

## 3 Wasserstrahl-unterstützte Liposuction in praxi

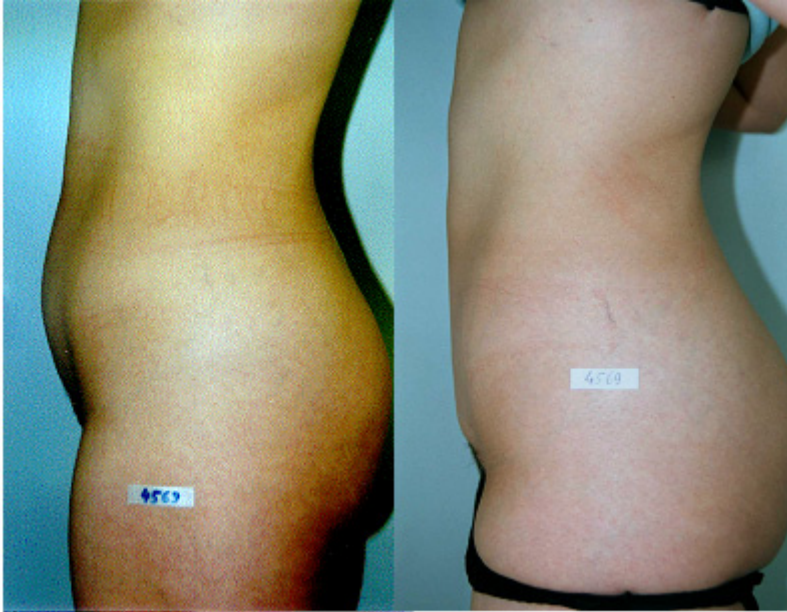
### 3.1 Aesthetische Ergebnisse

OP-Planung und Durchführung geschahen wie bei der klassischen Liposuction. Die Patienten wurden mindestens eine Woche präoperativ über die Narkose, den Eingriff und die damit verbundenen Risiken anhand des im Anhang abgedruckten Formulars aufgeklärt. Alle Operationen wurden ambulant durchgeführt, d.h. die Patienten verliessen im Mittel drei Stunden nach Operationsende unsere Praxis. Alle Patienten wurden durch den Autor selbst operiert, um Einflüsse durch unterschiedliche Operationstechniken zu vermeiden. Das Tragen von Kompressionswäsche in den ersten 4 Wochen nach der Operation wurde als obligat empfohlen.

Die Patienten wurden am Folgetag, am dritten und am siebten postoperativen Tag, ausserdem nach vier und zehn Wochen zur Kontrolluntersuchung einbestellt. Ein Jahr nach erfolgter OP wird der Operationserfolg abschliessend beurteilt. In den folgenden Abbildungen ist das kosmetische Ergebnis beispielhaft für verschiedene Körperregionen dargestellt.



**Abbildung 8:** Doppelkinn vor und nach Lipojet-Behandlung. Der ursprüngliche Fettansatz (links) ist bis auf eine kleine Andeutung reduziert, eine störende Faltenbildung bei Inkliniation des Kopfes wird vermieden.



**Abbildung 9:** Weibliches Abdomen vor und nach Lipojet-Behandlung. Deutlich ist die Abflachung der Kontur im seitlichen Bild zu sehen



**Abbildung 10:** Aussenpartie der Oberschenkel (Reithosen) vor und nach Lipojet-Behandlung. Der weit ausladende Schwung der Hüften wurde abgeflacht und auf das von der Patientin gewünschte Mass reduziert,



**Abbildung 11:** Innenschenkel und Knie vor und nach Lipojet-Behandlung. Vor der Behandlung rieben die Oberschenkelpartien aneinander, was als störend empfunden wurde. Nach Reduktion des überschüssigen Fettansatzes liegen die Innenschenkel aneinander, sofern die Patientin mit geschlossenen Beinen steht.



**Abbildung 12:** Fesseln vor und nach Lipojet-Behandlung. Durch die deutliche Reduktion der Wölbung wird die Kontur der ansonsten schlanken Silhouette angepasst.

## 3.2 Medizinische Aspekte

Im Zeitraum von September 1999 bis zum 30.6.2002 wurden insgesamt 214 Liposuction-Operationen mit Hilfe der Wasserstrahl-unterstützten Methode in unserer Praxis durchgeführt. Bei den ersten Patienten fiel den anästhesiologischen Betreuern im Aufwachraum vermehrt Übelkeit, Erbrechen und „Shivering“ auf. Um die Subjektivität aus der Beobachtung zu nehmen, wurde zunächst für verschiedene Anästhesisten ein einheitliches Narkoseprotokoll entwickelt (siehe Anhang) und dann bei den bis 31.3.2000 aufeinander folgenden 46 Patienten folgende Parameter erhoben:

- Volumen Infusionslösung
- Volumen Spüllösung
- Körperkern-Temperatur über eine oesophageale Messonde
- OP-Dauer
- Methoden zur Eindämmung des Wärmeverlusts
- Klinische Merkmale wie Übelkeit, Erbrechen, Shivering

Das mittlere Alter der Patienten lag bei  $38,2 \pm 9,6$  Jahren. Bei einer Gruppe von Patienten ( $n=7$ ) wurde versucht, durch Anwärmen der Spüllösung, Abdecken nicht behandelter Körperareale und den Einsatz einer Wärmedecke das Absinken der Körpertemperatur zu vermeiden. In dieser Gruppe war das mittlere Alter  $38,0 \pm 10,6$  Jahre. In dem Kollektiv von Patienten, die nur durch Abdecken warmgehalten wurden ( $n = 39$ ), war es  $37,4 \pm 12,0$  Jahre. Jeweils die Hälfte der Patienten gehörte der Risikogruppe ASA 1 bzw 2 an.

### 3.2.1 Flüssigkeitsbilanz

Als Spüllösung verwenden wir 0,9 prozentige, physiologische Kochsalzlösung, die in 10 l Behältnissen bezogen wird. In Anlehnung an die Rezepturen aus der klassischen Liposuction werden 3 Ampullen Adrenalin (Suprarenin®) zugesetzt. Adrenalin wird also nur in 1/3 der üblichen Konzentration verwendet.

Durch das Anspülen eines Gewebes unter hohem Druck ist die Gefahr gegeben, dass die Flüssigkeit über offene Gefäße in den Kreislauf gelangt und hier zu einer Volumbelastung (fluid overload) führt. Ein möglicher fluid overload wurde klinisch beurteilt. Bei keinem der

Patienten trat intra- oder postoperativ eine Episode von erhöhtem Blutdruck auf. Auch haben wir keine Komplikationen wie Ödembildung, Lungenödem, Hirnödem, Elektrolytverschiebungen etc. beobachtet.

### 3.2.2 Blutverlust

Intraoperativer Blutverlust ist leicht an der Färbung der abgesaugten Lösung zu erkennen. Durch die Bestimmung des Hämoglobingehaltes in der abgesaugten Lösung kann der gesamte Blutverlust leicht nach der Formel:

$$\text{Hb}_{\text{Saug}} \times \text{Volumen}_{\text{Saug}} = \text{g Ery}$$

$$\text{Volumenverlust} = \text{g Ery} / \text{Hb}_{\text{praeop}}$$

abgeschätzt werden, wobei der Hb in g/l, das abgesaugte Volumen in Litern (l) und der Hb in g/dl eingesetzt werden müssen. Der Volumenverlust wird dann in dl errechnet. An 20 unausgewählten aufeinander folgenden Patienten lag der Hb-Wert der Sauglösung im nicht mehr meßbaren Bereich unter 0,5 g/l. Damit ist der geschätzte Blutverlust selbst bei einem Spülvolumen von 10 l und einem praeoperativen Hb-Wert von 10 g % maximal mit 50 ml anzusetzen.

### 3.2.3 Körpertemperatur

Da beträchtliche Mengen einer wässrigen Lösung hoher Wärmekapazität zur Spülung benutzt werden, ist zu erwarten, dass die Körpertemperatur im Verlauf der Operation sinkt. Daher wurde bei den Patienten des genannten Kollektives die Körperkerntemperatur über eine Nasensonde intraoesophageal gemessen und die Differenz zwischen Beginn und Ende der Operation festgehalten.

Die mittlere Temperaturdifferenz lag bei  $0,67 \pm 0,33$  °C (Bereich 0,0 – 1,6 °C) in dem Kollektiv von Patienten (n = 39), deren Spüllösung nicht vorgewärmt wurde. Unter Verwendung eines Durchlauferhitzers, der die Spüllösung auf 37° C temperierte (n = 7) wurde eine Differenz von  $0,43 \pm 0,36$  °C (Bereich 0,1 – 1,0 °C) gemessen. Die Werte unterscheiden sich nicht signifikant, so dass wir bereits nach ersten Versuchen mit angewärmter Spüllösung uns darauf beschränkten, die nicht zu bearbeitenden Körperpartien der Patienten sorgfältig mit Tüchern abzudecken.

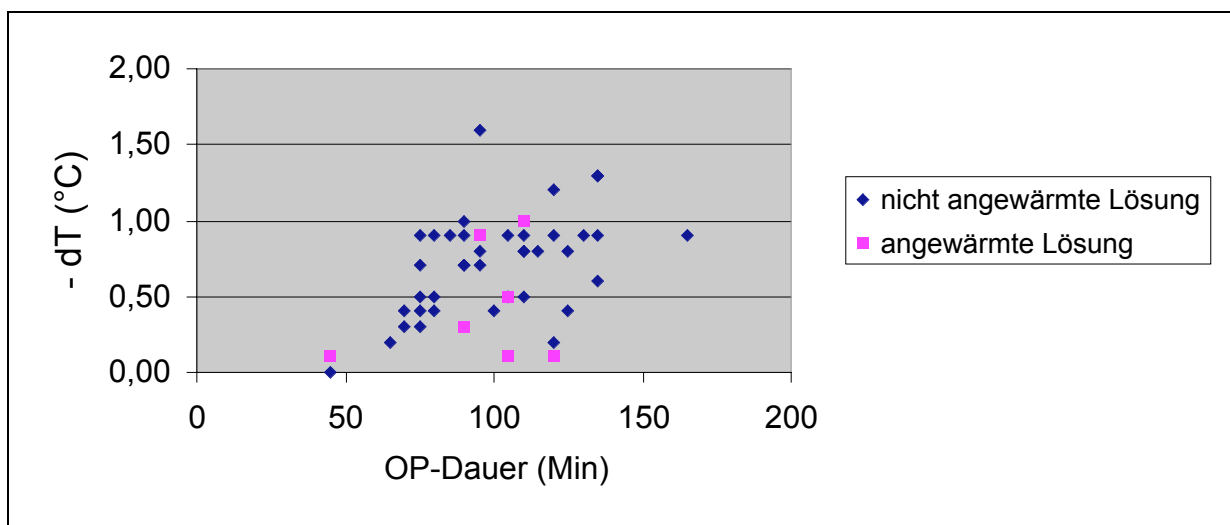
Wie Diagramm 1 zeigt, bilden die Messwerte der Temperaturdifferenz  $dT$  in Abhängigkeit von der OP-Dauer eine Punktwolke, die keinen einfachen mathematischen Zusammenhang erkennen lässt. Diagramm 2 zeigt die Abhängigkeit der Temperaturdifferenz von der Menge der verwendeten Spüllösung. In beiden Diagrammen ist zwischen vorgewärmter Lösung und Lösung von Zimmertemperatur unterschieden. Der Versuch einer Beschreibung durch eine lineare Regression liefert die nachfolgend dargestellten Graphen. Die Korrelationsgeraden für Diagramm 1 werden durch die Funktionen:

$$dT = 0,07448 + 3,675 \times 10^{-3} t$$

für nicht vorgewärmte Lösung und

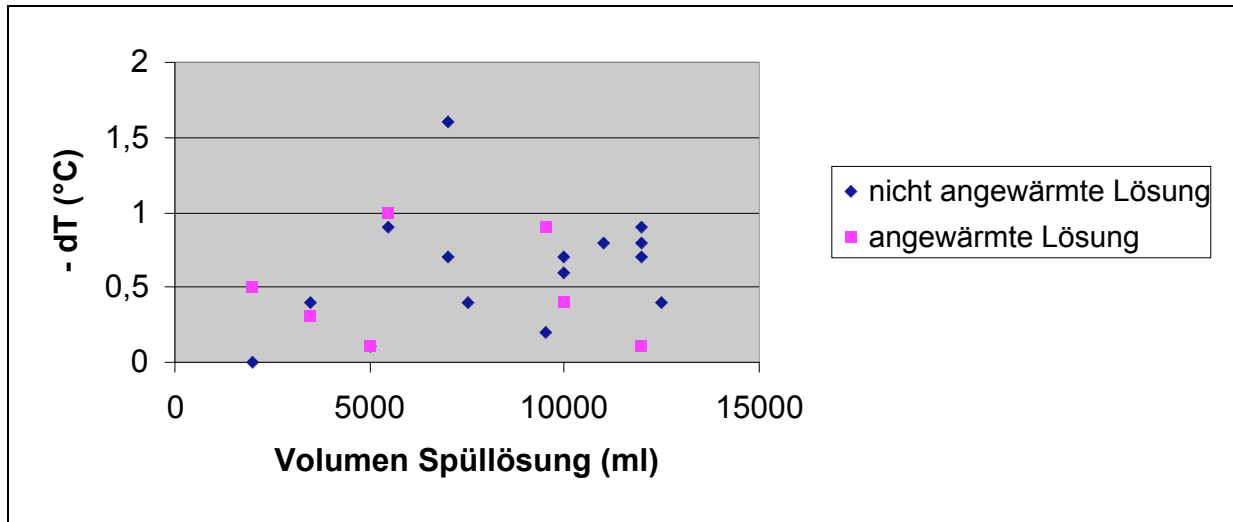
$$dT = 0,03040 + 4,16 \times 10^{-3} t$$

für angewärmte Lösung beschrieben, wobei  $T$  als Temperaturdifferenz  $dT$  in  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t$  in Minuten eingesetzt wird. Die Steigung als Ausdruck der Änderung der Temperatur ist für beide Messreihen nicht signifikant unterschiedlich; die Korrelationskoeffizienten beider Graphen sind mit 0,481 und 0,263 niedrig. Die Änderung der Körpertemperatur hängt also nur wenig von der Operationsdauer ab und ist durch Anwärmen der Spüllösung nicht zu beeinflussen.



**Diagramm 1:** Temperaturdifferenz vor und nach Liposuction in Abhängigkeit von der Operationsdauer





**Diagramm 2:** Temperaturdifferenz vor und nach Liposuction in Abhängigkeit vom Volumen instillierter Spüllösung

Die Korrelationsgeraden für Diagramm 2 werden durch die Funktionen:

$$dT = 0,318 + 37,1 \times 10^{-3} V$$

für nicht vorgewärmte Lösung und

$$dT = 0,878 - 53,3 \times 10^{-3} V$$

beschrieben. Hier wird V als Volumen instillierter Spüllösung in Liter, dT in °C eingesetzt. Auch hier sind die Korrelationskoeffizienten beider Graphen mit 0,311 niedrig, bzw im zweiten Fall mit  $-0,339$  niedrig und negativ. Das bedeutet, dass auch das Volumen der verwendeten Spüllösung keinen eindeutigen Einfluss auf die Änderung der Körpertemperatur hat.

Postoperatives Frösteln (shivering) trat bei 8 der 46 Patienten auf. Das Auftreten und die Stärke korrelierten weder mit der Operationsdauer, der Menge verwendeter Lösung, Anwärmung der Spüllösung, noch dem Temperaturabfall dT.

### 3.2.4 Postoperativer Schmerz

Für die klassische Liposuction wird angenommen, dass der unmittelbar postoperativ auftretende Schmerz durch die Nachwirkung der Tumescenz-Analgesie gemindert ist. Lässt die Wirkung der Tumescenz nach einigen Stunden nach, so berichten die Patienten über ein erträgliches Brennen, das nicht weiter als beeinträchtigend empfunden wird. Wir erwarteten

also bei der neuen Methode stärkere Schmerzen, vor allem in der Phase unmittelbar nach Operationsende.

Umso überraschter waren wir, als die Patienten nach Abklingen der Narkose ebenfalls nur über ein erträgliches Brennen berichteten. Das Schmerzmittel, das wir für den häuslichen Gebrauch mitgaben (Sympal®) wurde von der Mehrzahl der Patienten (67%) nicht oder nur teilweise (29%) eingenommen.

### 3.2.5 Mittlere Operationsdauer

Im Zeitraum vom 1.7.01 bis zum 30.6.02 wurden insgesamt 144 Operationen durchgeführt, von denen 42 Sitzungen mehrere Körperregionen umfassten. Die Operationszeiten von 102 Sitzungen an begrenzten Körperarealen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Sie entsprechen in etwa den Schnitt-Naht-Zeiten der konventionellen Liposuction, aber die zeitraubende Instillation von Tumeszenz-Lösung entfällt. In 12 Fällen, hauptsächlich aus der Anfangszeit (8,3 %), waren die Patienten mit dem Ergebnis unzufrieden, so dass eine zweite Sitzung zur Korrektur erforderlich war. Hierbei handelte es sich in allen Fällen darum, dass in den Augen der Patienten zu wenig Fett abgesaugt worden war.

**Tabelle 3:** Operationsdauer (Schnitt-Naht) für Liposuction in begrenzten Regionen (n = 102)

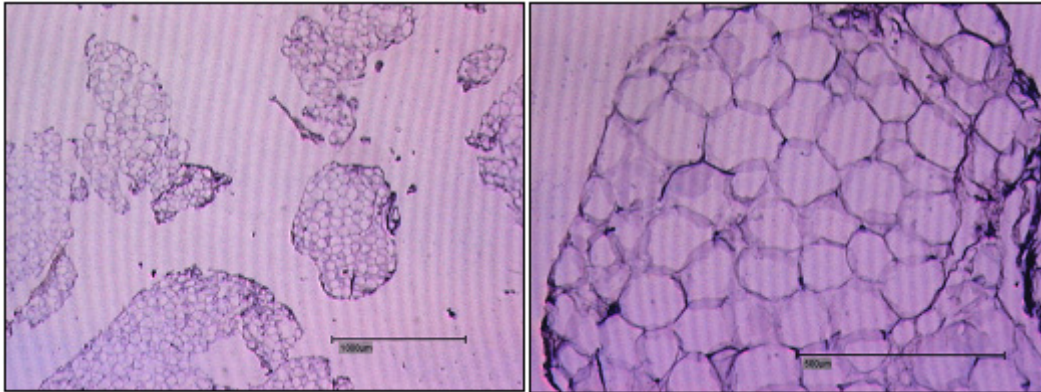
<b>Region</b>	<b>Mittlere OP-Dauer</b>	<b>Standard-Abweichung</b>	<b>Mediane OP-Dauer</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Unter-und Oberbauch	90,4 Min	30,8 Min	90 Min	20 Min	150 Min
Oberschenkel innen	105,0 Min	34,4 Min	101 Min	60 Min	155 Min
Reithose/ Hüfte	115,8 Min	25,4 Min	120 Min	80 Min	145 Min

### 3.2.6 Beurteilung des entfernten Gewebes

Die mikroskopische Beurteilung des fragmentierten Gewebes im Aspirat zeigt vitale Zellverbände in einer Grössenordnung von 1000  $\mu$ m mit intakten Adipocyten. Zellverbände



einer solchen Grösse heilen mit nur geringer Gefahr einer Ölcystenbildung an (Sattler 2000). Diese Erscheinung bietet dem Operateur die Möglichkeit einer manuellen Glättung des Operationsfeldes ohne Abzusaugen. Da das Aspirat steril gewonnen wird, können diese Zellverbände auch ohne weitere Aufbereitung zur autogenen Fettzelltransplantation benutzt werden (lipofilling, liporecycling). Lipofillings wurden aber von uns bisher nur in sehr beschränktem Umfang durchgeführt.



**Abbildung 13:** Das mikroskopische Bild des Aspirates zeigt vitale Zellverbände in der Grösse von etwa 1000 µm, die für eine autogene Transplantation geeignet sind

### 3.3 Vorläufige Bilanz

Die vorgestellte Methode hat, wie wir meinen, ihre Funktionsfähigkeit bewiesen. Alle Operationen wurden mit einem von der Firma AZT hergestellten Prototypen der Kolbenhub-Pumpe und der Spül-Saugereinrichtung durchgeführt. Inzwischen sind die Patente erteilt und das Gerät hat Serienreife erlangt; es wird gegen Anfang des Jahres 2003 kommerziell unter der Bezeichnung „Lipojet®“ erhältlich sein. Dann wird es auch anderen Chirurgen möglich sein, Operationen durchzuführen und die Funktionsfähigkeit wie auch die klinischen Wirkungen zu untersuchen.