

Aus der Klinik für Plastische Chirurgie  
Kaiserswerther Diakonie  
Florence Nightingale Krankenhaus Düsseldorf  
Chefarzt: Prof. Dr. med. R. R. Olbrisch

## **Ultraschall-assistierte Liposuktion**

Analyse des Patientengutes, der Risikofaktoren, der  
Komplikationen und der Besonderheiten der verwendeten  
Methode - eine prospektive Beobachtungsstudie

### Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät

der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

vorgelegt von

**Susanne Hellmich**

2005

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung  
der Medizinischen Fakultät  
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
gez.: Univ.-Prof. Dr. med. dent. Wolfgang H.-M. Raab  
Dekan  
Referent: Prof. Dr. med. Olbrisch  
Korreferent: Univ.-Prof. Dr. med. Goretzki

## **Danksagung**

Für die Vergabe des Dissertationsthemas möchte ich Herrn Prof. Olbrisch danken. Für die Unterstützung und hervorragenden Betreuung in der Klinik danke ich Herrn Dr. Hofheinz.

Besonders möchte ich meiner Familie danken, ohne die ich nie fertig geworden wäre. Meinem Vater, der mich buchstäblich Tag und Nacht und auch länderübergreifend unterstützt hat, meiner Mutter, die immer an mich glaubt und mir den Rücken frei hält, meiner Schwester in Schweden, für die vielen beruhigenden Stunden am Telefon, meinem Bruder, dessen Musik mich begleitet hat und meinen Gemütszustand aufrecht erhielt!

# Inhalt

Seite

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>8</b>
1.1	Motivation .....	8
1.2	Ziel .....	8
1.3	Historischer Überblick.....	9
<b>2</b>	<b>Patienten und Methoden.....</b>	<b>11</b>
2.1	Datenerhebung .....	11
2.1.1	Patientengut.....	11
2.2	Begriffsdefinition.....	11
2.2.1	Gruppen.....	11
2.2.2	Risikofaktoren.....	14
2.2.3	Regionen .....	14
2.2.4	Diagnosen.....	15
2.2.5	Komplikationen.....	16
2.2.6	Blutverlust und Blutparameter .....	18
2.3	Statistische Verfahren.....	19
2.3.1	Der $X^2$ - Test.....	19
2.3.2	Die Regressionsanalyse.....	19
2.4	Operationsmethodik.....	20
2.4.1	Ultraschall-assistierte Liposuktion.....	20
2.4.2	Tumesenzlösung.....	21
2.4.3	Operationsvorbereitung.....	22
<b>3</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>25</b>
3.1	Verteilung der Eingriffe.....	25
3.1.1	Verteilung nach Art des Eingriffes .....	25
3.1.2	Verteilung nach Anzahl der gesaugten Regionen .....	26
3.1.3	Verteilung der Eingriffe im Verlauf.....	27
3.1.4	Frage der geeigneten Bezugsgröße.....	28
3.2	Patientencharakteristika.....	29
3.2.1	Alter .....	29
3.2.2	Geschlecht.....	29
3.2.3	Diagnosen.....	31
3.2.4	Regionen .....	33
3.2.5	Body Mass Index.....	34
3.2.6	Indikation .....	38

3.2.7	Risikofaktoren.....	40
<b>3.3</b>	<b>Therapierelevante Charakteristika .....</b>	<b>43</b>
3.3.1	Liposuktionsart.....	43
3.3.2	Anästhesie .....	45
3.3.3	Tumesenzlösung.....	47
3.3.4	Infiltrationsvolumen zu Aspirationsvolumen.....	48
3.3.5	Stationäre Verweildauer und Operationsdauer .....	51
<b>3.4</b>	<b>Nachsaugung.....</b>	<b>52</b>
<b>3.5</b>	<b>Komplikationen .....</b>	<b>54</b>
3.5.1	Komplikationen nach Liposuktionsart, Indikation, Diagnose und Geschlecht.....	54
3.5.2	Veränderungen im Beobachtungszeitraum .....	58
3.5.3	Einflussgrößen auf die Entstehung von Komplikationen .....	59
3.5.4	Spezielle Komplikationsraten .....	61
<b>3.6</b>	<b>Blutverlust und Blutparameter.....</b>	<b>62</b>
3.6.1	Hämoglobin im Zeitverlauf.....	62
3.6.2	Regressionsanalyse des Blutverlustes .....	63
3.6.3	Blutparameter.....	63
<b>3.7</b>	<b>Ultraschall-assistierte Liposuktion (UAL).....</b>	<b>65</b>
3.7.1	Ultraschalldauer und Energie.....	65
3.7.2	Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Ultraschallapplikation .....	67
3.7.3	Veränderungen im Beobachtungszeitraum .....	67
3.7.4	Visuelle Analogskala zur Schmerzerfassung.....	69
3.7.5	Schmerzdauer und Schmerzstärke .....	70
<b>4</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>73</b>
<b>4.1</b>	<b>Ziele .....</b>	<b>73</b>
4.1.1	Definition Bezugsgröße .....	74
4.1.2	Definition Zielereignis .....	75
<b>4.2</b>	<b>Veränderung der Komplikationsrate .....</b>	<b>78</b>
<b>4.3</b>	<b>Einflussgrößen auf die Komplikationsentstehung .....</b>	<b>79</b>
4.3.1	Besonderheiten der Eingriffe .....	79
4.3.2	Altersstruktur .....	80
4.3.3	Geschlechtsverteilung .....	80
4.3.4	Diagnosen.....	80
4.3.5	Regionen .....	81
4.3.6	Body Mass Index.....	81
4.3.7	Indikation .....	83
4.3.8	Risikofaktoren.....	84
4.3.9	Therapierelevante Charakteristika .....	84
<b>4.4</b>	<b>Beurteilung der signifikanten Einflussgrößen in der univariaten Analyse .....</b>	<b>89</b>
4.4.1	Bezugsgröße und Zielereignis der univariaten Analyse.....	89

4.4.2	Komplikationsarten.....	90
4.4.3	Signifikante Einflussfaktoren auf die Komplikationsrate.....	91
4.4.4	Entwicklung einzelner Komplikationen und spezieller Komplikationsraten .....	94
<b>4.5</b>	<b>Blutverlust und Blutparameter.....</b>	<b>96</b>
4.5.1	Hämoglobinabfall und kalkulierter Blutverlust .....	96
4.5.2	Fettstoffwechsel .....	98
<b>4.6</b>	<b>UAL-Merkmale .....</b>	<b>99</b>
4.6.1	Ultraschalldauer und Energie.....	99
4.6.2	Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Ultraschallapplikation .....	100
<b>4.7</b>	<b>Schmerzintensität .....</b>	<b>101</b>
4.7.1	Schmerzdauer und Schmerzstärke .....	101
4.7.2	Schmerzerfassung mit VAS .....	102
<b>4.8</b>	<b>Nachsaugungen.....</b>	<b>105</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>107</b>
5.1	Empfehlungen für die weitere Datenerfassung bzw. erneute Auswertung .....	108
5.2	Ausblick.....	108
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>109</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>115</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>116</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>118</b>

## Liste der Abkürzungen

AVK	Arterielle Verschlusskrankheit
BV	Blutvolumen
BMI	Body Mass Index
FNKHD	Florence Nightingale Krankenhaus Düsseldorf-Kaiserswerth
Hk	Hämatokrit
Hb	Hämoglobin
HDL	High density lipoproteins
CBV	Kalkulierter Blutverlust
SAL	Konventionelle Liposuktion
KG	Körpergewicht
LDL	Low density lipoproteins
LE	Lungenembolie
Ln	Natürlicher Logarithmus
MDK	Medizinischer Dienst der Krankenkassen
n. s.	Nicht signifikant
RF	Risikofaktoren
SD	Standardabweichung
Sed	Sedierung
TS	Transsexuelle
TVT	Tiefe Venenthrombose
UAL	Ultraschall-assistierte Liposuktion
URL	Universal Ressource Locator
VDÄPC	Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen
VAS	Visuelle Analogskala
WWW	World Wide Web

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

In dem insgesamt schrumpfenden Gesundheitsmarkt wächst die Zahl der Schönheitsoperationen jährlich um 10 bis 15 Prozent [70]. Die Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen (VDÄPC) richtete die Aufmerksamkeit bei dem Jahreskongress 2001 auf die steigende Zahl der Fettsaugungen. Unter den VDÄPC-Mitgliedern ist die Fettsaugung mit hochgerechnet 80.000 Operationen der häufigste Eingriff [70]. Auch in anderen Fachgebieten wie Gynäkologie oder Dermatologie wird das Fettabsaugen verstärkt als private Leistung angeboten.

Ein tödlicher Ausgang bei einem chirurgischen Eingriff in den USA liegt normalerweise bei 1 : 100.000. Es gibt jedoch Studien, die über eine zwanzigfach erhöhte Mortalität nach Fettsaugungen berichten [27]. In Deutschland sind auch bereits Todesfälle sowie schwere thromboembolische Zwischenfälle nach Fettsaugungen bekannt geworden [54].

„Die Fettabsaugung ist nicht so komplikationslos, wie es immer dargestellt wird. Ein heißes Thema, das man in die Öffentlichkeit tragen muss“, erklärte Professor Dr. E. Biemer, Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Chirurgische Universitätsklinik München, beim 117. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Bedauerlicherweise fehlt es in Deutschland an validen Daten zu Komplikationsraten nach Fettabsaugungen.

## 1.2 Ziel

In dieser Arbeit wurden die im Zeitraum von 1995 bis März 2002 behandelten Patientinnen und Patienten des Florence Nightingale Krankenhaus Düsseldorf (FNKHD) analysiert. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der Analyse des Patientengutes, der Auswahl der Patienten, der Komplikationsrate, dem Blutverlust und der Anwendbarkeit der beiden eingesetzten Methoden. Bis 1997 wurden die konventionelle Liposuktion (SAL) angewendet, danach fast ausschließlich die Ultraschall-assistierte Liposuktion (UAL).

Es wurde versucht, einen umfassenden Überblick über Risikofaktoren und Komplikationen der Fettabsaugung zu erstellen und, soweit möglich, Leitlinien vorzuschlagen oder vorhandene zu bestätigen.

### 1.3 Historischer Überblick

Die Idee der Entfernung überschüssiger lokalisierter Fettdepots ist nicht neu [10, 14]. Der Franzose Charles Dujarrier versuchte bereits 1921 subkutanes Fett mit einer Uteruskürette aus den Waden und Knien eines Tänzers zu entfernen. Das tragische Resultat war die Amputation eines Beines des Tänzers, da während des Eingriffes die Arteria femoralis verletzt wurde [14]. In den sechziger Jahren versuchte Dr. Joseph Schrudde, unerwünschtes Körperfett ohne langstreckige chirurgische Inzisionen zu entfernen. Auch die dabei verwendete Methode „Lipoexhairste“, mittels einer Curettage, ging mit einer hohen Komplikationsrate, wie Hautnekrosen, Hämatome und Lymphfisteln einher [65].

Arpad und Georgio Fischer aus Rom kamen auf die Idee durch Sogwirkung die Wirksamkeit dieses schneidenden Instrumentes noch zu erhöhen. Sie entwickelten die Criss-Cross Technik, mit mehreren Inzisionstellen im Operationsgebiet. Die Fischers veröffentlichten 1976 ihre Ergebnisse und zeigten eine Verringerung von Hämatomen und Seromen mit dem neuen Instrument [18].

1977 verbesserte Yves-Gerard Illouz, ein Pariser Chirurg, die Saugtechnik und kreierte die „wet technique“ unter Verwendung stumpfer Kanülen. Er infiltrierte hypotone Kochsalzlösung, der Hyaluronidase beigemischt wurde, in das Fettgewebe. So sollten die Fettzellen anschwellen und schließlich platzen. Durch diese Technik konnten erheblich weniger der früher beschriebenen Komplikationen verzeichnet werden [32, 33].

Von dem Dermatologen Jeffrey A. Klein wurde die Methode der Liposuktion unter Tumescenz-Lokalanästhesie erstmals 1986 auf dem 2. Weltkongress für Liposuktion vorgestellt und 1987 erstmals publiziert. Mit dieser Methode konnten größere Fettmengen bei vermindertem Blutungsrisiko und ohne sonstige größere Komplikationen abgesaugt werden. Hochverdünntes Lidocain und Epinephrin in physiologischer Kochsalzlösung wurden mittels spezieller Infiltrationskanülen in das abzusaugende Fettgewebekompartement injiziert [41, 42]. Wegen der hierdurch hervorgerufenen Formveränderung wurden die Ausdehnung, Lage und Form der Fettdepots am stehenden Patienten präoperativ markiert. Auch eine grobe Abschätzung der abzusaugenden Fettmenge war möglich. Die Tumescenzlösung wurde seither im Verhältnis 1 : 1 bis 3 : 1 zur geschätzten Fettsaugmenge infiltriert.

Eine weitere Entwicklung stellt die Ultraschall-assistierte Liposuktion dar. Diese Methode wurde von Dr. Michele Zocchi 1988 auf dem Kongress der französischen Gesellschaft für ästhetische Chirurgie vorgestellt. Die Idee dabei ist, dass in vivo die Fettzellen eine geringere Dichte als das umgebende Gewebe, zum Beispiel Nervenzellen und Blutgefäße besitzen und

somit mittels Ultraschall gezielter und mit weniger Blutverlust zerstört werden können [72, 73].

## 2 Patienten und Methoden

### 2.1 Datenerhebung

Seit der Umstellung auf die Ultraschall-assistierte Liposuktion im Jahre 1998 ist eine Analyse des Patientengutes sowie der neuen Methode geplant. Ab diesem Zeitpunkt fand eine prospektive Erfassung der Daten statt. Es wurden spezielle Erhebungsbögen [Anhang] entwickelt, die den von Ablaza et al. 1998 publizierten weitgehend entsprechen und die in den Guidelines für Liposuktion empfohlenen Merkmale zur Patientenevaluation enthalten [3, 11]. Dazu gehört ein Anamnesebogen, der die präoperative Situation und die Risikofaktoren erfasst, ein Bogen für den intraoperativen Verlauf und ein Bogen für die postoperative Beobachtungszeit.

Als zusätzliche Informationsquelle dienten die Stations- und Ambulanzakten und die in der Klinik routinemäßig von einer Fotografin durchgeführte prä- und postoperative Fotodokumentation. Die Fälle vor 1998, bei denen die konventionelle Liposuktion angewendet wurde, sind retrospektiv ausgewertet.

#### 2.1.1 Patientengut

Das Patientengut setzt sich aus den Patientinnen und Patienten<sup>1</sup> zusammen, die sich zwischen dem 1. Januar 1995 und dem 21. März 2002 in der Klinik für Plastische Chirurgie des Florence Nightingale Krankenhaus Düsseldorf-Kaiserswerth einer Fettabsaugung unterzogen haben. Sie wurden aus den Operationsbüchern für die entsprechenden Jahrgänge ermittelt. Es fand keine Vorselektion statt.

## 2.2 Begriffsdefinition

### 2.2.1 Gruppen

Zur besseren Vergleichbarkeit und Darstellung wird das Patientengut in Gruppen unterteilt, die den entsprechend untersuchten Sachverhalt charakterisieren. Diese werden im Folgenden alphabetisch dargestellt. Die Begriffe „Eingriff“ und „Operation“ werden synonym benutzt.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf werden Patienten und Patientinnen unabhängig vom Geschlecht als Patient bezeichnet. 11

<b>Anästhesie</b>	ITN – Intubationsnarkose LA/Sed – Lokalanästhesie mit evt. Sedierung
<b>Art des Eingriffs</b>	Fettabsaugung .. unabhängig von Zahl der Sitzung und der Anzahl der gesaugten Regionen  Kombinationseingriff .. in der gleichen Operation wurde noch ein zusätzlicher Eingriff vorgenommen, z. B. Abdominoplastik, Narbenkorrektur  Nachsaugung .. Saugung einer Region oder Regionen, die im Beobachtungszeitraum schon einmal gesaugt wurden
<b>Aspirationsvolumen</b>	bezieht sich auf das insgesamt gesaugte Volumen  Gruppe 1: bis 3 Liter Gruppe 2: 3 – 5 Liter Gruppe 3: über 5 Liter = Megasaugungen
<b>Body Mass Index</b> (Quetelet – Index)	Gewichtsklassifikation der WHO [30] BMI = Körpergewicht / Quadrat der Körpergröße [kg/m <sup>2</sup> ]  Normalgewicht 18,5 – 24,9 Präadipositas 25 - 29,9 Adipositas Grad I 30 – 34,9 Adipositas Grad II 35 - 39,9
<b>Energie</b>	eingesetzte Ultraschallenergie in Prozent 27000 Hertz bei 120 Watt entsprechen 100 %  bis 65 % 65 – 70 % über 70 %
<b>Geschlecht</b>	Frauen Männer Transsexuelle

<b>Indikation</b>	Durch die Kostenübernahmebestätigung der Krankenkasse eindeutig zuordenbar.  medizinisch ästhetisch
<b>Liposuktionsart</b>	angewendete Operationstechnik  trocken konventionelle Liposuktion (SAL) Ultraschall-assistierte Liposuktion (UAL)
<b>Mehrfachsaugungen</b>	Anzahl der gesaugten Regionen  Einfach = eine Region Zweifach = 2 Regionen Dreifach = 3 Regionen Vierfach = 4 Regionen
<b>Operationsdauer</b>	In Minuten  bis 30 min 31 – 120 min über 120 min
<b>Sitzungen</b>	Aufenthalte in der Klinik, ohne Nachsaugung z. B. 1. Sitzung Saugung des Bauches, 2. Sitzung Saugung einer anderen Region
<b>Ultraschallzeit</b>	Dauer des Ultraschalls, bezogen auf Gesamtzeit der Ultraschallapplikation  bis 5 Minuten 5 – 14,9 Minuten 15 – 30 Minuten über 30 Minuten

### 2.2.2 Risikofaktoren

Fünf verschiedene Risikofaktoren sind in der Planung definiert und mit dem präoperativen Anamnesebogen erfasst worden. Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Arterielle Verschlusskrankheit (AVK)	Durch Befragung bei Anamneseerhebung festgelegt. Keine klinikinterne Diagnostik
Diabetes mellitus	Medikamentös und diätisch eingestellte Patienten wurden erfasst.
Hypertonie	Alle medikamentös mit Antihypertensiva eingestellten Patienten wurden erfasst.
Raucher	Alle Raucher wurden unabhängig von der Höhe ihres Zigarettenkonsums als Raucher definiert.
Varikosis	Auffälligkeiten während der klinischen Untersuchung und Angaben in der Krankengeschichte.

### 2.2.3 Regionen

An 15 verschiedene Regionen wurden Saugungen vorgenommen. In jeder Sitzung konnten bis zu vier davon gesaugt werden. Die Dokumentation erfolgte auf dem intraoperativen Erfassungsbogen [Anhang]. Folgend die Erklärung der Regionen und der im Text verwendeten Abkürzungen.

Abdomen	(Bauch)	..vorderer Bauchwand, Unterscheidung in vier Quadranten möglich
Arme		.. zirkuläre Saugung der Oberarme
Brust, Gynäkomastie	(Brust)	.. Saugung der weiblichen bzw. männlichen Brust
Flanke		.. seitlich, dorsale Fetttrollen – „love handles“
Gesäß		.. Saugung der lateralen und dorsalen Gesäßregion, unter Schonung des inferioren medialen Areals
Hüfte		.. seitlich, ventrale Fettpolster

Lipom .. idiopathische, traumatische oder insulininduzierte lokal umschriebene Fettdepots an unterschiedlichen Körperregionen

Kinn

Knie .. mediale Knieseite

Oberschenkel dorsal (OS dorsal)

Oberschenkel lateral (OS außen) .. „Reithose“

Oberschenkel medial (OS innen)

Oberschenkel ventral (OS ventral)

Unterschenkel

Rücken

Regionen, die bilateral vorkommen, wie Brust oder Arme werden einfach gezählt. Sollte die Bilateralität von Bedeutung sein, wird im Text darauf eingegangen.

#### 2.2.4 Diagnosen

Bei jedem Patienten wurde die Diagnose erfasst. Retrospektiv wurden die einzelnen Diagnosen zehn Hauptdiagnosen zugeordnet. Folgende vereinfachte Hauptdiagnosen wurden gewählt:

Lipodystrophie Entsprechend einer generalisierten Fettverteilungsstörung

Reithosenadipositas Lokalisierte Adipositas, mit Hauptproblemzone lateraler Oberschenkel

Lokalisierte Adipositas Lokalisierte Fettdepots und Fettbauch

Lipom Zusammenfassung aller Lipome, unabhängig von der jeweiligen Ätiologie (Lipomatose, traumatisch, insulininduziert)

Madelungsche Deformität Progrediente symmetrische Lipodystrophie mit multiplen Fettpolstern an Hals, Nacken und Schultern

Simon Syndrom Stark ausgeprägte Fettansammlung der Oberschenkelaußenseite bei sonst sehr schlanken Körperbau

Gynäkomastie Alle Eingriffe an der männlichen Brust

Doppelkinn

Transsexualismus

weibliche Brust Alle Eingriffe an der weiblichen Brust (Mammaasymmetrie, angleichende Saugung nach Rekonstruktionschirurgie bei Mammakarzinom, axilläre Ausläufer)

### 2.2.5 Komplikationen

Bei der Auswertung des postoperativen Verlaufs konnten elf verschiedene Komplikationsarten erhoben werden. Hierbei waren Mehrfachnennungen möglich. Alle komplizierenden Ereignisse der ersten drei Monate wurden dabei berücksichtigt. Nachfolgend die Erläuterung der einzelnen Komplikationen.

Blutung	Postoperative Blutungen, klinisch auffällig für den Arzt oder das Pflegepersonal. In drei Fällen transfusionspflichtig, die im weiteren Text explizit dargestellt werden.
Fibrose, postoperativ	Im Beobachtungszeitraum bestehende Verhärtung, die nicht durch ein Hämatom bedingt war. Klinische oder intraoperative Diagnose bei Nachsaugungen.
Hämatom, oberflächlich	Alle Hämatome, die in ihrer oberflächlichen Ausprägung dokumentationswürdig waren.
Hämatom, punktionsbedürftig	Hämatome, die durch Sonographie und/ oder Punktion erkannt wurden.
Hautnekrose	Ein Hautdefekt durch eine ischämische Schädigung
Hautunregelmäßigkeiten	Im Sinne einer Dellenbildung, die präoperativ nicht im gleichen Ausmaß vorhanden war.
Schwellung	Postoperative starke Schellung, nicht bedingt durch Wundinfektion.

Sensibilitätsstörung	Im Sinne von transienten Hypästhesien, erhoben durch Befragung der Patienten.
Serom	Serome, die durch Sonographie und/ oder durch Punktion erkannt wurden.
Verbrennung	Grad I bis II Verbrennungen an den Inzisionsstellen oder über dem Saugareal, bei Verwendung der Ultraschall-assistierten Liposuktion.
Wundinfektion	Auftreten von klinisch nachweisbaren Entzündungszeichen.

Die Thrombose und die Embolie wurden in der Planung als potentielle Komplikationen deklariert. Da diese aber im gesamten Patientengut nicht vorkamen, werden sie an dieser Stelle nicht weiter erläutert.

### 2.2.6 Blutverlust und Blutparameter

Ein Teil dieser Arbeit wird sich mit dem geschätzten Blutverlust bzw. dem prozentualen Hämoglobinabfall nach Fettabsaugungen beschäftigen.

Bei allen Patienten wurde der Hämoglobinwert und der Hämatokrit präoperativ und ein Tag postoperativ bestimmt.

Bei 30 Patienten die 2001 mit der Methode der UAL gesaugt wurden und mindestens eine Woche stationär waren wurden folgende Blutparameter präoperativ, postoperativ und eine Woche postoperativ bestimmt:

Hämoglobin	[g/dl]
Hämatokrit	[%]
Cholesterin	[mg/dl]
Triglyzeride	[mg/dl]
HDL	[mg/dl]
LDL	[mg/dl]
Albumin	[g/l]
Gesamtprotein	[g/dl]

Bei diesen Patienten wurden Untersuchungen über den Blutverlust und zu Veränderungen im Lipidprofil durchgeführt. Für den kalkulierten Blutverlust wurde nachfolgende Formel verwendet.

$$CBV = KG * 0,65 * (\ln(Hkprä) - \ln(Hk1wopost))$$

CBV.. kalkulierter Blutverlust

KG.. Körpergewicht in kg

Ln.. natürlicher Logarithmus

Hk.. Hämatokritwert,

prä.. Präoperativer Wert

1wopost.. eine Woche postoperativer Wert

Die Formel entspricht der von Albin und de Campo benutzen Formel für den kalkulierten Blutverlust [4, 7]. Es wurde wie in der Publikation angegeben eine Regressionsanalyse durchgeführt, um so die eigenen Daten mit denen der Literatur vergleichen zu können

## 2.3 Statistische Verfahren

Alle Berechnungen wurden mit dem SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Programm Version 9 durchgeführt.

### 2.3.1 Der $X^2$ - Test [5, 63]

Die Verteilung der kategorialen Variablen wurde mit dem  $X^2$ -Test getestet.

Der  $X^2$ -Test ist geeignet für das Testen von kategorialen Daten, da die verschiedenen Anzahlen der Kategorien berücksichtigt werden können. Er sagt aus, ob die getesteten Variablen unabhängig voneinander sind. Trifft das nicht zu, kann indirekt auf eine Abhängigkeit der Variablen voneinander geschlossen werden.

Der  $X^2$  –Test wird anhand einer Vierfeldertafel berechnet, indem erwartete und beobachtete Häufigkeiten miteinander verglichen werden. Bei Tafeln mit zu geringen Häufigkeiten – mindestens eine erwartete Häufigkeit ist unter 5 – ist der exakte Test nach Fisher verwendet worden [47].

P-Werte kleiner als 0,05 werden als signifikant bezeichnet und die Variablen werden als abhängig voneinander betrachtet. Ob diese Abhängigkeit kausal ist, kann durch den  $X^2$ -Test nicht ausgesagt werden. Die Höhe des p-Wertes gibt an, wie sicher die Aussage einer Abhängigkeit ist, jedoch nicht, wie stark die Abhängigkeit der Variablen voneinander ist.

### 2.3.2 Die Regressionsanalyse [48, 63]

Die Regression untersucht die Abhängigkeit zweier beobachteter quantitativer Merkmale. Die lineare Regression, versucht diese Abhängigkeit durch eine Gerade zu beschreiben. Die Regressionsgerade ist diejenige Gerade, die nach dem von C.F Gauss formulierten „Kriterium der kleinsten Quadrate“ dem Gesamttrend aller Punkte am ehesten entspricht.

Aus der Regressionsgeraden lässt sich der Korrelationskoeffizient  $r^2$  ableiten. Er ist ein Maß für den Grad der linearen Abhängigkeit zweier Merkmale und kann die Werte zwischen  $-1$  und  $1$  annehmen. Je näher der Korrelationskoeffizient betragsmäßig bei  $1$  liegt, desto stärker ist der funktionale Zusammenhang der beiden Merkmale.

Bei  $r^2$  Werten betragsmäßig über  $0,5$  wird eine Abhängigkeit angenommen.

Ob die funktionale Abhängigkeit auf eine direkte kausale Verknüpfung zurückzuführen ist, wird durch dieses Verfahren nicht geklärt.

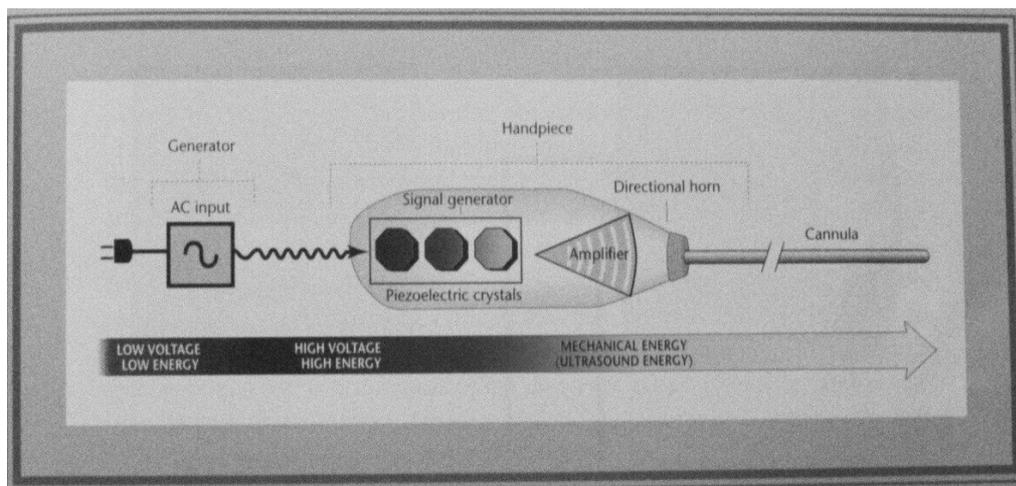
## 2.4 Operationsmethodik

### 2.4.1 Ultraschall-assistierte Liposuktion [74]

Piezo-Kristalle haben die Eigenschaft, bei Verformung elektrische Energie freizusetzen. Hierbei wird mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Umgekehrt kann man diese Kristalle einer elektrischen Energie aussetzen und sie bei geeigneter Stimulation in mechanische Schwingungen versetzen.

Bei der UAL wird über einen elektrischen Generator das Handstück mit seinen Piezo-Kristallen angesteuert (piezoelektrischer Transducer). Die Kristalle werden in rhythmische Schwingungen definierter Frequenz versetzt und diese mechanische Energie auf die Liposuktionskanülen (Sonotroden) übertragen. Die Frequenz ist abhängig von den gewählten Kristallen.

**Abbildung 2.4.1** Ultraschallkomponenten

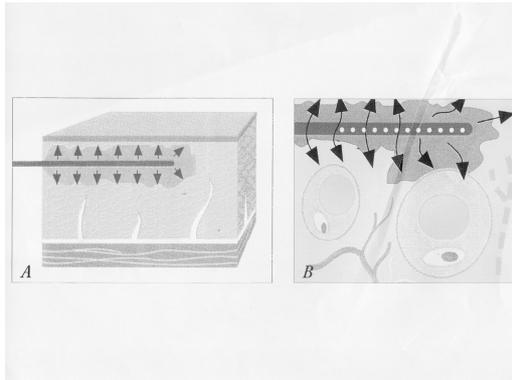


Umwandlung der elektrischen Energie in mechanische Energie

Über die Sonotroden kann die mechanische Schwingungsenergie auf das Gewebe appliziert werden. Sogenannte Kavitationsprozesse führen zur Fettzellruptur.

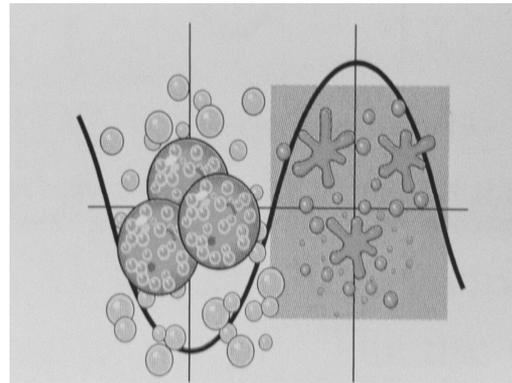
Es bedarf einiger Voraussetzungen, um im Gewebe den gewünschten Effekt zu erzielen. Kavitation findet im feuchten Milieu statt. Bei ausreichend hoher Energieapplikation werden sowohl in der Intrazellulärflüssigkeit wie auch in der Interzellulärflüssigkeit gelöste Gase zu wachsenden instabilen Mikroblasen transformiert, welche bei weiterer Energiezufuhr implodieren [39].

**Abbildung 2.4.2 Tumeszenzeffekt**



Einschwemmung der Infiltrationslösung und Umspülung der Fettzellen  
→ Membran der Fettzelle wird durchlässig

**Abbildung 2.4.3 Ultraschalleffekt**



Porige Membran erleichtert das Eindringen der Mikrogasblasen  
→ Einbrechen der Fettzelle

Fettzellen enthalten wesentlich mehr Wasser als bindegewebige Strukturen wie Blutgefäße und Nerven. Daher ist die Ultraschallenergie an den Fettzellen stärker wirksam [64].

Der Endpunkt der Ultraschallanwendung ist dann erreicht, wenn in allen Schichten kein Gewebewiderstand mehr zu spüren ist. An diesen Schritt schließt sich die Unterdrucksaugung an, in der gleichen Art und Weise wie sie auch bei der konventionellen Liposuktion angewendet wird. Hierdurch wird die Fettemulsion aus dem Gewebe entfernt.

Bei dem im FNKHD verwendeten Gerät können unterschiedliche Schallintensitäten durch Modulierung der Frequenz gewählt werden. Das Maximum ist 27000 Hertz bei 120 Watt.

Die Liposuktionskanüle wurde bei Ultraschallapplikation ständig in Bewegung gehalten. Die Ultraschallanwendung fand ausschließlich im feuchten Milieu statt.

Zum Schutz vor Verletzungen durch versehentliches Herausziehen der Kanülen bei Ultraschallanwendung wurde ein feuchtes steriles Tuch an der Inzisionstelle verwendet. An der Inzision wurde ein vorgefertigter Gewebeschutz in die Haut gedreht.

## 2.4.2 Tumeszenzlösung

Unter Tumeszenz, aus dem lateinischen *tumescere* für schwellen, versteht man in der Plastischen Chirurgie das Auffüllen des abzusaugenden Fettgewebekompartement mit einer speziellen Lösung. Es gibt eine Reihe von unterschiedlichen Rezepturen, welche sich alle von der von Klein erstmalig angewendeten Lösung herleiten [41, 42].

Physiologische Kochsalzlösung oder Ringerlösung bilden die Basis, der dann weitere Zusatzstoffe - zum Beispiel unterschiedliche Lokalanästhetika - beigemischt werden können. Kortikoide sollen die postoperative Schwellneigung und Entzündungsreaktion herabsetzen und mögliche anaphylaktische Reaktionen unterdrücken. Adrenalin bewirkt eine Vasokonstriktion und mindert damit die Durchblutung des Gewebes, den Stoffwechsel und den Abtransport von Lokalanästhetika.

Die beschriebene Lösung bewirkt eine Änderung in der Fettgewebsstruktur. Durch Aufquellen der Fettzellen und Aufweichung der Zellmembran können diese schon durch geringe Manipulation zerstört werden. Diese Maßnahme ermöglicht ein leichteres Arbeiten, eine geringere Traumatisierung des Gewebes und vermindert den Blutverlust.

Folgende Rezeptur der Tumescenzlösung wurde bei den Fettabsaugungen in dem FNKHD verwendet:

**Intubationsnarkose**

1000ml NaCl 0,9 %  
1 Ampulle Suprarenin

**Lokalanästhesie**

1000ml NaCl 0,9 %  
1 Ampulle Suprarenin  
12ml Natriumhydrogenkarbonat  
20 ml 1% Xylonest

Die Infiltrationslösung hatte stets Raumtemperatur.

Bei der Einbringung der Infiltrationslösung wurde streng darauf geachtet, die empfohlene maximale Lidocaindosis von 35 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht [mg/kgKG] nicht zu überschreiten [2, 12, 24, 43].

**2.4.3 Operationsvorbereitung**

**Präoperative Evaluation**

Patienten, bei denen Anamnese oder Untersuchung Kontraindikationen für die geplante Operation ergaben, wurden ausgeschlossen.

Patienten, die innerhalb einer Woche vor dem geplanten Operationstermin Aspirin oder andere Antikoagulanzen eingenommen hatten, wurden ebenfalls nicht behandelt.

## **Präoperatives Anzeichnen**

Durch die Verwendung der Tumescenzlösung zur Auffüllung verschieben sich die Proportionen der zu saugenden Areale. Bei alle Patienten wurden deshalb vor dem Eingriff die zu saugenden Areale mit einem wasserfesten Stift im Stehen angezeichnet. Es wurde dabei besonders auf Asymmetrien und eventuelle Hautunregelmäßigkeiten geachtet und diese ebenso wie die nicht zu saugenden Areale der Umgebung eindeutig markiert.

## **Anästhesie**

Alle in unserer Klinik behandelten Patienten mit ästhetischer Indikation waren zum Zeitpunkt der Operation gesund und wurden den ASA Klassen I und II zugeordnet.

Patienten mit medizinischer Indikation hatten zum Teil höhere ASA Klassen, z.B. Patienten mit Madelungcher Deformität.

Die Wahl der Anästhesieform richtete sich nach der erwarteten Operationsdauer, den zu saugenden Regionen, dem vorgesehen Aspirationsvolumen und einer eventuellen zusätzlichen chirurgischen Maßnahme.

Bei einer erwarteten Saugmenge über 2000 ml wurde die Indikation zur ITN gestellt. Bei speziellen Diagnosen, wie Gynäkomastie, oder bei Mehrfachsaugungen, die eine unangenehme Lagerung erzwingen bzw. die Umlagerung des Patienten notwendig machten, wurde ebenfalls die Indikation zur ITN gestellt.

Bei Operationen in Lokalanästhesie wurde zur Sedierung Dormicum intravenös unter Kontrolle von Kreislauf und Sauerstoffsättigung appliziert.

Zur postoperativen Schmerzkontrolle erhielten alle Patienten mit Intubationsnarkose 1 ml Dipidolor subkutan. Patienten mit Lokalanästhesie erhielten 75 mg Diclofenac per os.

Alle Operationen, unabhängig von der Anästhesieform, fanden in einem Operationsaal statt.

## **Perioperative Maßnahmen**

Alle Patienten die in Intubationsnarkose operiert wurden, erhielten eine **Thromboseprophylaxe** (niedermolekulares Heparin i.v.) und zusätzlich Antithrombosestrümpfe während der ersten sieben postoperativen Tage. Patienten mit Lokalanästhesie erhielten eine Thromboseprophylaxe nur, wenn ein erhöhtes Thromboserisiko vorlag.

Eine routinemäßige prophylaktische Gabe von **Antibiotika** wurde nicht durchgeführt. Bei geplanten Kombinationseingriffen oder Megafettabsaugungen wurde im Einzelfall darüber entschieden.

Ein **Blasenkatheter** wurde nicht routinemäßig gelegt. Abhängig von der voraussichtlichen Operationsdauer und der Art des chirurgischen Eingriffes bei Kombinationseingriffen wurde darüber im Einzelfall entschieden.

### **Infiltrationsvolumen zu Aspirationsvolumen**

Das Infiltrationsvolumen wird präoperativ kalkuliert. Berücksichtigung finden dabei die geschätzte Fettmenge, das Körpergewicht und die Gefahr der kardialen Volumenbelastung.

Das empfohlene Verhältnis von Infiltrationsvolumen zu Aspirationsvolumen liegt zwischen 1 : 1 bis 3 : 1 [61].

Bei allen Operationen wurde mit dem heute üblichen Verhältnis 1 : 1 gearbeitet [12, 25, 35, 57].

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Verteilung der Eingriffe

In dem FNKHD wurden in der Zeit vom 1. Januar 1995 bis zum 21. März 2002 Achthundertacht Eingriffe durchgeführt. Es wurden dabei 627 Patienten behandelt.

#### 3.1.1 Verteilung nach Art des Eingriffes

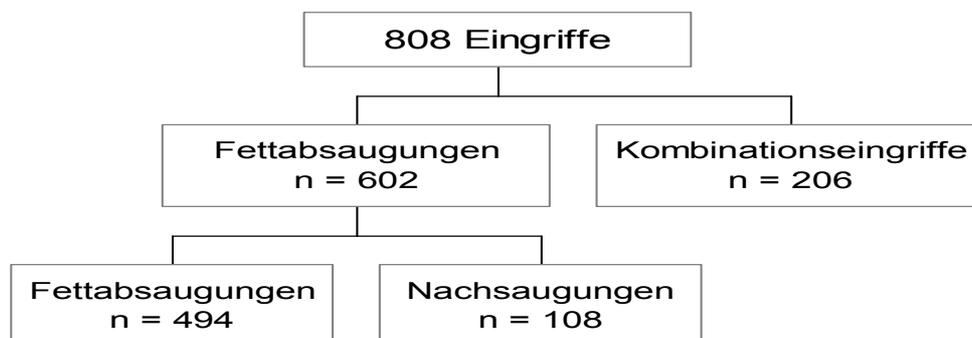
Die 808 Eingriffe können unterschieden werden in

1. **Fettabsaugungen:** (n=602), ausschließliche Fettabsaugung, unabhängig von der gewählten Liposuktionsart und der Anzahl der gesaugten Regionen

und in

2. **Kombinationseingriffe:** (n=206), bei denen neben der Fettabsaugung noch eine andere operative Maßnahme erfolgte.

**Abbildung 3.1.1** Verteilung nach Art des Eingriffes



Diese Unterscheidung erfolgt bei der weiteren Darstellung nur, wenn es notwendig erscheint, ansonsten werden die Kombinationseingriffe mit zu den Fettabsaugungen gezählt.

Unter den Kombinationseingriffen waren folgende Zusatzoperationen:

**Tabelle 3.1.1 Kombinationseingriffe**

Zusatzoperation	Anzahl
Korrektureingriffe (Narbenkorrekturen, "Dog Ear"-Korrektur, Nae- vusexzision)	67 (52 + 7 + 8)
Brusteingriffe (Mastektomie, Mammareduktion, Augmentation, Prothesenwechsel)	59 (26 + 18 + 5 + 10)
Hautstraffung (Oberschenkel, Oberarm, Gesäß, Hals, Brust, Bauch)	29 (2 + 2 + 2 + 1 + 17 + 5)
Bauchdeckeneingriffe (Abdominoplastik, Hernienplastik)	28 (23 + 5)
Operationen im Gesichtsbereich (Blepharoplastik, Facelift, Rhinoplastik)	10 (4 + 4 + 2)
Gynäkologische Operationen (Hysterektomie, Abrasio, Sterilisation, Schamlippenverkürzung)	5 (2 + 1 + 1 + 1)
Sonstige	8

### 3.1.2 Verteilung nach Anzahl der gesaugten Regionen

Die **Fettabsaugungen** können nach der Anzahl der gesaugten Regionen unterteilt werden in:

#### 1. Einfachsaugungen

Es wurde nur eine Region gesaugt. Dabei wurde die Bilateralität einiger Regionen nicht beachtet, wie beispielsweise Arme, Brust oder Beine. Diese wurden einzeln gezählt.

#### 2. Mehrfachsaugungen

Bei einem Eingriff wurden bis zu vier Regionen abgesaugt. Die Bilateralität einiger Regionen wird hierbei ebenfalls nicht beachtet.

Das Patientengut des FNKDH setzt sich wie folgt zusammen:

**Tabelle 3.1.2 Verteilung der Fettabsaugungen nach Anzahl der gesaugten Regionen**

n=808

Fettabsaugung	Anzahl	Regionen (ohne Beachtung Bilateralität) n = 1317
<b>Einfach</b>	473	473
<b>Mehrfach</b>		
Zwei	199	398
Drei	98	294
Vier	38	152

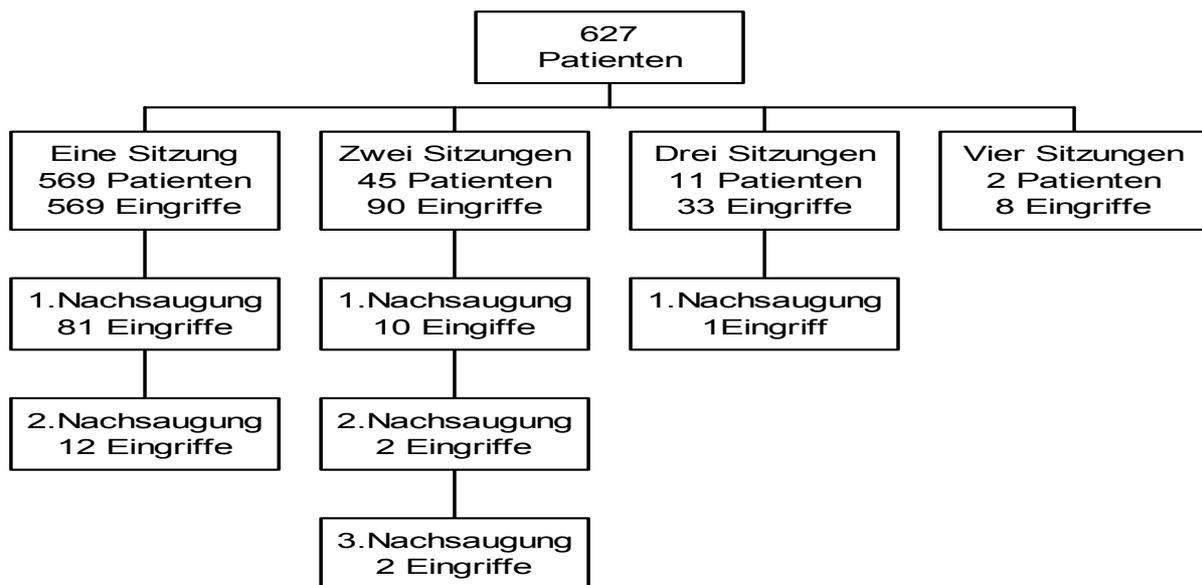
### 3.1.3 Verteilung der Eingriffe im Verlauf

Im Verlauf wurden die 808 Eingriffe nach Sitzungen und Nachsaugungen unterschieden.

Im folgendem wird die Verteilung nach Sitzungen und Nachsaugungen dargestellt.

**Abbildung 3.1.2 Verteilung der Eingriffe nach Sitzungen und Nachsaugungen**

n = 808



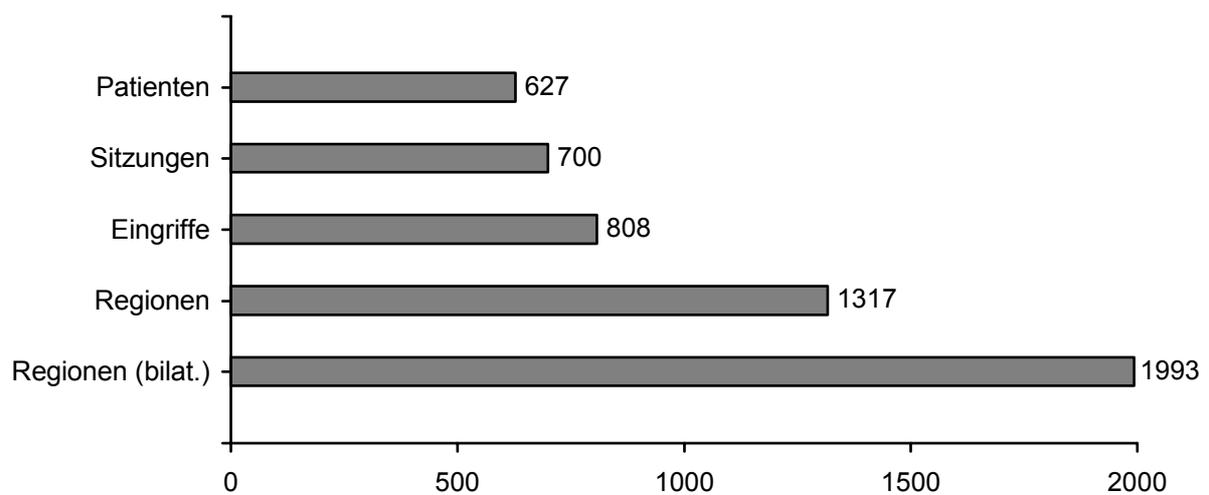
Die 108 Nachsaugungen werden als eigene Gruppe behandelt und dargestellt (siehe Kapitel 3.4). Wenn diese Gruppe in eine Betrachtung mit eingeschlossen wurde, ist dies stets vermerkt.

### 3.1.4 Frage der geeigneten Bezugsgröße

Als Bezugsgrößen dienten meistens die 627 Patienten oder die 700 Sitzungen. Bei einigen Betrachtungen können auch alle 808 Fälle eingeschlossen werden.

Ebenso erscheint ein Bezug auf alle gesaugten Regionen 1317 bzw. bei Betrachtung der Bilateralität auf 1993 Regionen zum Teil als sinnvoll.

**Abbildung 3.1.3** mögliche Bezugsgrößen



In allen Abbildungen und Tabellen ist die Bezugsgröße immer angegeben. In der Diskussion wird die jeweilige Wahl der Bezugsgröße erklärt.

## 3.2 Patientencharakteristika

### Vorbemerkung

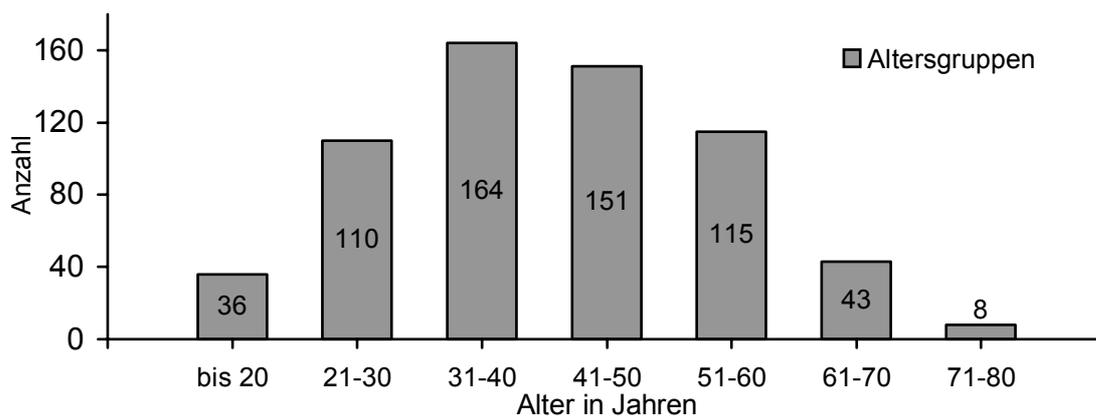
Die erhobenen Daten erstrecken sich über einen Zeitraum von sieben Jahren und drei Monaten. Es wurde bei einigen Merkmalen untersucht, ob Veränderungen über die Operationsjahre erkennbar sind. Da die Erhebung für das Jahr 2002 bereits am 21. März endete, werden diese Werte als Punkte dargestellt oder bei der jeweiligen Berechnung ausgeschlossen.

### 3.2.1 Alter

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der Altersverteilung im Patientengut. Es wurden zur Darstellung 10-Jahres-Abstände gewählt.

**Abbildung 3.2.1 Altersverteilung**

n = 627



Das durchschnittliche Alter der gesamten Gruppe ist 41,4 Jahre. Der jüngste Patient war 12 Jahre, der älteste 79 Jahre alt. Das Alter ist definiert als das Alter zum Operationszeitpunkt. Hinsichtlich der Altersverteilung und des Altersdurchschnitts unterschieden sich die SAL-Gruppe 40,7 Jahre (SD 12,1) und die UAL-Gruppe 41,6 Jahre (SD 13,4) nicht signifikant.

Der Altersdurchschnitt änderte sich über den gesamten Beobachtungszeitraum nicht.

### 3.2.2 Geschlecht

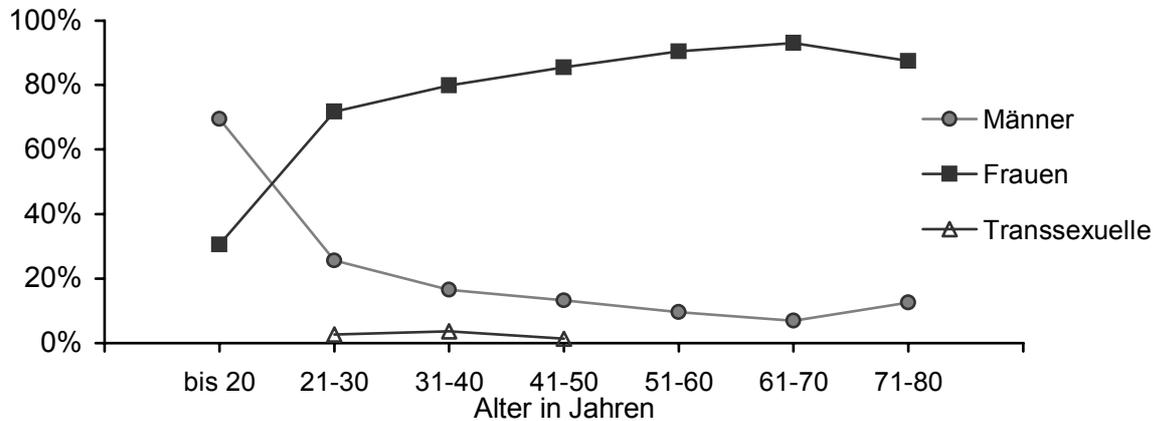
Unter den 627 Patienten waren 501 Frauen, 115 Männer und 11 Transsexuelle.

Die Unterscheidung nach Transsexuellen ist nicht eindeutig, da man diese Patienten entweder zu Männern oder Frauen zählen kann. Dennoch wurde die Unterteilung beibehalten, um mehr

Aufschluss über diese Patientengruppe zu erhalten. Das Originalgeschlecht wurde erfasst und kann sicher zugeordnet werden.

**Abbildung 3.2.2 Geschlechtsverteilung nach Alter (prozentual)**

n=627

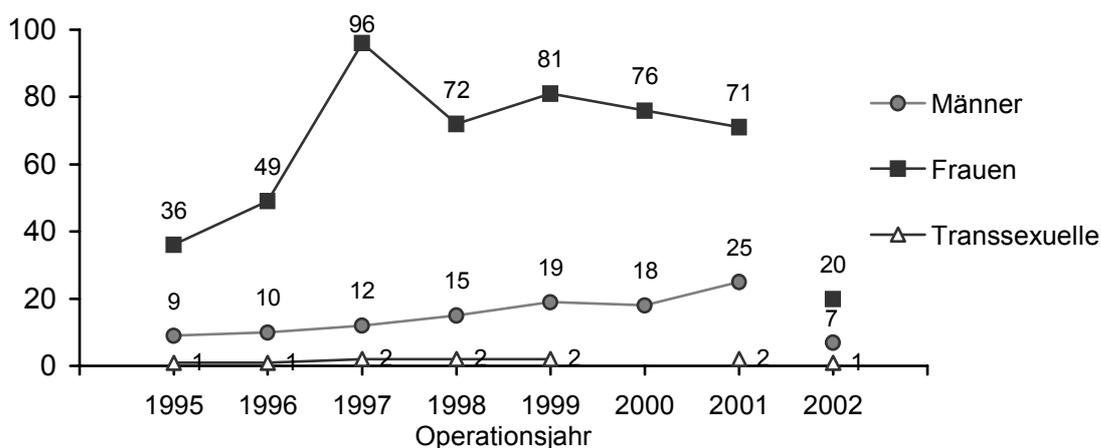


Patienten die wegen einer Geschlechtsumwandlung den Chirurgen aufsuchen sind zwischen 21 und 50 Jahre alt. Die Männer sind durchschnittlich 33,1 Jahre (SD 13,8) alt. Die Frauen sind mit durchschnittlich 43,1 Jahren (SD 12,9) deutlich älter.

Ausgewertet wurde weiterhin, ob Besonderheiten oder Veränderungen der Geschlechtsverteilung über den Beobachtungszeitraum vorliegen.

**Abbildung 3.2.3 Geschlechtsverteilung über die Operationsjahre**

n= 627

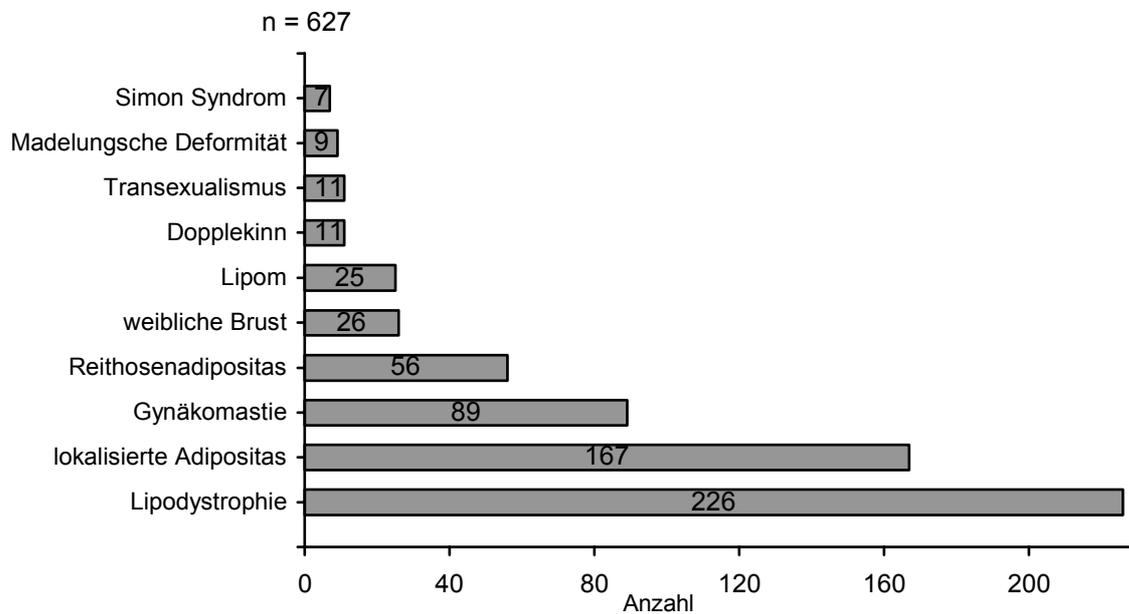


Die transsexuellen Patienten stellen eine sehr kleine Gruppe dar. In den weiteren geschlechtsunabhängigen Betrachtungen werden die Transsexuellen nicht als eigene Kategorie betrachtet.

### 3.2.3 Diagnosen

Die zehn vereinfachten Hauptdiagnosen waren wie folgt im untersuchten Patientengut verteilt.

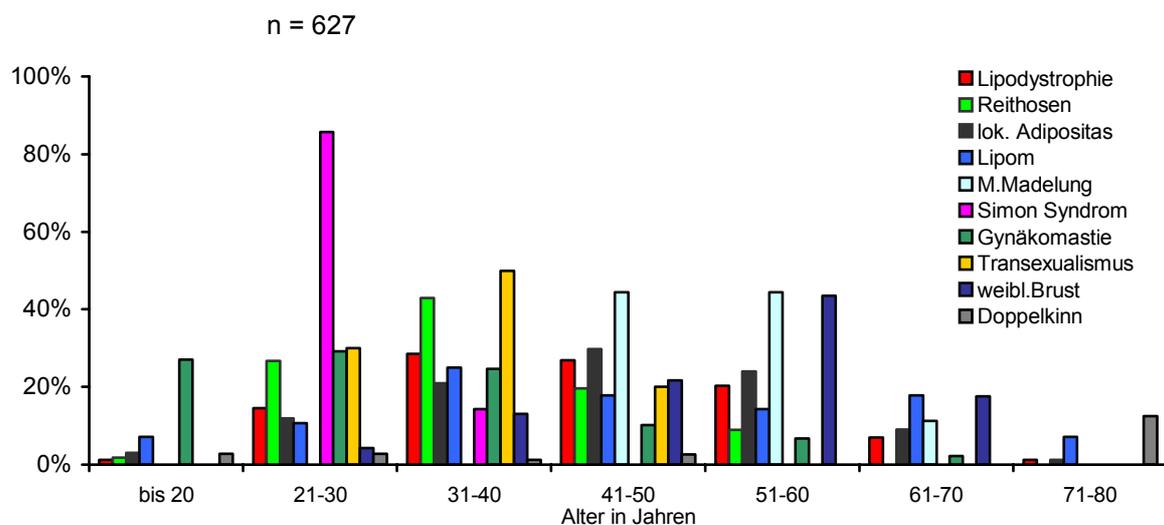
**Abbildung 3.2.4 Häufigkeit der Diagnosen**



Die Diagnosen waren in den Altersgruppen signifikant unterschiedlich verteilt,  $p < 0,001$ . Eingeschlossen wurden die Patienten der ersten Sitzung.

Da die Darstellung von 10 mal 7 Items sehr unübersichtlich wird, ist das Diagramm in A4 Größe im Anhang nochmals dargestellt.

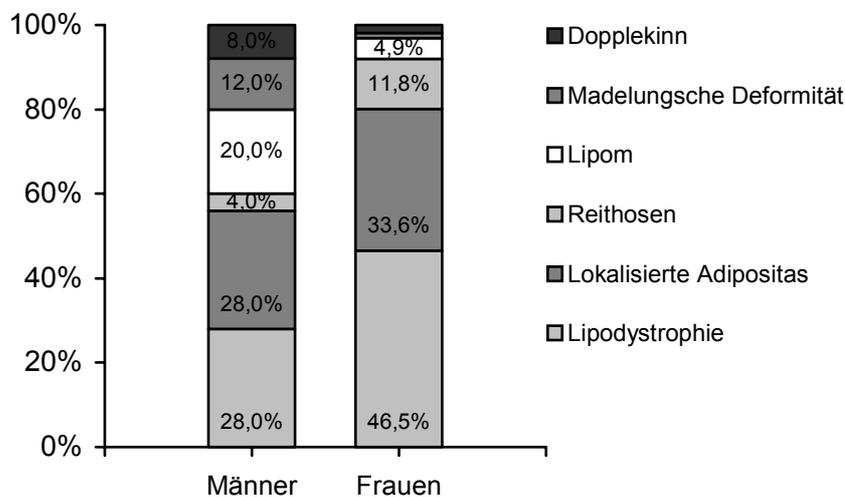
**Abbildung 3.2.5 Verteilung der Diagnosen über die Altersgruppen [Anhang]**



Es ist zu erkennen, dass einige der Diagnosen eine typische Altersverteilung haben. Die Gynäkomastie ist vor allem ein Problem von jungen Männern bis 40 Jahre. Die Oberschenkelbetonte Fettverteilungsstörung im Sinne des Simon Syndroms betrifft junge Frauen unter 40 Jahre. Die Madelung'sche Deformität trat in unserem Patientengut erst jenseits des vierzigsten Lebensjahres auf.

Die Auswertung der Diagnosen nach dem Geschlecht ergab signifikante Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Aus der Berechnung ausgeschlossen wurden alle geschlechtsgebundenen Diagnosen ( Gynäkomastie, weibl. Brust, Transsexualismus und Simon Syndrom).

**Abbildung 3.2.6 Verteilung der Diagnosen innerhalb des Geschlechtes**  
Patientenbezogen, n= 497 (ohne geschlechtsgebundene Diagnosen)



Zu sehen ist, dass die Diagnosen Lipome und Madelung'sche Deformität bei den Männern häufiger vorkamen.

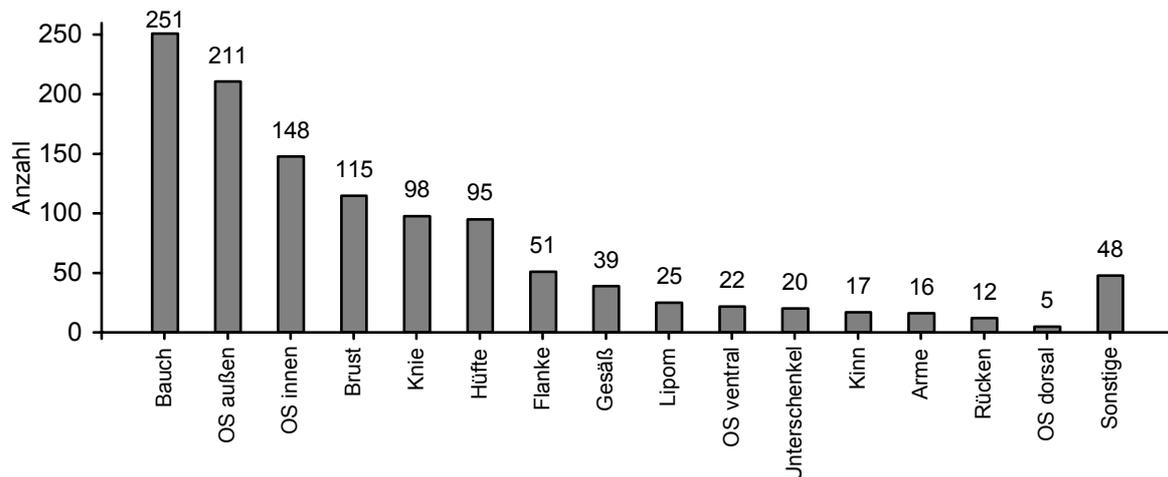
Die Zusammensetzung des Patientengutes nach Diagnose war über den gesamten Beobachtungszeitraum relativ konstant. Es konnte kein signifikanter Anstieg oder Abfall einer Diagnose während der Jahre beobachtet werden.

### 3.2.4 Regionen

Die nächste Abbildung stellt alle gesaugten Regionen dar. Die Areale der Nachsaugungen werden gesondert behandelt.

**Abbildung 3.2.7 Anzahl der Regionen**

700 Sitzungen, ohne Nachsaugung; Regionen n = 1173

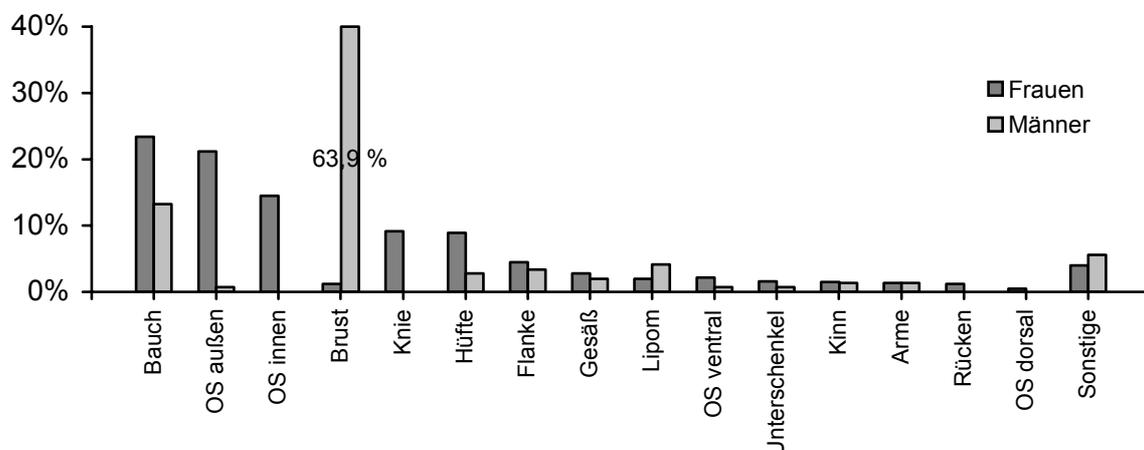


Unter den sonstigen Regionen befanden sich am häufigsten axilläre Fettdepots. Diese wurden beispielsweise gesaugt, um eine Angleichung bei Brustaufbau bei Zustand nach Mammakarzinom zu erreichen. Auch seitliche Restfettpolster nach Bauchdeckenstraffung oder Brustverkleinerung fielen in die Kategorie der sonstigen Regionen.

Ein deutlicher Unterschied in der Verteilung der Regionen fällt bei der Untersuchung nach dem Geschlecht auf.

**Abbildung 3.2.8 Verteilung des Geschlechtes über die Regionen**

Sitzungsbezogen, n=688 (F n=563; M n=125); ohne Transsexuelle n=12



Um die Übersichtlichkeit zu erhalten, wurde die Region „Brust“ der Männer verkleinert dargestellt.

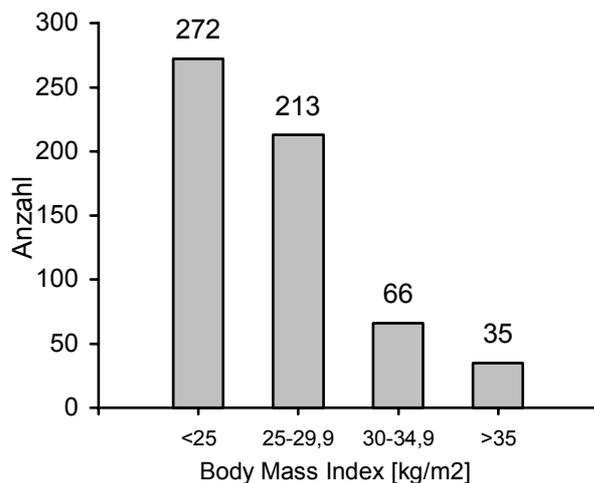
### 3.2.5 Body Mass Index

In der untersuchten Patientengruppe variieren die Body Mass Indizes von 16,8 kg/m<sup>2</sup> als kleinsten Wert, bis zu 56,1 kg/m<sup>2</sup> als extremstes Übergewicht. Der Mittelwert ist 26,2 kg/m<sup>2</sup> (SD 4,7), patientenbezogen (n=586, 41 fehlend).

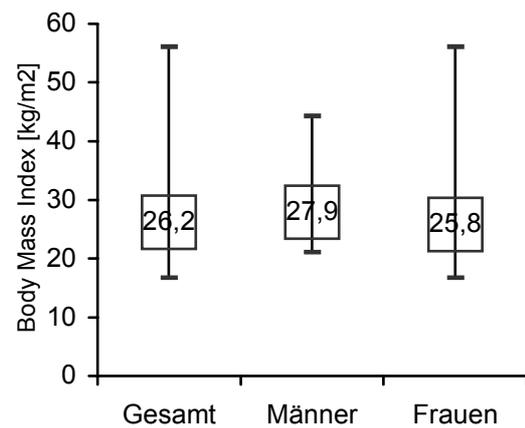
Der Durchschnittswert der Männer liegt mit 27,9 kg/m<sup>2</sup> (SD 4,5) höher als der der Frauen mit 25,8 kg/m<sup>2</sup> (SD 4,7). Dieser Unterschied ist signifikant mit  $p < 0,001$ .

Vier der BMI-Werte lagen unter 18,5 kg/m<sup>2</sup> und wurden in die kleinste Gruppe eingeschlossen. Einer Adipositas Grad III,  $< 40$  kg/m<sup>2</sup> entsprachen 11 Fälle. Diese wurden in der Gruppe 4 mitgezählt.

**Abbildung 3.2.9 Häufigkeit der BMI-Gruppen**  
Patientenbezogen, n = 586,



**Abbildung 3.2.10 BMI-Mittelwerte**  
41 fehlend, M n = 111; F n = 464

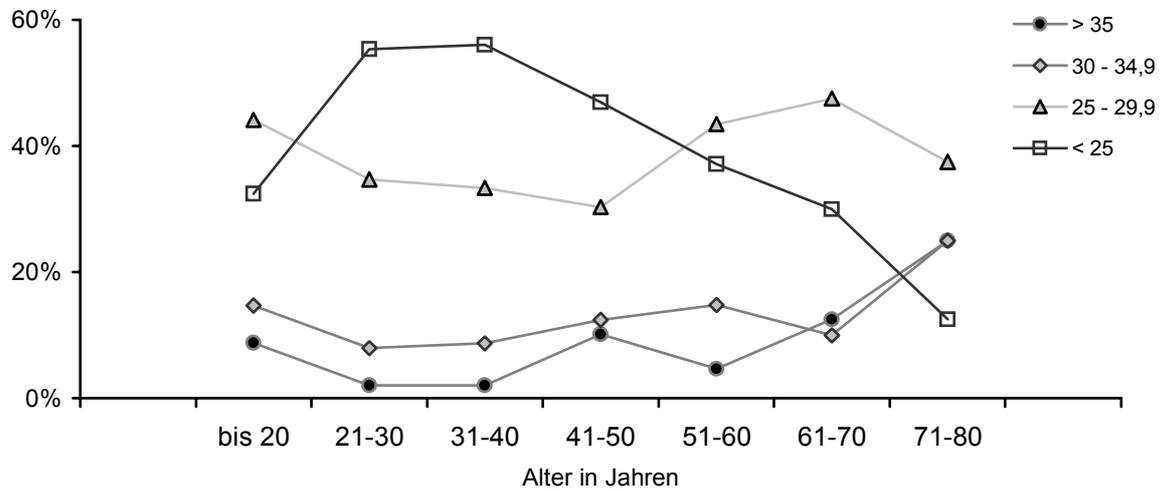


Die Mittelwerte in den Gruppen, bei denen eine, zwei, drei oder vier Regionen abgesaugt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant voneinander und werden nicht gesondert dargestellt.

Ebenfalls signifikant ( $p = 0,001$ ) ist die Verteilung der BMI-Gruppen nach dem Alter. Man erkennt deutlich die Zunahme des BMI im Alter.

**Abbildung 3.2.11 Verteilung der BMI-Gruppen über die Altersgruppen (prozentual)**

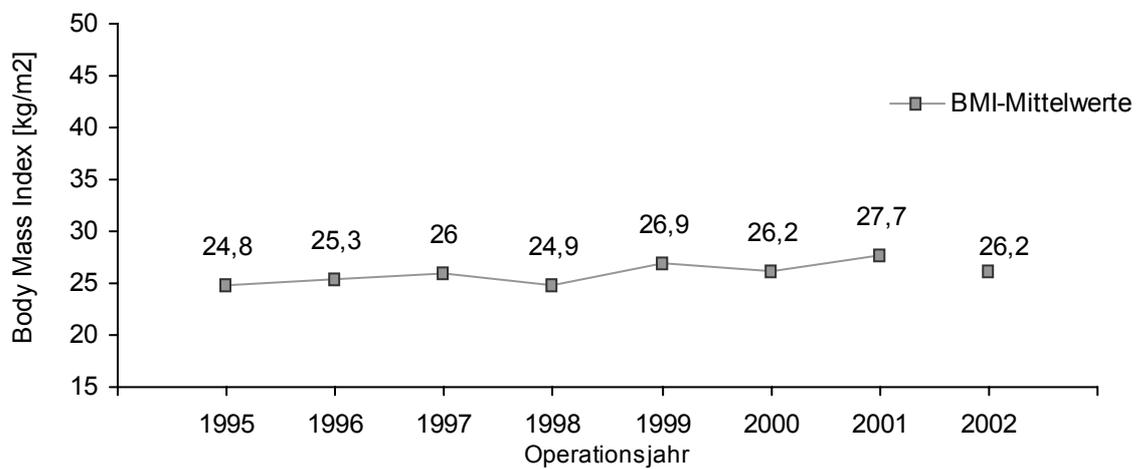
Patientenbezogen, n = 586, 41 fehlend



Der Mittelwert des BMI war während der einzelnen Operationsjahre signifikant unterschiedlich. Insgesamt nimmt der BMI zu.

**Abbildung 3.2.12 BMI-Mittelwert über die Operationsjahre**

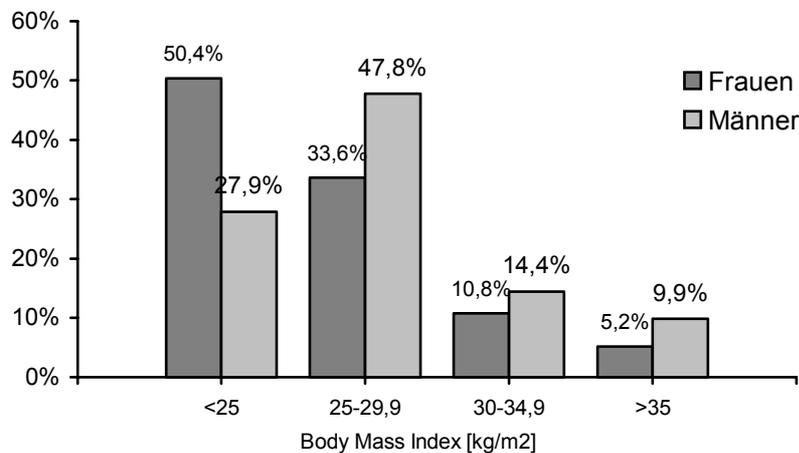
Patientenbezogen, n = 586, 41 fehlend



Wie bei dem Alter konnte eine signifikante Verteilung der BMI-Gruppen nach dem Geschlecht gefunden werden.

**Abbildung 3.2.13** Verteilung des Geschlechtes über die BMI-Gruppen

Patientenbezogen, n = 575, 41 fehlend, ohne Transsexuelle n = 11



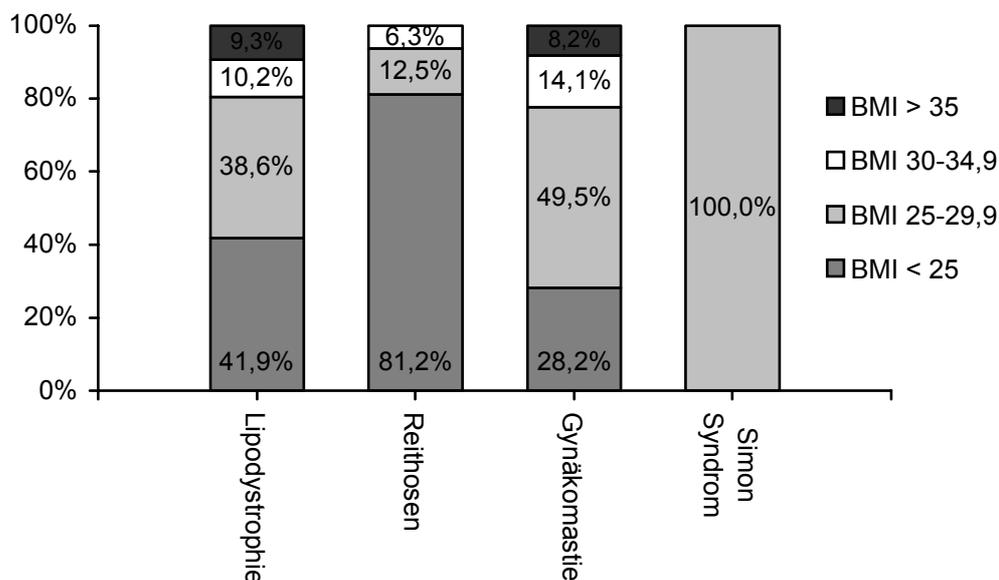
Es ist eine Häufung der Männer in der mittleren Gruppe 25 –29,9 kg/m<sup>2</sup> und in der stark adipösen Gruppe abzulesen.

Die Verteilung der BMI-Gruppen nach den Diagnosen war mit  $p < 0,001$  signifikant unterschiedlich.

Im folgenden Diagramm werden nur die Diagnosen gezeigt, die diese Signifikanz bedingen. Eingeschlossen wurden die Patienten der 1. Sitzung.

**Abbildung 3.2.14** Verteilung der BMI-Gruppen innerhalb der Diagnose

Patientenbezogen, ausgewählte Diagnosen



Es gibt eine signifikante Häufung der stark adipösen Patienten mit der Diagnose Lipodystrophie. Wie bereits das vorhergehende Diagramm 3.2.13 gezeigt hat, sind die Männer mit der Diagnose Gynäkomastie in der zweiten BMI-Gruppe gehäuft vertreten. Patienten mit Reithosendeformität befinden sich am häufigsten in der normalgewichtigen Gruppe.

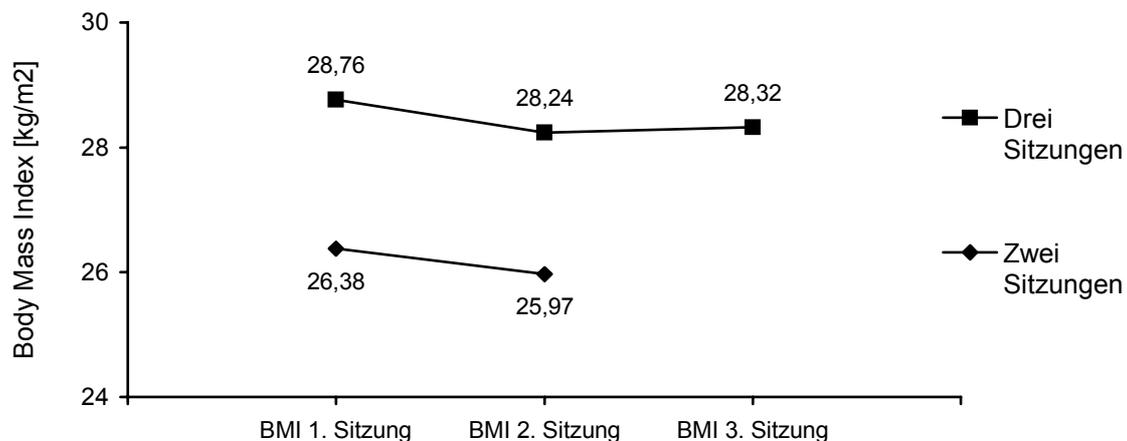
Patientinnen mit der Diagnose Simon Syndrom, deren Problemzone auch vor allem die Oberschenkelaußenseite ist, sind nur in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 29,9 kg/m<sup>2</sup> gefunden worden.

Eine weitere Frage war, ob es bei den Patienten nach Fettabsaugung zu einem anhaltenden und signifikanten Gewichtsverlust kommt. Für diese Frage wurden die Patienten eingeschlossen, die sich zwei oder drei Sitzungen unterzogen haben. Es wurden dabei jeweils andere Regionen gesaugt und es erfolgten keine Nachsaugungen.

Die aufeinanderfolgenden Sitzungen hatten sechs Monate bis drei Jahre Abstand zueinander.

**Abbildung 3.2.15** Verlauf der BMI-Mittelwerte nach Anzahl der Sitzungen

11 Patienten 3 Sitzungen; 45 Patienten 2 Sitzungen



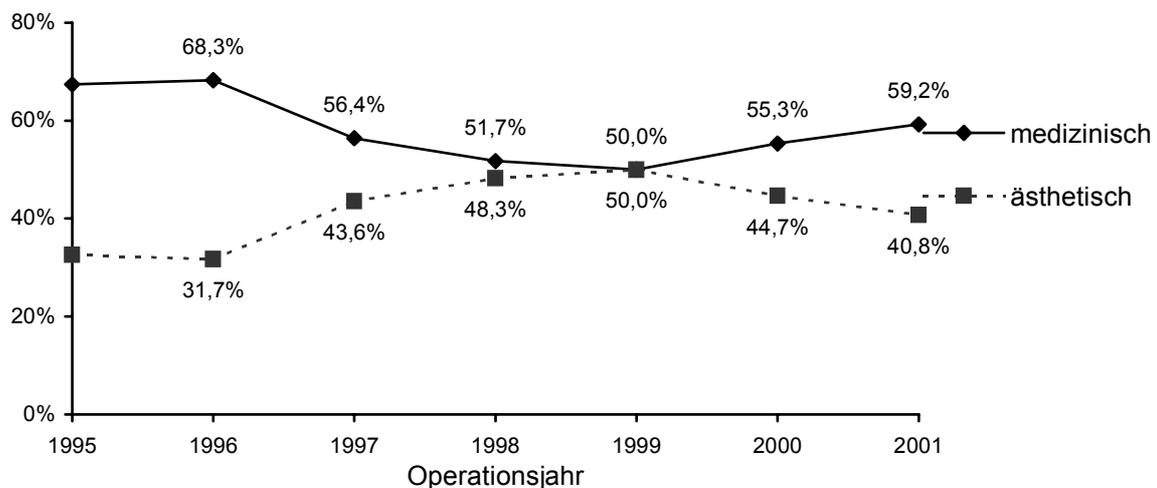
Der Verlauf der Mittelwerte zeigt eine leichte Abnahme zur 2. Sitzung. Diese Abnahme ist jedoch nicht signifikant. Aus der Abbildung geht hervor, dass Patienten, die sich drei Sitzungen unterziehen bzw. diese benötigen, deutlich höhere BMI-Durchschnittswerte aufweisen.

### 3.2.6 Indikation

Bei 44,2 Prozent aller Eingriffe wurde eine ästhetische Indikation gestellt, in 55,8 Prozent lag eine medizinische Indikation vor.

Es gibt keine signifikanten Änderungen im Kurvenverlauf bei der Betrachtung der Indikationsverteilung über die Operationsjahre. Die Eingriffe im Jahr 2002 werden nicht dargestellt,

**Abbildung 3.2.16** Verteilung der Indikation über die Operationsjahre  
Sitzungsbezogen, n=668, ohne 2002



Die Verteilung von Männern und Frauen nach der Art der Indikationsstellung unterscheidet sich signifikant. Die Männer sind bei der medizinischen Indikation signifikant häufiger vertreten und signifikant weniger in der Gruppe der ästhetisch indizierten Eingriffe.

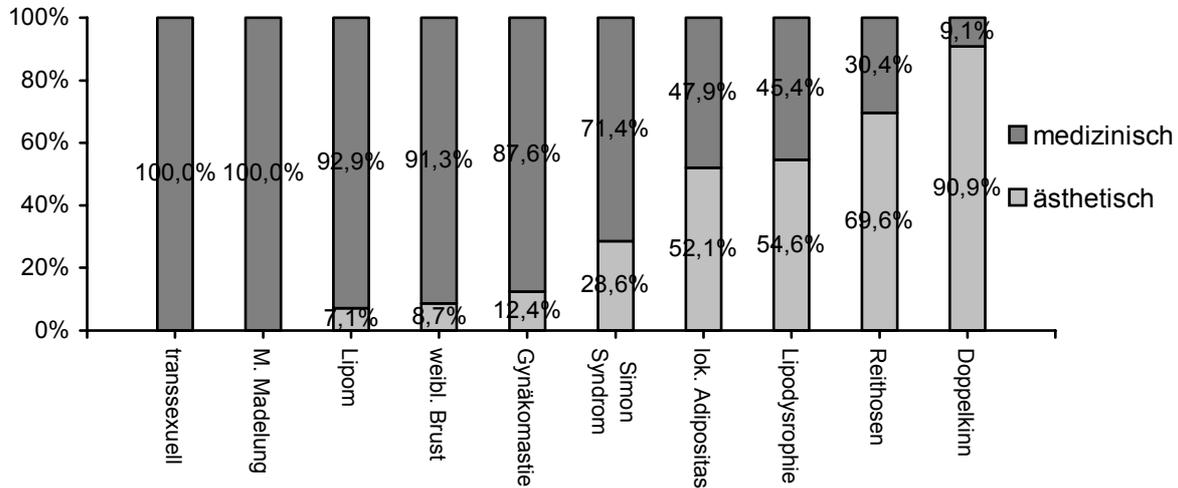
**Tabelle 3.2.1** Verteilung der Indikation innerhalb des Geschlechtes  
Sitzungsbezogen, n=688, ohne Transsexuelle n=12

	Frauen		Männer		p –Wert
Medizinisch	49,6 %	279	81,6 %	102	< 0,001
Ästhetisch	50,4 %	284	18,4 %	23	< 0,001

Die Indikationen verteilen sich in den zehn Hauptdiagnosen wie folgt.

**Abbildung 3.2.17** Verteilung der Indikation innerhalb der Diagnose

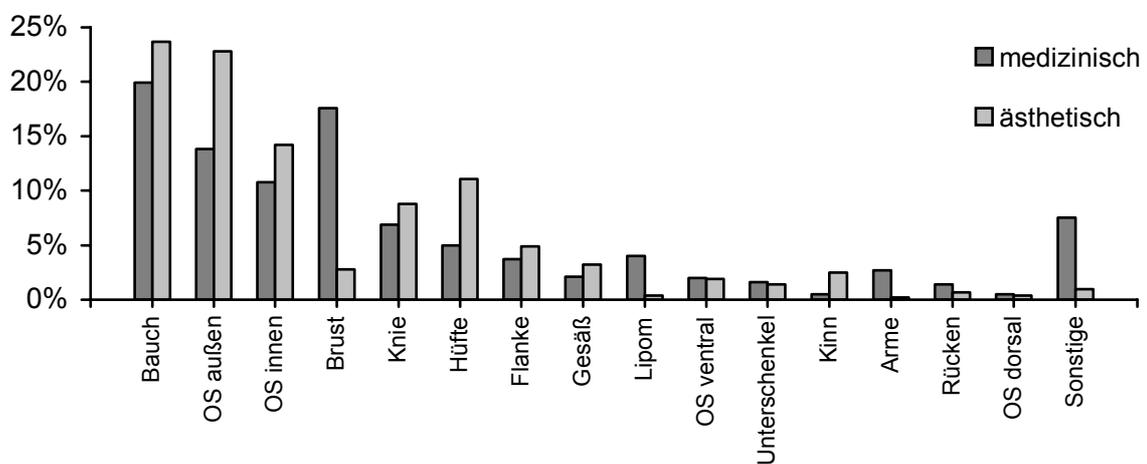
n= 627



Deutliche Unterschiede ergab die Betrachtung der gesaugten Regionen nach der Indikation.

**Abbildung 3.2.18** Verteilung der Indikation über die Regionen

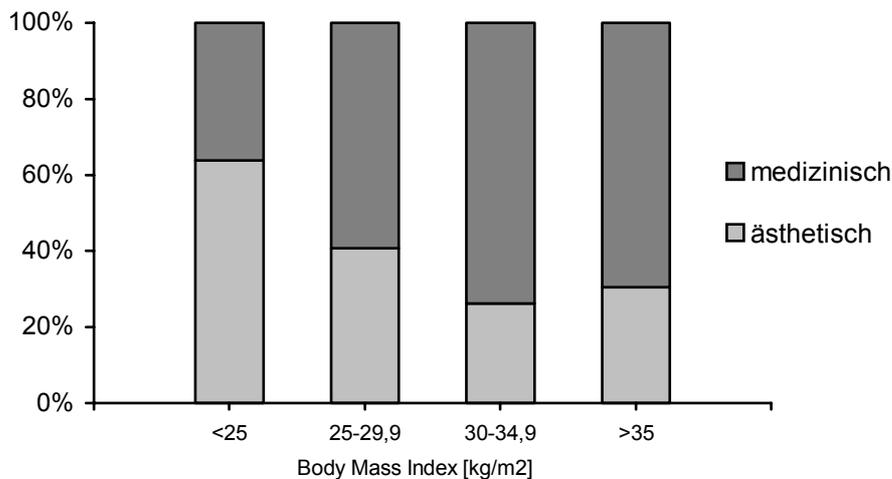
medizinisch n=398; ästhetisch n=302



Fast die Hälfte der ästhetisch indizierten Operationen verteilt sich auf die Regionen Bauch und Oberschenkelaußenseite.

Signifikant mit  $p < 0,001$  ist die Verteilung der BMI-Gruppen nach Indikation. Der Hauptanteil der Patienten bei ästhetischen Eingriffen befindet sich in der normalgewichtigen BMI-Gruppe. Eine signifikante Häufung der medizinischen Indikationen findet man in den hohen BMI-Gruppen.

**Abbildung 3.2.19 Verteilung der Indikation innerhalb der BMI-Gruppen**  
 Patientenbezogen, n = 586, 41 fehlend, Ä n= 252; M n=334



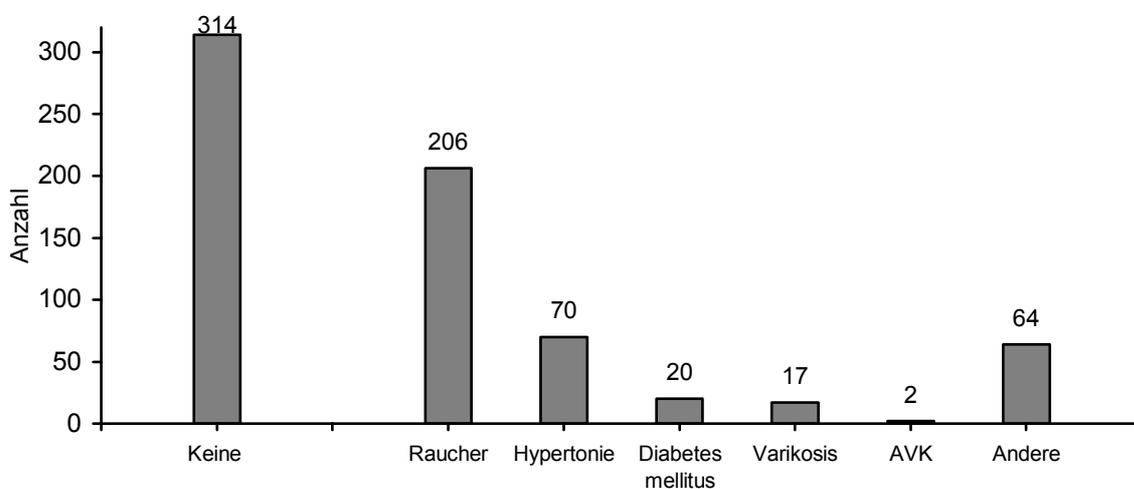
Deutlich wird dieser Unterschied auch bei der Betrachtung der Mittelwerte. Bei Patienten mit medizinischer Indikation liegt er bei 27,2 kg/m<sup>2</sup> (SD 4,9), bei Selbstzahlern bei 24,8 kg/m<sup>2</sup> (SD 4,3). Dieser Unterschied ist ebenfalls signifikant mit  $p < 0,001$ .

Die Daten der BMI-Werte wurden patientenbezogen ausgewertet.

### 3.2.7 Risikofaktoren

Für die Darstellung der Risikofaktoren (RF) wurde der Bezug auf Patienten gewählt. Das entspricht dem primär rekrutierten Patientengut und kann so zu einer Aussage über die Ein- und Ausschlusskriterien herangezogen werden.

**Abbildung 3.2.20 Risikofaktoren (absolut)**  
 Patientenbezogen (Mehrfachnennungen möglich); RF n = 379



Da Mehrfachnennungen möglich waren, konnten einem Patienten bis zu drei Risikofaktoren zugeordnet werden. Die absoluten Zahlen ergeben deswegen zusammen einen größeren Zahlenwert als 627. Bei Angaben in Prozent übersteigt die Summe aus diesem Grund 100 Prozent.

Die Auswertung der Gruppen medizinisch oder ästhetisch indiziert zeigt einen starken Unterschied im Risikoprofil.

**Tabelle 3.2.2 Risikofaktoren nach Liposuktionsart und Indikation**

n=627							
	Gesamt n=627	SAL* n=245	UAL* n=364	p - Wert	Medizinisch n=350	Ästhetisch n=277	P – Wert
Keine RF	50,1 %	54,3 %	47,3 %	n.s.	40,9 %	61,7 %	< 0,001
Raucher	32,9 %	33,5 %	32,7 %	n.s.	36,6 %	28,2 %	0,026
Hypertonie	11,2 %	7,8 %	13,2 %	0,047	14,6 %	6,9 %	0,001
Diabetes mellitus	3,2 %	3,3 %	3,3 %	n.s.	4,6 %	1,4 %	0,021
Varikosis	2,7 %	0,8 %	4,1 %	0,021	3,1 %	2,2 %	n.s.
AVK	0,3 %	0,4 %	0,3 %	n.s.	0,2 %	0,3 %	n.s.
Andere	10,2 %	8,2 %	10,2 %	n.s.	12,7 %	4,7 %	< 0,001

\* SAL und UAL zusammen 609, ohne trocken n=18

[Erklärung für Tabelle: Die einzelnen Risikofaktoren beziehen sich jeweils auf die angegebene n-Zahl der Rubriken. Bsp. 32,9 % von 627 waren Raucher, 67,1 % waren Nichtraucher; Medizinisch: 4,6 % von 350 litten an Diabetes mellitus]

Zwischen den Liposuktionsarten gab es nur bei den Risikofaktoren Varikosis und Hypertonie einen signifikanten Unterschied.

Aus der Tabelle 3.2.2 geht hervor, dass die Patienten mit ästhetischer Indikation wesentlich weniger Risikofaktoren aufweisen als die Gruppe der Patienten, bei denen die Fettabsaugung aus medizinischen Gründen erfolgt ist.

Zu anderen Risikofaktoren wurden beispielsweise folgende Faktoren gezählt: Voroperationen im Saugareal oder Zustand nach Mammakarzinom. Häufig wurde auch Alkoholabusus und Leberzirrhose als sonstiger Risikofaktor erfasst. Dieser fand sich vor allem unter den Patienten mit der Diagnose Madelungsche Deformität [16].

Alle diese Faktoren wurden nicht vorher als Risikofaktoren erfasst.

**Tabelle 3.2.3 sonstige Risikofaktoren**

n = 64

Sonstige Risikofaktoren	Anzahl
Mammakarzinom, sonstige Karzinome	23 + 4
Narben oder Voroperationen im Saugareal	8
Lebererkrankungen (C2-Abusus, Zirrhose)	8
Stoffwechselstörungen	8
Herzerkrankungen (VSD, MI)	5
Medikamenteneinnahme	5
Infektionserkrankungen (Hepatitis, HIV)	3

Schaut man sich nun die Verteilung aller Risikofaktoren in den einzelnen Diagnosen an, ergibt sich ein sehr uneinheitliches Bild.

**Tabelle 3.2.4 Risikofaktoren nach Diagnose**

n=627

		Keine RF	Raucher	Hypertonie	Diabetes mellitus	Varikosis	AVK	Andere
Lipodystrophie	n = 226	48,9 %	30,4 %	13,2 %	4,8 %	3,1%	0,4 %	8,8 %
Lok. Adipositas	n = 167	56,3 %	31,0 %	10,8 %	1,8 %	1,8%	0,6 %	7,8 %
Reithosen	n = 56	55,4 %	41,1 %	3,6 %	-	-	-	3,6 %
Gynäkomastie	n = 89	50,6 %	42,7 %	5,6 %	-	1,1 %	-	7,9 %
Weibl. Brust	n = 26	30,4 %	26,1 %	26,1 %	-	8,7 %	-	52,2 %
Lipom	n = 25	42,9 %	21,4 %	17,9 %	14,3 %	10,7 %	-	10,7 %
Doppelkinn	n = 11	72,7 %	27,3 %	26,1 %	-	-	-	-
Transsexualismus	n = 11	30,0 %	70,0 %	-	-	-	-	10,0 %
M.Madelung	n = 9	0 %	22,2 %	33,3 %	22,2 %	-	-	44,4 %
Simon Syndrom	n = 7	42,9 %	42,9 %	-	-	14,3 %	-	28,6 %
	p-Wert	< 0,001	0,057	0,017	< 0,001	0,043	0,999	< 0,001

[Erklärung für Tabelle: Die einzelnen Risikofaktoren beziehen sich jeweils auf die angegebenen n-Zahlen der Diagnosen. Bsp. 48,9 % von 226 Lipodystrophie Patienten hatten keine Risikofaktoren, 30,4 % der 226 Lipodystrophie Patienten waren Raucher. Der p-Wert bezieht sich auf die Verteilung des jeweiligen Risikofaktors in allen Diagnosen]

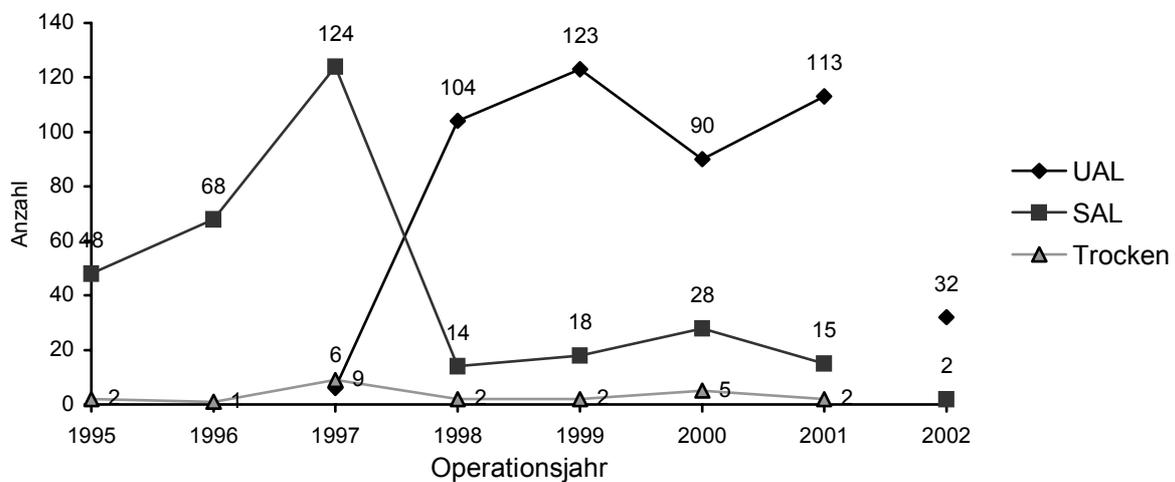
Alle Patienten mit der Diagnose Madelungsche Deformität wiesen Risikofaktoren auf. Bei der Diagnose Lipom kam gehäuft Diabetes mellitus vor.

### 3.3 Therapierelevante Charakteristika

#### 3.3.1 Liposuktionsart

1998 wurde im FNKHD die Operationsmethode auf UAL umgestellt. Sie stellte zu diesem Zeitpunkt eine technische Neuerung dar. Diese Umstellung geht aus dem Diagramm deutlich hervor.

**Abbildung 3.3.1 Liposuktionsart über die Operationsjahre**  
n = 808; trocken n=23; SAL n=317; UAL n=468



Die Fälle, die als „Trocken“ bezeichnet wurden, sind Ausnahmen, bei denen die Tumescenztechnik nicht angewendet wurde. In diesen Fällen wurden sehr kleine Volumina, von durchschnittlich 133,7 ml, gesaugt. In der weiteren Arbeit werden diese Fälle nicht mehr als eigene Kategorie dargestellt, da diese Gruppe insgesamt nur aus 23 Fällen besteht.

Das Krankengut unterschied sich signifikant in der Geschlechtsverteilung und im durchschnittlichen BMI nach den Liposuktionsarten. Der Altersdurchschnitt beider Methoden war annähernd gleich.

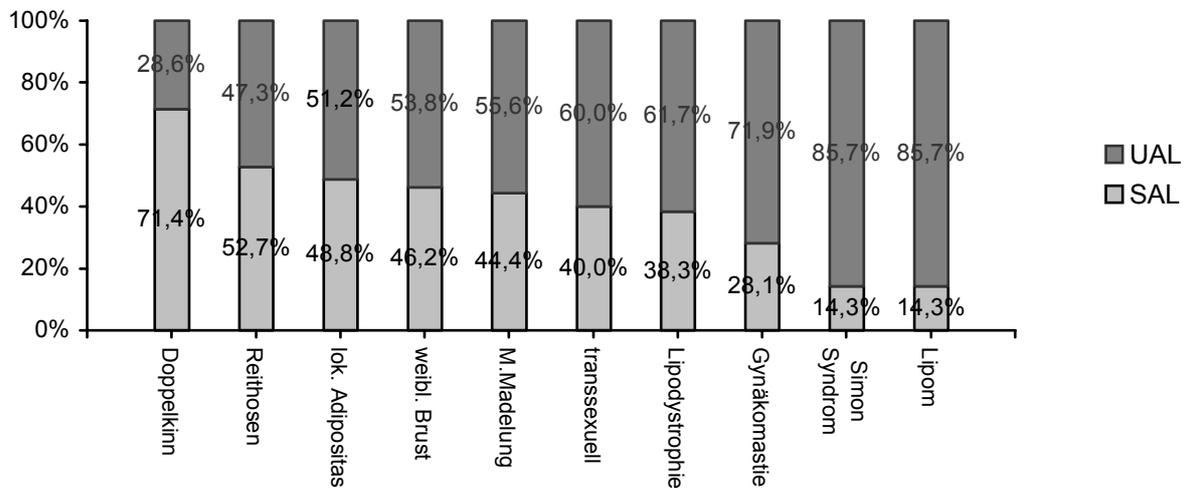
**Tabelle 3.3.1 Alter, Geschlecht und BMI nach Liposuktionsart**

	Altersdurchschnitt [Jahre]	Geschlechtsverteilung [%]		BMI-Mittelwert [Kg/m <sup>2</sup> ]
		Frauen	Männer	
SAL	40,9	85,5	14,5	25,3
UAL	41,1	77,6	22,4	26,8
p-Wert	0,667	0,010		< 0,001

Die Diagnosen verteilen sich in den beiden Liposuktionsarten folgendermaßen:

**Abbildung 3.3.2 Verteilung der Liposuktionsart innerhalb der Diagnosen**

Patientenbezogen, n = 609, ohne trocken n=18



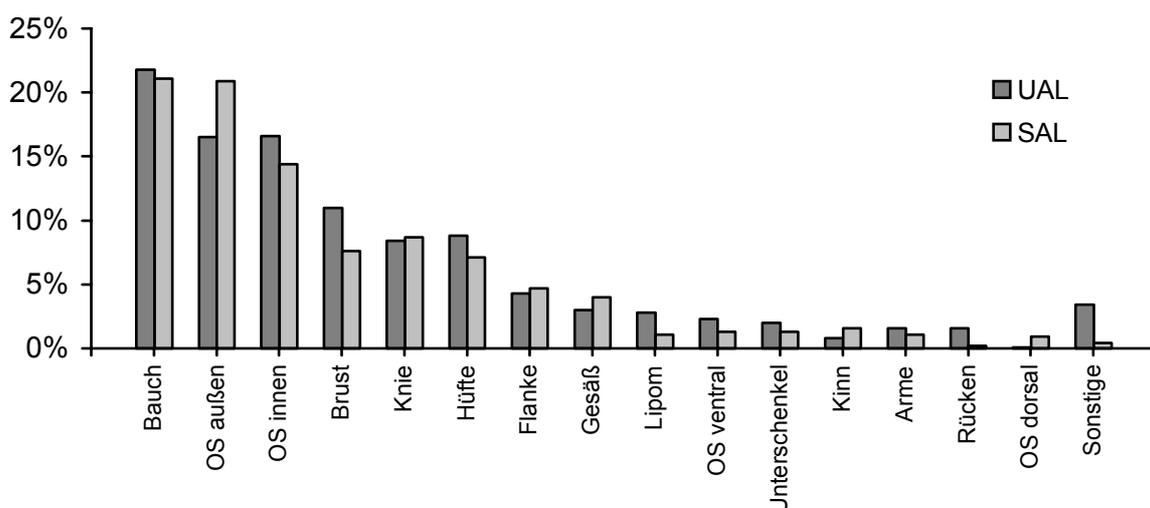
Zu sehen ist, dass vor allem bei Gynäkomastie, Simon Syndrom und Lipom UAL eingesetzt wurde.

Nicht beachtet wurden in der Darstellung die Fälle der Saugmethode „trocken“. Diese wurden vor allem bei Saugungen am Kinn und der weiblichen Brust angewendet.

Im nächsten Diagramm werden die einzelnen Regionen nach Liposuktionsart dargestellt.

**Abbildung 3.3.3 Verteilung der Liposuktionsart über die Regionen**

Sitzungsbezogen, SAL n=268; UAL n=412; ohne Trocken n=20



In den Regionen Lipom und Rücken dominierte die Ultraschall-assistierte Liposuktion.

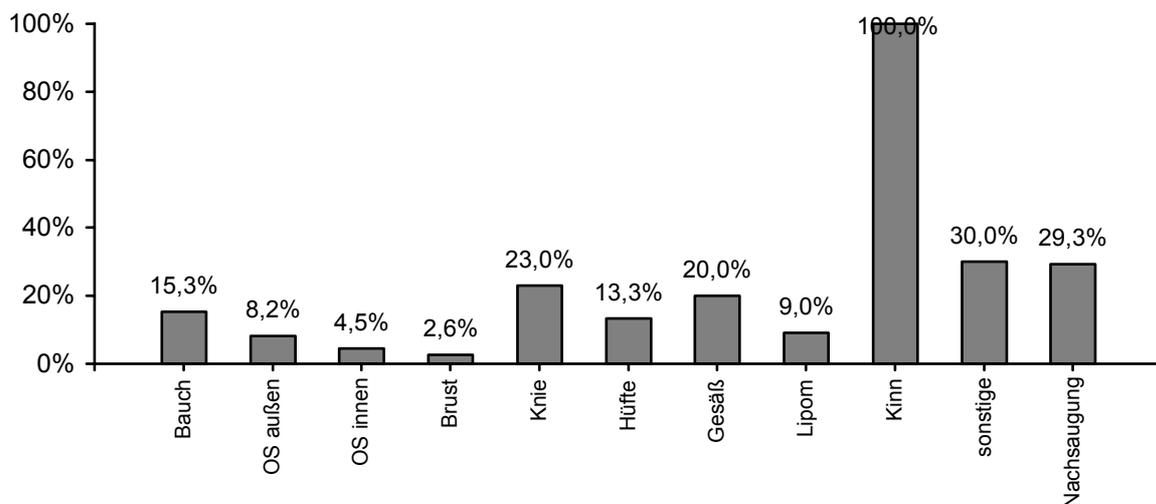
### Einsatz der konventionellen Liposuktion nach 1997

Nach der radikalen Umstellung der Operationsmethode 1998, wurde in nur 77 Fälle die konventionelle Liposuktion angewendet.

Für welche Regionen die konventionelle Liposuktion, trotz neuer Methode eingesetzt wurde, zeigt folgendes Diagramm.

**Abbildung 3.3.4 Konventionelle Liposuktion (SAL) nach 1997**

n=77



Nach 1997 wurden alle Eingriffe am Kinn mittels SAL durchgeführt, während bei der Region „Brust“ der Anteil der konventionellen Liposuktion am geringsten ist.

### 3.3.2 Anästhesie

Der entscheidende Faktor für die Wahl der Anästhesieform war die Menge des präoperativ geschätzten Absaugvolumens.

Von insgesamt 808 Eingriffen fanden 600 Fälle (74,3 %) in Intubationsnarkose (ITN) statt. Die restlichen 208 Fettabsaugungen (25,7 %) wurden in Lokalanästhesie (LA) durchgeführt.

**Tabelle 3.3.2 Verteilung der Anästhesieform**

Bezogen auf alle Eingriffe

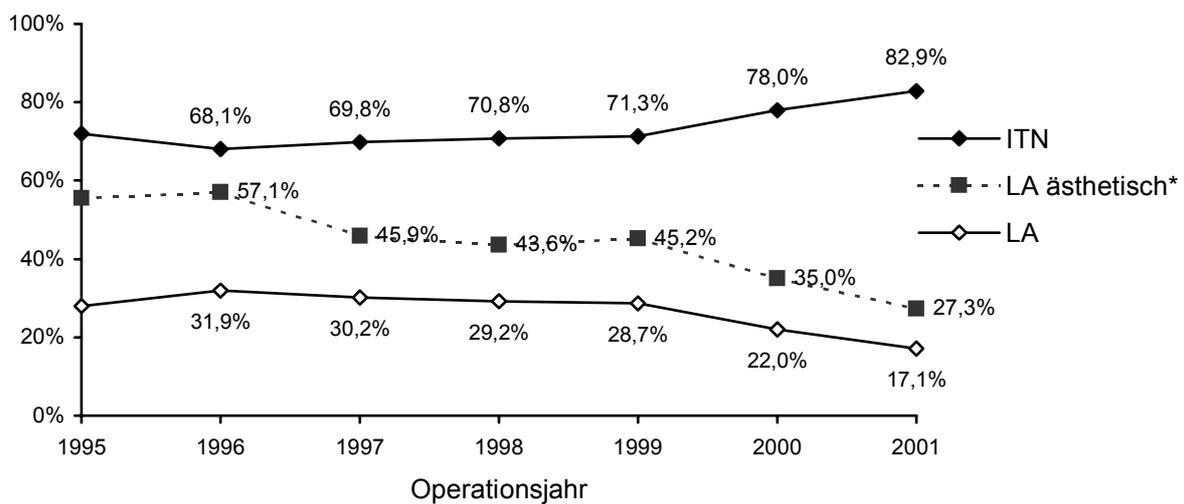
	Gesamt	Männer	Frauen	Medizinisch	Ästhetisch	SAL	UAL
ITN	74,3 %	94,9 %	70,1 %	86,6 %	60,4 %	63,4 %	82,2 %
LA	25,7 %	5,1 %	29,9 %	13,4 %	39,6 %	36,6 %	17,8 %
p-Wert		< 0,001		< 0,001		< 0,001	

In Abhängigkeit von der Operationsdauer unterschied sich die Anästhesieform signifikant. Eingriffe in Lokalanästhesie waren in 51,7 Prozent Kurzeingriffe, nur in sechs Fällen dauerte die Operation länger als zwei Stunden. Operationen in Intubationsnarkose waren in nur 2,5 Prozent Kurzeingriffe. 27,7 Prozent dauerten länger als zwei Stunden.

Im Durchschnitt dauerte eine Vollnarkose 102,5 Minuten (SD 47,9), eine Narkose in Lokalanästhesie 73,1 Minuten (SD 35,1).

Während der Operationsjahre änderte sich die Verteilung der Narkoseform nicht signifikant. Bei ausschließlicher Betrachtung der ästhetisch indizierten Fälle kommt es zu einem signifikanten Abfall der Lokalanästhesie bzw. zu einem signifikanten Anstieg der Intubationsnarkose. Bei den medizinisch indizierten Fällen gab es keine Veränderungen.

**Abbildung 3.3.5**      **Verlauf der Anästhesieformen**  
Gesamt n =808; Ästhetisch n=368



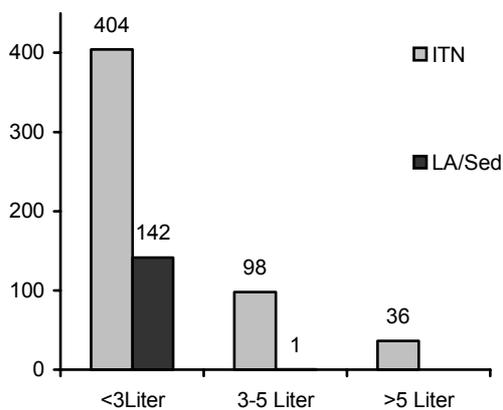
\*Anteil der Lokalanästhesie bei ästhetischer Indikation (n=368)

## Anästhesie und BMI-Gruppen

Bei Megasaugungen werden mehr als fünf Liter abgesaugt (Gruppe 3) [62]. Alle Megasaugungen sind in Intubationsnarkose durchgeführt worden. 99 Prozent der Saugungen aus Gruppe 2 sind ebenfalls in ITN vorgenommen worden. 30,9 Prozent der kleineren Saugvolumina, unter 3 Litern, fanden in Lokalanästhesie statt.

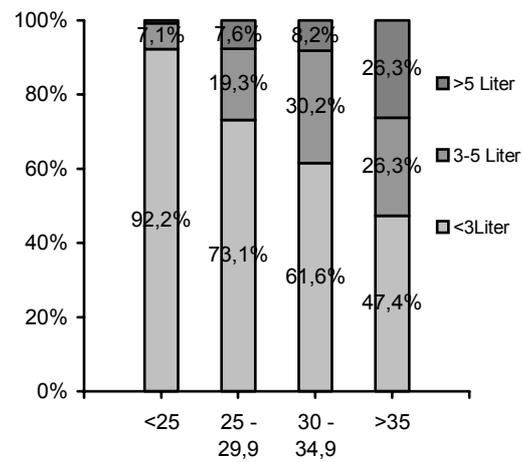
**Abbildung 3.3.6 Aspirationsgruppen nach Anästhesie (absolut)**

Sitzungsbezogen, n = 681; 19 fehlend



**Abbildung 3.3.7 Aspirationsgruppen innerhalb der BMI-Gruppen**

n = 644; 56 fehlend



Die Verteilung der BMI-Gruppen in den Aspirationsgruppen ist signifikant unterschiedlich. In der Gruppe der Megasaugungen > 5 Liter gibt es eine signifikante Häufung der stark übergewichtigen Patienten mit BMI-Werten größer 35 kg/m<sup>2</sup>.

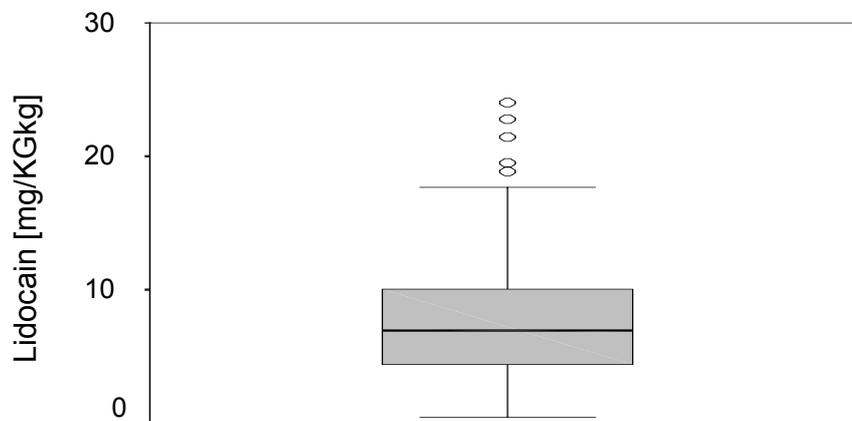
### 3.3.3 Tumescenzlösung

Nur bei Saugungen in Lokalanästhesie wurde der Tumescenzlösung Xylonest® (Lidocain) zugesetzt. Die empfohlene Lidocaindosis von 35 mg/kgKG wurde nicht überschritten.

Die Analyse der Lidocaindosis pro Operation ergab einen Mittelwert von 8,04 mg/kgKG (SD 5,26).

**Abbildung 3.3.8 Lidocaindosis in mg/kgKG mit Ausreißern**

n = 165; 43 fehlend



### 3.3.4 Infiltrationsvolumen zu Aspirationsvolumen

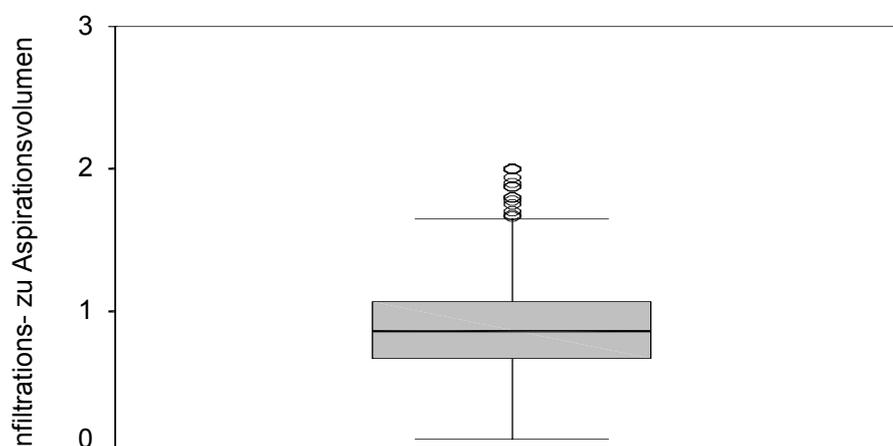
Für die Beurteilung des Verhältnisses von Infiltrations- zu Aspirationsvolumen wurden nur SAL und UAL Fettabsaugungen eingeschlossen. Die Nachsaugungen werden bei dieser Berechnung nicht beachtet.

Im Durchschnitt konnte das angestrebte Verhältnis von 1:1 eingehalten werden. Der Mittelwert liegt bei 1 : 0,93 (SD 0,45).

Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen SAL und UAL (SAL 1 : 0,96 (SD 0,48); UAL 1 : 0,92 (SD 0,43)).

**Abbildung 3.3.9 Verhältnis Infiltration zu Aspiration mit Ausreißern**

n = 622; 58 fehlend; ohne trocken



Es wurde untersucht, wie sich oben genanntes Verhältnis bei den einzelnen Regionen darstellt bzw. ob sich Infiltrationsvolumen und Aspirationsvolumen bei SAL und UAL unterscheiden.

Das Verhältnis von Infiltrations- zu Aspirationsvolumen war bei beiden Methoden und bei allen Regionen im Mittel 1:1.

Unterschiede wurden jedoch bei der absoluten Menge des infiltrierten und abgesaugten Volumens gefunden. So wird beispielweise am Bauch mit UAL mehr als das Doppelte abgesaugt.

Keine Unterschiede wurden bei den Regionen: Hüfte, Knie, Flanke, Unterschenkel, Rücken, OS dorsal, OS ventral Kinn und Lipom gefunden. Diese werden in der folgenden Tabelle nicht dargestellt.

**Tabelle 3.3.3 Infiltrations- und Aspirationsvolumen nach Regionen**

Einfachsaugungen aller Eingriffe, ohne trocken						
Region		Anzahl	Infiltrationsvolumen in ml	p-Wert	Aspirationsvolumen in ml	p-Wert
OS außen	SAL	17	844	0,005	895	0,039
	UAL	16	1692		1776	
OS innen	SAL	8	675	0,004	564	0,003
	UAL	4	1400		1400	
Bauch	SAL	55	1102	< 0,001	1139	< 0,001
	UAL	93	2530		2265	
Brust	SAL	28	834	0,007	500	< 0,001
	UAL	71	1239		914	
Arme	SAL	3	1267	0,158	1153	0,012
	UAL	6	2066		3292	

Die Bilateralität einiger Regionen wurde in der Tabelle nicht beachtet. Die Werte gelten jeweils für beide Seiten zusammen.

Aus der Tabelle ist zu entnehmen, dass bei Verwendung der Ultraschall-assistierten Fettabsaugung deutlich höhere Volumina als mit der konventionellen Saugung erzielt werden konnten.

Die Region Arme ist in mehrerer Hinsicht interessant. Im Durchschnitt wurde in dieser Region am meisten abgesaugt. Über die Hälfte aller Armsaugungen (9 von 16) waren ausschließlich Armsaugungen und sieben von den neun Patienten bzw. unter Einschluss aller Armsaugungen, neun von 16, hatten Madelungsche Deformität als Diagnose.

Auch bei der Betrachtung der Liposuktionsarten, unabhängig von der Region, konnten signifikante Unterschiede bei dem durchschnittlichen Aspirationsvolumen wie auch bei der Verteilung der Aspirationsgruppen gefunden werden.

**Tabelle 3.3.4 Aspirationsvolumen und Verteilung der Aspirationsgruppen**

Sitzungsbezogen, n=700, ohne trocken n =20, 11 fehlend

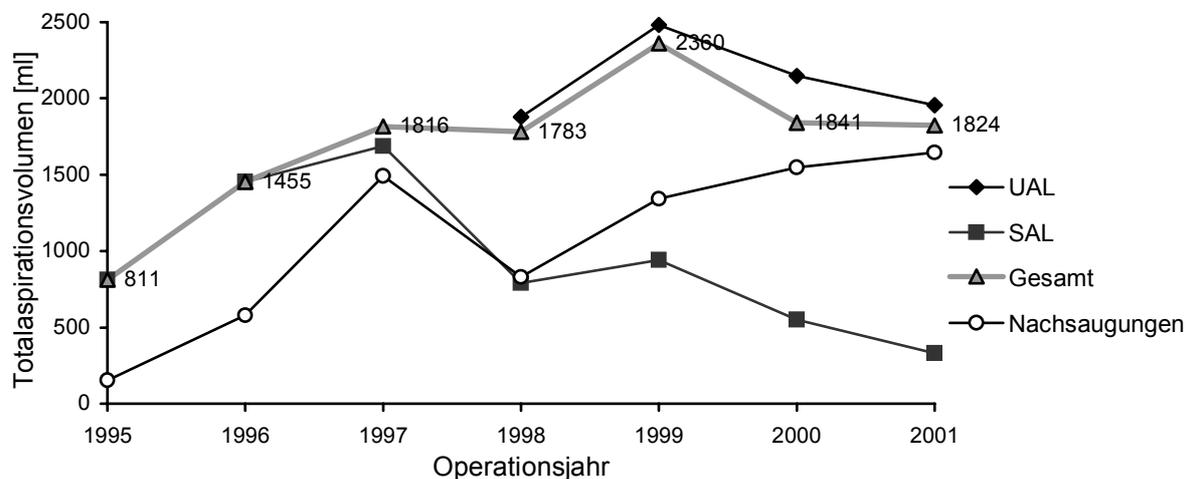
	Gesamt n= 669	SAL n= 259	UAL n=410	p – Wert
< 3 Liter	79,7 % 533	88,4 % 229	74,1 % 304	
3 – 5 Liter	14,9 % 100	8,9 % 23	18,8 % 77	< 0,001
> 5 Liter	5,4 % 36	2,7 % 7	7,1 % 29	
durchschnittliches Aspirationsvolumen	1815 ml	1296 ml	2134 ml	< 0,001

Die Untersuchung dieses Merkmals für medizinisch bzw. ästhetisch indizierte Eingriffe wies keine Unterschiede auf.

Untersucht wurde, wie sich das Absaugvolumen im Beobachtungszeitraum insgesamt und bei die einzelnen Liposuktionsarten verändert hat.

**Abbildung 3.3.10 Entwicklung des durchschnittlichen Aspirationsvolumen**

n=669; ohne trocken, 11 fehlend und Nachsaugungen n=108



Es ist ein deutlicher Anstieg des durchschnittlich gesaugten Volumens nach Einführung der UAL 1997 zu verzeichnen. Die 6 UAL-Fälle 1997 wurden nicht dargestellt, da dieser Mittelwert bei geringer Fallzahl den Kurvenverlauf verfälschen würde. Auf die separate Darstellung der Mittelwerte von UAL und Sal 2002 wurde ebenfalls verzichtet.

### 3.3.5 Stationäre Verweildauer und Operationsdauer

Die stationäre Verweildauer (in Tagen) war signifikant unterschiedlich zwischen den Patienten mit ästhetischer und medizinischer Indikation. Sie nahm Werte zwischen einem Tag (ambulanten Eingriff) und 39 Tagen an.

**Tabelle 3.3.5 Verweil- und Operationsdauer nach Liposuktionsart und Indikation**

n=700; ohne trocken

		Gesamt	SAL	UAL	p-Wert	Medizinisch	Ästhetisch	p-Wert
Verweildauer	n = 675							
in Tagen	5 fehlend	7,6	7,4	7,7	0,490	10,7	3,6	< 0,001
Operationsdauer	n = 627							
in Minuten	53 fehlend	95,8	92,9	98,2	0,193	98,8	97,7	0,770

Unterschiede in der Operationsdauer nach Liposuktionsarten oder nach Indikation konnten nicht gefunden werden. Die mittlere Operationsdauer betrug 95,8 Minuten und rangierte zwischen 20 Minuten und 300 Minuten.

In 22 Fälle dauerte die Operation weniger als 30 Minuten. Der Hauptteil, 459 Fälle, befindet sich in der mittleren Gruppe. Länger als 2 Stunden wurde in 146 Fällen gesaugt.

**Tabelle 3.3.6 Verweil- und Operationsdauer nach Art des Eingriffs**

	Fettabsaugungen n=494	Kombinationseingriff n=206	Nachsaugungen n=108	p-Wert
Verweildauer				
in Tagen	6,9	9,4	4,5	< 0,001
Operationsdauer				
in Minuten	93,9	103,9	85,6	0,005

Mit einer verlängerten Operationszeit und einem längeren Aufenthalt ist bei Patienten zu rechnen, bei denen zusätzlich zur Fettabsaugung eine weitere operative Maßnahme durchgeführt wurde.

**Tabelle 3.3.7 Indikation nach Art des Eingriffs**

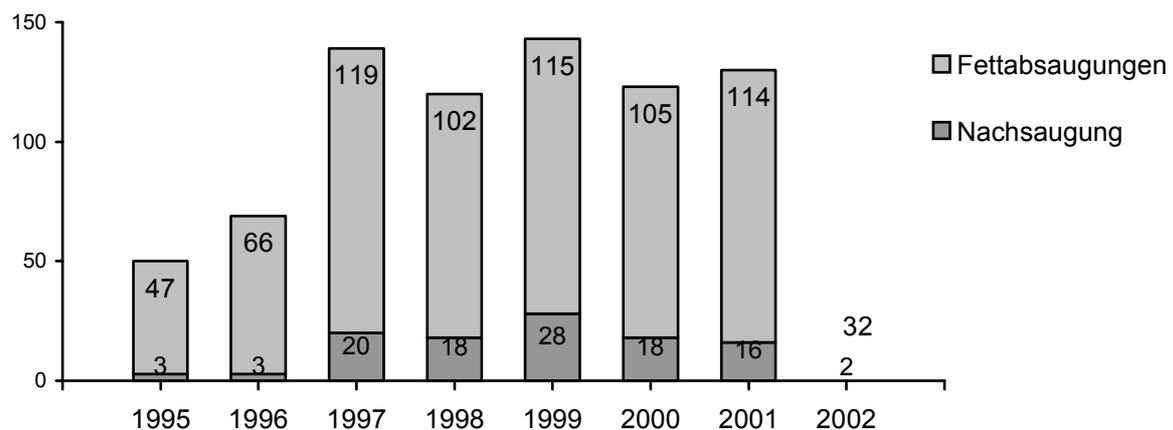
	Fettabsaugungen	Kombinationseingriff	Nachsaugungen
Medizinisch n=440	51,0%	69,7 %	36,6 %
Ästhetisch n=368	49,0 %	30,3 %	63,4 %
p-Wert		< 0,001	

### 3.4 Nachsaugung

In 108 Fällen wurde eine Nachsaugung durchgeführt.

Der Anteil der Nachsaugungen war während der Operationsjahre wie folgt verteilt.

**Abbildung 3.4.1 absolute Zahlen der Nachsaugungen über die Operationsjahre**  
Nachsaugung n=108



Eine Indikation zur Nachsaugung wurde frühestens 9 bis 12 Monate nach dem primären Eingriff gestellt. Die dargestellten Nachsaugungen beziehen sich somit auf das vorhergehende Operationsjahr.

Seit 1999 wurden weniger Nachsaugungen durchgeführt.

Bei 16,7 Prozent (94/564) der Frauen war eine Nachsaugung erforderlich, dagegen nur bei 9,7 Prozent (12/124) der Männer.

Ausgewertet wurde die Verteilung der Nachsaugungen, bezogen auf die einzelnen Regionen, in den Gruppen Liposuktionsart und Indikation.

Die Regionen „Oberschenkel dorsal“ (n=5) und „Kinn“ (n=13) wurden nie nachgesaugt. Die Region „Sonstige“ (n=40) wurde bei SAL und UAL nie nachgesaugt. Sie werden deshalb von der Gesamtregionenanzahl abgezogen.

**Tabelle 3.4.1 Regionen der Nachsaugungen nach Liposuktionsart**

[700 Sitzungen 1173 Regionen – 20 trocken – 5 OS dorsal – 13 Kinn – 40 sonstige = 1095]

	Gesamt		SAL		UAL	
OS außen	210 / 43	20,5 %	94 / 19	20,2 %	116 / 24	20,7 %
OS innen	147 / 26	17,7 %	65 / 11	16,9 %	82 / 15	18,3 %
Hüfte	94 / 14	14,9 %	32 / 6	18,8 %	62 / 8	12,9 %
Bauch	249 / 22	8,8 %	95 / 9	9,5 %	154 / 13	8,4 %
Knie	98 / 7	7,1 %	39 / 5	12,8 %	59 / 2	3,4 %
Unterschenkel	20 / 2	20,0 %	6 / 2	33,3 %	14	
Brust	112 / 9	8,0 %	34 / 3	8,8 %	78 / 6	7,7 %
Arme	16 / 5	31,3 %	5		11 / 5	45,5 %
Rücken	12 / 1	8,3 %	1		11 / 1	9,1 %
Flanke	51 / 2	3,9 %	21		30 / 2	6,7 %
Gesäß	39 / 6	15,4 %	18 / 3	16,7 %	21 / 3	14,3 %
Lipom	25 / 1	4,0 %	5 / 1	20,0 %	20	
OS ventral	22 / 2	9,1 %	6 / 1	16,7 %	16 / 1	6,3 %
Insgesamt	1095 / 140	12,8 %	421 / 60	14,3 %	674 / 80	11,9 %

Insgesamt wurden 12,8 Prozent aller Regionen nachgesaugt. Die Liposuktionsarten unterscheiden sich dabei nicht signifikant in der Nachsaugungsfrequenz.

Signifikante Unterschiede gab es in der Nachsaugungsfrequenz bezogen auf die Indikationen.

**Tabelle 3.4.2 Regionen der Nachsaugungen nach Indikation**

[700 Sitzungen 1173 Regionen – 5 OS dorsal – 17 Kinn = 1151]

	Gesamt		Medizinisch		Ästhetisch	
OS außen	211 / 45	21,3 %	78 / 17	21,8 %	133 / 28	21,0 %
OS innen	148 / 26	17,6 %	62 / 7	11,3 %	86 / 19	22,1 %
Hüfte	95 / 14	14,7 %	29 / 2	6,7 %	66 / 12	18,2 %
Bauch	251 / 22	8,8 %	113 / 8	7,1 %	138 / 14	10,1 %
Knie	98 / 8	8,2 %	42		56 / 8	14,3 %
Unterschenkel	20 / 2	10,0 %	11 / 2	18,2 %	9	
Brust	115 / 9	7,8 %	99 / 8	8,1 %	16 / 1	6,3 %
Arme	16 / 5	31,3 %	15 / 5	33,3 %	1	
Rücken	12 / 1	8,3 %	8 / 1	12,5 %	4	
Flanke	51 / 2	3,9 %	22 / 2	9,1 %	29	
Gesäß	39 / 6	15,4 %	14 / 3	21,4 %	25 / 3	12,0 %
Lipom	25 / 1	4,0 %	23		2 / 1	50,0 %
OS ventral	22 / 2	9,1 %	11		11 / 2	18,2 %
Sonstige	48 / 1	2,1 %	41 / 1	2,4 %	7	
Insgesamt	1151 / 144	12,5 %	568 / 56	9,9 %	583 / 88	15,1 %

Da die Tabelle bereits sehr viele Daten enthält, wurde auf eine separate Darstellung der p-Werte verzichtet. Die signifikanten Unterschiede werden in dem Diskussionsteil näher beschrieben.

Häufiger durchgeführt wurde eine Nachsaugung bei Patienten mit ästhetischer Indikation

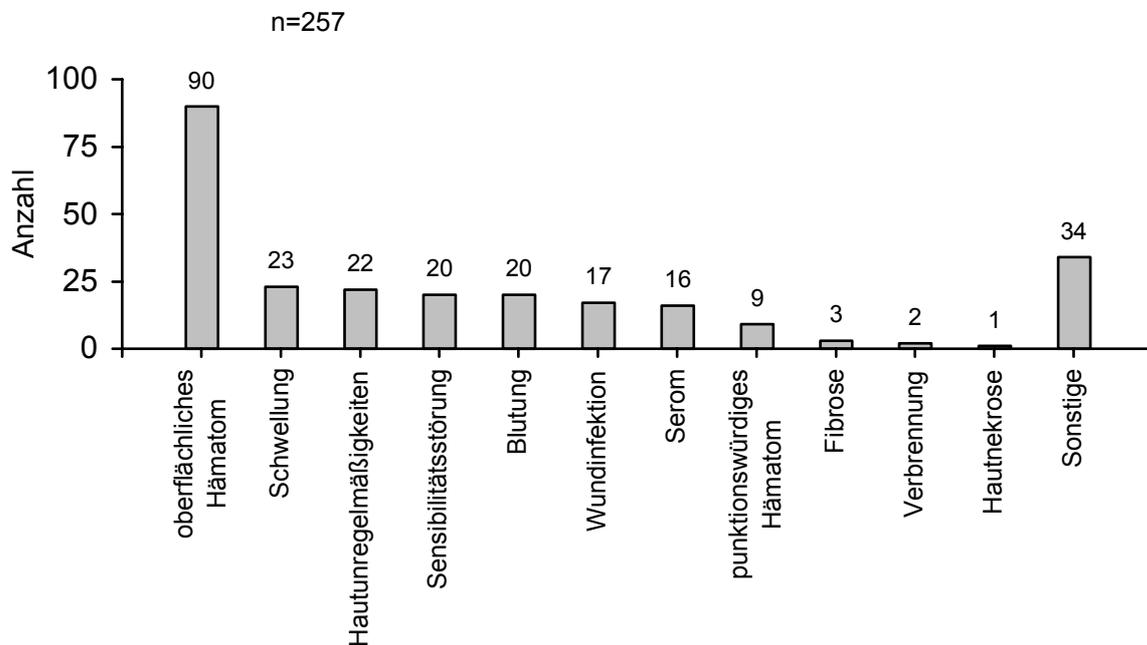
## 3.5 Komplikationen

### 3.5.1 Komplikationen nach Liposuktionsart, Indikation, Diagnose und Geschlecht

In dem Beobachtungszeitraum von 1995 bis 2002 sind keine schwerwiegenden Komplikationen wie Embolie, Thrombose oder Tod aufgetreten.

Die nächste Abbildung zeigt alle Komplikationen als absolute Anzahl. Eingeschlossen sind für die Berechnung alle 808 Fälle.

Abbildung 3.5.1 Anzahl der Komplikationen aller 808 Eingriffe



22 Komplikationen traten bei den Nachsaugungen auf. Es konnte keine Häufung einer besonderen Komplikation beobachtet werden.

Als sonstige Komplikationen wurden alle komplizierende Ereignisse erfasst, die nicht den vorher definierten Komplikationen entsprachen.

**Tabelle 3.5.1 Sonstige Komplikationen**

	Anzahl n = 34	
Eingriffe die durch Liposuktion notwendig wurden	7	6 Cutis laxa → Hautstraffung 1 Andromastektomie
Verhärtungen durch Hämatome	6	
Spannungsblasen	5	
Erfolgreiche UAL	3	2x Gynäkomastie 1x Lipom
Narkosezwischenfälle	3	1x LA abgebrochen wegen Ateminsuffizienz 2x ITN abgebrochen wegen Blutdruckspitzen und Narkoseüberempfindlichkeit
Andere Kreislaufreaktionen (Ohnmacht)	2	
Pneumonie	2	
Thrombophlebitis	2	
Einziehungen	2	Bauchnabel, Mamille
Diarrhoe	1	
Hämatom nicht im Saugareal	1	Penis

Eine signifikante Häufung der Wundinfektionen gab es bei der Ultraschall-assistierten Liposuktion.

**Tabelle 3.5.2 Komplikationen nach Liposuktionsart**

n = 785, ohne trocken

	Gesamt		SAL n= 317		UAL n = 468		p- Wert
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
Wundinfektion	17	2,2 %	2	0,6 %	15	3,2 %	0,011
Hautnekrose	1	0,1 %	1	0,1 %			
Verbrennung	2	0,3 %			2	0,4 %	
Blutung <sup>1</sup>	20	2,5 %	8	2,5 %	12	2,6 %	0,583
oberfl. Hämatom	89	11,3 %	41	12,9 %	48	10,3 %	0,148
punkt. Hämatom	9	1,1 %	2	0,6 %	7	1,5 %	0,223
Serom	16	2,0 %	4	1,3 %	12	2,6 %	0,156
Fibrose	3	0,4 %	1	0,3 %	2	0,4 %	
Sensibilitätsstörung	20	2,5 %	7	2,2 %	13	2,8 %	0,401
Schwellung	21	2,7 %	5	1,6 %	16	3,4 %	0,087
Hautunregelmäßigkeiten	22	2,8 %	12	3,8 %	10	2,1 %	0,125
Sonstige	34	4,3 %	5	1,6 %	29	6,2 %	0,001
<b>Gesamt</b>	<b>254</b>	<b>32,4 %</b>	<b>88</b>	<b>27,8 %</b>	<b>166</b>	<b>35,5 %</b>	

<sup>1</sup> 3 transfusionspflichtig

Bei drei der 20 klinisch erfassten Blutungen war eine Transfusion notwendig.

Es handelte sich dabei um eine 34 jährige Patientin mit Saugung der Oberschenkelaußenseite mit SAL (3000 ml). Bei ihr bestand eine nicht dokumentierte Gerinnungsstörung. Es kam zu einem Hämoglobinabfall von präoperativ 14,7 g/dl auf 5,3 g/dl postoperativ. Nach diesem Ereignis ist die Patientin noch zweimal im FNKHD ohne Komplikationen abgesaugt worden.

Bei dem zweiten Fall handelte es sich um einen 46 jährigen Patienten mit einer Madelung-schen Deformität. Bei ihm wurde mit UAL ein Lipom im Nacken gesaugt (750 ml). Auf Grund der ausgeprägten Blutbeimengung im Aspirat wurde intraoperativ die Entscheidung zur Bluttransfusion getroffen. Die Auswertung der Blutparameter ergab einen Abfall des Hämoglobins von 13,4 g/dl auf 12 g/dl.

Im dritten Fall handelt es sich um einen 16 jährigen Patienten mit Gynäkomastie. Da die UAL nicht ausreichend war (40 ml), wurde eine transareoläre Resektion vorgenommen. Postoperativ wurde eine starke Blutung aus dieser Resektionswunde verzeichnet. In einer weiteren Operation konnte die Blutung gestillt werden.

Signifikante Unterschiede in der Komplikationsrate traten zwischen den Indikationsgruppen auf. Außer den Hautunregelmäßigkeiten treten alle Komplikationen bei den medizinisch indizierten Fällen häufiger auf.

**Tabelle 3.5.3 Komplikationen nach Indikation**

n = 808

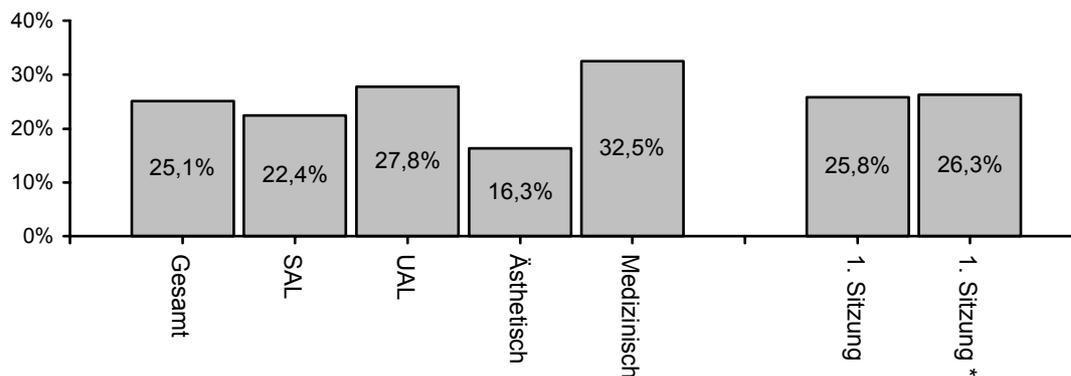
	Gesamt		Ästhetisch n= 368		Medizinisch n = 440		p- Wert
Wundinfektion	17	2,1 %	3	0,8 %	14	3,2 %	0,016
Hautnekrose	1	0,1 %	1	0,3 %			
Verbrennung	2	0,2 %			2	0,5 %	
Blutung	20	2,5 %	4	1,1 %	16	3,6 %	0,016
oberfl. Hämatom	90	11,1 %	22	6,0 %	68	15,5 %	< 0,001
punkt. Hämatom	9	1,1 %	2	0,5 %	7	1,6 %	0,141
Serom	16	2,0 %	5	1,4 %	11	2,5 %	0,183
Fibrose	3	0,4 %			3	0,7 %	
Sensibilitätsstörung	20	2,5 %	6	1,6 %	14	3,2 %	0,117
Schwellung	23	2,8 %	6	1,6 %	17	3,9 %	0,043
Hautunregelmäßigkeiten	22	2,7 %	13	3,5 %	9	2,0 %	0,141
Sonstige	34	4,2 %	7	1,9 %	27	6,1 %	0,002
<b>Gesamt</b>	<b>257</b>	<b>31,8 %</b>	<b>69</b>	<b>18,8 %</b>	<b>188</b>	<b>42,8 %</b>	

Es waren Mehrfachnennungen möglich, d.h. einem Patienten konnten bis zu drei Komplikationen zugeordnet werden. Die vorhergehenden Tabellen beziehen sich deshalb pro angegebene Komplikation jeweils auf die angegebene Gesamtzahl.

Weiter wurde untersucht, ob unabhängig von Art und Häufigkeit der Komplikationen Unterschiede vorliegen. Als Zielereignis wurde gewählt „Komplikation Ja/Nein“ und eingeschlossen wurden 808 Eingriffe. Die Betrachtung der Liposuktionsarten erfolgte ohne „Trocken“ (n = 23).

**Abbildung 3.5.2**      **Komplikationsrate Ja/Nein**

n = 808



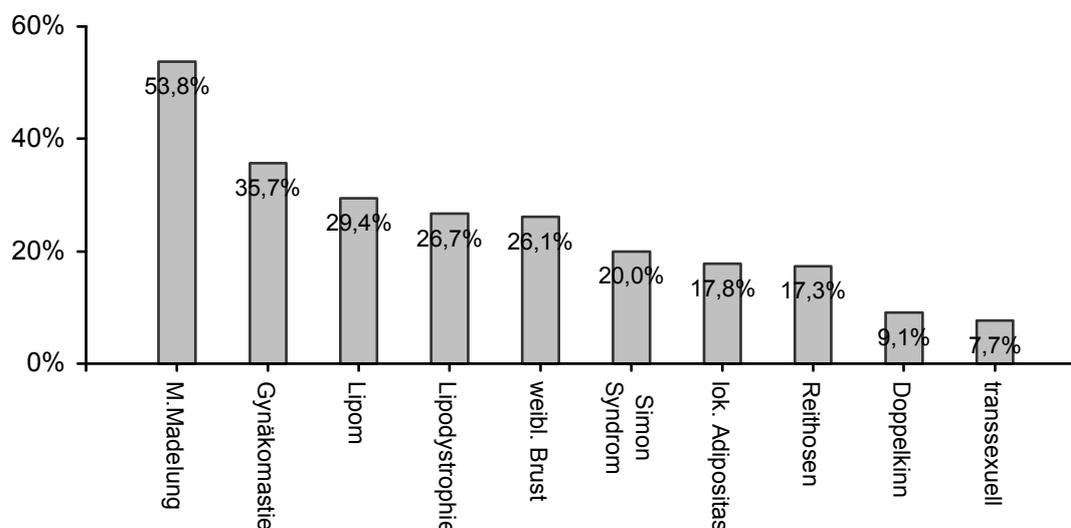
\* n = 58 Komplikationsrate der Patienten der 1.Sitzung, die zu mindestens einer weiteren Sitzung kamen

Die Liposuktionsarten unterscheiden sich betreffs des generellen Auftretens von Komplikationen nicht signifikant,  $p = 0,096$ . Eine signifikante Häufung der Komplikationen ist bei den medizinisch indizierten Patienten aufgetreten. Dieser Unterschied ist mit  $p < 0,001$  signifikant.

Bei den einzelnen Diagnosen ergab sich folgende Komplikationsfrequenz:

**Abbildung 3.5.3**      **Komplikationsrate Ja/Nein nach Diagnose**

Alle Eingriffe

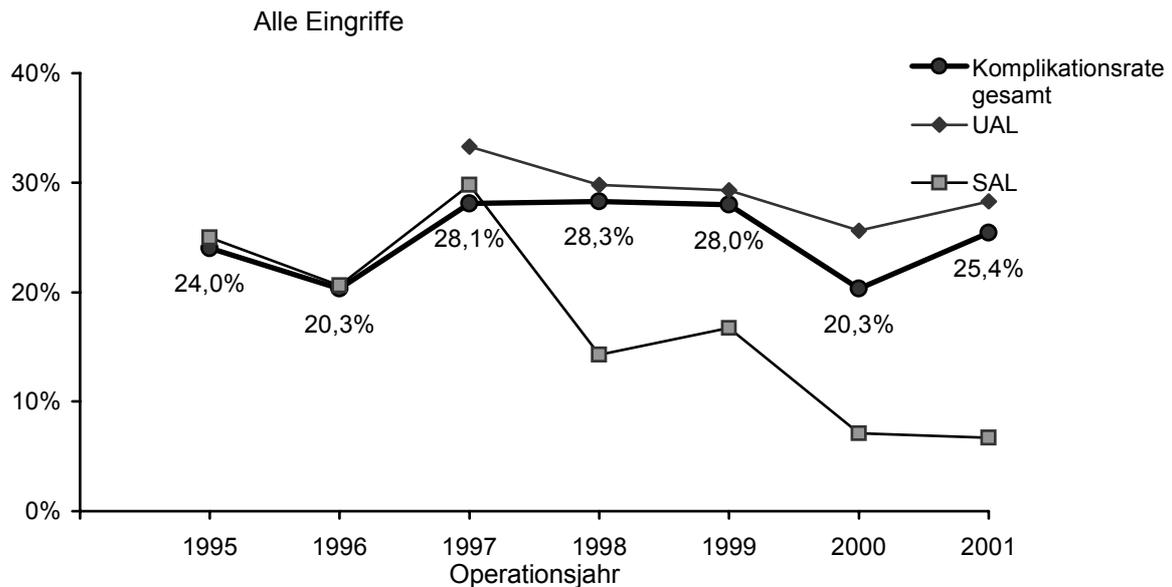


Patienten mit Madelungscher Deformität und Gynäkomastie wiesen eine sehr hohe Komplikationsrate auf.

### 3.5.2 Veränderungen im Beobachtungszeitraum

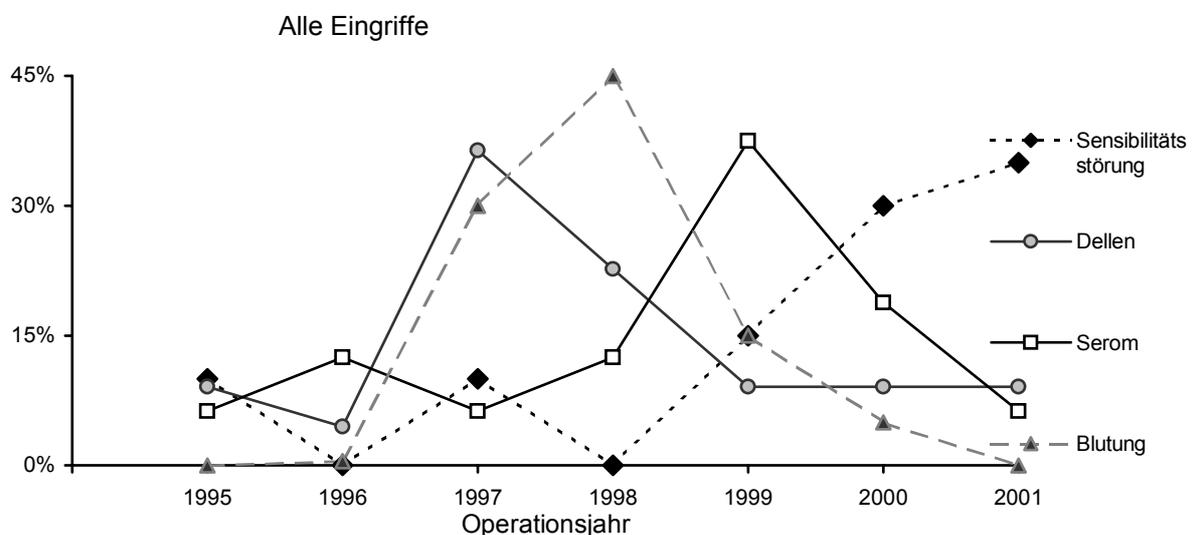
Weiterhin wurde die Komplikationsrate des gesamten Patientengutes auf Veränderungen über den Beobachtungszeitraum untersucht. Es zeigte sich, dass es keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Komplikationen pro Jahr gibt. Die Fälle von 2002 wurden in der Analyse nicht berücksichtigt.

**Abbildung 3.5.4** Komplikationsrate Ja/Nein über die Operationsjahre



Die Auswertung, ob einzelne Komplikationen im Zeitverlauf Unterschiede aufweisen, wird im nächsten Diagramm dargestellt. Es werden dabei nur die Komplikationen gezeigt, bei denen eine Entwicklung festgestellt werden konnte.

**Abbildung 3.5.5** Entwicklung einzelner Komplikationsarten



### 3.5.3 Einflussgrößen auf die Entstehung von Komplikationen

Die weitere Analyse der Daten beschäftigte sich mit der Erkennung von Einflussgrößen auf die Komplikationsrate. Die Komplikationen wurden dabei in einer Gruppe zusammengefasst. Es wird nicht nach den einzelnen Komplikationen unterschieden, sondern ob eine Komplikation auftritt oder nicht.

Als mögliche Faktoren wurden untersucht:

- Alter
- Geschlecht
- Diagnose
- Indikation
- Liposuktionsart
- Art des Eingriffs
- Operationsdauer
- Anästhesieart
- Risikofaktoren
- Aspirationsgruppen
- BMI-Gruppen
- Mehrfachregionen

Die univariate Analyse wurde patientenbezogen durchgeführt.

In der univariaten Analyse nicht signifikant waren Liposuktionsart und Art des Eingriffs. Es spielt für das Entstehen von Komplikationen auch keine Rolle, ob nur eine Region, oder mehrere Regionen gesaugt werden.

Alle nicht signifikanten Einflussgrößen werden mit in der nächsten Tabelle dargestellt.

**Tabelle 3.5.4 Nicht signifikante Faktoren für die Komplikationsentstehung**

	Patientenbezogen n = 627	p-Wert
Art des Eingriffs	627	0,156
Mehrfachsaugung	627	0,869
Liposuktionsart	609	0,246
	ohne trocken n=18	
Risikofaktoren	627	0,160
Operationsdauer	581	0,055
	46 fehlend	
Totalaspirationsvolumen	610	0,203
	17 fehlend	

**Tabelle 3.5.5 Potentielle Faktoren für die Komplikationsentstehung**

Patientenbezogen		Komplikationsrate		p-Wert
<b>Alter</b>				
Unterteilt in 10 Jahres- Abschnitten*		Signifikante Häufung, bei den über 70jährigen		< 0,001
<b>Geschlecht</b>				
Männer	n=115		38,3 %	0,006
Frauen	n=501 ohne Transsexuelle n=11		23,3 %	
<b>Diagnosen</b>				
Unterteilt in 10 Hauptdiagnosen*		Signifikante Häufung, bei Gynäkomastie und M. Madelung		0,018
<b>Indikation</b>				
Medizinisch	n=350		32,2 %	< 0,001
Ästhetisch	n=277		17,7 %	
<b>Body Mass Index</b>				
18,5 - 24,9 kg/m <sup>2</sup>	n=272		21,3 %	0,020
25 - 29,9 kg/m <sup>2</sup>	n=213		30,0 %	
30 - 34,9 kg/m <sup>2</sup>	n=66		33,3 %	
35 - 39,9 kg/m <sup>2</sup>	n=35		40,0 %	
	41 fehlend			
<b>Anästhesie</b>				
ITN	n=492		29,7 %	< 0,001
LA	n=135		11,9 %	

\* Keine separate Darstellung

Sechs der 12 untersuchten Merkmale haben einen Einfluss auf das Entstehen von Komplikationen. Es handelt es sich bei fünf Merkmalen um Patientencharakteristika.

### 3.5.4 Spezielle Komplikationsraten

Bei den Einfachsaugungen ist es möglich, die jeweilige Komplikation genau einer Region zuzuordnen.

Als erstes soll untersucht werden, ob generell eine erhöhte Komplikationsrate bei den einzelnen Regionen vorliegt. Die Analyse ergab ein erhöhtes Auftreten von Komplikationen bei der Region Brust.

Als zweites wurde untersucht, ob spezielle Komplikationen bei den einzelnen Regionen überproportional häufig vorkamen.

**Tabelle 3.5.6 spezielle Komplikationsraten**

Einfachsaugungen aller Eingriffe				
Region	Komplikation	Anzahl	Komplikationsrate	p - Wert
Brust n=104	Punktionsbedürftiges Hämatom	6 / 8	75,0 %	0,002
	Schwellung	6 / 13	46,2 %	0,037
Bauch n=153	Schwellung	0 / 17		0,007
Knie n=14	Wundinfektion	2 / 8	25,0 %	0,019
	Schwellung	2 / 13	15,4 %	0,049
OS außen n=34	Sonstige	3 / 19	13,6 %	0,021
	Blutung	3 / 12	25,0 %	0,044

Bei der Region Brust waren zwei Komplikationen signifikant gehäuft. 75 Prozent aller punktionsbedürftigen Hämatome traten in dieser Region auf und 46,2 Prozent aller Schwellungen.

Im Bereich des Bauches wurde nie eine Schwellung dokumentiert.

Die Analyse erbrachte die Region Knie als sehr komplikationsträchtige Region, vor allem Wundinfektionen und sonstige Komplikationen traten hier auf.

## 3.6 Blutverlust und Blutparameter

Einer der größten Vorteile der Ultraschall-assistierten Liposuktion gegenüber der konventionellen Liposuktion soll der geringere Blutverlust sein. Er gilt als limitierender Faktor für das absaugbare Volumen.

### 3.6.1 Hämoglobin im Zeitverlauf

Als mögliche Einflussfaktoren auf den Blutverlust wurden die Liposuktionsart, die Art des Eingriffs, die Aspirationsgruppen und die Anzahl der gesaugten Regionen eingestuft. In den folgenden Abbildungen handelt es sich um Mittelwertvergleiche, betrachtet werden alle Eingriffe.

Abbildung 3.6.1 Hb im Zeitverlauf

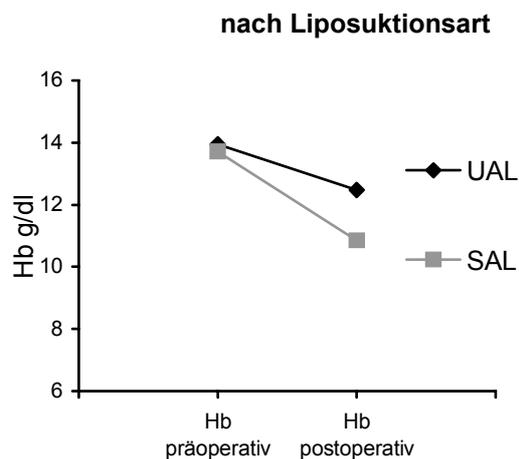


Abbildung 3.6.2 Hb im Zeitverlauf

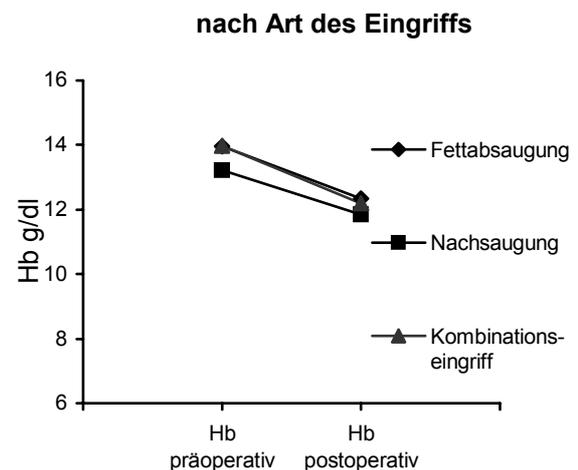


Abbildung 3.6.3 Hb im Zeitverlauf

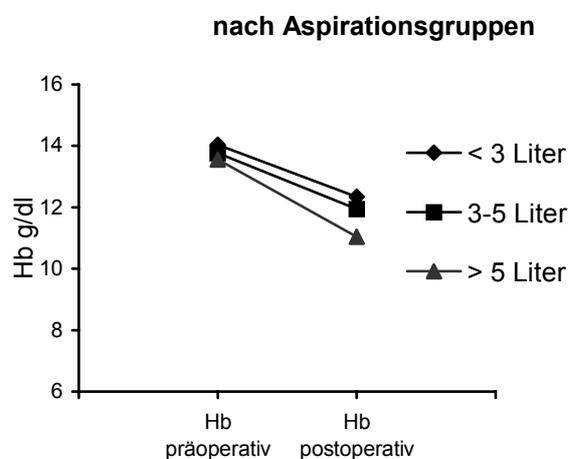
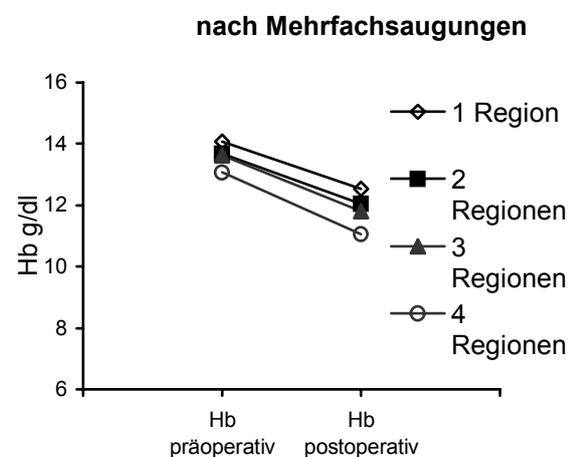


Abbildung 3.6.4 Hb im Zeitverlauf



Bei den Vergleichen der Mittelwerte kommt es bei SAL und bei den Megasaugungen zu einem deutlicheren Hämoglobinabfall. Die Art des Eingriffs beeinflusst den Hb-Abfall nicht. Die Hb-Mittelwerte der Gruppen bei Unterscheidung nach Anzahl der gesaugten Regionen unterscheiden sich bereits präoperativ. Der Hb-Abfall der einzelnen Gruppen ist etwa gleich, aber etwas stärker bei Saugung von vier Regionen.

### 3.6.2 Regressionsanalyse des Blutverlustes

Die folgenden Regressionsanalysen beschäftigen sich mit dem Zusammenhang zwischen Blutverlust und abgesaugten Volumen, eingeschlossen wurden 30 Patienten.

Unabhängig von der betrachteten Größe - kalkulierter Blutverlust (CBV) oder prozentualer Hb-Abfall - konnte keine Korrelationen nachgewiesen werden. Beide Korrelationskoeffizienten liegen unter 0,5 und werden damit als nicht abhängig voneinander gewertet.

Abbildung 3.6.5 Kalkulierter Blutverlust

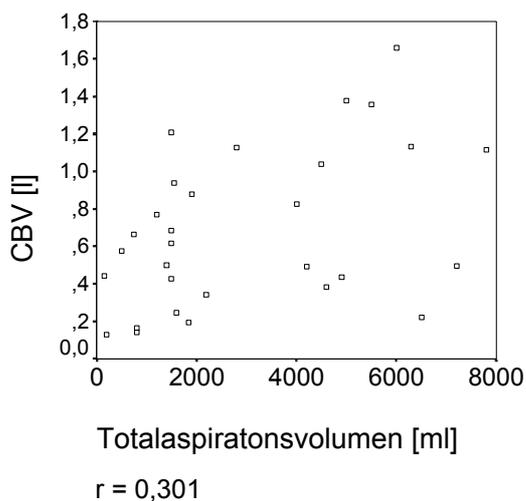
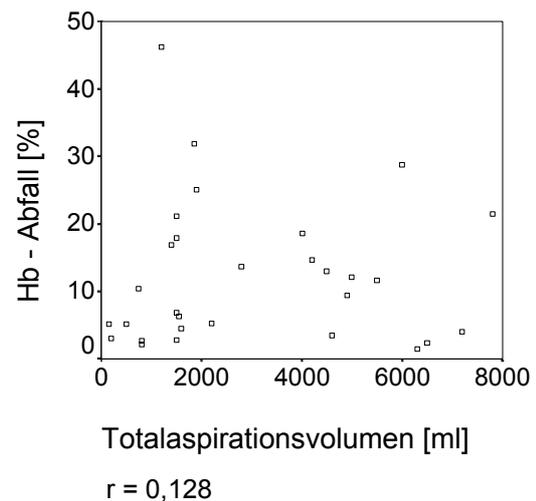


Abbildung 3.6.6 Prozentualer Hb-Abfall



In der Regressionsanalyse stellte sich dar, dass ein steigendes Aspirationsvolumen nicht mit einem stärkeren Blutverlust zusammenhängt.

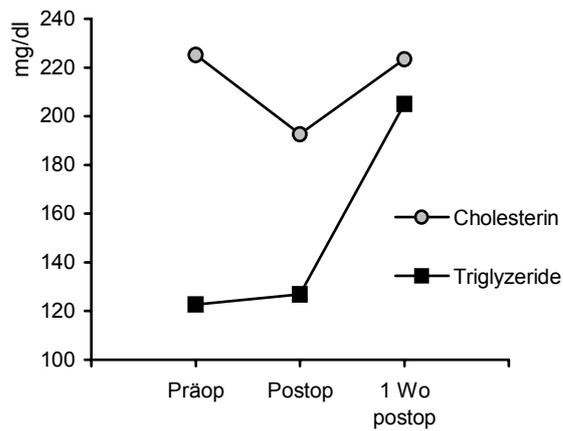
### 3.6.3 Blutparameter

Um den Einfluss der Liposuktion auf den Fettstoffwechsel abzuschätzen, wurden bei den 30 Patienten mit Ultraschall-assistierter Liposuktion folgende Blutparameter untersucht: Cholesterin, Triglyzeride, HDL, LDL, sowie Albumin und das Gesamtprotein. Diese Werte wurden jeweils präoperativ, einen Tag postoperativ und eine Woche postoperativ abgenommen.

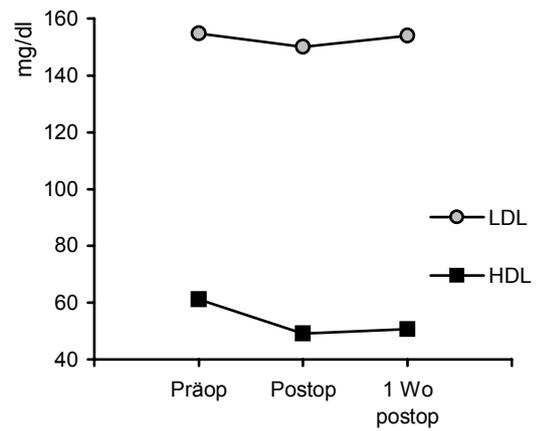
Es zeigte sich, dass das Fettabsaugen keinen Einfluss auf die Konzentrationen von Cholesterin, HDL und LDL hat. Die Konzentration der Triglyzeride stieg eine Woche postoperativ an.

In den folgenden Diagrammen sind die Mittelwerte dargestellt.

**Abbildung 3.6.7 Cholesterin und Triglyzeride im Zeitverlauf**



**Abbildung 3.6.8 LDL und HDL im Zeitverlauf**



Nicht dargestellt werden die Kurvenverläufe von Albumin und dem Gesamtprotein. Sie weisen keine Veränderungen im Zeitverlauf auf.

## 3.7 Ultraschall-assistierte Liposuktion (UAL)

In diesem Kapitel werden Ergebnisse dargestellt, die nur für die Ultraschall-assistierte Liposuktion relevant sind, z. B. Ultraschalldauer und Energie oder solche, für die eine prospektive Erhebung der Daten nur für UAL-Fälle stattgefunden hat, z. B. die Visuelle Analogskala zur Schmerzerfassung.

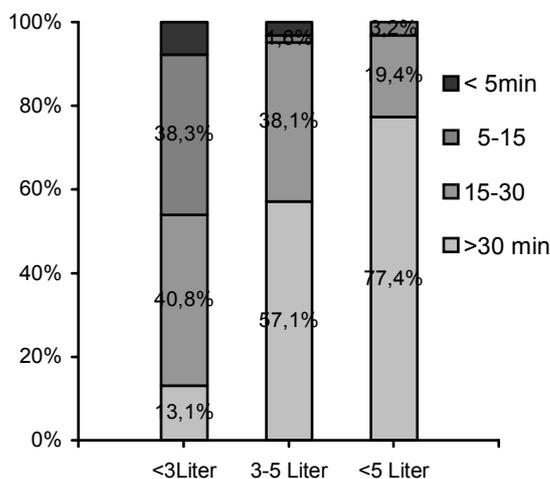
### 3.7.1 Ultraschalldauer und Energie

Im Durchschnitt wurde 23,6 Minuten Ultraschall appliziert mit einer durchschnittlichen Energie von 66,3 Prozent.

Untersucht wurde die Dauer der Ultraschallanwendung in Abhängigkeit von der Menge des gesaugten Volumens, der Anästhesieform und der gewählten Energiestärke. Einbezogen wurden alle Sitzungen, dies entspricht bei ausschließlicher Betrachtung von UAL 412 Fettabsaugungen.

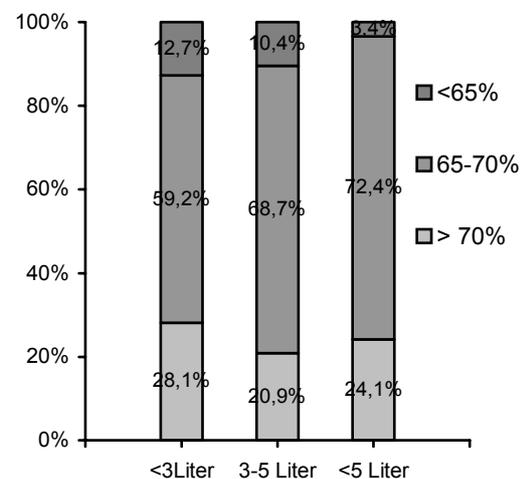
**Abbildung 3.7.1** Verteilung der Ultraschallzeitgruppen in den Aspirationsgruppen

Sitzungsbezogen, n=332, 80 fehlend



**Abbildung 3.7.2** Verteilung der Energiegruppen in den Aspirationsgruppen

N=322, 90 fehlend



Die Abbildung 3.7.1 zeigt eine Zunahme der Ultraschallapplikationszeit mit steigendem Aspirationsvolumen. Diese Verteilung ist mit  $p < 0,001$  signifikant. Die eingesetzte Energiestärke war in den Aspirationsgruppen gleich verteilt.

Die gewählte Energiestärke hatte keinen Einfluss auf die Anästhesieform. Bei längerer Ultraschalldauer wurde die Intubationsnarkose wesentlich häufiger angewendet. Nur 3,1 Prozent der in LA durchgeführten Operation wiesen eine Ultraschalldauer länger als 30 Minuten auf.

Die einzelnen Regionen wurden auf die Ultraschalldauer und auf die verwendete Energie untersucht. Es wurden dabei die Fälle der Einfachsaugung eingeschlossen. Bei diesen Saugungen ist die Ultraschallzeit und Ultraschallenergie sicher den einzelnen Regionen zuzuordnen.

Die Bilateralität wurde nicht beachtet.

**Tabelle 3.7.1 Mittlere Ultraschallzeit und mittlere Energiestärke nach Regionen**

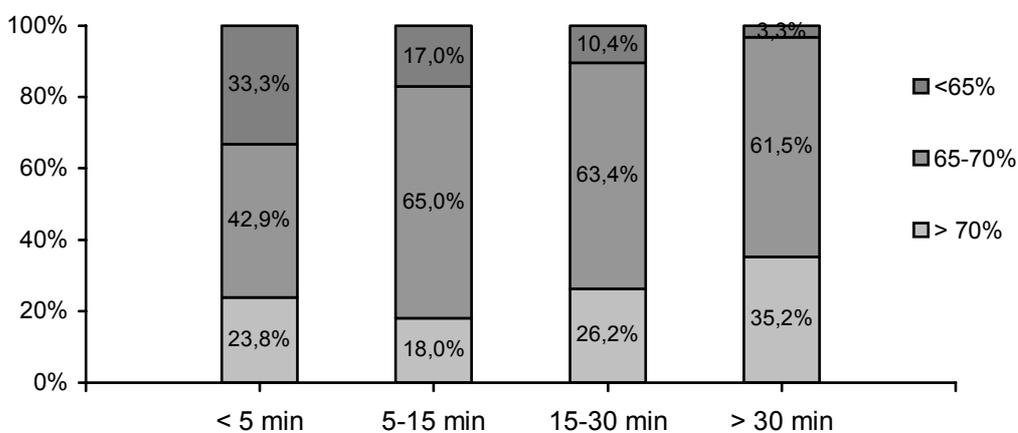
UAL - Einfachsaugungen		
	Ultraschalldauer in min	Ultraschallenergie in %
OS außen	14,8	66,8
OS innen	9,3	63,3
Hüfte	6	65
Bauch	18,8	65,2
Knie	13	65
Brust	18,6	68,7
Arme	24,3	61,3
Rücken	20	65
Flanke	12,3	65
Gesäß	10	67,5
Lipom	12	65
OS ventral	34	65
Sonstige	14,7	63

Die Region Arme wird signifikant häufiger mit geringer Energiestärke und längerer Ultraschalldauer gesaugt. Bei der Region Brust wurde eine signifikant höhere Energiestärke angewendet.

Als nächstes wurde untersucht, wie die Energiegruppen mit den Zeitgruppen in Zusammenhang stehen.

**Abbildung 3.7.3 Verteilung der Energiegruppen in den Ultraschallzeitgruppen**

Sitzungsbezogen, n =322, 90 fehlend



Bei den Operationen mit über 30 Minuten Ultraschalldauer wurden signifikant weniger Saugungen mit geringer Energiestärke (<65%) durchgeführt.

### 3.7.2 Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Ultraschallapplikation

Der Einfluss der angewendeten Ultraschallzeit oder eingesetzten Energiestärke auf die Komplikationsrate, wurde mit dem gleichen Modell wie unter 3.5.3 untersucht.

In der univariate Berechnung wurden nur die Patienten der ersten Sitzung, die mit UAL gesaugt wurden, eingeschlossen.

**Tabelle 3.7.2 Komplikationsrate bei Ultraschallapplikation**

Patientenbezogen, n=364

		Komplikationsrate	p-Wert
<b>Ultraschallzeitgruppen</b>			
< 5 min	6 / 22	27,3 %	0,101
5-15 min	15 / 82	18,3 %	
15-30 min	35 / 116	30,2 %	
> 30 min	27 / 76	35,5 %	
Gesamt	83 / 296 68 fehlend	28,0 %	
<b>Energiegruppen</b>			
< 65 %	7 / 35	20,0 %	0,002
65-70 %	38 / 173	22,0 %	
> 70 %	34 / 80	42,5 %	
Gesamt	79 / 288 76 fehlend	27,4 %	

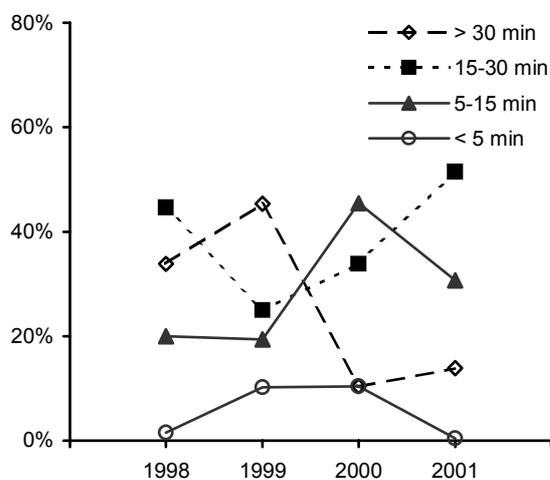
Komplikationen waren signifikant häufiger in der Gruppe, in der über 70 % Ultraschallenergie eingesetzt wurde. Die Länge der Ultraschallapplikation hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Komplikationsrate.

### 3.7.3 Veränderungen im Beobachtungszeitraum

Eine weitere Frage war, ob es Veränderungen im Einsatz der Ultraschalldauer und der verwendeten Energiestärke über den beobachteten Zeitraum gab. Dieser Sachverhalt wird in den nächsten beiden Abbildungen dargestellt.

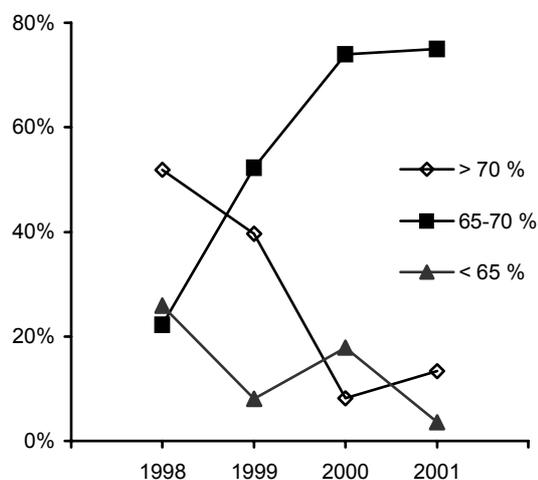
**Abbildung 3.7.4 Ultraschallzeitgruppen  
im Beobachtungszeitraum**

Patientenbezogen (ohne 2002), n=275, 63 fehlend



**Abbildung 3.7.5 Energiegruppen  
im Beobachtungszeitraum**

n=265, 73 fehlend



Es ist ein deutlicher Rückgang in der Ultraschallzeit über 30 Minuten und auch in der hohen Energiegruppe im Beobachtungszeitraum zu verzeichnen. Die Werte für 2002 wurden nicht in die Analyse eingeschlossen.

In der Literatur wird häufig beschrieben, dass die Komplikation Serom in Abhängigkeit von der Ultraschallapplikation auftritt. Unsere Daten lassen diesen Schluss nicht zu. Es gibt keinen signifikanten Unterschied in den Ultraschallzeit- und Energiegruppen.

**Tabelle 3.7.3 Seromrate bei Ultraschallapplikation**

Patientenbezogen, n=364

		Seromrate	p-Wert
<b>Ultraschallzeitgruppen</b>			
< 5 min	0 / 22		
5-15 min	1 / 82	1,2 %	0,605
15-30 min	3 / 116	2,6 %	
> 30 min	3 / 76	3,9 %	
Gesamt	7 / 296	2,4 %	
	68 fehlend		
<b>Energiegruppen</b>			
< 65 %	1 / 38	2,9 %	0,872
65-70 %	3 / 196	1,7 %	
> 70 %	2 / 88	2,5 %	
Gesamt	6 / 288	2,1 %	
	76 fehlend		

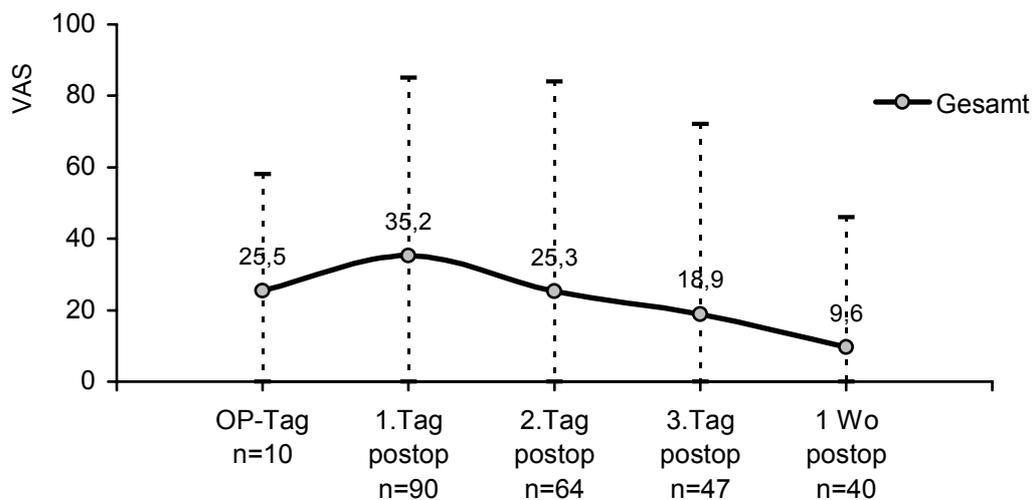
### 3.7.4 Visuelle Analogskala zur Schmerzerfassung

Die subjektiv erlebte Schmerzintensität kann mittels so genannter „Single-Item-Verfahren“ erfasst werden. Die Visuelle Analogskala (VAS) ist zur eindimensionalen Dokumentation der Schmerzintensität geeignet. Etabliert ist eine 10 cm lange, horizontale Linie mit den Begrenzungen „kein Schmerz“ und „maximal vorstellbarer Schmerz“ [60]. Dem Patienten wird ein Kontinuum zur Angabe seiner Schmerzen vorgelegt. Das Verfahren ist frei von sprachlicher Interpretation und einfach anwendbar [71].

Den UAL-Patienten die nach 1998 im FNKHD operiert wurden, wurde diese Skala am Operationstag, am ersten, zweiten, dritten postoperativen Tag und dann wieder eine Woche nach der Operation vorgelegt. Erfragt wurde die empfundene Schmerzintensität in Ruhe.

Die Werte rangierten zwischen Null für jeden Tag bis maximal 85 am ersten postoperativen Tag.

**Abbildung 3.7.6 Schmerzintensität mit Visueller Analogskala nach Tagen**  
Patientenbezogen



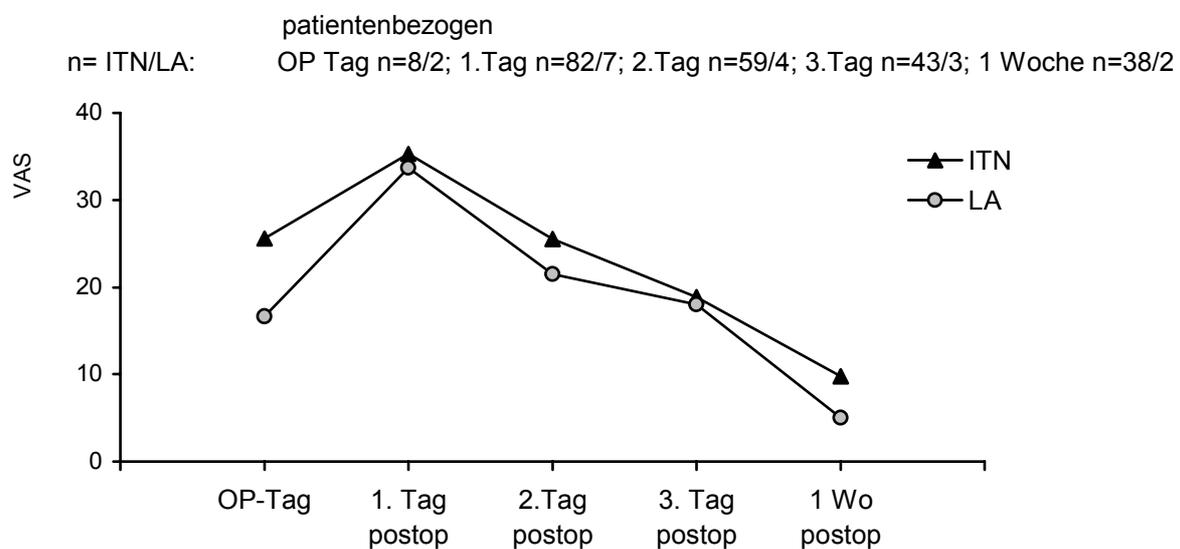
Insgesamt wird die Liposuktion als nicht stark schmerzhaftes Ereignis eingeschätzt.

Es wurde weiterhin untersucht, ob sich das Schmerzerleben zwischen den Anästhesieformen unterscheidet.

Da die Liposuktion wesentlich seltener in Lokalanästhesie stattfand und diese Patienten in der Regel einen kürzeren Krankenhausaufenthalt als eine Woche hatten, sind die Zahlen für diese Gruppe sehr klein.

Ab dem ersten postoperativen Tag sind die Kurvenverläufe annähernd gleich. Der Unterschied besteht am Operationstag selbst.

**Abbildung 3.7.7 Mittlere Schmerzintensität nach Anästhesieform**



### 3.7.5 Schmerzdauer und Schmerzstärke

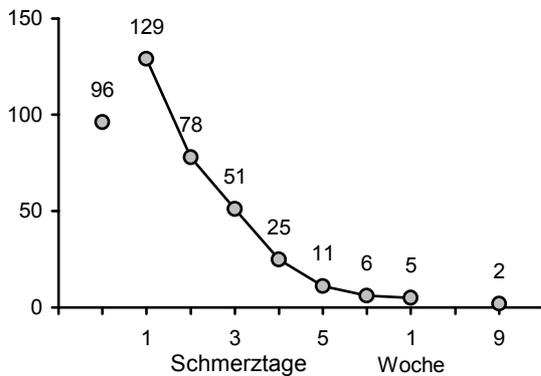
Bei allen Patienten wurde der Schmerzmittelverbrauch erfasst. Es wurde dabei unterschieden nach Stärke des Schmerzmittels und Anwendungsdauer.

Diese Erfassung der Schmerzintensität ist weniger aussagekräftig als die VAS, dennoch wird sie hier dargestellt, da eine größere Patientengruppe eingeschlossen werden kann.

Ausgewählt für diese Berechnung wurden nur die UAL-Saugungen, die eine Woche oder länger im Krankenhaus waren (n=233). Somit ist eine Aussage über den Schmerzverlauf in der ersten Woche möglich und wird nicht durch Ausscheiden von Patienten durch frühzeitige Entlassung verfälscht.

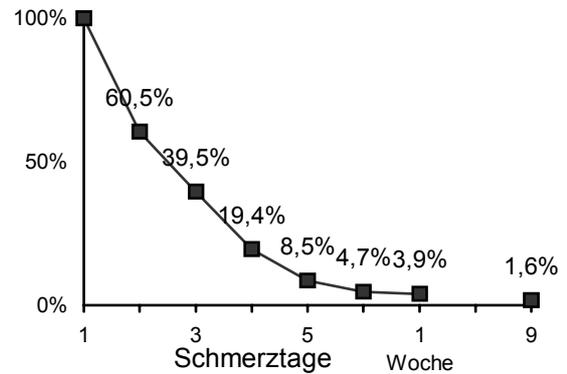
**Abbildung 3.7.8 Schmerztag nach Patienten (absolut)**

n = 225, 8 fehlend



**Abbildung 3.7.9 Schmerztag nach Patienten (prozentual)**

n = 225, 8 fehlend



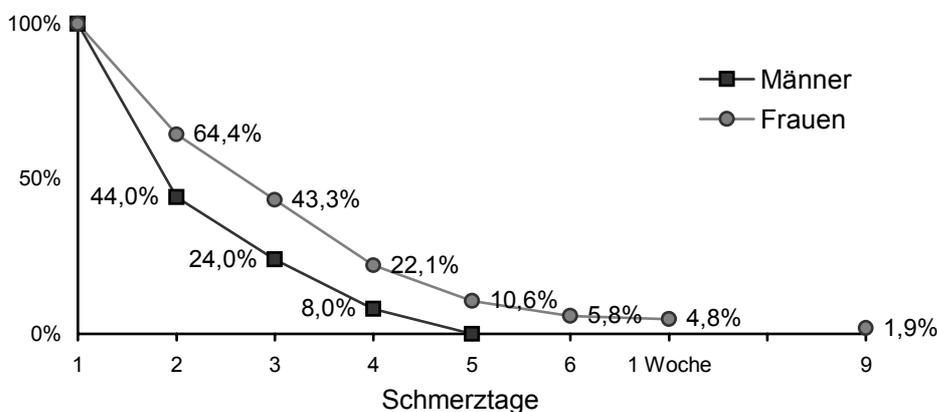
96 Patienten bzw. 41,2 Prozent verlangten keine Schmerzmittel. Von den verbleibenden 129 Patienten bekamen alle am ersten Tag, entspricht dem Operationstag, Schmerzmittel. Am ersten postoperativen Tag waren es noch 60,5 Prozent von 129. Nach einer Woche forderten nur noch 5 Patienten Schmerzmittel, das entspricht 3,9 Prozent.

In dieser Gruppe unterscheidet sich die Verteilung Schmerztag nicht bei Betrachtung der gewählten Anästhesieform oder Art des Eingriffs. Auf eine separate Darstellung wird verzichtet.

Einen signifikant unterschiedlichen Verlauf ergeben die Kurven der Schmerztag nach dem Geschlecht. Die transsexuellen Patienten wurden zu ihrem Originalgeschlecht gezählt. Über die Hälfte der Männer, 60,9 Prozent verlangten keine Schmerzmittel, bei den Frauen waren das 35,4 Prozent am Operationstag. Von den Patienten, die eine Schmerzmedikation benötigten, waren die Männer nach fünf Tagen schmerzfrei. Die Frauen zeigen einen flacheren Verlauf im Abfall der Schmerzintensität.

**Abbildung 3.7.10 Schmerztag nach Geschlecht (prozentual)**

Männer n= 64, Frauen n=161, 8 fehlend



Die Schmerzmittel, die den Patienten verabreicht wurden, sind 3 Gruppen zugeordnet worden.

**Tabelle 3.7.4 Schmerzmittelgruppen**

Stärke	Wirkstoffe/Produkte
Leicht	Paracetamol, Diclofenac
Mittel (oral oder i.v.)	Tramal, Novalgin
Stark (subkutan)	Opiate

Für die Beurteilung des allgemeinen Schmerzmittelverbrauchs wurden alle UAL-Fälle eingeschlossen.

**Tabelle 3.7.5 Schmerzmittelverbrauch**

n=401, 67 fehlend

Schmerzmittel	Gesamt n= 401		Frauen n=310		Männer n=91	
Keine	181	45,1 %	125	40,4 %	56	61,5 %
Leicht	92	22,9 %	85	27,4 %	7	7,7 %
Mittel	109	27,3 %	85	27,4 %	24	26,4 %
Stark	19	4,7 %	15	4,8 %	4	4,4 %

Starke Schmerzmittel mussten den Patienten nur sehr selten gegeben werden. Fast die Hälfte aller Patienten verlangte während des gesamten stationären Aufenthaltes keine Schmerzmedikation.

## 4 Diskussion

### 4.1 Ziele

Das Hauptziel der prospektiven Datenerfassung war die Erfassung der Komplikationsraten, um zu kontrollieren, ob durch Umstellung auf die Ultraschall-assistierte Liposuktion vermehrt Komplikationen auftreten, die eine Modifikation der festgelegten Vorgehensweise erzwingen (siehe Kap. 2.4.2 / 2.4.3) würden.

Weitere Ziele waren, Faktoren zu identifizieren, die die Komplikationsentstehung beeinflussen könnten und die Untersuchung des entstehenden Blutverlustes. Der Verlauf bestimmter Blutparameter und Besonderheiten durch die Ultraschallapplikation bei Ultraschall-assistierten Fettabsaugungen wurden analysiert. Zusätzlich sollte die erlebte Schmerzintensität bei dieser neuen Methode bewertet werden. Schließlich wurde noch die Sondersituation der Nachsaugungen beleuchtet.

Auf einen direkten Vergleich der beiden Operationsmethoden SAL und UAL wurde bewusst verzichtet, da nach Einführung der UAL-Methode radikal darauf umgestellt wurde (siehe Abb. 3.3.1), weil diese Methode deutliche Vorteile versprach. Ein möglicher Bias durch die zeitliche Entwicklung kann deshalb nicht ausgeschlossen werden.

Mit dieser Einschränkung müssen die hier vorgestellten Vergleiche der beiden Methoden betrachtet werden.

Das Ziel dieser Auswertung war es die Komplikationsrate der Eingriffe zu beurteilen, nicht die Beurteilung des eigentlichen Erfolges der Operation – das angestrebte medizinische bzw. ästhetisch-kosmetische Ergebnis. Das Auftreten einer Komplikation ist nicht gleichbedeutend mit einem schlechten Ergebnis, sondern kann durchaus mit einem exzellenten, endgültigen Erfolg enden. Auch der eventuelle Einfluss einer Komplikation auf den Endbefund war nicht Gegenstand dieser Auswertung.

Die im Ergebnisteil dargestellten Werte werden nun in Hinblick auf die Ziele diskutiert.

#### 4.1.1 Definition Bezugsgröße

Ein Hauptproblem der Arbeit war, auf welche Zahl das betrachtete Ergebnis bezogen werden sollte.

Eine Auswahl möglicher Bezugsgrößen ist in Abbildung 3.1.3 dargestellt. Die Literatur geht auf das Problem der Wahl der geeigneten Bezugsgröße nicht ein. Es ist anzunehmen, dass die angegebenen Zahlen am ehesten den tatsächlichen Patienten entsprechen. Es wäre ebenfalls möglich, dass die Patienten, die zu einer weiteren Fettabsaugung wiederkamen, mitgezählt wurden.

In unseren Betrachtungen entspricht die erste Möglichkeit dem Bezug auf die Patienten mit  $n = 627$ .

Bei Betrachtungen von Patientencharakteristika allein, wurde diese Bezugsgröße gewählt. Dies ist bei dem Alter, dem Geschlecht, den Diagnosen, dem Gewicht (BMI) und den Risikofaktoren der Fall. Dieser Bezug entspricht auch der Formulierung „1. Sitzung“.

Bei einigen Auswertungen scheint es gerechtfertigt, Patienten, die zu einer weiteren Sitzung ins Krankenhaus kamen - die sich also jeweils andere Regionen saugen ließen - und bei denen in diesen Aufenthalten keine Nachsaugungen durchgeführt wurden, als „neuen“ Patienten zu interpretieren. Dies entspricht der Bezugsgröße  $n = 700$  oder der Formulierung „Sitzungsbezogen“.

Bei Betrachtung mit Hauptbezug auf die Regionen wurden alle Sitzungen als Grundlage genommen, ebenso bei Betrachtung der Indikation. Der Patient wird bei der zweiten und nachfolgenden Sitzungen als „neuer“ Patient betrachtet. Deswegen entstehen bei diesen Betrachtungen unterschiedliche Zahlen für das Geschlecht im Vergleich zum Bezug auf 627 Patienten (siehe z.B. Abb. 3.2.8 und Tab. 3.2.1).

Die Betrachtungsweise, den gleichen Patienten „mehrfach“ zu zählen, ist problematisch, aber bei diesem Krankengut notwendig, da sonst der eventuelle Bias der 1. Sitzung, der beispielsweise bei der Auswahl der Regionen entstehen könnte, nicht eliminiert werden kann.

Einen möglichen Bias gibt es aber auch bei der Bezugsgröße „alle Sitzungen“. Es könnte argumentiert werden, dass diese Patienten eine Positivauswahl darstellen, also dass nur Patienten zu einer weiteren Sitzung wiederkommen die eine geringere Komplikationsrate aufweisen.

Zum Teil wurde der Bezug auf alle 808 Eingriffe, inklusive Nachsaugungen, gewählt, um die „Gesamtleistung“ der Methode bzw. die „Gesamtkomplikationsrate“ des Eingriffes zu bewerten.

Es erwies sich bei einigen Auswertungen als Vorteil, auf Regionen bezogen zu arbeiten. Aus Datenverarbeitungsgründen konnten dazu nur die Einfachsaugungen eingeschlossen werden, da nur bei diesen Fällen eine sichere Zuordnung von dem jeweiligen Zielereignis zu der einzelnen Region möglich war.

Bei der Betrachtung anderer Ergebnisse (siehe z.B. Aspirationsvolumina Tab. 3.3.1, spezielle Komplikationsrate Tab. 3.5.6) wurde der Bezug auf Einfachsaugungen verwendet.

Möglicherweise ist aber bei Beschränkung auf die Einfachsaugung eine Auswahl erfolgt, da die Patienten mit Einfachsaugungen eine andere Gruppe darstellen könnten als die Patienten mit Mehrfachsaugung

Wir haben die Bezugsgröße stets angegeben und die Gründe bei den einzelnen Ergebnissen diskutiert.

#### **4.1.2 Definition Zielereignis**

Das eigentliche Zielereignis einer plastisch-ästhetischen Operation, das kosmetische Endergebnis, was den medizinischen Verlauf, die ästhetische Beurteilung und die Patientenzufriedenheit einschließt, ist nicht definiert. In dieser Arbeit wurde deswegen zur Beurteilung der Operationsmethode die Komplikationsrate als Zielereignis gewählt.

Die Unterscheidung zwischen „major“ Komplikationen und „minor“ Komplikationen wird in der Literatur häufig, aber uneinheitlich benutzt. Ebenso werden Unterscheidungen in „frühe“ und „späte“ Komplikationen verwendet (siehe Literaturübersicht nächste Seite).

Viele Autoren haben sich nach dem Bekannt werden von tödlichen Komplikationen nach Fettabsaugen, mit dem Problem „Komplikationen bei Liposuktion“ beschäftigt [9, 25, 27]. Es wurden aber letztlich nur Häufigkeitstabellen erstellt [26, 28].

Es wurden bisher weder einheitlichen Definitionen der Komplikationen, noch die für die Fettabsaugung wirklich relevanten Komplikationsarten beschrieben.

**Literaturübersicht****Major und Minor Komplikationen**

Autor	Minor	Major
Albin, de Campo 1999 [4]	Hautblasen Hautverbrennungen Infektionen Transfusion Verlängerte Schmerzen	LE TVT
Commons, Halperin, Chang 2001 [12]	Hautnekrosen (traumatisch, Verbrennungen) Hautzerreißung (Striae) Mieder induzierte Druckstellen Miederallergie Milde Flüssigkeitsüberladung Pneumonie Serom	Flüssigkeitsüberladung Infektion LE Narkosekomplikationen Tod transfusionswürdige Blutung TVT
Gilliland 1999 [24]	Flüssigkeitsüberladung Mieder induzierte Hautblasen Miederallergie Milde Anämie Milde Hautnekrose Vasovagale Reaktion bei Miederwechsel	Abszesse, Hämatome Ausgeprägte Hautnekrose Infizierte Serome LE Pneumonie TVT
Gingrass 1999 [25]	Fettemboliesyndrom Flüssigkeitsimbalance Hautnekrose Infektionen Konturunregelmäßigkeiten Lidocaintoxizität Sensibilitätsstörungen Serome Verletzungen durch Wärmeentwicklung	Darmperforation LE TVT
Duskova, Newman, Fetzek, Anderson 1999 [15]	Frühe Hämatome Infektionen Serome	Späte Hautnekrose Hautunregelmäßigkeiten Hyperpigmentierung

Da in unserem Krankengut keine „major“ Komplikationen auftraten, liegt der Schwerpunkt auf der Einteilung der „minor“ Komplikationen.

Dazu wäre es wünschenswert:

1. Die genaue Definitionen der Komplikationsarten und
  2. eine „Wertigkeit“ der Komplikationsarten für den jeweiligen Eingriff,
- zu haben.

Des Weiteren sollte bekannt sein, welchen Einfluss die Komplikation auf folgende Punkte hatte.

- a. das angestrebte kosmetisch oder funktionelle Ergebnis,
- b. die Zufriedenheit bzw. auf das Befinden des Patienten,
- c. medizinische Therapiekonsequenz,
- d. die stationäre Verweildauer, die Dauer der Arbeitsunfähigkeit
- e. die Kosten der Behandlung

Die hier verwendeten Definitionen der Komplikationsarten sind in Kapitel 2.2.5 aufgeführt.

Mit den erhobenen Daten können keine Aussagen zur „Wertigkeit“ der Komplikationen gemacht werden.

Die Rate der Komplikationen kann angegeben werden als „allgemeine Komplikationsrate“ (Komplikation Ja/Nein), bei der nur untersucht wurde, ob eine Komplikation auftrat oder nicht. Als „kumulative Komplikationsrate“, bei der beachtet wurde, das bis zu drei Komplikationen bei einem Patienten auftreten konnten und als „spezielle Komplikationsrate“ einer bestimmten Komplikationsart.

## 4.2 Veränderung der Komplikationsrate

Unter diesem globalen Gesichtspunkt haben wir das Ereignis „Komplikation Ja/Nein“ verwendet und damit alle Komplikationsarten gleich gewichtet.

Die Art der Liposuktionsart und Art des Eingriffes brauchen bei dieser Betrachtung vorerst nicht beachtet werden, da fast eine völlige Umstellung erfolgte

Diese Komplikationsrate im Untersuchungszeitraum ist in Abbildung 3.5.4 dargestellt und zeigt keine signifikante Veränderung.

In den beobachteten Operationsjahren traten keine gravierende Änderungen des Patientengutes in Hinsicht auf Altersverteilung (siehe Kap. 3.2.1), Diagnosenverteilung (siehe Kap. 3.2.3) und der Indikationsstellung (siehe Abb. 3.2.16) auf.

Der BMI wies signifikante Unterschiede in den Operationsjahren (siehe Abb. 3.2.12) auf. Durch die leichte Zunahme des BMI könnte eher eine ansteigende Komplikationsrate erwartet werden.

Die Geschlechtsverteilung zeigt eine zeitliche Veränderung (siehe Abb. 3.2.3), immer mehr Männer entscheiden sich zur Fettabsaugung. In unserem Patientengut gab es bei den Männern eine höhere Komplikationsrate (siehe Tab. 3.5.5), so dass eher ein Anstieg der allgemeinen Komplikationsrate erwartet werden konnte.

Die Verteilung der Art der Anästhesie hat sich im Beobachtungszeitraum nicht signifikant verändert (siehe Abb. 3.3.5). Die Entscheidungsfindung dazu ist gleich geblieben. Der Trend zeigt eine Zunahme der Vollnarkose (siehe Abb. 3.3.5) – was auch einen Anstieg der Komplikationsrate zur Folge haben könnte.

Die Aspirationsvolumina sind deutlich angestiegen (siehe Abb. 3.3.9). Gleichzeitig konnte die Ultraschallapplikation bei UAL in der Gruppe „über 30 Minuten“ (siehe Abb. 3.7.4) von 1998 bis 2001 deutlich reduziert werden.

Die empfohlenen Parameter zur Dauer und Energie (siehe Kap. 2.4.3) wurden eingehalten.

Die Hauptaussage der Untersuchung ist:

*Durch Umstellung auf UAL konnten größere Volumina in kürzerer Zeit gesaugt werden, ohne Erhöhung der allgemeinen Komplikationsrate, bei Einhaltung der beschriebenen Parameter für Ultraschalldauer und Energie.*

## 4.3 Einflussgrößen auf die Komplikationsentstehung

Ist obige Hauptaussage relativ sicher und einfach in dieser allgemeine Form zu beweisen, ist der Einfluss von Faktoren auf die Komplikationsentstehung sehr viel schwieriger zu finden.

Zunächst werden die Besonderheiten in der Darstellung oder im Verlauf der dokumentierten und untersuchten möglichen Einflussgrößen diskutiert. Einflussgrößen, die einen Einfluss in der univariaten Analyse hatten, werden in Kapitel 4.4 diskutiert.

### 4.3.1 Besonderheiten der Eingriffe

Ein in der plastischen Chirurgie übliches Vorgehen ist, bei einer Fettabsaugung eine zusätzliche operative Maßnahme durchzuführen [2, 23, 34, 52]. Unter den Kombinationseingriffen gab es kleinere Operationen wie Narbenkorrektur und Naevusexzision aber auch größere wie Abdominoplastik oder Mammareduktion (siehe Tab. 3.1.1).

Die Analyse dieser Gruppe ergab keine erhöhte Komplikationsrate (siehe Tab. 3.5.4). Aus diesem Grund ist es gerechtfertigt, in den Auswertungen von Komplikationen diese Gruppe nicht gesondert zu betrachten, sondern sie mit zu den Fettabsaugungen zu zählen.

Die Komplikationsrate der 1. Sitzung der Patienten, die noch zu weiteren Sitzungen in die Klinik kamen, liegt mit 26,3 Prozent etwas höher als die Komplikationsrate aller Patienten der ersten Sitzung mit 25,8 Prozent (siehe Abb. 3.5.2). Es kann also davon ausgegangen werden, dass diese Patienten keine Positivauswahl darstellen und somit der Bezug auf  $n=700$  gerechtfertigt ist.

Die Unterscheidung nach Anzahl der gesaugten Regionen wurde eingeführt, um den Zusammenhang zwischen Blutverlust und Mehrfachsaugung zu untersuchen (siehe Kap. 4.5) [69]. Bezogen auf das Auftreten von Komplikationen wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden (siehe Tab. 3.5.4), so dass sich nicht notwendigerweise eine Unterscheidung nach diesem Merkmal für die untersuchten Faktoren ergibt.

Die Nachsaugungen stellen beispielweise bei Betrachtung der Totalaspirationsvolumina eine besondere Gruppe dar (siehe Abb. 3.3.9). Eine erhöhte Komplikationsrate besitzen diese Saugungen nicht (siehe Tab. 3.5.4).

Wir halten somit eine Einbeziehung aller 808 Eingriffe bei Aussagen über die Komplikationsrate für möglich. Dennoch werden im Folgenden zum Teil andere Bezugsgrößen gewählt, da dies das jeweilig untersuchte Merkmal erfordert.

### 4.3.2 Altersstruktur

Die Verteilung der Altersstruktur bezogen auf die 627 Patienten ist in Abb. 3.2.1 dargestellt und zeigt eine Häufung der Altersgruppen zwischen 30-50 Jahren und unterscheidet sich deutlich von der Normalbevölkerung. Während der Operationsjahre änderte sich der Altersdurchschnitt und die Altersstruktur nicht (siehe Kap. 3.2.1).

### 4.3.3 Geschlechtsverteilung

In den Abbildungen 3.2.2 und 3.2.3 wurden die Patienten der ersten Sitzung (n= 627) berücksichtigt, um die generelle geschlechtsspezifische Entscheidung, sich einer Fettsaugung zu unterziehen, darzustellen.

In der Altersgruppe bis 20 Jahre dominieren die Männer. Zwei Drittel aller Männer die sich zu einer Fettabsaugung entscheiden, sind unter 40 Jahre. Bei einem Durchschnittsalter von 43,1 Jahren sind die Frauen deutlich älter als die Männer. Bei Betrachtung des Geschlechts müssen bei diesem Krankengut immer die dadurch bedingten Altersunterschiede beachtet werden.

Der Anteil der Frauen, die eine Fettabsaugung bekommen ist während aller Operationsjahre wesentlich höher als der der Männer gewesen. Es kann jedoch ein steigender Trend am Kurvenverlauf der Männer abgelesen werden. Immer mehr Männer entschieden sich zur Fettabsaugung.

### 4.3.4 Diagnosen

Den Patienten unseres Patientengutes wurden vereinfachte Hauptdiagnosen zugeordnet (siehe Abb. 3.2.4). Es ergibt sich eine signifikant unterschiedliche Verteilung der Diagnosen nach den Altersgruppen (siehe Abb. 3.2.5).

Die Verteilung der geschlechtsgebundenen Diagnosen korreliert gut mit der Altersverteilung in Abbildung 3.2.2. Die „Gynäkomastie“ ist verstärkt vertreten bei den unter 40jährigen Männern. Die Diagnose „Simon Syndrom“ ist nur bei jungen Frauen anzutreffen.

Die „Madelungsche Deformität“ stellt in vielfacher Hinsicht eine besondere Gruppe dar. Nur zwei der neun Patienten mit dieser Diagnose wurden im Beobachtungszeitraum ein einziges Mal gesaugt. Bei allen anderen waren mindestens zwei und bis zu vier Sitzungen notwendig. Der Altersgipfel dieses Leidens liegt zwischen 40 und 60 Jahren. Keiner dieser Patienten war ohne Risikofaktoren (siehe Tab. 3.2.4).

In Abbildung 3.2.6 sind die geschlechtsunabhängigen Diagnosen dargestellt. Bei den verbleibenden Männern (n=25), wurde gegenüber den Frauen gehäuft Lipome und das Doppelkinn gesaugt. Diese Aussage ist wegen dem geringen Anteil der Männer jedoch unsicher.

### 4.3.5 Regionen

Die typisch weibliche Fettverteilung, hüft – und Oberschenkelbetont, spiegelt sich in der Abbildung 3.2.8 wider [3, 21]. Die Areale Oberschenkel innen und außen werden fast ausschließlich bei Frauen gesaugt. Die häufigste Diagnose bei den Männern war die Gynäkomastie. Deshalb konnte der Peak bei der Region Brust erwartet werden. Interessant ist, dass bei keinem Mann die Knie gesaugt wurden.

Der Einfluss der Regionen auf die Komplikationsrate ist schwer zu bestimmen aber enorm (siehe Tab. 3.5.6). Am sichersten wäre es jede Region einzeln zu betrachten und bei Mehrfachsaugungen die Komplikationen auf die relevante Region zu beziehen. Unsere Daten wurden jedoch so nicht dokumentiert.

Bei erneuter Erhebung müssten beispielsweise folgende Regionen gesondert betrachtet werden:

- Brust Geschlechtsunterschiede
- Arme – andere Entität – Madelungsche Deformität
- Knie Geschlechtsunterschiede

Der potentielle Einflussfaktor „Regionen“ konnte wegen dieser Schwierigkeiten nicht auf seinen Einfluss auf die Komplikationsraten untersucht werden.

### 4.3.6 Body Mass Index

Bei normalgewichtigen Männern beträgt der BMI etwa  $24 \text{ kg/m}^2$ , bei Frauen etwa  $23 \text{ kg/m}^2$ . Ein BMI von mehr als  $27,3 \text{ kg/m}^2$  bei Frauen bzw.  $27,8 \text{ kg/m}^2$  bei Männern wird als gesundheitsschädlich angesehen [1].

Der BMI-Mittelwert unseres Patientengutes liegt deutlich über dem der Normalgewichtigen, der der Männer bereits im gesundheitsschädlichen Bereich (siehe Abb. 3.2.10). 17,2 Prozent unserer Patienten waren medizinisch relevant adipös (siehe Abb. 3.2.9).

In Abbildung 3.2.12 wird die Verteilung des BMI nach dem Alter dargestellt. Deutlich zu sehen ist die Zunahme der stark adipösen Patienten im Alter. Die Gruppe der Normalgewichtigen ist am häufigsten bei den 20- bis 40-jährigen vertreten.

Nur 27,9 Prozent der Männer waren normalgewichtig. Dagegen ist die Hälfte aller Frauen, die sich zu einer Fettabsaugung entscheiden normalgewichtig (siehe Abb. 3.2.13). Insgesamt waren 46,4 Prozent aller Patienten normalgewichtig (Abb. 3.2.10).

Wenn man die Geschlechtsverteilung nach dem Alter mit berücksichtigt, kann abgeleitet werden, dass die stark adipösen Patienten in jungen Jahren vor allem Männer sind, im höheren Alter dagegen eher Frauen (siehe Abb. 3.2.2 / 3.2.12).

Eine spezielle Gewichtsverteilung ist bei der Untersuchung des BMI bei den Diagnosen aufgefallen (siehe Abb. 3.2.14). Zu erwarten war der hohe Anteil an übergewichtigen Patienten bei der „männlichen“ Diagnose Gynäkomastie.

Erstaunlich ist die signifikant unterschiedliche Verteilung des BMI in den Diagnosen Reithosen und Simon Syndrom, deren Problemzone auch vor allem die Oberschenkelaußenseite ist. Dies lässt den Schluss zu, dass eine andere Ätiologie für die Entstehung dieser Fettpolster verantwortlich ist und somit auch - obwohl gleiche Region - Unterschiede in der Art des Fettes vorliegen könnten, die eine andere Vorgehensweise erzwingen könnten. Die Komplikationsrate der Diagnose Simon Syndrom lag über der der Reithosen (siehe Abb. 3.5.3). Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

Häufig haben Patienten die Vorstellung, Fettabsaugen sei eine Möglichkeit der Gewichtsreduktion. Das diese Operation nur zur Körperformung dient und nicht zur Behandlung der Adipositas [62], konnten wir an unserem Patientengut demonstrieren (siehe Abb. 3.1.15). Es wurden dabei die Patienten ausgewählt, die zu mehreren Sitzungen in die Klinik kamen und so der Verlauf des BMI untersucht werden konnte.

Dieses „follow up“ erstreckt sich über einen Zeitraum von sechs Monaten bis zu drei Jahren. Es kommt zu einem leichten Abfall des BMI zur 2. Sitzung, der aber nicht als signifikanter Gewichtsverlust interpretiert werden kann.

#### 4.3.7 Indikation

Der Bezug auf 700 Sitzungen wurde gewählt, da der Patient bei einer neuen Ein- bzw. Überweisung eine neue Indikationsstellung erhielt.

Im Verlauf der Operationsjahre gab es keine Unterschiede (siehe Abb. 3.2.16), so dass die in der Presse beschriebene Zunahme der ästhetischen Indikation in diesem Krankengut nicht nachzuweisen ist [23, 28, 66].

Der Unterschied bei dem Geschlecht – Männer hatten häufiger eine medizinische Indikation (siehe Tab. 3.2.1) - ist signifikant und vor allem durch die Sondersituation bei der Region Brust (Gynäkomastie) bedingt (siehe Abb. 3.2.8). Nicht nur bei der Region Brust unterscheidet sich das medizinisch indizierte Patientengut von den Patienten mit ästhetischer Indikation (siehe Abb. 3.2.18). Die meisten der gesaugten Lipome waren insulininduzierte Lipome bei Diabetes mellitus und erklärten den Unterschied dieser Region. Das Doppelkinn stellt eher eine ästhetische als medizinisch-funktionelle Einschränkung dar und war damit überwiegend ästhetisch indiziert. Bei der Region Arme liegt ein umgekehrtes Verhältnis vor. Dies ist bedingt durch die Diagnose Madelungsche Deformität (siehe Tab3.3.1).

Die Diagnosen zeigten klar entweder einen medizinisch indizierten oder einen ästhetisch indizierten Anteil. Eine Ausnahme bilden die Diagnosen „lokalisierte Adipositas“ und „Lipodystrophie“, die etwa gleichverteilt zwischen den beiden Indikationen waren (siehe Abb. 3.2.17). Der überwiegende Anteil der medizinischen Indikation bei der Diagnose weibliche Brust überrascht nicht. Wie schon erwähnt verbergen sich hinter dieser Diagnose ältere Frauen mit Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom.

Der hohe Anteil der Patienten mit medizinischer Indikation in der Gruppe der stark Adipösen überrascht nicht (siehe Abb. 3.2.19). Er ist durch die Männer mit der Diagnose Gynäkomastie hinreichend erklärt.

Die Darstellung der Verteilung der Indikationen eignet sich wahrscheinlich gut zum Vergleich von Ergebnissen verschiedener Einrichtungen, da dadurch das Krankengut sehr gut charakterisiert wird. Dieses Merkmal korreliert mit dem Alter, dem Geschlecht, dem BMI und der Diagnose.

#### 4.3.8 Risikofaktoren

Die Risikofaktoren der Patienten hatten keinen Einfluss auf die Komplikationsrate (siehe Tab. 3.5.4). 50 Prozent der Patienten in unserem Patientengut hatten keine Risikofaktoren (siehe Abb. 3.2.20).

Deutlich signifikante Unterschiede ergeben sich bei Betrachtung der Risikofaktoren in Beziehung zur Indikation und zur Liposuktionsart (siehe Tab. 3.2.2). 61,7 Prozent der ästhetisch indizierten Patienten waren gesund, im Gegensatz dazu waren nur 40,9 Prozent der medizinisch indizierten Patienten ohne Risikofaktoren.

Die einzelnen Risikofaktoren verteilen sich erwartungsgemäß signifikant unterschiedlich in den Diagnosen (siehe Tab. 3.2.4). Erstaunlich war allerdings, dass alle Patienten mit der Diagnose Madelung'sche Deformität Risikofaktoren aufwiesen.

#### 4.3.9 Therapierelevante Charakteristika

Da die therapierlevanten Faktoren zum Großteil vorgegeben waren, beispielsweise Anästhesieform, nach zu erwartendem Aspirationsvolumen, oder Liposuktionsart, Einsatz von UAL nach 1997, werden diese zusammen diskutiert.

#### Liposuktionsart

Die radikale Umstellung auf die Methode der Ultraschall-assistierte Liposuktion ist in Abbildung 3.3.1 abzulesen. Der Anteil der konventionellen Saugungen ist nach 1997 deutlich zurückgegangen. Beide Methoden wurden also zu keinem Zeitpunkt gleichwertig nebeneinander eingesetzt, sodass bei einem direkten Vergleich der beiden Methoden ein Bias durch die zeitliche Entwicklung wahrscheinlich und nicht auszuschließen ist.

Die Saugmethode „Trocken“ stellt einen Sonderfall dar, bei dieser Methode wurden ausschließlich kleine Volumina gesaugt (siehe Kap. 3.3.1). 21 der insgesamt 23 Fällen dieser Methode waren Kombinationseingriffe, bei denen vor allem Narbenkorrekturen durchgeführt wurden. Man kann somit ableiten, dass die Saugmethode „Trocken“ für sehr kleine Korrektursaugungen eingesetzt wird. Der Anteil dieser Methode am Gesamtkrankengut ist sehr gering, deshalb werden im Folgenden diese Fälle bei Betrachtung der Liposuktionsart und des Aspirationsvolumen nicht beachtet.

Viele Publikationen berichten über eine Erweiterung des Einsatzbereiches von UAL gegenüber SAL [4, 12, 13, 69]. Diese Aussage ist schwierig zu beweisen, da der „historische Bias“ nicht eliminiert werden kann [62].

Betrachtet man die Abbildung 3.3.3, so sieht man keine klaren Unterschiede betreffs der gesaugten Regionen beider Methoden. Dies würde die erstgemachte Aussage eher entkräften.

Aufschlussreicher ist die Abbildung 3.3.4 in der gezeigt wird, in welchem Prozentsatz welche Regionen nach 1997 noch mit SAL gesaugt wurden. Der Anteil der gesaugten Region Brust ist am geringsten und unterstützt damit die Annahme, dass UAL für diese Region besser geeignet ist.

Der Vorteil der UAL soll sein, dass Regionen mit festerem Bindegewebe, wie Brust, Rücken und Lipom, einfacher gesaugt werden können [4, 12, 13, 57, 69]. Unsere Ergebnisse unterstützen diese These, wie in Abbildung 3.3.2 Verteilung der Liposuktionsart innerhalb der Diagnosen dargestellt. Von allen Patienten mit der Diagnose Gynäkomastie oder Lipom wurden mehr als zwei Drittel mit der Methode UAL gesaugt.

Auf die Komplikationsrate hatte die Wahl der Liposuktionsart keinen Einfluss (siehe Tab. 3.5.4). Insgesamt war die Komplikationsrate bei UAL mit 27,8 Prozent etwas höher als bei SAL mit 22,4 Prozent, dieser Unterschied ist nicht signifikant (siehe Abb. 3.5.2).

Dieses Ergebnis ist erstaunlich unter der Berücksichtigung, dass gerade die komplikationsträchtigen Subgruppen (siehe Kap. 4.4), hoher BMI, Männer (siehe Tab. 3.3.1) und Diagnose Gynäkomastie (siehe Abb. 3.3.2) gehäuft bei UAL-Patienten zu finden sind.

Die Abbildung 3.5.4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Komplikationsrate für beide Liposuktionsarten. Der Abfall der SAL-Kurve ist nicht als eine Verbesserung der Methode zu werten, sondern durch den zurückhaltenden und ausgewählten Einsatz der konventionellen Saugmethode nach 1997 erklärt.

Bei dem globalen Zielereignis „Komplikation Ja/Nein“ wurde kein Unterschied zwischen SAL und UAL gefunden.

In Tabelle 3.5.2 sind die Raten der einzelnen Komplikationen bei den Liposuktionsarten abzulesen. Nur die Komplikationen „Wundinfekt“ und „Sonstige“ unterschieden sich signifikant.

## **Anästhesie**

Eine vorgegebene Größe war die Anästhesieform. Insgesamt ist die Intubationsnarkose nach wie vor die häufigste Narkoseform in unserem Krankengut, Veränderungen bei Betrachtung aller durchgeführten Narkosen traten während des Beobachtungszeitraums nicht auf (siehe Abb. 3.3.7).

Bei den medizinisch indizierten Fettabsaugungen überwiegt klar die Vollnarkose, dies ist zu erklären durch die Männer mit der Diagnose Gynäkomastie, die alle in ITN behandelt wurden (siehe Tab. 3.3.2).

Patienten die aus ästhetischen Gründen eine Fettabsaugung bekamen, wurden mehrheitlich in Lokalanästhesie behandelt (siehe Tab. 3.3.2). Interessanterweise geht auch in dieser Population der Trend zur Vollnarkose (siehe Abb. 3.3.5).

Der hohe Anteil der stark Adipösen in der Gruppe „Intubationsnarkose“ war zu erwarten, da bei diese Patienten höhere Volumina abgesaugt wurden und die Wahl der Narkoseform abhängig vom geschätzten Absaugvolumen war.

## **Tumesenzlösung und Lidocaindosis**

In der Literatur immer wieder kontrovers diskutiert wird die maximale Lidocaindosis in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht. Wir liegen mit einer durchschnittlichen Lidocaindosis von 8,04 mg/kgKG (siehe Abb. 3.3.8) klar unter der heute akzeptierten Maximaldosis von 35 mg/kgKG.

Die Schlussfolgerungen, die wir daraus ziehen, werden in Kapitel 4.7 zusammen mit der erlebten Schmerzintensität diskutiert.

Typische Warnzeichen für eine toxische ZNS-Reaktion bei Lidocainüberdosierung sind taubes Gefühl von Lippen und Zunge, metallischer Geschmack, Tinnitus, verwaschene Sprache, Muskelzittern, Nystagmus und Sehstörungen [49]. Bei keinem unserer Patienten kam es in der gesamten Beobachtungszeit zu Erscheinungen einer Lidocainüberdosierung oder zu Komplikationen die durch Lidocain bedingt waren.

## **Infiltrationsvolumen und Aspirationsvolumen**

Das angestrebte Verhältnis von Infiltrations- zu Aspirationsvolumen (1 : 1), konnte von uns eingehalten werden (siehe Abb.3.3.9). In Tabelle 3.3.3 sind einzelne Regionen nach diesem Gesichtspunkt dargestellt. Es kann ein deutlicher Unterschied der Volumina bei den einzelnen Regionen gezeigt werden und es ist regionenweise betrachtet zu sehen, dass die Volumina von UAL immer über denen von SAL liegen.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der beiden Methoden eignen sich die Aussagen der Tabelle 3.3.4 und der Abbildung 3.3.10. Das durchschnittliche Aspirationsvolumen von UAL liegt wesentlich über dem von SAL, auch sind deutlich mehr Megasaugungen mit UAL durchgeführt worden.

Es ist aber zu beachten, dass hier der „historische“ Bias eine Rolle spielt. Verdeutlicht wird dieser in Abbildung 3.3.10. Die abgesaugten Mengen nehmen bei SAL nach 1997 ab, dies ist aber nicht durch mangelnde Leistungsfähigkeit der Methode zu erklären, sondern durch den speziellen Einsatz von SAL nach 1997. Dennoch ist die Hauptaussage, dass mit UAL größere Volumina abgesaugt werden können, durch unsere Daten zu unterstützen.

Das durchschnittliche Aspirationsvolumen von SAL 1997, also als fast ausschließlich mit SAL gesaugt wurde, ist 1687 ml. Die durchschnittlichen Volumina der UAL lagen in jedem Jahr mit vorrangigem Einsatz von UAL darüber.

Das abgesaugte Volumen hatte keinen Einfluss auf die Komplikationsrate (siehe Tab. 3.5.4).

## **Stationäre Verweildauer und Operationsdauer**

Im Durchschnitt blieb ein Patient 7,6 Tage in unserer Klinik.

Enorme Unterschiede in diesem Merkmal weisen die Indikationsgruppen auf. Patienten mit medizinischer Indikation verweilten etwa eine Woche länger im Krankenhaus als Patienten mit ästhetischer Indikation.

Hier spielt die Kostenerstattung bei Krankenhausaufenthalten eine große Rolle. Da zum Zeitpunkt dieser Doktorarbeiten noch eine Bezahlung der Krankenkassen pro Tag stattfand, blieb ein Patient mit medizinischer Indikation in der Regel zwischen 7 bis 10 Tagen hospitalisiert, um die Kosten für den Eingriff zu decken.

Selbstzahler wurden, sobald aus medizinischer Sicht kein längerer Aufenthalt nötig war, nach Hause entlassen.

Eine weitere Erklärung sind die häufigeren Kombinationseingriffe bei den medizinisch indizierten Patienten (siehe Tab. 3.3.7). Diese Operationen dauern länger und haben verlängerte stationäre Verweilzeiten (siehe Tab. 3.3.6).

Die Dauer der Operation hatte keinen Einfluss auf das Entstehen von Komplikationen (siehe Tab. 3.5.4).

## 4.4 Beurteilung der signifikanten Einflussgrößen in der univariaten Analyse

### 4.4.1 Bezugsgröße und Zielereignis der univariaten Analyse

Das Problem der Findung der geeigneten Bezugsgröße und der Definition des Zielereignisses wurde bereits unter 4.1.1 und 4.1.2 diskutiert und soll hier nochmals durch Zahlenbeispiele belegt werden.

Im gesamten Krankengut konnten 257 Komplikationen gezählt werden. Es waren Mehrfachnennungen möglich, was bedeutet, dass einem Patienten bis zu drei Komplikationen während des gleichen Eingriffes zugeordnet werden konnten.

In 203 Fällen trat eine Komplikation auf – unabhängig von der Art und der Anzahl der Komplikationen.

Folgende Komplikationsraten können nun bei unterschiedlichen Bezugsgrößen errechnet werden:

#### Veränderung der Komplikationsraten nach Wahl der Bezugsgröße

Bezugsgrößen	n	Allgemeine Komplikationsrate	Kumulative Komplikationsrate
Patientenbezogen / 1. Sitzung	627	162 / 25,8 %	209 / 33,3 %
Alle Fettabsaugungen/ alle Sitzungen	700	184 / 26,3 %	235 / 33,6 %
Alle Eingriffe Regionen	808	203 / 25,1 %	257 / 31,8 %
aller Eingriffe Regionen	1317	203 / 15,4 %	257 / 19,5 %
aller Eingriffe mit Beach- tung der Bilateralität	1993	203 / 10,2 %	257 / 12,9 %

Je nach Bezugsgröße ergibt sich nun für unser Patientengut eine Komplikationsrate zwischen 10,2 und 26,3 Prozent.

Die genaueste Aussage bezüglich der Komplikationsrate kann wahrscheinlich bei Bezug auf Regionen getroffen werden, da jede Region letztlich einen eigenen Eingriff darstellt und mit einer spezifischen Komplikationsrate einhergehen kann. Diese Dokumentationsform ist jedoch nicht üblich und schwer praktikabel.

Für die univariate Analyse wurde die patientenbezogene Auswertung gewählt. Obwohl wir generell einen Bezug auf alle Eingriffe für möglich halten (siehe Kap. 4.2), wollen wir mit dieser Vorgehensweise den statistischen Einwand beachten, dass durch Mehrfachzählung des gleichen Patienten ein Bias entstehen könnte.

#### 4.4.2 Komplikationsarten

Der Bezug auf Patienten stellt einen Bezug mit einer rechnerisch sehr hohen Komplikationsrate dar. Allerdings erscheint nicht nur deswegen die Komplikationsrate in unserem Patientengut recht hoch.

In Kapitel 4.1.2 wurde bereits auf die Probleme bei der Definition der Komplikationen für diesen Eingriff hingewiesen.

Da keine major Komplikationen in bei unseren Patienten auftraten, lag das Hauptaugenmerk auf den minor Komplikationen, die sehr genau dokumentiert wurden. So wurde jedes ausgeprägte oberflächliche Hämatom als Komplikation gewertet. Diese Hämatome erforderten keine weitere Therapie. Sie verlängerten nicht den stationären Aufenthalt und hatten auch keinen Einfluss auf das ästhetische Endergebnis. Bei keinem dieser Hämatome konnte eine Hyperpigmentierung [13, 24] in der Kontrolle drei Monate postoperativ nachgewiesen werden.

Somit liegt der Schluss nahe, diese Komplikationsart in einer weiteren Untersuchung nicht mit aufzunehmen. Gerade diese Komplikationsart ist bei unseren Komplikationen am häufigsten vertreten (siehe Abb. 3.5.1). Bei nicht Beachtung dieser Komplikation reduziert sich die patientenbezogene allgemeine Komplikationsrate von 25,8 % auf 12,4 %, die kumulative Komplikationsrate von 33,3 % auf 19,9 %.

Dies verdeutlicht noch einmal, wie entscheidend die Definition von Bezugsgröße und Zielergebnis für Komplikationsraten ist und wie dringend notwendig eine klare Definition, der für die Liposuktion relevanten Komplikationsarten ist.

Mit unseren Daten können keine Aussagen zur Wertigkeit bzw. Wichtung der einzelnen Komplikationen getroffen werden. Für die univariate Analyse wurde deshalb die allgemeine Komplikationsrate als Zielergebnis gewählt und somit die einzelnen Komplikationen in ihrer Relevanz gleich gewertet.

### 4.4.3 Signifikante Einflussfaktoren auf die Komplikationsrate

Bei der univariaten Auswertung hatten die in Tabelle 3.5.5 aufgeführten Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Komplikationsrate. Die Wertung dieser Ergebnisse wird im Folgenden diskutiert.

Das *Alter* ist nur in den hohen Altersstufen über 70 Jahren (n=8) komplikationsträchtiger. Ohne diese Gruppe hat es keinen Einfluss auf die Komplikationsrate.

Die hohe Komplikationsrate der Männer bedingt den signifikanten Einfluss bei Betrachtung des *Geschlechts*. Wir interpretieren dies jedoch nicht als geschlechtsspezifischen Einfluss, sondern erklären diese statistische Signifikanz mit der häufigsten Diagnose der Männer – die Gynäkomastie (Abb. 3.2.8) - die mit einer erhöhten Komplikationsrate einhergeht (siehe Abb. 3.5.3).

Bei den *Diagnosen* wurden vor allem bei der Madelungischen Deformität, der Gynäkomastie und dem Lipom erhöhte Komplikationsraten gefunden.

Die Patienten mit Madelungischer Deformität stellen, wie schon vorher erwähnt, eine ganz besondere Subpopulation dar, die zwar nicht notwendigerweise andere Vorgehensweisen erzwingt, aber eine besondere Sorgfalt erfordert.

Gerade die Gynäkomastie und das Lipom stellt erweiterte Einsatzbereiche für die UAL dar [22, 50]. Die gehäuften Komplikationen sind aber nicht der Operationsmethode UAL anzulasten, sondern durch dieses spezielle Krankengut und ihre mitgebrachten Charakteristika bestimmt.

Erwartet war die steigende Komplikationsrate mit steigendem *Body Mass Index*. Wie schon gezeigt, sind gerade die Männer in unserem Patientengut übergewichtig (siehe Abb. 3.2.10/3.2.13/3.2.14), somit könnte auch der Einfluss des BMI auf die Komplikationsrate, den signifikanten Einfluss des Geschlechtes mitbedingen.

Der starke Einfluss der *Indikation* zieht sich durch fast alle Vergleiche:

- Geschlecht (Tab. 3.2.1)
- Diagnose (Abb. 3.2.17)
- Regionen (Abb. 3.2.18)
- BMI (Abb. 3.2.19)
- Risikofaktoren (Tab. 3.2.2)
- Anästhesieform (Tab. 3.3.2)
- Stationäre Verweildauer (Tab. 3.3.5)
- Operationsdauer (Tab. 3.3.5)
- Art des Eingriffs (Tab. 3.3.7)
- Nachsaugungen (Tab. 3.4.2)
- Komplikationen (Tab. 3.5.3)

Keine Unterschiede wurden bei dem Alter, der Liposuktionsart und der Aspirationsvolumen gefunden.

Der Einfluss der Indikation ist multifaktoriell und in diesem Krankengut ein deutlicher Hinweis auf eine andere Patientengruppe.

Interessant ist, dass nur die Komplikation „Hautunregelmäßigkeiten“ bei den Patienten mit ästhetischer Indikation häufiger vorkam. Möglicherweise ist das Ausdruck einer unterschiedlichen Erfassung, da anzunehmen ist, dass die Patienten, die sich aus ästhetischer Indikation operieren lassen, häufiger auf diese Komplikation aufmerksam machten.

Gehäuft gefunden wurden Komplikationen bei der Intubationsnarkose, bei Auswertung der *Anästhesieform*. Diese ist letztlich durch geschätztes Saugvolumen, erwartete Operationszeit, bestimmte Diagnosen und Zusatzoperationen vorgegeben und kann nicht entscheidend beeinflusst werden.

Insgesamt ist bei der univariaten Analyse auffällig, dass bis auf die Anästhesieform nur noch Patientencharakteristika eine Rolle bei der Entstehung von Komplikationen spielen.

Unsere Auswertung haben folgende besonders komplikationsträchtige Patientenpopulationen ergeben:

1. ästhetisch indizierte Patienten
2. medizinisch indizierte Patienten
  - 2a. Männer mit der Diagnose „Gynäkomastie“
  - 2b. Patienten mit der Diagnose „Madelungsche Deformität“

Diese Patientengruppen sollten bei Auswertungen immer getrennt betrachtet werden, da sie sich sehr stark vom „Normalpatient“ bei Fettabsaugungen unterscheiden. Auch bei Vergleichen mit der Literatur müssen diese Besonderheiten beachtet werden. Die meisten Artikel beschreiben am ehesten das ästhetisch indizierte Patientengut. In Amerika sind es die Dermatologen, die sich verstärkt mit dem medizinisch indizierten Patientengut auseinandersetzen [19, 20]. Es muss also vor dem Literaturvergleich sorgfältig geprüft werden, für welche Patientengruppe ein Vergleich möglich ist.

Da aber die Indikation stark abhängig von der gesundheitspolitischen Situation (MDK) ist, wird es sinnvoller sein sich auf „diagnosegebundene Regionen“ zu beziehen.

Die Schlussfolgerung ist damit:

*Ein entscheidender Einfluss auf die Höhe der Komplikationsrate ist die Auswahl der Patienten.*

## Literaturvergleich Anästhesie

Todesfälle und ernsthafte Komplikation in Zusammenhang mit einer Intubationsnarkose werden in der Literatur berichtet [29, 59]. In den „Guidelines of care for liposuction“ von Coleman et al. wird deshalb von einer Allgemeinanästhesie bei Liposuktionspatienten abgeraten [11].

Unsere Analyse hat ebenfalls eine signifikant erhöhte Komplikationsrate bei ITN-Narkosen ergeben (siehe Tab. 3.5.5).

Operationsdauer und Wahl der Anästhesieform bedingen sich gegenseitig (siehe Kap. 3.3.2). Bei erwarteten längeren Operationszeiten wurde eine Vollnarkose durchgeführt. Erstaunlicherweise wies der Faktor „Operationsdauer“ aber keine erhöhte Komplikationsrate auf (siehe Tab. 3.5.4).

Dieses Ergebnis und die gleichbleibende Komplikationsrate (siehe Abb. 3.5.4) bei eher steigender Zahl von ITN-Narkosen (siehe Abb. 3.3.5) führen uns zu dem Schluss, dass nicht ausschließlich die Anästhesieform, sondern die Patienten, die in ITN gesaugt werden müssen zur Erhöhung der Komplikationsrate führen.

Solche Patienten sind beispielsweise Männer mit Gynäkomastie oder Patienten mit Madelungscher Deformität, denn keiner dieser Patienten wurde in Lokalanästhesie operiert.

Wir halten deshalb das allgemeine Abraten von Intubationsnarkosen nicht für gerechtfertigt [58], empfehlen aber ebenfalls, die Operation in Lokalanästhesie durchzuführen, wenn es keine zwingende Indikation für eine ITN gibt.

Nicht nur in unserem Patientengut, auch in dem vieler anderer Autoren ist die Vollnarkose die meist genutzte Anästhesieform.

### Literaturvergleich

#### Anteil an Intubationsnarkosen

Autor	Prozentualer Anteil der Vollnarkosen
Eigene Ergebnisse	74,3 %
Commons 1998	
[12]	100 %
Duskova 1999	
[15]	98,6 %
Karmo 2001	
[38]	100 %

#### 4.4.4 Entwicklung einzelner Komplikationen und spezieller Komplikationsraten

Die Entwicklung ausgewählter Komplikationen wird in Abbildung 3.5.5 dargestellt.

Das *Serom* stieg mit Einführung der UAL deutlich an. Viele Autoren berichten von der gleichen Entwicklung in ihrem Patientengut und dem eintretenden Lerneffekt [4, 12, 25], der auch bei unserem Kurvenverlauf abzulesen ist. Die Besonderheiten dieser Komplikation bezüglich der Ultraschallapplikation werden in Kapitel 4.6 diskutiert.

Die Komplikation *Blutung* stieg ebenfalls nach Umstellung der Operationsmethode deutlich an. Hier könnte ein Dokumentationsbias vorliegen, in dem Sinne, dass anfänglich die blutig tingierte Flüssigkeit, die nach einer Fettabsaugung aus den Inzisionsstellen austreten kann, als relevante Blutung fehlgedeutet wurde. Der weiter Verlauf der Kurve nach 1998 unterschützt die Annahme, dass durch die selektive Zerstörung der Fettzellen mittels Ultraschall andere Strukturen, wie zum Beispiel Blutgefäße geschützt werden und somit weniger Blutverluste und Blutungen entstehen [3, 13, 25, 40, 62].

Die Komplikation *Dellen/Hautunregelmäßigkeiten* nahm mit Anwendung von UAL deutlich ab und pendelte sich auf einem geringen Level ein. Dies könnte zum einen als genereller Lerneffekt bei diesem Eingriff gedeutet werden oder eine gute Modulationsfähigkeit mit UAL bedeuten.

Die einzige Komplikation die über den Beobachtungszeitraum anstieg, war die *Sensibilitätsstörung*. Diese Entwicklung steht im Widerspruch zu der Annahme, dass durch die Ultraschallapplikation auch Nerven geschont werden sollen [13, 25, 40, 64]. Es könnte sich aber auch bei dieser Komplikation um eine Verzerrung durch die Erfassung handeln. Es wäre möglich, dass sich die Aufmerksamkeit mehr auf solche Komplikationen wendet, die den Patientenkomfort beeinflussen und damit stärker erfragt und häufiger dokumentiert werden.

Generell sind die zur Entwicklung der einzelnen Komplikationen gemachten Aussagen als unsicher einzuschätzen, da die Komplikationen eine sehr geringe Auftretswahrscheinlichkeiten haben, und damit nur kleine Zahlen für diese Auswertung zur Verfügung stehen. Es traten nur 20 Hautunregelmäßigkeiten bzw. Sensibilitätsstörungen in sieben Jahren auf.

Es war anzunehmen, dass die einzelnen Regionen ein spezielles Komplikationsprofil besitzen. Diese speziellen Komplikationsraten werden in Tabelle 3.5.6 dargestellt.

Der überwiegende Teil der punktionsbedürftigen Hämatome wurde bei der Region *Brust* gefunden, auch Schwellungen wurden in diesem Bereich häufiger beobachtet [49]. Dies könnte eine andere Vorgehensweise für diese Region erzwingen.

Auffällig ist auch die Region *Knie* – vor allem Wundinfektionen wurden hier beobachtet. Eine mögliche Schlussfolgerung wäre, dass bei dieser Region eine Antibiotikaprophylaxe sinnvoll ist.

Möglicherweise sollte auch der Einsatz von UAL bei dieser Region überdacht werden. In der Literatur wird der Einsatz von Ultraschall an der Region Knie, als nicht notwendig beschrieben [24, 50] und zum Teil von vornherein abgelehnt [23].

Um sichere Aussagen über die speziellen Komplikationsraten treffen zu können sind unsere Zahlen jedoch zu gering, da nur die Fälle der Einfachsaugung für diese Auswertung eingeschlossen werden konnten und somit ein Bias durch diese Auswahl vorliegen könnte.

### **Sonstige Komplikationen**

Eine durch die Liposuktion notwendig gewordene chirurgische Maßnahme, z.B. „Hautstraffung“ war die häufigste „sonstige Komplikation“ (siehe Tab. 3.5.1).

Eine erforderliche Hautstraffung nach Liposuktion ist nicht zwangsläufig eine Folge von Überresektion von Fett, sondern sehr viel häufiger durch schlechte Hautqualität bei den Patienten bedingt. Und braucht somit nicht als Komplikation gewertet zu werden.

Um Enttäuschungen bei den Patienten vorzubeugen, sollte schon im Aufklärungsgespräch auf die Möglichkeit einer nötigen weiteren Operation hingewiesen werden.

Da bei richtiger Anwendung von UAL keine lebensbedrohlichen Komplikationen zu erwarten sind, werden in Zukunft wahrscheinlich Komplikationen, die den Patientenkomfort und das kosmetische Endergebnis beeinflussen, an Bedeutung gewinnen. Zu solchen könnten dann auch „Einziehungen“ gehören, die zurzeit noch nicht stark beachtet werden.

## 4.5 Blutverlust und Blutparameter

### 4.5.1 Hämoglobinabfall und kalkulierter Blutverlust

Im ersten Schritt der Bearbeitung dieses Themas wurde überprüft, wie sich der prä- und postoperative Hb-Wert unter verschiedenen Gesichtspunkten verhalten und ob es zu einem relevanten Hb-Abfall kommt.

Ob ausschließlich Fett abgesaugt wurde oder noch zusätzlich ein chirurgischer Eingriff durchgeführt wurde, hatte keinen Einfluss auf den Hb-Abfall (siehe Abb. 3.6.2).

Unsere Ergebnisse bestätigen die Annahme, dass die Ultraschall-assistierte Fettabsaugung zu einem geringeren Blutverlust als die konventionelle Saugmethode führt (siehe Abb. 3.6.1). Da der Blutverlust bisher der limitierende Faktor des Aspirationsvolumen war, können nun durch den geringeren Blutverlust höhere Saugvolumina erwartet werden [12, 44]. Dass dies zutrifft, wurde bereits in Kapitel 4.3.9 gezeigt.

In Abbildung 3.6.3 wird der Hb-Abfall bei verschiedenen Aspirationsvolumen wiedergegeben. Zu erkennen ist eine Differenz der postoperativen Hb-Werte, mit einem stärkeren Hb-Abfall in der Gruppe der Megasaugungen. In diesem Diagramm ist der Hb-Abfall nach Aspirationsgruppen für alle Patienten dargestellt und schließt somit die SAL-Patienten, die einen steileren Hb-Abfall haben, ein.

Betrachtet man den Zusammenhang Aspirationsvolumen und Blutverlust nur für UAL-Patienten, kann klar gezeigt werden, dass kein Zusammenhang zwischen diesen Größen besteht (Abb. 3.6.5 und 3.6.6).

Es wurde dazu eine Regressionsanalyse in gleicher Weise wie in der Publikation von Albin und de Campo durchgeführt, die ebenfalls keine Korrelation zwischen Saugvolumen und Blutverlust nachweisen konnten [4].

Wir ziehen daraus folgendes Fazit:

*Mit der Ultraschall-assistierten Liposuktion können größere Volumina ohne gefährlichen Blutverlust für den Patienten abgesaugt werden.*

Bisher wurden nur der Hb-Abfall als Kurvenverlauf bzw. die Wertepaare Blutverlust und Aspirationsvolumen diskutiert, nicht aber ob sich damit ein relevanter Hämoglobinmangel bzw. Anämie für den Patienten ergibt. Auf diese Gefahr hingewiesen wird in einer Veröffentlichung von C. Troilius, der von einem relevanten Blutverlust bei den von ihm operierten Patienten berichtet [69].

### Literaturvergleich

#### Relative Abnahme der postoperativen Blutwerte [%] zum präoperativen Ausgangswert

Autor	Präoperativer Hb [g/dl]	Albumin		Hämoglobin		Hämatokrit		Mittlers Saugvolumen [l]
		1 Tag	1 Wo	1 Tag	1 Wo	1 Tag	1 Wo	
Eigene Ergebnisse n=30	13,37	1,1	2,2	12,6	10,1	13,2	12,5	3,01
Troilius [69] n=26	Keine Angabe	37,6	18,4	26,9	19,7	24,3	19,1	3,94

Mit unseren Ergebnissen kann diese Befürchtung nicht bestätigt werden.

Eine Verminderung der Hämoglobinkonzentration unter die Norm für Frauen von 12,0 g/dl bzw. für Männer von 13,5 g/dl wird als Anämie bezeichnet [68]. In unserem Patientengut litten nur die Männer mit einem Hb von 12,3 g/dl eine Woche postoperativ, unter einer milden Anämie. Die Frauen hatten einen Hb von 12,0 g/dl im Normbereich. Zu dem Resultat, dass der entstehende Blutverlust von den Patienten gut toleriert werden kann, kamen auch Karmo et al. [38].

Bei Vergleichen von Blutwerten mit Literaturangaben muss allerdings immer ein möglicher Interpretationsfehler durch unterschiedliche Referenzbereiche der Labore beachtet werden.

In dem Artikel von Troilius wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen der Höhe des Blutverlustes und der Anzahl der gesaugten Regionen beschrieben [69]. In Abbildung 3.6.4 ist dieser Sachverhalt dargestellt.

Wir können keinen klaren Zusammenhang ablesen. Auffällig ist jedoch, dass Patienten, bei denen vier Regionen gesaugt werden bzw. Patienten mit hohen Saugvolumina einen geringeren Ausgangshämoglobinwert besitzen (siehe Abb. 3.6.3 und 3.6.4). Es wäre also möglich, dass solche Patienten schon bei einem geringen Blutverlust eine relevante Anämie bekommen.

Eine Konsequenz für das praktische Vorgehen könnte sein, bei den Patienten, bei denen mehrere Areale bzw. große Volumina gesaugt werden, die Ausgangssituation bezüglich des Hämoglobins zu verbessern und generell eine Eisensubstitution nach Liposuktion zu überlegen.

#### 4.5.2 Fettstoffwechsel

Der Verlauf der Blutwerte des Lipidprofils ist in Abbildung 3.6.7 und 3.6.8 wiedergegeben. Bei ausschließlicher Betrachtung der ein Tag postoperativen Werte könnte man einen positiven Einfluss durch die Liposuktion vermuten.

Der Abfall von dem Gesamtcholesterin und den LDL-Werten ist aber am ehesten durch den Verdünnungseffekt durch das Einbringen der Tumesenzlösung zu erklären. Nach einer Woche sind die Werte wieder auf dem Ausgangsniveau oder haben sich noch erhöht, siehe Kurve Triglyzeride in Abbildung 3.6.7.

Es kann also geschlussfolgert werden, dass die Liposuktion keinen vorteilhaften Einfluss auf das Fettstoffwechselprofil besitzt. Zum gleichen Schluss kam man in der Pilotstudie von Giese et al. [23], bei einer Untersuchung, ob Megasaugungen das kardiovaskuläre Risiko vermindern können. Es wurde keine signifikante Änderung des Lipidprofils nachgewiesen. Zusammenfassend wurde der Einfluss auf das kardiovaskuläre Risiko durch Liposuktion dennoch positiv beurteilt. Es kam zu einem signifikanten Gewichtsverlust, Blutdruckabfall und einer Reduktion des Insulinlevels (nüchtern).

Diese Merkmale wurden von uns nicht explizit untersucht. Dennoch teilen wir die enthusiastische Beurteilung [6] dieser Studie nicht im vollen Umfang. Bezüglich des Gewichtsverlusts können wir die Patienten beurteilen, die zu einer weiteren Sitzung in unsere Klinik kamen (Abb. 3.2.15).

Es kann maximal daraus geschlussfolgert werden, dass die durch Liposuktion erfolgte Gewichtsreduktion über einen gewissen Zeitraum gehalten werden kann.

Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass unser durchschnittliches Aspirationsvolumen von 2134 ml mit UAL (siehe Tab. 3.3.4) wesentlich unter dem der vorgestellten Studie mit 9406 ml liegt. Nur bei solch hohen Absaugmengen ist eine relevante Senkung des Body Mass Index möglich.

## 4.6 UAL-Merkmale

Es wurde bereits erörtert, dass die Art der Saugmethode, SAL oder UAL keinen Einfluss auf die Komplikationsrate besitzt (siehe Kap. 4.3.9). In diesem Abschnitt wird besprochen, ob bzw. inwiefern spezifische UAL-Merkmale die Komplikationsrate beeinflussen.

### 4.6.1 Ultraschalldauer und Energie

Um unsere Daten besser auswerten zu können, wurden Gruppen nach Ultraschallzeiten und Energiestärke gebildet (siehe Kap. 2.2.1).

Erwartet war die Zunahme der Anwendungszeit von Ultraschall mit steigendem Saugvolumen (siehe Abb. 3.7.1). Die Verteilung der eingesetzten Energiestärke war bei den verschiedenen Saugmengen gleich. Wir können ableiten, dass die Energiestärke nicht von dem Aspirationsvolumen abhängig ist (siehe Abb. 3.7.2).

Ein Zusammenhang konnte zwischen Region und Energiestärke nachgewiesen werden (siehe Tab. 3.7.1). Eine sehr hohe Energieleistung war bei der Saugung der Region Brust notwendig, eine niedrigere wurden bei den Regionen OS innen und Arme gewählt.

In Abbildung 3.7.3 kann demonstriert werden, dass die Dauer des eingesetzten Ultraschalls und die Energiestärke ein spezifisches Verteilungsmuster aufweisen. Eine direkte Abhängigkeit der beiden Größen ist nicht ersichtlich. Wir können daraus ableiten, dass es Fälle gibt, bei denen trotz hoher Energieleistung eine lange Ultraschalleinwirkung notwendig ist, ebenso wie es Fälle gibt, bei denen eine schwächere Energieleistung und kurze Ultraschallanwendung ausreicht um den gewünschten Effekt zu erzielen.

Betrachtet man die eben beschriebenen Resultate im Zusammenhang, so ergibt sich folgendes Resümee: Bestimmend für die Wahl der Energiestärke und die Dauer der Ultraschallzeit ist die zu saugende Region.

Dabei gibt es Regionen, die

hohe Leistung und lange Einwirkzeit erfordern – „Brust“,  
 niedrige Energie und kurze Ultraschalldauer benötigen – „Hüfte“,  
 hohe Leistung bei kurzer US-Zeit brauchen – „Gesäß“ oder  
 bei geringer Energiestärke und langer Ultraschallapplikation gesaugt werden – „Arme“.

#### 4.6.2 Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Ultraschallapplikation

In Tabelle 3.7.2 werden die Ergebnisse für die Untersuchung der Komplikationsrate bei Ultraschallapplikation präsentiert.

Entscheidend für die Entstehung von Komplikationen ist die Höhe der eingesetzten Ultraschallstärke, nicht die Dauer der Ultraschallanwendung.

Obwohl nach Einführung der UAL der Einsatz von hohen Energiestärken und auch langen Ultraschallzeiten deutlich reduziert werden konnten (siehe Abb. 3.7.4 und 3.7.5), änderte sich die allgemeine Komplikationsrate bei UAL im Beobachtungszeitraum nicht signifikant (siehe Abb. 3.5.4).

Dies bestätigt die bereits in Kapitel 4.3 diskutierte Annahme:

*Nicht die Wahl der Liposuktionsart, noch wie im Fall der UAL die Besonderheiten der Operationsmethode beeinflussen entscheidend die Komplikationsrate, sondern die vom Patienten bestimmten Merkmale und die zu saugende Region.*

Das Serom gilt als typische Komplikation bei der UAL (siehe Tab. 3.5.2) [2, 12, 13], die aber durch Erfahrung limitiert werden kann (siehe Abb. 3.5.5). In der Literatur wird ein Zusammenhang zwischen Energiestärke bzw. Ultraschalldauer und Auftreten von Seromen beschrieben, ohne diese Vermutung mit Daten zu unterlegen [13, 24, 25, 51, 56].

Die Analyse unserer Ergebnisse bestätigt diese Annahme nicht (siehe Tab. 3.7.3). In der langen Ultraschallzeitgruppe wie auch in der hohen Energiegruppe konnte keine signifikante Steigerung der Seromrate gefunden werden.

Somit ist also die Reduktion der Komplikation „Serom“ (siehe Abb. 3.5.5) durch einen echten Lerneffekt bei der Anwendung von UAL und nicht durch den verminderten Einsatz hoher Energiestärken (siehe Abb. 3.7.5) zu erklären.

#### Literaturvergleich

##### Seromraten

Autor	Seromrate
Eigene Ergebnisse	2,0 % (bezogen auf alle Eingriffe)
Ablaza 1998 [2]	22,0 %
Commons 1998 [12]	20,0 % (regionenbezogen)
Maxwell 1998 [52]	11,2 %

## 4.7 Schmerzintensität

### 4.7.1 Schmerzdauer und Schmerzstärke

Zur Beurteilung des postoperativen Schmerzverlaufes wurden die Patienten untersucht, die mindestens eine Woche stationär waren.

Den Abbildung 3.7.8 und 3.7.9 kann entnommen werden, dass 41,2 Prozent dieser Patienten keine Schmerzen hatten bzw. nicht nach Schmerzmitteln verlangt haben. Von den verbleibenden waren nach vier Tagen fast alle schmerzfrei, nur noch 8,5 Prozent benötigten weiterhin eine Schmerzmedikation.

Die Stärke dieser Schmerzmittel wurde ebenfalls untersucht. Eingeschlossen für diese Beurteilung wurde das gesamt UAL-Kollektiv. Prophylaktische Schmerzmedikation wurde nur am Operationstag selbst, nicht an den darauffolgenden Tagen gegeben (siehe Kap. 2.4.3).

Knapp die Hälfte (45,1 Prozent) unserer Patienten verlangten während des gesamten Krankenhausaufenthalts überhaupt keine Schmerzmedikation. Hochpotente Schmerzmittel mussten nach Liposuktion nur sehr selten (4,7 %) eingesetzt werden. Die entstehenden postoperativen Schmerzen waren gut mit leichten und mittelstarken Schmerzmitteln zu beherrschen (siehe Tab. 3.7.5).

Geschlechtsunterschiede in der erlebten Schmerzintensität waren anzunehmen. Entgegen der allgemeinen Meinung zum Schmerzempfinden und Schmerzverarbeitung erlebten die Männer in unserem Patientengut den Eingriff schmerzärmer als die Frauen.

61,5 Prozent der Männer und nur 40,0 Prozent der Frauen verlangten keine Schmerzmittel (siehe Tab. 3.7.5). Auch der Kurvenverlauf der postoperativen Schmerzen in Schmerztagen zeigte Differenzen zwischen dem Geschlecht. Waren bereits alle Männer nach fünf Tagen schmerzfrei, verlangten noch 10,6 Prozent der Frauen nach einem Schmerzmittel (siehe Abb. 3.7.12).

Anzunehmen ist, dass dies durch geschlechtsspezifische Unterschiede der Saugregionen bedingt ist. Vorstellbar wäre, dass Saugungen am Bein (OS außen, OS innen, Knie weiblich dominiert siehe Abb. 3.2.8) zu einer stärkeren Beeinträchtigung führt als die typisch „männliche“ Region Brust.

#### 4.7.2 Schmerz erfassung mit VAS

Da die Beurteilung der Schmerzintensität nach Schmerzdauer und Schmerzmittelverbrauch fehlerbehaftet ist, sind sensiblere Erfassungsmethoden entwickelt worden. Zu ihnen gehört die Schmerzmittelerfassung mit der Visuellen Analogskala [31, 36].

1999 wurde diese Methode in unserer Klinik eingeführt. In der Einführungsphase konnte leider keine lückenlose Dokumentation erzielt werden und erklären die kleineren Fallzahlen in Abbildung 3.7.6.

Auch dieser Kurvenverlauf spiegelt eine geringe erlebte Schmerzintensität wider.

In Abbildung 3.7.7 sind die Schmerzintensitäten nach der gewählten Art der Anästhesie dargestellt. Eine Differenz ist nur am Operationstag zu finden. Wir erklären uns den Unterschied durch die zusätzliche Gabe von Xylonest® mit der Tumescenzlösung bei Lokalanästhesie (siehe Kap. 2.4.2).

Um den gleichen Patientenkomfort für alle Patienten zu erreichen, halten wir den Zusatz von Xylonest® auch bei ITN-Patienten für sinnvoll.

Insgesamt blieben wir mit einer Lidocaindosis von 8,05 mg/kgKG (siehe Abb. 3.3.8) deutlich unter der bei Fettabsaugungen üblichen Maximaldosis von 35 mg/kgKG. Unsere Analyse zur Schmerzintensität zeigt dennoch deutlich, dass selbst mit dieser geringen Lidocaindosis eine ausreichende Schmerzkontrolle erreicht werden kann.

Zusammenfassend zeigt die Untersuchung zur erlebten Schmerzintensität, dass die Liposuktion als schmerzarmes Ereignis eingeschätzt werden kann. Folgende praktische Konsequenzen ergeben sich daraus:

1. Leiden Patienten unter postoperativen Schmerzen, so können sie gut mit leichten und mittelstarken Schmerzmitteln kontrolliert werden.
2. In der Regel ist nach vier Tagen keine weitere Schmerzmedikation notwendig.
3. Zusätzliche Gabe von geringen Mengen Xylonest® mit der Tumescenzlösung zur postoperativen Schmerzreduktion ist auch bei ITN-Patienten sinnvoll.

## Literaturvergleich Maximale Lidocaindosis

Die vom Hersteller empfohlenen maximale Lidocaindosis liegt bei 7 mg/kgKG. In den vergangenen Jahren haben Studien immer wieder gezeigt, dass auch bei einer Erhöhung auf 35 mg/kgKG die Liposuktion sicher durchzuführen ist [45]. Durch steigende Saugvolumina bis 20 Liter in einer Sitzung sind auch Lidocainkonzentrationen von über 75mg/kgKG keine Seltenheit mehr [37]. Auf der anderen Seite gibt es alarmierende Artikel über Komplikationen durch Lidocainüberdosierung und sogar Todesfälle [17, 44, 59].

Hohe Lidocainkonzentrationen werden vor allem bei großen Saugvolumina erreicht. Diese Eingriffe werden in der Regel in Vollnarkose durchgeführt. Die Rechtfertigung der Anwendung von Lokalanästhetikum bei Intubationsnarkosen ist dabei nicht die intraoperative Schmerzfreiheit - wie bei der lokalen Narkose - sondern die Reduktion des postoperativen Schmerzes.

Perry et al. untersuchte dieses Thema genauer. Er kam zu dem Schluss, dass keine signifikante Schmerzreduktion durch Lidocain bei ITN-Patienten erreicht wird [55].

Unsere Ergebnisse zur postoperativen Schmerzintensität lassen andere Schlüsse zu. Wir haben nicht ITN-Patienten mit und ohne Lidocainanwendung verglichen wie Perry et al., sondern Patienten mit Lokal- und Vollnarkose gegenübergestellt. Unserer Kurvenverlauf zeigt nur Unterschiede am Operationstag (siehe Abb. 3.7.7). Wir leiten daraus ab, dass Patienten in LA postoperativ weniger Schmerzen empfinden.

J.A. Klein wies in seiner Diskussion zu diesem Artikel auf die Schwächen der Untersuchung von Perry et al. hin. Es wurden nur zehn Patienten untersucht und es wurde die Schmerzintensität in den ersten zwei Stunden postoperativ erfragt [46].

Unsere Ergebnisse zeigen schon bei der Anwendung einer geringen durchschnittlichen Lidocainkonzentration von 8,05 mg/kgKG Unterschiede in der erlebten Schmerzintensität. Wir halten deshalb den überlegten Einsatz von Lokalanästhetikum auch bei ITN für sinnvoll. Reaktionen durch Lidocainüberdosierung sind bei dieser Konzentration so gut wie ausgeschlossen.

Insgesamt glauben wir, dass wir den Patientenkomfort unserer Patienten durch Ausschöpfung der maximalen Lidocaindosis von 35mg/kg KG noch erhöhen können.

Ein optimal schmerzbehandelter Patient kann am ersten postoperativen Tag in Ruhe selbst nach großen Bauchoperationen ein geringeres VAS-Wert aufweisen als unsere Patienten [8].

Der Pharmakokinetik von Lidocain entsprechend, ist die Wirkungsdauer um so länger, je höher die Konzentration gewählt wird [49]. Eine Wirkdauer und damit Schmerzreduktion kann dann für 24 bis 48 Stunden erwartet werden [46].

Wir glauben mit dem Einsatz von Lidocain bei ITN den Anstieg der VAS am ersten postoperativen Tag vermeiden oder zumindest verringern zu können, und dadurch eine höhere Patientenzufriedenheit zu erreichen (siehe Abb. 3.7.6).

## 4.8 Nachsaugungen

In der uns vorliegenden Literatur wird auf das Problem bzw. die möglichen Besonderheiten der Nachsaugungen nicht eingegangen.

Wir halten dennoch die Unterscheidung nach diesem Merkmal für gerechtfertigt, da sich praktische Konsequenzen daraus ableiten lassen.

### **Komplikation oder Therapiekonzept ?**

Zu diskutieren ist, ob die Nachsaugung eine Komplikation, im Sinne eines unbefriedigenden Ergebnis ist, oder ob sie viel mehr ein Therapiekonzept darstellt.

In unserer Klinik wurde den ästhetisch indizierten Patienten, also den Selbstzahlern, eine kostenlose Nachsaugung angeboten. Dieses Angebot könnte den höheren Anteil dieser Patienten an den Nachsaugungen erklären (siehe Tab. 3.4.2).

Wir haben den Bezug auf Regionen gewählt, um zusätzlich noch die Information zu erhalten, welche Regionen es im besonderen Maße bei den einzelnen Gruppen betrifft.

Bei den Selbstzahlern, bei denen die Nachsaugung wahrscheinlich eher als unbefriedigendes Ergebnis zu werten ist, betrifft es die Region OS innen und Hüfte. Bei den Patienten mit medizinischer Indikation gab es vor allem Probleme bei der Region Gesäß.

Da die ästhetisch indizierten Patienten den Wunsch nach einer Nachsaugung kostenlos in Anspruch nehmen konnten, spricht der geringe Prozentsatz der Nachsaugungen von 15,1 Prozent für eine hohe Patientenzufriedenheit.

Die Untersuchung der Nachsaugungen bezogen auf die Liposuktionsart, zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den Methoden (siehe Tab. 3.4.1).

Welche Regionen bei UAL häufig nachgesaugt werden mussten, spielt für die Zukunft eine Rolle.

Auffällig ist der hohe Prozentsatz an der Region Arme.

Wie bereits beschrieben, handelt es sich dabei fast ausschließlich um Patienten mit der Diagnose Madelungsche Deformität. Die Prognose dieser Krankheit, nicht heilbare Fettvertei-

lungstörung mit Rezidivneigung [16], erklärt diese hohe Zahl und ist somit nicht als Komplikation oder unbefriedigendes Ergebnis zu werten.

Bei geplanten Volumina über fünf Liter wurde eine Nachsaugung im Sinne einer Feinmodulation verstanden. In nur 13,9 Prozent (5/36) der Megasaugungen musste dieses Therapiekonzept durchgeführt werden.

Im Untersuchungszeitraum konnte eine eher sinkende Tendenz der Nachsaugungen beobachtet werden (siehe Abb. 3.4.1). Dies spricht für eine gute Modulationsfähigkeit mit der Ultraschall-assistierten Liposuktion, also eine gleichmäßigere Absaugung des Fettgewebes.

Die Nachsaugung kann durch ein unbefriedigendes Ergebnis oder durch ein Therapiekonzept notwendig werden.

Insgesamt bewerten wir diese Saugungen bei hoher Patientenzufriedenheit als medizinisch notwendige, regionenabhängige Korrektursaugungen. Sie sollte mit dem Patienten zu Beginn der Behandlung, als mögliche Erweiterung bzw. als notwendige Komplettierung des Eingriffes, besprochen werden.

## 5 Zusammenfassung

Zusammenfassend können wir feststellen, dass es durch Umstellung auf UAL zu keiner Erhöhung der allgemeinen Komplikationsrate in unserem Patientengut gekommen ist.

Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass im Vergleich SAL zu UAL bei erweitertem Einsatzbereich größere Volumina in kürzerer Zeit und ohne relevanten Blutverlust für den Patienten, abgesaugt werden können. Damit bestätigen wir die in der Fachliteratur beschriebenen Vorteile der Ultraschall-assistierten Liposuktion.

Die univariate Analyse der potentiellen Einflussfaktoren auf die Komplikationsentstehung hat ergeben, dass die Komplikationsrate vor allem durch Patientencharakteristika bestimmt ist.

Die Auswahl der Patienten bestimmt die Komplikationsrate.

Besondere Aufmerksamkeit benötigen ältere Patienten und Patienten mit der Diagnose Gynäkomastie oder Madelungsche Deformität.

Obwohl immer wieder über schwere Komplikationen und sogar Todesfällen in Zusammenhang mit Fettabsaugungen berichtet werden [27], ziehen fast alle Autoren der Fachliteratur das gleiche Fazit wie wir und halten die UAL, bei entsprechender Ausbildung und Erfahrung, für eine effektive, sichere und komplikationsarme Operationsmethode zur Körperformung [2, 4, 12-14, 20, 23-25].

## **5.1 Empfehlungen für die weitere Datenerfassung bzw. erneute Auswertung**

Diese Arbeit hat klar dargestellt, dass sich die Patienten mit medizinischer Indikation sehr von den Patienten mit ästhetischer Indikation unterscheiden.

Bei nachfolgenden Studien, die ein vergleichbar breites Patientengut wie unseres untersuchen, ist es deshalb zwingend erforderlich diese Patientenpopulationen für die einzelnen Merkmale getrennt voneinander zu betrachten.

Es hat sich bei unseren Analysen angedeutet, dass spezielle Regionen und Diagnosen komplikationsträchtiger sind als andere und möglicherweise eine modifizierte Vorgehensweise erzwingen könnten.

Eine genaue regionenbezogene Dokumentation, mit sicherer Zuordnung der jeweiligen Zielergebnisse zu den Regionen, unter Beachtung der Bilateralität, sollte deshalb angestrebt werden.

## **5.2 Ausblick**

Da Einigkeit darüber besteht, dass die Liposuktion bei sachgemäßer Anwendung eine sichere Operationsmethode ist, bei der nur leichtere Komplikationen zu erwarten sind, sollten auch weitere Studien den Schwerpunkt auf diese legen.

Es sollte genau untersucht werden, welche Komplikationsarten dabei eine Rolle spielen und diese exakt definiert werden. Fragen, die den Patientenkomfort betreffen, wie zum Beispiel die erlebte Schmerzintensität, werden an Wichtigkeit gewinnen.

Letztlich wird man sich aber nicht auf das Zielereignis „Komplikationen“ in der plastischen Chirurgie beschränken können.

Das eigentliche Ziel ist die Beurteilung des kosmetisch-ästhetischen Endergebnisses.

Vorstellbar wäre eine Score dafür zu entwickeln, der beinhaltet:

1. den medizinischen Verlauf (Komplikationen)
2. die unabhängige ästhetische Beurteilung (evt. durch eine standardisierte Photodokumentation) und
3. die Patientenzufriedenheit.

---

## Literaturverzeichnis

1. Abdolvahab-Emminger, H., Exaplan, Das Kompendium der klinischen Medizin. . Vol. 2. Auflage. 1999.
2. Ablaza, V.J., et al., Tissue Temperatures during Ultrasound-Assisted Lipoplasty. *Plast Reconstr Surg*, 1998.102 (2): p. 534-42.
3. Ablaza, V.J., et al., Ultrasound Assisted Lipoplasty - Part 1: An Overview for Nurses. *Plast Surg Nurs*, 1998.18 (1): p. 13-25.
4. Albin, R. and T. de Campo, Large-Volume Liposuction in 181 Patients. *Aesthetic Plast Surg*, 1999.23 : p. 5-15.
5. Altman, D.G., *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman&Hall, London, 1991.
6. Arora, S., Kommentar zu: Improvements in Cardiovascular Risk Profile with Large-Volume Liposuction: A Pilot Study. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (2): p. 520-1.
7. Bourke, D.L., Estimating allowable hemodilution. *Anesthesiology*, 1974.41 (6): p. 609-12.
8. Carli, F., et al., Epidural Analgesia Enhances Functional Exercise Capacity and Health-related Quality of Life after Colonic Surgery. *Anesthesiology*, 2002.97 : p. 540-9.
9. Cedidi, C.C. and A. Berger, Severe Abdominal Wall Necrosis After Ultrasound-Assisted Liposuction. *Aesthetic Plast Surg*, 2002.26 (1): p. 20-2.
10. Coleman III, W.P., The history of liposculpture. *J Dermatol Surg Oncol*, 1990.16 : p. 1086.
11. Coleman III, W.P., et al., Guidelines of care for liposuction. *J Am Acad Dermatol*, 2001.45 (3): p. 438-47.
12. Commons, G.W., Halperin, B. and B.B. Chang, Large-Volume Liposuction: A Review of 631 Consecutive Cases over 12 Years. *Plast Reconstr Surg*, 1998.108 (6): p. 1753-63.
13. Cooter, R., et al., Ultrasound-Assisted Lipoplasty. *ANZ J Surg*, 2001.71 (5): p. 309-17.

14. Dolsky, R.L., J. Newman, J.R. Fetzek and R.W. Anderson, Liposuction: history, techniques, and complications. *Dermatol Clin*, 1987.5 : p. 313-33.
15. Duskova, M., R. Kufa and E. Leamerová, Suction Lipectomy. *ACTA Chirg Plast*, 1999.41 (2): p. 50-3.
16. Faga, A., et al., Ultrasound Assisted Liposuction for the Palliative Treatment of Madelung's Disease: A Case Report. *Aesthtic Plast Surg*, 2001.25 : p. 181-3.
17. Fettes, P.D.W. and J.A.W. Wildsmith, Tumescant anaesthesia. *Royal College Anaesthetists*, 2003.17 : p. 826-9.
18. Fischer, A. and G. Fischer, First surgical treatment for molding body's cellulite with three 5mm incisions. *Bull Int Acad Cosmet Surg*, 1976.3 : p. 35.
19. Flynn, T.C., et al., History of Liposuction. *Dermatol Surg*, 2000.26 (6): p. 515-20.
20. Flynn, T.C. and R.S. Narins, Preoperative evaluation of the liposuction patient. *Dermatol Clin*, 1999.17 (4): p. 729-33.
21. Georgiade, G.S., *Plastic, Maxillofacial and Reconstructive Surgery*. 3 ed. Aspirate Lipoplasty, ed. G.P.a.P.B.F. Hetter. 1997.
22. Géos, J.C.S. and A. Landecker, Ultrasound-Assisted Lipoplasty (UAL) in Breast Surgery. *Aesthetic Plast Surg*, 2002.26 (1): p. 1-9.
23. Giese, S.Y., et al., Improvements in Cardiovascular Risk Profile with Large-Volume Liposuction: A Pilot Study. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (2): p. 510-20.
24. Gilliland, M.D., Commons, G.W. and B. Halperin, Safety Issues In Ultrasound-Assisted Large-Volume Lipoplasty. *Clin Plast Surg*, 1999.26 (2): p. 317-35.
25. Gingrass, M.K., Lipoplasty Complications and their Prevention. *Clin Plast Surg*, 1999.26 (3): p. 341-53.
26. Gorney, M., Sucking Fat: An 18-Year Statistical and Personal Retrospective. *Plast Reconstr Surg*, 2001.107 (2): p. 608-13.
27. Grazer, F.M. and R.H. de Jong, Fatal Outcomes from Liposuction: Census Survey of Cosmetic Surgeons. *Plast Reconstr Surg*, 2000.105 (1): p. 436-46.

28. Hanke, C.W., Bernstein, G. and S. Bullock, Safety of Tumescent Liposuction in 15,336 Patients. *Dermatol Surg*, 1995.21 : p. 459-62.
29. Hanke, C.W. and W.P.C. III, Morbidity and Mortality related to liposuction. *Dermatol Clin*, 1999.17 (4): p. 899-902.
30. Herold, G., et al., *Innere Medizin*. . 2002. 792.
31. Huskisson, E.C., Measurement of Pain. *Lancet*, 1974.9 : p. 1127-31.
32. Illouz, Y.G., Surgical Remodeling of the Silhouette by Aspiration Lipolysis or Selective Lipoectomy. *Aesth Plast*, 1985.9 : p. 7-21.
33. Illouz, Y.G., Refinements in the Lipoplasty Technique. *Clin Plast Surg*, 1989.16 (2): p. 217-33.
34. Illouz, Y.G., A New Safe and Aesthetic Approach to Suction Abdominoplasty. *Aesth Plast Surg*, 1992.16 : p. 237-45.
35. Illouz, Y.G., History and current concepts of lipoplasty. *Clin Plast Surg*, 1996.23 (4): p. 721-30.
36. Jamison, R.N., et al, Comparative study of electronic vs. paper VAS ratings: a randomized, crossover trial using healthy volunteers. *Pain*, 2002.99 : p. 341-47.
37. Jong de, R. and F.M. Grazer, "Tumescent" Liposuction Alert: Deaths From Lidocain Cardiotoxicity - Letter to the Editor. *Am J Forensic Med Pathol*, 1999.20(1) : p. 101.
38. Karmo, F.R., Milan ,M.F. and A. Silbergleit, Blood Loss in Major Liposuction Procedures: A Comparison Study Using Suction-Assisted versus Ultrasonically Assisted Lipoplasty. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (1): p. 241-7.
39. Kenkel, J.M., Gingrass, M.K. and R.J. Rohrich, Ultrasound-Assisted Lipoplasty. *Clin Plast Surg*, 1999.26 (2): p. 221-33.
40. Kenkel, M.D., et al., The Tissue Effects of Ultrasound-Assisted Lipoplasty. *Plast Reconstr Surg*, 1998.102 : p. 213-20.
41. Klein, J.A., The tumescent technique for lipo-suction surgery. *Am J Cosm Surg*, 1987.4 : p. 263-7.

42. Klein, J.A., Anesthesia for liposuction in dermatologic surgery. *J Dermatol Surg Oncol*, 1988.14 : p. 1124-32.
43. Klein, J.A., Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *J Dermatol Surg Oncol*, 1990.16 : p. 248.
44. Klein, J.A., Tumescent Technique for Local Anesthesia Improves Safety in Large-Volume Liposuction. *Plast Reconstr Surg*, 1993.92 (6): p. 1085-95.
45. Klein, J.A., Anesthetic Formulation of Tumescent Solutions. *Dermatol Clin*, 1999.17 (4): p. 751-9.
46. Klein, J.A., Kommentar zu: Lidocaine Is Not Necessary in Liposuction. *Plast Reconstr Surg*, 1999.104 (6): p. 1903-6.
47. Koch, R., Kompendium Medizinische Biometrie / Biomathematik für Mediziner. . 1999.
48. Kunz, R., et al., Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. . 2000.
49. Larsen, R., Anästhesie. Vol. 6. 1999: Urban & Schwarzenberg. 1350.
50. Matarasso, A., Ultrasound-Assisted Lipoplasty: Is This New Technology For You?. *Clin Plast Surg*, 1999.26(3) : p. 369-75.
51. Mateo, J.M. and M.M.V. Pérez, Systematic Procedure for Ultrasonically Assisted Lipoplasty. *Aesthtic Plast Surg*, 2000.24 (6): p. 259-69.
52. Maxwell, G.P. and M.K. Gingrass, Ultrasound-Assisted Lipoplasty: A Clinical Study of 250 Consecutive Patients. *Plast Reconstr Surg*, 1998.101 : p. 189-202.
53. Miketta, G., Schön VERPFUSCHT, in *Focus*. 2002. p. 124-128.
54. MTD, Fettabsaugen kann tödlich enden, in *MTD*. 2000. p. 24.
55. Perry, A.W., Petti, C. and M. Rankin, Lidocaine Is Not Necessary in Liposuction. *Plast Reconstr Surg*, 1999.104 (6): p. 1900-2.
56. Persoff, M.M., Subcutaneous scarring and Ultrasound-Assisted Liposuction - letter. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (6): p. 2168.

57. Pitman, G.H., Kommentar zu: Large-Volume Liposuction: A Review of 631 Consecutive Cases over 12 Years. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (6): p. 1764-4.
58. Pitman, H., Kommentar zu: Tumescence Technique for Local Anesthesia Improves Safety in Large-Volume Liposuction. *Plast Reconstr Surg*, 1993.92 (6): p. 1099-1100.
59. Rao, R.B., Ely, S.F. and R.S. Hoffmann, Deaths related to liposuction. *N eng J M*, 1999.340 (19): p. 1471-5.
60. Revill, S.I., Robinson, J.O., Rosen, M. and I.J. Hogg, The reliability of linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia*, 1976.31 : p. 1191-8.
61. Rohrich, R.J., Beran, S.J. and P.B. Fodor, The Role of Subcutaneous Infiltration in Suction-Assisted Lipoplasty: A Review. *Plast Reconstr Surg*, 1997.99 (2): p. 514-8.
62. Rohrich, R.J., et al., Kommentar zu: Large-Volume Liposuction: A Review of 631 Consecutive Cases over 12 Years. *Plast Reconstr Surg*, 2001.108 (6): p. 1766-7.
63. Sachs, L., *Angewandte Statistik*. Vol. 7. Auflage. 1992.
64. Schikorski, M.M., *Sonoca- Lipo Handbuch*. 1996.
65. Schrudde, J., Lipexheresis (liposuction) for body contouring. *Clin Plast Surg*, 1982.11 : p. 445-56.
66. Schulz, M., Venus unterm Faltenhobel, in *Der Spiegel*. 2002. p. 212-28.
67. Test, Träume und Alpträume, in *Test*. 2002. p. 26-9.
68. Thomas, L., *Labor und Diagnostik*. Vol. 5. Auflage. 1998.
69. Troilius, C., Ultrasound-Assisted Lipoplasty: Is It Really Safe? *Aesthetic Plast Surg*, 1999.23 : p. 307-11.
70. Welt, Immer mehr plastische Eingriffe, in *Die Welt*. 2001.
71. Zenz, M. and I. Jurna, *Lehrbuch der Schmerztherapie*. . Vol. 2. Auflage. 2001.
72. Zocchi, M.L., Ultrasonic liposculpting. *Aesthetic Plast Surg*, 1992.16 : p. 287-98.

73. Zocchi, M.L., Technical Refinements and Clinical Evaluations. Clin Plast Surg, 1996.23 (4): p. 575-97.
74. Zocchi, M.L., Basic Physics For Ultrasound Assisted Lipoplasty. Clin Plast Surg, 1999.26 (2): p. 209-20.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1.1	Kombinationseingriffe.....	26
Tabelle 3.1.2	Verteilung der Fettabsaugungen nach Anzahl der gesaugten Regionen.....	27
Tabelle 3.2.1	Verteilung der Indikation innerhalb des Geschlechtes .....	38
Tabelle 3.2.2	Risikofaktoren nach Liposuktionsart und Indikation.....	41
Tabelle 3.2.3	sonstige Risikofaktoren .....	42
Tabelle 3.2.4	Risikofaktoren nach Diagnose.....	42
Tabelle 3.3.1	Alter, Geschlecht und BMI nach Liposuktionsart .....	43
Tabelle 3.3.2	Verteilung der Anästhesieform.....	45
Tabelle 3.3.3	Infiltrations- und Aspirationsvolumen nach Regionen.....	49
Tabelle 3.3.4	Aspirationsvolumen und Verteilung der Aspirationsgruppen .....	50
Tabelle 3.3.5	Verweil- und Operationsdauer nach Liposuktionsart und Indikation.....	51
Tabelle 3.3.6	Verweil- und Operationsdauer nach Art des Eingriffs .....	51
Tabelle 3.3.7	Indikation nach Art des Eingriffs.....	51
Tabelle 3.4.1	Regionen der Nachsaugungen nach Liposuktionsart.....	53
Tabelle 3.4.2	Regionen der Nachsaugungen nach Indikation.....	53
Tabelle 3.5.1	Sonstige Komplikationen .....	55
Tabelle 3.5.2	Komplikationen nach Liposuktionsart.....	55
Tabelle 3.5.3	Komplikationen nach Indikation .....	56
Tabelle 3.5.4	Nicht signifikante Faktoren für die Komplikationsentstehung.....	59
Tabelle 3.5.5	Potentielle Faktoren für die Komplikationsentstehung .....	60
Tabelle 3.5.6	spezielle Komplikationsraten .....	61
Tabelle 3.7.1	Mittlere Ultraschallzeit und mittlere Energiestärke nach Regionen.....	66
Tabelle 3.7.2	Komplikationsrate bei Ultraschallapplikation .....	67
Tabelle 3.7.3	Seromrate bei Ultraschallapplikation .....	68
Tabelle 3.7.4	Schmerzmittelgruppen.....	72
Tabelle 3.7.5	Schmerzmittelverbrauch.....	72

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.4.1	Ultraschallkomponenten.....	20
Abbildung 2.4.2	Tumeszenzeffekt .....	21
Abbildung 2.4.3	Ultraschalleffekt .....	21
Abbildung 3.1.1	Verteilung nach Art des Eingriffes.....	25
Abbildung 3.1.2	Verteilung der Eingriffe nach Sitzungen und Nachsaugungen .....	27
Abbildung 3.1.3	mögliche Bezugsgrößen .....	28
Abbildung 3.2.1	Altersverteilung.....	29
Abbildung 3.2.2	Geschlechtsverteilung nach Alter (prozentual) .....	30
Abbildung 3.2.3	Geschlechtsverteilung über die Operationsjahre .....	30
Abbildung 3.2.4	Häufigkeit der Diagnosen.....	31
Abbildung 3.2.5	Verteilung der Diagnosen über die Altersgruppen [Anhang].....	31
Abbildung 3.2.6	Verteilung der Diagnosen innerhalb des Geschlechtes .....	32
Abbildung 3.2.7	Anzahl der Regionen.....	33
Abbildung 3.2.8	Verteilung des Geschlechtes über die Regionen .....	33
Abbildung 3.2.9	Häufigkeit der BMI-Gruppen .....	34
Abbildung 3.2.10	BMI-Mittelwerte .....	34
Abbildung 3.2.11	Verteilung der BMI-Gruppen über die Altersgruppen (prozentual).....	35
Abbildung 3.2.12	BMI-Mittelwert über die Operationsjahre.....	35
Abbildung 3.2.13	Verteilung des Geschlechtes über die BMI-Gruppen.....	36
Abbildung 3.2.14	Verteilung der BMI-Gruppen innerhalb der Diagnose.....	36
Abbildung 3.2.15	Verlauf der BMI-Mittelwerte nach Anzahl der Sitzungen .....	37
Abbildung 3.2.16	Verteilung der Indikation über die Operationsjahre .....	38
Abbildung 3.2.17	Verteilung der Indikation innerhalb der Diagnose .....	39
Abbildung 3.2.18	Verteilung der Indikation über die Regionen .....	39
Abbildung 3.2.19	Verteilung der Indikation innerhalb der BMI-Gruppen.....	40
Abbildung 3.2.20	Risikofaktoren (absolut).....	40
Abbildung 3.3.1	Liposuktionsart über die Operationsjahre .....	43
Abbildung 3.3.2	Verteilung der Liposuktionsart innerhalb der Diagnosen.....	44
Abbildung 3.3.3	Verteilung der Liposuktionsart über die Regionen .....	44
Abbildung 3.3.4	Konventionelle Liposuktion (SAL) nach 1997 .....	45
Abbildung 3.3.5	Verlauf der Anästhesieformen.....	46
Abbildung 3.3.6	Aspirationsgruppen nach Anästhesie (absolut) .....	47
Abbildung 3.3.7	Aspirationsgruppen innerhalb der BMI-Gruppen.....	47
Abbildung 3.3.8	Lidocaindosis in mg/kgKG mit Ausreißern .....	48
Abbildung 3.3.9	Verhältnis Infiltration zu Aspiration mit Ausreißern .....	48
Abbildung 3.3.10	Entwicklung des durchschnittlichen Aspirationsvolumen .....	50
Abbildung 3.4.1	absolute Zahlen der Nachsaugungen über die Operationsjahre.....	52
Abbildung 3.5.1	Anzahl der Komplikationen aller 808 Eingriffe.....	54
Abbildung 3.5.2	Komplikationsrate Ja/Nein.....	57
Abbildung 3.5.3	Komplikationsrate Ja/Nein nach Diagnose .....	57
Abbildung 3.5.4	Komplikationsrate Ja/Nein über die Operationsjahre .....	58
Abbildung 3.5.5	Entwicklung einzelner Komplikationsarten .....	58
Abbildung 3.6.1	Hb im Zeitverlauf nach Liposuktionsart.....	62
Abbildung 3.6.2	Hb im Zeitverlauf nach Art des Eingriffs.....	62
Abbildung 3.6.3	Hb im Zeitverlauf nach Aspirationsgruppen .....	62

Abbildung 3.6.4	Hb im Zeitverlauf nach Mehrfachsaugungen .....	62
Abbildung 3.6.5	Kalkulierter Blutverlust .....	63
Abbildung 3.6.6	Prozentualer Hb-Abfall .....	63
Abbildung 3.6.7	Cholesterin und Triglyzeride im Zeitverlauf .....	64
Abbildung 3.6.8	LDL und HDL im Zeitverlauf .....	64
Abbildung 3.7.1	Verteilung der Ultraschallzeitgruppen in den Aspirationsgruppen .....	65
Abbildung 3.7.2	Verteilung der Energiegruppen in den Aspirationsgruppen .....	65
Abbildung 3.7.3	Verteilung der Energiegruppen in den Ultraschallzeitgruppen .....	66
Abbildung 3.7.4	Ultraschallzeitgruppen im Beobachtungszeitraum .....	68
Abbildung 3.7.5	Energiegruppen im Beobachtungszeitraum .....	68
Abbildung 3.7.6	Schmerzintensität mit Visueller Analogskala nach Tagen .....	69
Abbildung 3.7.7	Mittlere Schmerzintensität nach Anästhesieform .....	70
Abbildung 3.7.8	Schmerztage nach Patienten (absolut) .....	71
Abbildung 3.7.9	Schmerztage nach Patienten (prozentual) .....	71
Abbildung 3.7.10	Schmerztage nach Geschlecht (prozentual) .....	71

# Anhang



**Fettsaugungs-Protokoll**  
/ OP-Bericht

Klinik für Plastische Chirurgie, FNK  
Diakonie Kaiserswerth, Düsseldorf

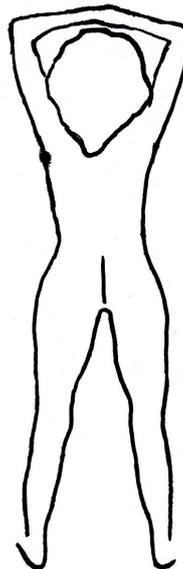
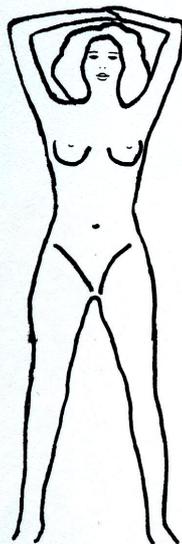
Pat.-Aufkleber  
Name:  
Geb.datum:

Diagnose: .....  
Operateur: .....  
Assistent: .....  
OP-Datum: .....  
OP-Beginn/Ende: ..... / ..... Uhr

Narkose: ITN  LA + Sed.   
(Dormicum: .....ml)

Behandeltes Körperareal	Infiltration	UAL			Konventionelle Saugung	Gesamtes Volumen in ml
	Volumen in ml	Zeit in min.	Intensität in %	Saugmenge in ml (+ Kanülenstärke)	Saugmenge in ml (+ Kanülenstärke)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
re.				(.....)	(.....)	
li.				(.....)	(.....)	
<b>Total:</b>						<b>ml</b>

Skizze:



(gesaugte Areale und Inzisionsstellen einzeichnen !)

Besonderheiten:

.....  
Unterschrift

**STUDIEN - STAMMBLATT  
ULTRASCHALL - ASSISTIERTE - LIPOPLASTIK**

Name, Vorname :	Größe :
Geb.datum :	Gewicht :
od. Aufkleber	Präop. Gew.reduktion :

**Tabelle: Max. Umfang in cm:** *präop.*                      *Entlassung*                      *3 Monate post.*                      *6 Mon. post.*

Nr.	Region	<i>präop.</i>		<i>Entlassung</i>		<i>3 Monate post.</i>		<i>6 Mon. post.</i>	
		rechts	links	rechts	links	links	rechts	rechts	links
	Taille/Nabel								
	Hüfte								
	Oberer OS								
	über Knie								
	unter Knie								
	Wade								
	Knöchel								
	Hals								
	Oberarmmitte								
	über Ellbogen								

Ggf. genaue Lokalisationsangabe hier eintragen (z.B. 10 cm prox. Kniegelenkspalt, od. 20 cm distal Spina iliaca sup., ...) und mit Nr. oben verbinden:

.....

.....

.....

**Tabelle Körpergewicht in Kg**

Präop.	Entlassung	3 Mon. postop.	6 Mon. postop.

**Tabelle Körperfett-Anteil**

Präop.	Entlassung	3 Mon. postop.	6 Mon. postop.

**Tabelle postop. Schmerzen (VAS)**

Postop.Tag 1	2	3	4	5	6	7	Entlassung

**Tabelle Laborwerte**

	Hb	Ht	Thr.	Q	PTT	Fibr.	Na	K	Krea	Hst	Chol	Tg	LDL	HDL	TP	Alb				
<b>Präop.</b>																				
postop. Tag 1																				
postop. Tag 7																				

**Bemerkungen:** .....

.....

# Tracerdiagnose Fettsaugung

C<sub>h</sub>mtpc4

## Qualitätssicherung Plastische Chirurgie

Station

Name  Vorname

Geburtsdatum

ICD-Nr.  278.0  278.1 ICPM-Nr 5.911.1

### Anamnese

Gewicht, kg  Größe, cm  Gewichtsreduktion, kg

Diabetes Typ  Nikotin, Zig/d

### Operation

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> ITN      | <input type="checkbox"/> LA + Sed.                          | <input type="checkbox"/> Antibiose  |
| System <input type="text"/>       | <input type="checkbox"/> Tulip                              | <input type="checkbox"/> Sonstige Art <input type="text"/>  |
| Lokalisation <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> Bauch                              |   |
|                                   | <input type="checkbox"/> Hüfte                              | <input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> beidseits |
|                                   | <input type="checkbox"/> Oberschenkel                       | <input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> außen <input type="checkbox"/> zirkulär   |
|                                   | <input type="checkbox"/> Sonstige Orte <input type="text"/> |   |

Saugvolumen, ml  rechts  links  gesamt

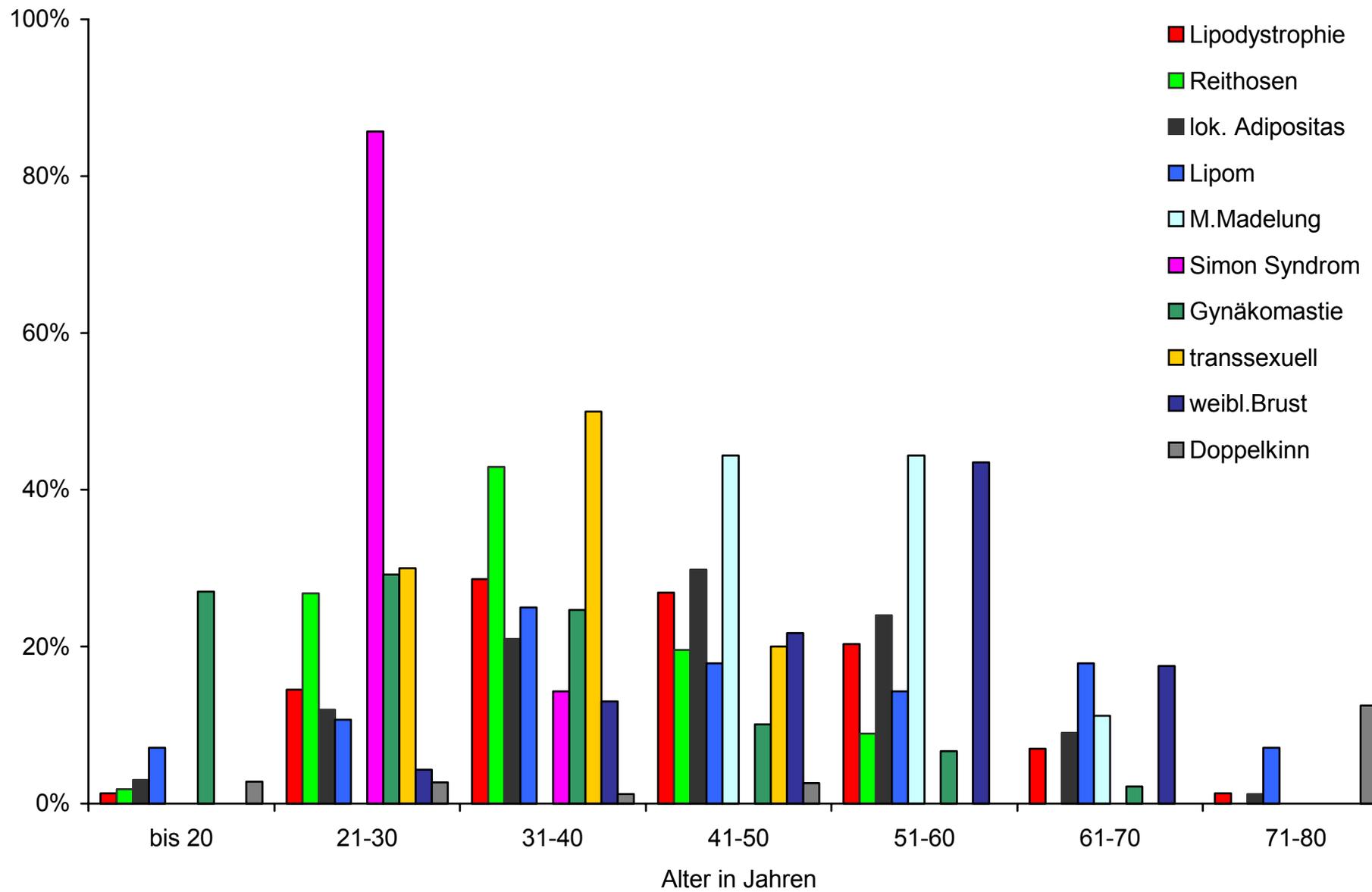
Operateur  1.Assistenz  OP-Dauer, min  Datum

### Perioperativer Verlauf

- Komplikation  keine Komplikation
- Dehiszenz, Größe und Lokalisation:
- Sonstige Art   Infekt  Hämatom  Blutung
- Revision, Datum und Grund
- Stationär, d
- Dokumentation Dr  Datum

### Ergebnis und Verlauf 3 Monate nach Entlassung

- Unebenheit  Lokalisation  rechts  links
- Asymmetrie
- Gewicht   Zunahme, kg  konstant  Abnahme, kg
- Zufriedenheit d. Pat  (1 = sehr zufrieden / 6 = sehr unzufrieden)
- Weitere Saugung  notwendig  geplant  abgelehnt
- Dokumentation Dr  Datum



# LEBENS LAUF

## SUSANNE HELLMICH

Hübnerstraße 12, 01069 Dresden, Telefon 0351 / 472 51 18

Mobil 0177 215 90 25, E-Mail SuseHellmich@web.de

### Persönliche Angaben

Geburtsdatum	05.10.1977
Geburtsort	Dohna / Sachsen
Familienstand	ledig, keine Kinder
Eltern	Dipl. med. Roswitha Hellmich Dr. med. Gunter Hellmich

### Schulische Ausbildung

1984 – 1992	3. Oberschule “Georg Schuhman”, Dresden
1992 – 1996	Romain-Rolland-Gymnasium, Dresden

### Universitäre Ausbildung

WS 97/98 – SS 00	Technische Universität Dresden - Physikum und 1. Staatsexamen
WS 00/01 – SS 02	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf - 2. Staatsexamen
WS 02/03 – WS 03/04	Ludwig-Maximilians- Universität München - Praktisches Jahr und 3. Staatsexamen
Studiumsabschluss 22.10.2003	Gesamtnote gut (1,83)

### Dissertation

2001 – 2003	Doktorarbeit an der Klinik für Plastische Chirurgie Kaiserswerther Diakonie, Prof. Dr. med. R. R. Olbrisch Thema: Ultraschall-assistierte Liposuktion Promotion 06/2005
-------------	--

## **Klinische Ausbildung**

Seit 01.04.2005	Krankenhaus Dresden - Friedrichstadt (1000 Betten) Klinik für Allgemein- und Abdominalchirurgie
10/04 – 11/04	Mikrochirurgie / Plastische Chirurgie St. Vincent Hospital (695 Betten) Melbourne, Australien
06/03 – 09/03	Wahlfach Anästhesie (3. Tertial Praktisches Jahr) Klinik der Universität München-Innenstadt (400 Betten)
04/03 – 05/03	Chirurgie (2. Tertial Praktisches Jahr) Royal Bolton Hospital, (851 Betten) Universität Manchester, Großbritannien
02/03 – 04/03	Chirurgie (2. Tertial Praktisches Jahr) Queen Elisabeth Hospital, (617 Betten) Universität Birmingham, Großbritannien
10/02 – 02/03	Innere Medizin (1. Tertial Praktisches Jahr) Kantonspital Luzern, (770 Betten), Schweiz

## **Wissenschaftliche Arbeiten**

09/2002	Vortrag auf der 7. Jahrestagung der VDÄPC, Heidelberg Thema: Ultraschall-assistierte Liposuktion versus Konventionelle Liposuktion
05/2005	Pain management after Lipoplasty: a study of 303 cases. Manassa EH, Hellmich S, Ronert M, Hofheinz H, Olbrisch RR. Plast Reconstr Surg. 2005 May; 115(6):1715-21; discussion 1722.

## **Weiterbildung**

03/2005 – 04/2005	Grundlagen HTML, Homepage Design, VHS Dresden
04/2004 – 11/2004	Master of Business Administration -Public Health- Frederick Institute of Technology, Sofia (Deutsche Vertretung: Kölner-Wiso-Repetitorium)
Abschluss	MBA for Public Health (Note 1,4)

02/2002 – 03/2004	BWL - Studium für Mediziner Betriebswirtschaftliches Institut Dr. Braunschweig, Köln
Abschluss	Dipl. Gesundheitsökonom (Note 1,4)
2000	Kurs Maschinenschreiben, VHS Dresden
1999 – 2000	Ausbildung an der Deutschen Akademie für Akupunktur und Aurikulomedizin e. V.
Abschluss	A-Diplom Körperakupunktur (TCM)
Abschluss	A-Diplom Ohrakupunktur

### **Working Holliday**

04/2004 – 11/2004	Australien
05/2004 – 07/2004	Study of ‘English for Academic Purposes’ University of Western Australia, Perth
10.07.2004	International English Language Test (IELTS) Academic IELTS Test-Score 7,5 (very good user)
11/2004 – 01/2005	Neuseeland
14.01.2005	TOEFL – CBT (Test of English as a Foreign Language) TOEFL Scale Score 263 (very good user)

### **Besondere Kenntnisse**

Fremdsprachen	Englisch – fließend in Wort und Schrift Französisch, Russisch – Abitur Spanisch – Beginner
Softwarekenntnisse	Microsoft Office: Exel, PowerPoint, Word Statistik: SPSS Internet, HTML
Interessen	Musik: 1983 – 1991 Violinenunterricht Landesmusikschule Dresden Argentinischer Tango, Sport, Reisen, Kunst

Dresden, 01.06.2005

## ABSTRACT

### Ultraschall - assistierte Liposuktion

Analyse des Patientengutes, der Risikofaktoren, der Komplikationen und der Besonderheiten der verwendeten Methode - eine prospektive Beobachtungsstudie

**Einleitung:** Die Ultraschall - assistierte Liposuction (UAL) hat in letzter Zeit zunehmend an Bedeutung gewonnen bei der Behandlung der Lipodystrophie. Seit Januar 1998 wird diese Methode an unserer Klinik benutzt. Eine vergleichende Analyse der Operationen mit konventioneller Liposuktion (SAL) von 1995 bis 1997 und der Operationen mit UAL von 1998 bis März 2002 sowie die Besonderheiten der neuen Methode werden präsentiert.

**Methoden:** Eine prospektive Datenerhebung fand seit 1998 für die Ultraschall - assistierte Liposuktion mittels spezieller Erhebungsbögen statt. Zur Anwendung kam die Technik beruhend auf Zocchi mit geringfügiger Modifikation.

**Ergebnisse:** Seit 1995 wurden 627 Patienten behandelt. 245 mit SAL und 364 mit UAL. Bei 18 Patienten wurde eine Saugmethode ohne Tumeszenstechnik angewendet. 79,9% (501) der Patienten waren Frauen, 18,3% (115) Männer und 1,8% (11) Transsexuelle. Der Altersdurchschnitt der gesamten Gruppe betrug 41,2 Jahre (12-79 Jahre). Die Frauen waren durchschnittliche 43,1 Jahre alt, die Männer 33,1 Jahre. Insgesamt wurden 808 Fettabsaugungen durchgeführt. In 44,2% wurde eine ästhetische Indikation gestellt, in 55,8% lag uns die Kostenübernahme der Krankenkasse vor und wurde somit medizinisch indiziert gewertet. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den gesaugten Regionen bei SAL und UAL. Die durchschnittliche Operationsdauer ist bei beiden Methoden etwa gleich, SAL 92,7 Minuten (20-300 Minuten), UAL 98,9 Minuten (20-260 Minuten). Das durchschnittliche Aspirationsvolumen bei SAL, 1296 ml (20-7000ml) unterscheidet sich signifikant mit  $p < 0,001$  von dem bei UAL, 2134 ml (40-10850ml). Der Zusammenhang zwischen dem geschätzten Blutverlust und dem Aspirationsvolumen wurde untersucht. Es konnte keine Korrelation nachgewiesen werden. Schwere postoperative Komplikationen wie Embolie oder Thrombose traten über dem gesamten Beobachtungszeitraum nicht auf Lediglich kleiner Komplikationen wie Serome, Hämatome oder vorübergehende lokalisierte Sensibilitätsstörungen konnten beobachtet werden. Die Komplikationsraten von SAL, 22,4% und von UAL, 27,8% unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Die Komplikationsrate wird nicht durch die Liposuktionsart und das Aspirationsvolumen, sondern durch das Alter, den Body Mass Index, der Anästhesieform und der Indikation bestimmt.

**Zusammenfassung:** Wir halten die UAL für eine sichere, effektive, anwender-freundliche Methode der Körperformung. Unter der besonderen Berücksichtigung der Auswahl der Patienten können mit der UAL in der gleichen Operationszeit größere Volumina, als bei der Konventionellen Liposuktion abgesaugt werden, mit akzeptablem Blutverlust und ohne Erhöhung der Komplikationsrate.

  
10.11.03