

Operatives Bodycontouring

Kombinierte Liposuktionsverfahren mit Vibration, Radiofrequenz und Laser

Seit der amerikanische Dermatologe Jeffrey A. Klein 1985 erstmals die Tumeszenztechnik als neue Lokalanästhesieform bei der Durchführung einer Fettabsaugung zur Körperformung einsetzte, wurde die Liposuktion stetig weiterentwickelt und gehört nun als fester Bestandteil zur Dermatochirurgie (1, 2). Die vibrationsassistierte Liposuktion in Tumeszenzlokalanästhesie hat sich hierbei als Goldstandard etabliert. Dass die Methode bei erfahrenen Operateuren und unter Beachtung der allgemein gültigen Richtlinien sehr sicher ist, wurde mehrfach in Untersuchungen mit grossen Patientenzahlen nachgewiesen. Alternative operative Techniken zur Fettabsaugung (z.B. mit Ultraschall oder Wasserstrahl) und die Liposuktion in Intubationsnarkose konnten sich aufgrund der schlechteren ästhetischen Ergebnisse oder des höheren Komplikationsrisikos bis heute nicht durchsetzen.

BIRGIT WÖRLE



Birgit Wörle

Die Liposuktion ist derzeit der weltweit am häufigsten durchgeführte ästhetisch-operative Eingriff (3). Sie wird im Rahmen des ästhetischen Bodycontourings eingesetzt, um genetisch-hormonell bedingte und diätresistente Fettpolster bei normalgewichtigen Patienten langfristig zu reduzieren. Diese Technik kann entscheidend zu einer ästhetischen Harmonisierung der Körperkonturen an Beinen, Armen, Bauch, Brust, Rücken oder Kinn beitragen. In der operativen Therapie des Lipödems hat die vibrationsassistierte Liposuktion in Tumeszenzlokalanästhesie unter Einsatz von Mikrokanülen neben der konservativen, kombinierten physikalischen Entstauungstherapie (KPE) einen hohen Stellenwert erreicht (4). Eine deutliche Verbesserung zeigt sich in Langzeitstudien in Bezug auf Körperform, Beschwerdesymptomatik (Spannungs-, Druck-, Berührungsschmerzen, Schweregefühl) und Lebensqualität der betroffenen Patientinnen. In Kombination mit der vibrationsassistierten Liposuktion tragen neueste operative Verfahren unter Einsatz von Radiofrequenz- oder

Laserenergie in der Zellulitebehandlung zur Glättung und damit zur Verbesserung der Hautoberflächenstruktur bei. Bei vermehrter Hautlaxizität aufgrund genetisch bedingter Bindegewebsschwäche oder nach grösserer Gewichtsreduktion kann der zusätzliche Einsatz dieser ergänzenden Methoden in Bezug auf die angestrebte Straffung der Haut von Vorteil sein.

Tumeszenzlokalanästhesie

Die Tumeszenztechnik ist für die Vorbereitung des Fettgewebes auf einen bindegewebeschonenden Absaugvorgang entscheidend. Zur Herstellung der Tumeszenz-Lokalanästhesie-Lösung sind unterschiedliche Rezepturen etabliert. Die 0,038-prozentige Lösung nach Schneider-Affeld und Friedrich (Tabelle) verwendet zwei Lokalanästhetika mit unterschiedlichen Nebenwirkungsprofilen (Prilocain und Lidocain, 1:1). Der Zusatz von Prilocain ist vorteilhaft (geringere Kardiotoxizität, schnellere Verstoffwechslung und Ausscheidung im Vergleich zum Lidocain), aber der alleinige Einsatz von Prilocain ist nicht zu empfehlen (dosisabhängiges Risiko von Methämoglobinbildung). Durch kombinierten Einsatz von Lidocain und Prilocain kann das Nebenwirkungsrisiko der einzelnen Lokalanästhetika deutlich reduziert werden. Bis zu maximal 10 Liter dieser Tumeszenzlösung gelten bei einem normalgewichtigen Erwachsenen aufgrund klinischer Erfahrungen bei der Liposuktion als sicher. Es liegt jedoch bisher keine arzneimittelrechtliche Zulassung der verwendeten Substanzen und der

Tabelle:

Tumeszenz-Lokalanästhesie-Lösung: 0,038-prozentige «Hamburger Lösung» (nach Schneider-Affeld und Friedrich)

Prilocain 2%	10 ml
Lidocain 2%	10 ml
Adrenalin 1:1000	0,66 ml
Natriumbikarbonat 8,4%	6 ml
Triamcinolonacetonid 40 mg/ml	0,33 ml
Natriumchlorid 0,9 %	1000 ml



Abbildung 1: LipoSat®-Gerät (Firma Möller Medical) mit Infiltrations- und Absaugeinheit.



Abbildung 2: Infiltrationsvorgang bei der Tumescenzlokalanästhesie.

erhöhten Maximaldosis für die Tumescenzlokalanästhesie vor.

Die Infiltration des zu behandelnden Fettgewebes mit der Tumescenzlösung erfolgt mithilfe einer Rollenpumpe (z.B. LipoSat®-Infiltrationseinheit, Firma Möller Medical) mit einer Geschwindigkeit von 120 bis 180 ml/min über ein Verteilersystem mit bis zu 12 Infusionsschläuchen und 20 Gauge-Sterican-Kanülen (Länge 70 mm) (Abbildungen 1 und 2). Nach

einer Einwirkzeit von 30 bis 60 Minuten ist der subkutane Raum «homogenisiert» und die Haut über dem Behandlungsareal sehr straff gespannt. Das ist die ideale Ausgangssituation für ein weitgehend atraumatisches Vorgehen bei der Liposuktion. Die zum Erreichen des Super-Tumescenz-Stadiums erforderliche Menge an Tumescenzlösung limitiert die in einer Sitzung behandelbaren Liposuktionsareale.

Vibrationsassistierte Liposuktion

Die Tumescenzlokalanästhesie ermöglicht während des Absaugvorgangs eine optimale, aktiv durch die Patienten eingenommene Positionierung auf dem OP-Tisch (Abbildung 3).

Insbesondere bei der Liposuktion der unteren Extremitäten stellt das einen entscheidenden Vorteil dar. Auf Aufforderung können die Patienten die Muskulatur willkürlich anspannen, sodass eine solide, plane Leitstruktur in der Tiefe unterhalb des abzusaugenden Fettgewebes geschaffen wird. Das Risiko einer Übersaugung in Regionen mit Knochenvorsprüngen (z.B. Trochanter major) wird dadurch minimiert. Die Ausübung der manuell assistierten Hautstabilisationstechnik (Fixierung und Spannung des Haut-Weichteil-Mantels) gleicht bei abklingendem Tumescenzeffekt den Spannungsverlust des Gewebes aus (Abbildung 3). Die vibrationsassistierte Liposuktionstechnik erleichtert dem Operateur den mechanischen Absaugvorgang, insbesondere in voroperierten oder fibrotischen Arealen. Die atraumatische Absaugkanüle wird dabei durch einen Elektromotor in hochfrequente Schwingungen versetzt (z.B. Gerät der Firma MicroAire™ oder VibraSat®-Gerät der Firma Möller Medical mit Frequenzen von 4000 bis 5000 Schwingungen pro Minute). Die Fettläppchen lösen sich unter Sog leicht aus dem trägeren Bindegewebe, das sie umgibt. Zur Fettabsaugung wird eine atraumatische, stumpfe Hohlkanüle mit seitlichen Öffnungen verwendet. Unter Berücksichtigung der Körperlängsachse erfolgt die Kanülenführung fächerförmig über wenige Hautinzisionen von 4 bis 6 mm Länge. Die Liposuktionskanüle ist über einen Silikonschlauch mit einem speziellen Absaugsystem verbunden, das ein Vakuum erzeugt (z.B. Absaugeinheit des LipoSat®-Geräts der Firma Möller Medical, Abbildung 1). Je nach Körperregion und Vorlieben des Operateurs werden verschiedene Kanülen verwendet: unterschiedliche Kanülendicke (ca. 2–4 mm) und Kanülenlänge (10–25 cm), unterschiedlich geformte Kanülenspitze (z.B. abgeflacht, stumpf oder scharf), unterschiedliche Anzahl und Grösse der Kanülenlöcher. Je grösser der Kanülendurchmesser, je zahlreicher und je grösser die Löcher der gewählten Kanüle sind, desto schneller und aggressiver ist die Entfettung des Gewebes. In einer operativen Sitzung sollten nicht mehr als 75 Prozent des Fettgewebes

einer behandelten Region und nicht mehr als 5 Liter Fettaspirat insgesamt entfernt werden. Bevorzugt werden Fettgewebszellen aus den tieferen und mittleren subkutanen Gewebsschichten entfernt, um ein gleichmässiges Bodycontouring ohne iatrogene Unregelmässigkeiten an der Oberfläche sicherzustellen. Zellulite verbessert sich im Allgemeinen schon unmittelbar nach der vibrationsassistierten Liposuktion aufgrund der insgesamt deutlich reduzierten Fettgewebsschicht und der Dekompression der Hautoberfläche. In der postoperativen Wundheilungsphase nimmt die Verbesserung weiter zu. Durch zusätzlichen Einsatz einer Sonde mit Emission von Laser- beziehungsweise Radiofrequenzenergie wird versucht, die Hautoberflächenstruktur nach Liposuktion bei diesem Hautproblem weiter zu verbessern.

Radiofrequenzassistierte Liposuktion

Diese Methode kombiniert die manuell-mechanische Liposuktion (ohne elektrischen Antrieb) mit einer intraoperativen Radiofrequenzbehandlung in Tumesenzlokanalanästhesie. Der Radiofrequenzgenerator des BodyTite™-Systems (Firma Invasix) produziert hochfrequente Radiofrequenzenergie, die über das bipolare Radiofrequenzhandstück in das tumeszierte Gewebe appliziert wird. Der Radiofrequenzstrom fliesst zwischen der internen Elektrode in der Spitze der stumpfen Absaugkanüle (Ø 3,9 mm) und der kreisrunden, externen Elektrode des Einmahlhandstücks hin und her (Abbildung 4).

Der Kontakt der externen Elektrode mit der Hautoberfläche wird durch ein steriles Elektrodengel bei mässigem Anpressdruck sichergestellt (Abbildung 5). Durch die Hitzeenergie, die im Gewebe erzeugt wird (70–80°C) kommt es zur Kollagen- und zur Bindegewebschrumpfung und zur Koagulation von Fett und Blutgefässen. Gleichzeitig wird verflüssigtes Fettgewebe zusammen mit dem übrigen koagulierten Gewebe über die Hohlraumkanüle unter Unterdruck abgesaugt. Das BodyTite™-Gerät monitoriert kontinuierlich die Hautoberflächentemperatur und verhindert durch automatisches Abschalten ein versehentliches Überhitzen oder Verbrennungen bei über 42°C.

Mehrere Studien konnten die Effektivität und die hohe Sicherheit der radiofrequenzassistierten Liposuktion in Tumesenzlokanalanästhesie sowohl ex vivo als auch in vivo nachweisen (5). Es fehlen Studien, welche die Überlegenheit der radiofrequenzassistierten gegenüber der vibrationsassistierten Liposuktion hinsichtlich der ästhetischen Ergebnisse belegen könnten. In der täglichen Anwendung bei hochvolumigen Liposuktionen ist die vibrationsassistierte Liposuktion aufgrund von Zeitersparnis und grösserer Effektivität in der Fettgewebsreduktion weit überlegen. Gerade hier erscheint es jedoch manchmal



Abbildung 3: Aktive Positionierung und manuell assistierte Hautstabilisationstechnik bei der vibrationsassistierten Liposuktion.

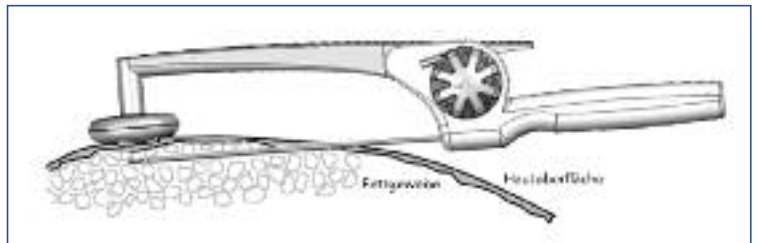


Abbildung 4: Radiofrequenzassistierte Liposuktion mit dem BodyTite™-Handstück (Firma Invasix).



Abbildung 5: Radiofrequenzassistierte Liposuktion mit dem BodyTite™-Handstück (Firma Invasix).

sinnvoll, am Ende der Behandlung zusätzlich eine radiofrequenzassistierte Liposuktion im Bereich der oberflächlicheren Schichten des Subkutangewebes anzuschliessen, um eine optimale Gewebeschrumpfung und Hautstraffung in der Wundheilungsphase zu erreichen. Zudem können durch radiofrequenzassistierte Liposuktion in der Nachbehandlung geringe Restfettdepots gezielt behandelt werden,

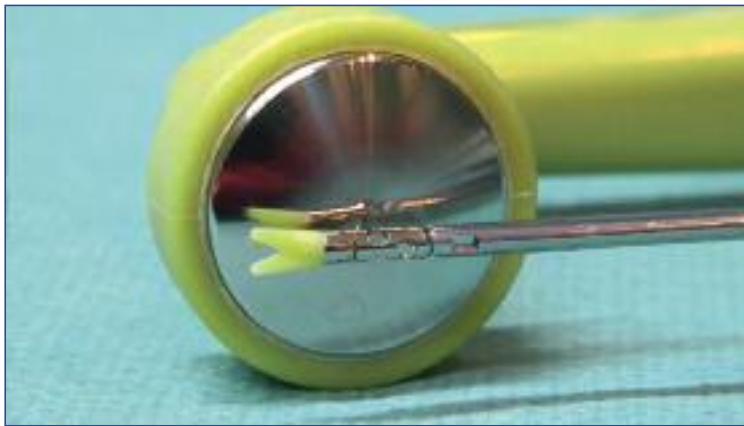


Abbildung 6: CelluTite™-Handstück (Firma Invasix) mit dissektorarmer innerer Kanüle.



Abbildung 7: Laserlipolyse mit dem Smartlipo™-Gerät (Firma Cynosure).

wobei gleichzeitig einer übermäßigen Hautlaxizität entgegengewirkt werden kann. Das CelluTite™-Handstück wurde speziell für die Zellulitebehandlung entwickelt. Die dünnere Kanüle (\varnothing 2,5 mm), die an der Spitze mit einem Dissektor armiert ist, ermöglicht eine besonders oberflächliche Dissektion der Bindegewebssepten (Abbildung 6). Ein ausgeprägtes Matratzenphänomen klingt schon während der Behandlung erkennbar ab. Diese invasive Zellulitetherapie bewirkt eine langfristige Verbesserung des Hautoberflächenreliefs.

Laserassistierte Liposuktion

Bei der Laserlipolyse wird einerseits das Fettgewebe auf die anschließende Liposuktion vorbereitet und andererseits eine vermehrte Schrumpfung des subkutanen Bindegewebes und damit eine zusätzliche Glättung der Haut postoperativ induziert. Die Smartlipo™-Triplex-Arbeitsstation der Firma Cynosure verfügt über einen blitzlampengepulsten Neodym: YAG-Festkörperlaser mit drei Wellenlängen (1064, 1320 und 1440 nm). Bei der laserassistierten Lipolyse

werden zwei Wellenlängen (1064 und 1320 nm) kombiniert und sequenziell über das SmartSense™-Handstück und die ThermoGuide™-Kanüle und eine gerade Laserfaser (600 oder 1000 μ m Dicke) in das tumesziierte Fettgewebe abgegeben. Das SmartSense™-Handstück verfügt über eine Beschleunigungsmessfunktion. Bei Bewegungsstopp stoppt der Laser die Energieemission, sodass eine übermäßige Hitzeexposition des Gewebes vermieden wird. Die ThermoGuide™-Kanüle ist in der Nähe der Behandlungsspitze der Faser mit einem temperaturführenden Widerstand (Thermistor) ausgestattet. Bei Überschreitung der einstellbaren Höchsttemperaturgrenze stoppt der Laser automatisch. Die Position der Laserspitze wird durch den roten Dioden-Laser-Zielstrahl (635 nm) angezeigt (Abbildung 7). Die applizierte Laserenergie lysiert die Fettzellen und koaguliert die Blutgefäße. Das zerstörte Gewebe wird in einer unmittelbar anschliessend durchgeführten manuellen oder vibrationsassistierten Liposuktion entfernt. Eine aktuelle Untersuchung zeigte an 1000 Behandlungsfällen (581 Patienten) ein exzellentes Sicherheitsprofil der kombinierten Anwendung von laserassistierter und vibrationsassistierter Liposuktion (6).

Das CelluLaze™-System (Wellenlänge 1440 nm, Triplex-Arbeitsstation der Firma Cynosure) wird zur gezielten Zellulitebehandlung eingesetzt. Die spezielle, 600 μ m dicke Laserfaser (SideLight™3D) wird in einer 1 mm dicken Kanüle geführt und emittiert etwa je die Hälfte der Laserenergie in einem axialen und in einem seitlichen Laserstrahl (Abbildung 8). Die Zellulitebehandlung findet in drei Schritten statt. Die überzähligen Fettzellen werden lysiert (Abbildung 9), die bindegewebigen Septen zwischen Haut und Muskulatur werden subzidiert (Abbildung 10), und zuletzt werden die tieferen Hautschichten mit dem Laserstrahl erhitzt (Abbildung 11). Nach der Zellulitebehandlung mit dem CelluLaze™-System wird keine Liposuktion angeschlossen. Ein Teil des zerstörten Gewebes und etwas Flüssigkeit werden lediglich manuell über die wenigen, für den Sondeneintritt angelegten Inzisionspunkte ausmassiert. Die Laserenergie führt zur Induktion von Kollagenneubildung und zur zusätzlichen Glättung der gesamten behandelten Fläche.

Komplikationen

Bei Einhaltung der allgemeinen Richtlinien zur Durchführung einer Liposuktion in Tumescenzlokalanästhesie handelt es sich um eine Methode mit hoher Sicherheit. Die im Normalfall auftretenden und vollständig reversiblen Nebenwirkungen sind: postoperative Gewebsschwellungen und Verhärtungen, Hämatome, Parästhesien und «Muskelkater»-artige, ziehende Schmerzen in den behandelten Körper-

regionen. Selten treten Entzündungen und Lymphfisteln im Bereich der Inzisionen, Serome oder tiefe Phlebothrombosen an den unteren Extremitäten auf. Zu den ästhetischen Komplikationen gehören: Delenbildung durch Übersaugung, Faltenbildung durch vermehrte Hautlaxizität oder Unregelmässigkeiten der Hautoberfläche nach zu oberflächlicher oder unsachgemässer Absaugung. Bei der radiofrequenz- und laserassistierten Liposuktion können zusätzlich thermische Schädigungen der Haut (Verbrennungen mit Blasen- und Narbenbildung) oder auch tiefer liegender Strukturen auftreten. Die vorliegenden Untersuchungen und Studien zeigen jedoch ein hohes Sicherheitsprofil beider Techniken.

Als sehr seltene, schwerwiegende Komplikationen können bei allen Liposuktionstechniken vorkommen: Verletzung von Brust- oder Bauchwand und Hohlorganen sowie Organen des Brust- und Bauchraums, Gefässverletzung mit starker Blutung, Lungenembolie, Fettembolie, nekrotisierende Faszitis, Haut- und Weichteilnekrosen, Sepsis, Lungenödem, allergische Reaktionen. Es gibt wenige Berichte vereinzelter Todesfälle nach Liposuktion in Tumescenzlokalanästhesie (ohne ursächlichen Zusammenhang mit der gewählten Anästhesieform). Die Kombination der Liposuktion mit anderen ästhetischen Eingriffen, die Kombination von Tumescenzlokalanästhesie mit tiefer Analgesiedierung oder Narkose sowie internistische Grunderkrankungen waren für die Komplikationen mit tödlichem Ausgang verantwortlich. ▲

Kontaktadresse:

Dr. med. Birgit Wörle

FMH Dermatologie und Venerologie

Swissana Clinic Meggen

Ambulatorium für Dermatologie und Lasermedizin

Dermatochirurgie, Ästhetische Dermatologie

Huobmattstrasse 9, 6045 Meggen (LU)

Tel. 041-379 01 80, Fax 041-379 01 89

E-Mail: birgit.woerle@swissana.ch

Internet: www.dr-birgit-woerle.ch

Interessenkonflikte: keine

Referenzen:

1. Klein JA. Tumescence technique for local anesthesia improves safety in large-volume liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1993; 92: 1085–1098.
2. Rappich S et al. Liposuktion – ein operatives Verfahren in der Dermatologie. *JDDG* 2012; 10: 111–114.
3. Wörle B. Bodycontouring – Kritische Würdigung der operativen Verfahren. In: Ruzicka T et al. (Hrsg) *Fortschritte der praktischen Dermatologie und Venerologie* 2012. Verlag Springer, 2013, Band 23, Seiten 96–104.
4. Wörle B. Lipödem – frühzeitige Liposuktion verbessert die Lebensqualität. *SZD* 2013 (5): 16–19.
5. Blugerman G et al. A safety and feasibility study of a novel radiofrequency-assisted liposuction technique. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 998–1006.
6. Chia CT et al. 1000 consecutive cases of laser-assisted liposuction and suction-assisted lipectomy managed with local anesthesia. *Aesth Plast Surg* 2012; 36: 795–802.

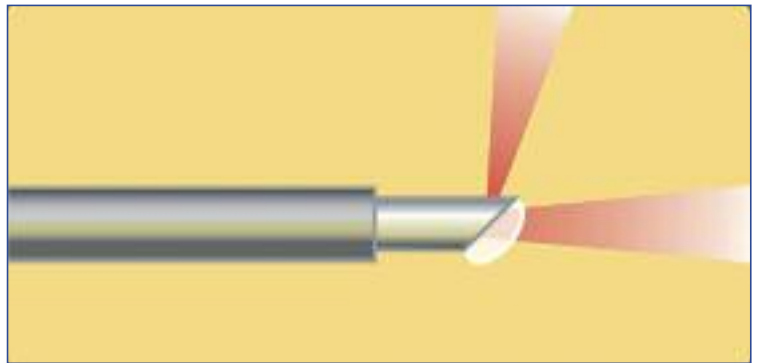


Abbildung 8: SideLight™3D-Laserfaser (Skizze).

(Image reprinted with permission from Cynosure, Inc.)



Abbildung 9: SideLight™3D-Laserfaser mit Ausrichtung des seitlichen Strahls nach unten.

(Image reprinted with permission from Cynosure, Inc.)



Abbildung 10: SideLight™3D-Laserfaser mit Ausrichtung des seitlichen Strahls nach horizontal.

(Image reprinted with permission from Cynosure, Inc.)



Abbildung 11: SideLight™3D-Laserfaser mit Ausrichtung des seitlichen Strahls nach oben.

(Image reprinted with permission from Cynosure, Inc.)