

Fettabsaugungen im ambulanten Setting

Liposuctions in the ambulatory setting

Autoren

Asim Güven¹, Walter Schaffartzik², Sixtus Allert¹

Institute

- 1 Sana Klinikum Hameln-Pyrmont, Plastische und Ästhetische Chirurgie, Handchirurgie
- 2 Norddeutsche Schlichtungsstelle für Arzthaftpflichtfragen

Schlüsselwörter

Liposuktion, Anästhesie, Tumescenz, Leitlinie, ambulantes Operieren

Key words

Guidelines, liposuction, anaesthesia, outpatient surgery, tumescence

eingereicht 14.09.2020

akzeptiert 01.12.2020

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1333-2696>

Online-Publikation: 01.02.2021

Handchir Mikrochir Plast Chir 2021; 53: 400–406

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,

70469 Stuttgart, Germany

ISSN 1439-3980

Korrespondenzadresse

Dr. med. Asim Güven

Sana Klinikum Hameln-Pyrmont, Plastische Chirurgie und

Ästhetische Chirurgie, Handchirurgie

Saint-Maur-Platz 1

31785 Hameln

Deutschland

Tel.: +49 5151 971245

Fax: +49 5151 972065

E-Mail: asim.gueven@sana.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Fettabsaugungen gehören weltweit zu den häufigsten plastisch-chirurgischen Eingriffen. Sie werden sowohl im ambulanten als auch im stationären Rahmen durchgeführt. Im ambulanten Setting wird zumeist Tumescenzlösung unterschiedlicher Zusammensetzung eingesetzt. Vielfach besteht Unklarheit darüber, bis zu welcher Absaugmenge noch ambulant abgesaugt werden kann bzw. ab wann ein stationäres Setting geeigneter wäre. Zudem ist es unklar, welche Parameter in der Nachbeobachtungsphase eines ambulanten

Eingriffes über welche Dauer überwacht werden sollen, um für die Patienten eine größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten.

Material und Methoden Es wurde eine systematische Literaturrecherche mit Hilfe der Datenbank MEDLINE der U.S.-amerikanischen National Library of Medicine (NLM) sowie der bibliografischen Suchmaschine Google Scholar (<https://scholar.google.com>) des Unternehmens Google LLC durchgeführt. Dabei wurden die Schlagwörter „Liposuction Anesthesia“ und „Liposuction Guidelines“ verwendet. Es wurden alle aus der Suche resultierenden Arbeiten anhand des Titels und des Abstracts auf thematische Übereinstimmung geprüft. Die Arbeiten wurden gewichtet nach Evidenzgrad, Aussagekraft und Verfügbarkeit analysiert und entsprechend der Fachrichtung der Autoren in die Gruppe Chirurgie oder Anästhesie aufgeteilt.

Ergebnisse Nach der Literaturrecherche und Überprüfung wurden insgesamt 197 Arbeiten identifiziert und analysiert. Es konnten die Empfehlungen aus der internationalen und deutschsprachigen Literatur systematisch zusammengefasst werden.

Schlussfolgerung Die Tumescenzlokalanästhesie im ambulanten Rahmen bietet diverse Vorteile für Behandler und Patienten, unter anderem eine Kostenreduktion und das Vermeiden der Risiken einer Intubationsnarkose. Das Verfahren zeigt allerdings Limitationen in Bezug auf die Liposuktionsmengen, die sicher entfernt werden können. Je größer die Absaugmenge, umso größer die verabreichte Lokalanästhetikadosis und damit umso länger die notwendige postoperative Beobachtungszeit. Aus unserer Sicht sollte die Tumescenzlokalanästhesie für kleine und lokalisierte Liposuktionen vorbehalten werden. Die Liposuktion in Narkose bietet mehr Vorteile, vor allem bei steigendem Absaugvolumen.

ABSTRACT

Background Liposuctions are among the most frequently performed operations in plastic surgery worldwide. They are offered as inpatient as well as outpatient procedures. In the outpatient setting, tumescent anaesthesia is used in various forms. There is ambiguity about the amount of lipoaspirate that can be removed safely in an outpatient setting, and also about the monitoring of parameters and the duration of postoperative care.

Material and Methods A systematic literature review was conducted with the help of the MEDLINE data base of the U. S. National Library of Medicine (NLM) and the bibliographic search engine Google Scholar (<https://scholar.google.com>) of Google LLC. The key words “Liposuction Anesthesia” and “Liposuction Guidelines” were used. All items resulting from the search were checked for thematic concordance and further analysed by their level of evidence, significance and availability.

Results After the literature review, a total of 197 items were identified for further analysis. The analysis of the international and German literature yielded a systematic overview of recommendations.

Conclusions Tumescence anaesthesia in an outpatient setting has various advantages, e. g. cost reduction for provider and patient as well as avoidance of the risk profile of general anaesthesia. Also patients can change their position autonomously,

which can be beneficial for surgery. However, there are limitations in terms of the lipoaspirate volume that can be removed safely. With increasing lipoaspirate volumes, more local anaesthetic is needed, which also increases the postoperative monitoring time. In the authors view, tumescent anaesthesia should only be used for small-volume and localised liposuctions. Liposuction in general anaesthesia offers more advantages, especially with increasing lipoaspirate volumes.

Einleitung

Fettabsaugungen gehören zu den plastisch-chirurgischen Eingriffen, die weltweit am häufigsten durchgeführt werden. Sie werden sowohl im ambulanten als auch im stationären Rahmen angeboten. Im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Erwägungen und vielfach geäußerten Wünschen der Patienten finden Fettabsaugungen häufiger im ambulanten Rahmen statt. Dabei wird zumeist Tumescenzlösung unterschiedlicher Zusammensetzung eingesetzt. Vielfach besteht Unklarheit darüber, bis zu welcher Absaugmenge noch ambulant abgesaugt werden kann bzw. ab wann ein stationäres Setting geeigneter wäre. Dieses ist insbesondere auch zu diskutieren im Zusammenhang mit den Vorgaben des Gemeinsamen Bundesausschusses zur Fettabsaugung bei Lipödem im Stadium III [1].

Zudem ist es unklar, welche Parameter in der Nachbeobachtungsphase eines ambulanten Eingriffes über welche Dauer überwacht werden sollen, um für die Patienten eine größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten. Diskutiert werden konventionelle Vitalparameter wie Blutdruck, Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung, aber auch aufwendigere laborchemische Parameter wie der Anteil des Methämoglobins im Blut. Auch die Dauer der postoperativen Überwachung nach Fettabsaugungen im ambulanten Setting ist umstritten. Hier reichen je nach Fachlichkeit die Empfehlungen von wenigen Stunden bis zu 10–12 Stunden postoperativer Nachkontrolle. Insbesondere sind unterschiedliche Ansichten zwischen Plastischen Chirurgen und Anästhesisten zu finden. Ziel der Arbeit ist, gemeinsame Empfehlungen vorzustellen, die sowohl plastisch-chirurgischen als auch anästhesiologischen Erfordernissen entsprechen.

Material und Methoden

Im ersten Schritt wurde eine systematische Literaturrecherche mit Hilfe der Datenbank MEDLINE der U.S.-amerikanischen National Library of Medicine (NLM) durchgeführt. Die Online-Benutzeroberfläche der Datenbank, PubMed (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/pubmed.html>), wurde dabei genutzt, um mit Hilfe von entsprechenden Schlagwörtern (Medical Subject Headings, MeSH Terms) relevante Artikel zu suchen. Dabei wurden die Schlagwörter „Liposuction Anesthesia“ und „Liposuction Guidelines“ verwendet. Es wurden alle aus der Suche resultierenden Arbeiten anhand des Titels und des Abstracts auf thematische Übereinstimmung geprüft. Die entsprechenden Arbeiten wurden gewichtet nach Evidenzgrad, Aussagekraft und Verfügbarkeit analysiert.

Eine weitere systematische Literaturrecherche wurde mit Hilfe der bibliografischen Suchmaschine Google Scholar (<https://scholar.google.com>)

des Unternehmens Google LLC durchgeführt. Dabei wurden die zuvor genannten Schlagwörter genutzt. Die Suche wurde auf den Zeitraum 2005 bis 2020 sowie auf die ersten 100 Treffer pro Schlagwort beschränkt. Diese Arbeiten wurden ebenfalls wie zuvor genannt geprüft und analysiert.

Die aus der Suche resultierenden Arbeiten wurden anhand des Journals und/oder der Spezialisierung der Autoren in die Gruppen „Anästhesie“ oder „Chirurgie“ unterteilt. Unter der Gruppe „Anästhesie“ wurden alle Arbeiten zusammengefasst, die von Anästhesisten bzw. in Journals für Anästhesie veröffentlicht wurden und sich hauptsächlich mit der Thematik der Anästhesie und Überwachung einer Liposuktion beschäftigen. Die Gruppe „Chirurgie“ beinhaltete die restlichen Arbeiten. Die gewonnenen Informationen wurden zusammengetragen und diskutiert.

Ergebnisse

Die Literaturrecherche mit Hilfe von PubMed ergab insgesamt 597 Treffer („Liposuction Anesthesia“ 512, „Liposuction Guidelines“ 117, 22 Überschneidungen), wovon 190 als thematisch übereinstimmend eingestuft wurden. Die Literaturrecherche mit Hilfe von Google Scholar ergab für die Schlagwörter „Liposuction Anesthesia“ ca. 11 200 und „Liposuction Guidelines“ ca. 12 900 Ergebnisse, wovon jeweils die ersten 100 geprüft worden sind. Von diesen 200 Arbeiten wurden insgesamt 6 weitere Arbeiten als thematisch übereinstimmend eingestuft („Liposuction Anesthesia“ 1, „Liposuction Guidelines“ 5). Eine weitere Arbeit, die nicht in den vorherigen Suchen gefunden wurde, wurde durch den Verweis des Autors im Text der Originalarbeit gefunden und mit in die Ergebnisse aufgenommen [2]. Damit wurden insgesamt 197 Arbeiten analysiert. Eine komplette Literaturliste liegt vor und kann bei Bedarf angefordert werden.

Von diesen 197 Arbeiten wurden 170 der Gruppe der Chirurgie und 27 der Gruppe Anästhesie zugewiesen. Von den 170 chirurgischen Arbeiten waren 74 aus dem Fachgebiet der Plastischen Chirurgie und die restlichen 96 vorwiegend aus dem Fachgebiet der Dermatologie (sowie Kardiochirurgie, Gefäßchirurgie, Gynäkologie, Pharmakologie und Toxikologie, Forensische Medizin und von einer Organisation für Patientensicherheit).

Empfehlungen aus der Gruppe Chirurgie

Die Arbeit von Grazer und De Jong 2000 untersuchte Liposuktionen der zuvor vorangegangenen 5 Jahre in den USA. Dabei wurde festgestellt, dass die Mortalitätsrate bei ca. 1 zu 5000 liegt, wobei ein Viertel dieser Todesfälle durch eine Lungenarterienthrombem-

bolie verursacht worden sind. Ein Großteil der Todesfälle ist in den ersten 24 Stunden vorgefallen [3].

Lehnhardt et al. veröffentlichten 2008 ein Review über die Komplikationsraten und -arten bei Liposuktionen in Deutschland [4]. Zu den beobachteten Komplikationen in absteigender Häufigkeit zählten die Thrombose mit Lungenarterienembolie, abdominelle Verletzungen, Komplikationen durch die Anästhesie mit Lokalanästhetika oder Sedativa, Blutungen und Infekten bis hin zur Sepsis. Von insgesamt 72 Major komplikationen waren 57 bereits in den ersten 24 Stunden evident. Es traten 4 Todesfälle auf, welche alle eine Liposuktion in Tumescenz-Lokalanästhesie erhalten hatten. Die Autoren identifizierten folgende Risikofaktoren: ungenügende Hygienestandards, große Mengen an Tumescenzlösung, großvolumige Absaugungen, Kombination mit anderen Eingriffen, Anästhesieüberhang mit Atmungsstörungen, frühzeitige Entlassung und ungenügende chirurgische Kenntnisse, vor allem bei der präoperativen Patientenselektion und dem Erkennen von Komplikationen.

Perry et al. haben bereits 1999 postuliert, dass bei Liposuktionen in Allgemeinanästhesie die Zugabe von Lokalanästhetika in die Tumescenzlösung keinen Effekt auf den postoperativen Schmerz hat [5].

Das Patient Safety Committee der American Society for Plastic Surgery (ASPS) hat 2009 Übersichtsarbeiten mit Empfehlungen zu ambulanten Operationen und Liposuktionen veröffentlicht [6, 2]. Neben generellen Empfehlungen zu einer detaillierten Anamneseerhebung und Patientenselektion wird vor allem auf kardiopulmonale Risikofaktoren Wert gelegt. Patienten ab einer Canadian Cardiovascular Society (CCS)-Stufe IV oder New-York-Heart-Association (NYHA)-Stufe II sollten stationär behandelt werden, ab einer American Society of Anesthesiologists (ASA)-Stufe 4 müssen sie stationär behandelt werden. Bei Patienten mit einem Body-Mass-Index (BMI) über 30 kg/m^2 sei das Risiko für peri- und postoperative Komplikationen erhöht, weshalb während eines Eingriffs in Lokalanästhesie stets eine O_2 -Maske und Möglichkeiten zur Atemwegssicherung sowie ein intravenöser Zugang bereitstehen sollten. Liposuktionen könnten bis maximal 5000 ml gesamter Absaugmenge (Gesamtaspirat) ambulant erfolgen. Bezüglich einer Thromboseprophylaxe wird eine individuelle Risikostratifizierung anhand der bekannten Risikofaktoren, des Patientenalters und des Operationsumfangs sowie der Operationsdauer empfohlen. Als Lokalanästhetikum der Wahl wird Lidocain genannt, welches bis zu einer Dosis von 35 mg/kg Körpergewicht sicher angewendet werden könne. Dabei sei zu beachten, dass sich die Peakkonzentrationen im Plasma erst nach 10 bis 14 Stunden postoperativ zeigen, in Abhängigkeit von der Gewebsvaskularisation. Während in stark-vaskularisierten Arealen wie dem Hals bereits nach 6 Stunden die Peakkonzentration im Plasma erreicht werden kann, dauere es am Stamm und den unteren Extremitäten deutlich länger. Der Infiltrationsdruck bzw. die Infiltrationsrate sei dabei nicht relevant. Für Prilocain wird eine Maximaldosis von 8 mg/kg Körpergewicht für Absaugmengen bis 2000 ml Gesamtaspirat empfohlen, wobei auch Konzentrationen bis zu 15 mg/kg Körpergewicht sicher benutzt worden seien. Bei Einsatz von Prilocain sollten die Patienten für 12 Stunden postoperativ überwacht und explizit auf Symptome einer Methämoglobinämie untersucht werden. Bupivacain sollte nur mit besonderer Vorsicht genutzt werden, aufgrund der langsamen Elimination und des starken kardiotoxischen Nebenwirkungsprofils. Adrenalin soll-

te stets in der Tumescenzlösung enthalten sein, um Blutungen und eine schnelle Aufnahme des Lokalanästhetikums zu vermeiden. Die Dosis sollte $0,07 \text{ mg/kg}$ Körpergewicht nicht überschreiten. Großer Wert wird auch auf die Flüssigkeitsbilanzierung gelegt, wobei alle infiltrierten und infundierten Lösungen beachtet werden müssen. Mit steigender Tumescenzmenge steige auch die Gefahr für eine Hypervolämie und damit auch für Lungenödem.

Bezugnehmend auf die Empfehlungen der ASPS haben 2012 Pace et al. eine Arbeit zur kritischen Nutzung von Lokalanästhetika veröffentlicht [7]. Bupivacain sollte gänzlich in Tumescenzlösungen vermieden werden, da es keine zusätzliche analgetische Wirkung im Vergleich zu Lidocain und ein starkes kardiotoxisches Risiko habe. Lidocain sollte in Konzentration von $0,01$ – $0,05\%$ benutzt werden, da höhere Konzentrationen keinen zusätzlichen analgetischen Effekt hätten.

Zu diesem Sachverhalt haben Klein und Jeske 2016 eine prospektive Studie veröffentlicht, in der die Serum-Lidocainkonzentrationen nach Tumescenz-Lokalanästhesie mit und ohne Liposuktion beobachtet wurden [8]. Als sichere Lidocaindosen wurden bis 28 mg/kg Körpergewicht ohne Liposuktion und bis 45 mg/kg mit Liposuktion postuliert.

2016 haben Chia et al. ebenfalls eine Übersichtsarbeit zur Liposuktion veröffentlicht [9]. Die Autoren empfehlen zur präoperativen Risikostratifizierung ein Modell von Chow et al., in dem das Risiko für Komplikationen deutlich erhöht ist, wenn mehr als 100 ml reines Fett (Lipoaspirat) pro Einheit des BMI-Werts abgesaugt werden (z. B. mehr als 3000 ml Lipoaspirat bei $\text{BMI } 30 \text{ kg/m}^2$) [10]. Sämtliche Medikamente, die mit dem Lebermetabolismus interagieren könnten, sollten 2 Wochen präoperativ abgesetzt werden. Falls das nicht möglich sei, sollten die Lokalanästhetikadosen niedrig gehalten oder die Liposuktion in Narkose stattfinden. Als Risikostratifizierungsmodell für thrombembolische Ereignisse wird das Caprini Modell vorgeschlagen [11]. Bei Liposuktionen in Tumescenzanästhesie gäbe es signifikant seltener postoperative Thrombosen. Bezüglich der Vasokonstriktoren und Lokalanästhetika in der Tumescenz werden die genannten Empfehlungen ausgesprochen, wobei bei schlankeren Patienten tendenziell niedrigere Dosen verwendet werden sollten, da das gesamte Verteilungsvolumen niedriger sei. Bei Liposuktionen in Narkose würden Lokalanästhetika keinen zusätzlichen Nutzen bringen. Auch wird die Flüssigkeits- bzw. Volumensubstitution betont und dazu Konzepte von Rohrich et al., Pitman et al. und Matarasso vorgeschlagen [12, 13, 14].

In der deutschsprachigen Literatur veröffentlichten 2013 Sattler und Eichner eine Übersichtsarbeit zur Liposuktion [15]. Die Autoren sehen die Liposuktion in Tumescenzlokalanästhesie als Methode der Wahl. Zusätzliche Sedativa sollten nur durch einen erfahrenen Anästhesisten verabreicht werden. Anamnese und Indikationsstellung werden betont, wobei der BMI-Wert nicht über 30 kg/m^2 liegen sollte und keine schweren kardiovaskulären Erkrankungen, Thrombophilien oder Multimorbiditäten vorliegen sollten. Als Lokalanästhetika könnten Lidocain bis zu 55 mg/kg Körpergewicht und Prilocain bis zu 35 mg/kg Körpergewicht genutzt werden [16]. Bei Nutzung von Prilocain könne prophylaktisch Vitamin C während der Operation verabreicht werden, um eine Methämoglobinbildung zu reduzieren. Eine postoperative Thromboseprophylaxe mit Low-dose-Heparin über insgesamt 5 Tage wird empfohlen.

Die S1-Leitlinie zum Lipödem gibt ebenfalls Empfehlungen zur Liposuktion [17]. Auch hier wird die Tumescenzlokanästhesie bevorzugt. Der Eingriff könne ambulant oder stationär erfolgen. Eine kritische Indikationsstellung sei ab einem Körpergewicht von größer als 120 kg oder einem BMI-Wert über 32 kg/m² notwendig.

Empfehlungen aus der Gruppe Anästhesie

In der deutschsprachigen Literatur forderte Hempel bereits 2001, dass Eingriffe mit Tumescenz-Anästhesie eine deutlich bessere Überwachung und Dokumentation erhalten sollten [18]. Kritische Zwischenfälle könnten ohne diese nur unzureichend und zu spät erkannt werden. Eine anästhesiologische Überwachung während einer Tumescenz-Anästhesie würde die Risiken hierfür senken, eine Allgemeinanästhesie wäre prinzipiell auch in Kombination mit einer Tumescenz-Anästhesie möglich. Angelehnt an die Arbeit von Breuninger et al. wurden eine Dosis von 4 mg/kg Körpergewicht für Prilocain und 2 mg/kg Körpergewicht für Ropivacain sowie eine maximale Tumescenzflüssigkeitsmenge von 800 ml pro Eingriff angegeben [19].

Beck-Schimmer und Pasch haben in ihrem Review von 2002 die Tumescenz-Anästhesie nur eingeschränkt für ein ambulantes Setting empfohlen [20]. Als Hauptrisiken werden die Toxizität des Lokalanästhetikums und des Adrenalins sowie die großvolumige Flüssigkeitszufuhr mit Gefahr einer Hypervolämie oder einer Hypovolämie durch Flüssigkeitsverschiebung genannt. Es wird gefordert, dass die Patienten im Operationssaal und postoperativ „hinreichend“ lange von qualifiziertem Personal überwacht werden sollten. Bei Patienten mit kardialen oder pulmonalen Risikofaktoren sollte die Tumescenz-Anästhesie nicht angewendet werden.

Eine prospektive Studie von Rudlof et al. 2007 untersuchte klinische und pharmakokinetische Effekte der Tumescenz-Anästhesie mit Lidocain und Prilocain. Es zeigte sich, dass die Höchstkonzentration des Lokalanästhetikums im Blut meist zwischen 3 und 6 Stunden nach Infiltration liegt und dass dieser Peak schneller eintritt, je höher das Lokalanästhetikum konzentriert ist. Bei gleicher Applikationsmenge und -konzentration zeigte Lidocain bis zu 4-fach höhere Plasmakonzentrationen als Prilocain. Die Methämoglobinbildung korrelierte mit der verabreichten Dosis an Prilocain und zeigte Höchstwerte zwischen 6 und 12 Stunden nach der Infiltration. Eine von insgesamt 31 Patienten in der Studie habe 6 Stunden nach Infiltration milde klinische Symptome einer Methämoglobinämie mit einem Wert von 8,4% geboten. Empfohlen wurde Prilocain als Lokalanästhetikum zu präferieren und eine möglichst geringe Konzentration in der Tumescenzlösung anzustreben, um das Auftreten hoher Lokalanästhetikakonzentrationen zu vermeiden. Auch wurde eine konsequente Überwachung des Patienten, insbesondere in der postoperativen Phase, als obligat gefordert.

In der internationalen Literatur haben Sood et al. 2011 eine umfangreiche Übersichtsarbeit zu den anästhesiologischen Herausforderungen der Liposuktion veröffentlicht [21]. Die Autoren fassen zusammen, dass keine einzelne Anästhesieart einer anderen überlegen sei. Die ideale Anästhesie würde zum einen von dem Behandlungsareal und der Absaugmenge und zum anderen von dem Patientenwunsch abhängen. Die Tumescenz-Anästhesie (mit milder Sedierung) wird für kleinvolumige Liposuktionen (kleiner 4000 ml Gesamtsaspirat) nur unter anästhesiologischem Standard-Monitoring empfohlen, wozu die Messung der Sauerstoffsättigung, des

nicht-invasiven Blutdrucks, der endtidalen CO₂-Konzentration, der Körpertemperatur und ein EKG gezählt werden. Eine Narkose wird für alle großvolumigen Liposuktionen (größer 4000 ml Gesamtsaspirat) empfohlen, sowie für Fälle, in denen der entsprechende Patientenwunsch besteht. Angelehnt an eine Publikation von Regatieri und Masquera von 2006 wird bei großvolumigen Liposuktionen in Vollnarkose eine Erweiterung des anästhesiologischen Monitorings auf invasive Messungen des zentralvenösen Drucks und des intraarteriellen Blutdrucks empfohlen [22]. Auch sei eine Flüssigkeitsbilanzierung in den ersten 24 Stunden nach einem solchen Eingriff notwendig, wie die Autoren eine Publikation von Grazer und De Jong von 2000 zitieren [23]. Besonderen Wert legen die Autoren auf die Flüssigkeits- bzw. Volumensubstitution während und nach einer Liposuktion. Dabei folgen ihre Empfehlungen dem Konzept von Trott et al. 1998, bei dem der Patient bis zu einer Absaugmenge von 4000 ml Lipoaspirat eine basale Flüssigkeitssubstitution und darüber weitere 0,25 ml Flüssigkeit für jeden weiteren ml Lipoaspirat erhält, sowie der zuvor bereits genannten Modifikation von Rohrich et al. 2006 mit dem selbigen Vorgehen ab einer Menge von 5000 ml [24, 12]. Als Hauptrisiken der Liposuktion werden ein Lungenödem und die Lokalanästhetika- und Adrenalin-Toxizität genannt, neben weiteren Komplikationen wie einer Hypothermie, Thrombembolien, einem Fett-Embolie-Syndrom, Blutungen, intraabdominellen Perforationen, einer nekrotisierenden Fasziiitis und Sepsis sowie eines ARDS oder Anästhesie-assoziierten Komplikationen. Um eine Intoxikation durch die verwendeten Lokalanästhetika zu vermeiden, empfehlen die Autoren, die Konzentration bzw. Menge der Vaskularität und Sensibilität des zu behandelnden Bereiches anzupassen. In Anlehnung an die Arbeit von Coleman et al. 2001 und von Ostad et al. 1996 seien für Lidocain Konzentrationen von 35–55 mg/kg Körpergewicht möglich [25, 26]. Auch sei die Pharmakokinetik des Lokalanästhetikums zu beachten. Die Toxizität hänge von der Peakkonzentration im Plasma ab, welche wiederum von mehreren Faktoren abhängen, wie der Gesamtdosis pro kg Körpergewicht, der systemischen Absorption aus dem Gewebe sowie der weiteren Elimination aus dem Körper. Dabei sei präoperativ auf Einschränkungen der Leberfunktion durch Erkrankungen oder Einnahme von Medikamenten zu achten, da die Elimination der Lokalanästhetika hepatisch über das Cytochrom-P450-System abläuft. Bezüglich der Wirkstoffe Prilocain und Articain verweisen die Autoren auf die Arbeiten von Lindenblatt et al. 2004 und Grossmann et al. 2004 [27, 28]. Lindenblatt et al. beschrieben eine komplikationslose Nutzung von Prilocain in einer Konzentration von 0,05 % (mit Gesamtdosen bis zu 15 mg/kg Körpergewicht) bei Liposuktionen unter 2000 ml Absaugmenge mit einer Überwachungszeit von 12 Stunden. Grossmann et al. berichteten eine sichere und suffiziente Analgesie mit Articain in der Tumescenzlösung bis zu einer Konzentration von 38,2 mg/kg Körpergewicht [28].

Ein aktuellerer Beitrag von Weinberg 2016 setzt sich kritisch mit dem Gebrauch von Lokalanästhetika während der Liposuktion auseinander [29]. Der Autor unterstützt die Empfehlungen von Kleine und Jeske bezüglich der nutzbaren Lidocainkonzentrationen, aber verweist auf das weiterhin vorhandene Risiko von Intoxikationen. Gefordert wird, den Fokus als Behandler eher auf eine gute Vorbereitung und das Management von solchen Komplikationen zu legen, als sich auf scheinbar sichere Dosisbereiche von Lokalanästhetika zu verlassen.

Diskussion

Es zeigt sich eine große Schnittmenge zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Anforderungen an eine sichere Liposuktion. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Möglichkeiten einer Liposuktion sind in der Literatur ausreichend beschrieben. Eine ständige Forderung von Behandlern wie auch Gutachtern oder regulatorischen Instanzen sind objektive Cut-off-Points für Zahlen wie die maximale Absaugmenge für ambulante Liposuktionen, die Maximaldosis von Lokalanästhetika in der Tumescenzlösung, das Verhältnis von Tumescenz zu Gesamtabaugmenge und die postoperative Beobachtungszeit im ambulanten Rahmen. Auch die bisherige Literatur vermag es nicht, diese Zahlen pauschal vorzugeben, da sie individuell sehr unterschiedlich sein können und von verschiedenen Parametern abhängen. Es zeichnen sich jedoch klare Bereiche und Zusammenhänge ab, welche es bei der Planung und Durchführung einer Liposuktion zu beachten gilt.

Als maximale Absaugmengen für eine ambulante Liposuktion kann der Bereich zwischen 3000 ml Lipoaspirat und 5000 ml Gesamtaspirat angesehen werden. Die Übersichtsarbeiten der US-amerikanischen Fachgesellschaften sehen 5000 ml Gesamtaspirat als Obergrenze [2, 6]. Der gemeinsame Bundesausschuss als oberstes Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung im Gesundheitssystem in Deutschland fordert bei Absaugungen ab 3000 ml Lipoaspirat eine postoperative Überwachung von mindestens 12 Stunden, was üblicherweise einem stationären Aufenthalt über eine Nacht entsprechen würde [1]. Detailliertere Eingrenzungen und Vorgaben werden leider nicht vorgenommen, allerdings lässt sich ableiten, dass Liposuktionen unter 3000 ml prinzipiell auch mit kürzeren Überwachungszeiten durchgeführt werden könnten.

Diese hängen wiederum von der Art und dem Umfang der Liposuktion ab. Bei einer Liposuktion in Narkose ohne Lokalanästhetika sind die üblichen postoperativen Überwachungszeiten nach kleinen bis mittelgroßen Eingriffen mit geringer Operationsdauer notwendig. Diese sind in der klinischen Praxis üblicherweise einige Stunden, zu beachten sind die klinischen Vorgaben der Vereinbarung zur Qualitätssicherung ambulante Anästhesie [30]. Falls die Liposuktion in Tumescenzlokalanästhesie durchgeführt wird, sind die Effekte des Lokalanästhetikums zu beachten. Je nach verabreichter Lokalanästhetikamenge kann die Peakkonzentration im Plasma weit nach 6 bis 12 Stunden auftreten, womit auch die klinischen Zeichen einer Lokalanästhetikaintoxikation erst spät klinisch sichtbar werden [8].

Zur Tumescenzlokalanästhesie wird die Tumescenzlösung in einem Verhältnis von 1:2 bis 1:3 zur Gesamtabaugmenge infiltriert, um eine maximale Analgesie und Vasokonstriktion zu erhalten [6, 9, 15, 21]. Bei geplanter Absaugmenge von 3000 ml Lipoaspirat wären das 6000 bis 9000 ml zu infiltrierende Tumescenzlösung. Von der Menge der infiltrierten Tumescenzlösung hängt wiederum die Gesamtmenge an verabreichtem Lokalanästhetikum ab. Bei einer verwendeten Konzentration von 0,05 % wären das 3000 bis 4500 mg und bei 0,025 % entsprechend 1500 bis 2250 mg Lokalanästhetikum. Je nach Gewicht der Patientin oder des Patienten kann bei diesen Mengen an infiltriertem Volumen und verabreichter Lokalanästhetika-Gesamtdosis bereits ein deutlich erhöhtes Risiko für eine Hypervolämie oder Lokalanästhetika-Intoxikation bestehen. Als Beispiel könnte man folgendes Szenario nennen:

Bei einer geplanten Liposuktionsmenge von 3000 ml Lipoaspirat wird ein Verhältnis von 2:1 gewählt, was 6000 ml Tumescenzlösung entspricht. Wenn diese 0,05 % Prilocain enthält, beträgt die Gesamtdosis 3000 mg. Bei einer Patientin oder einem Patienten von 60 kg Körpergewicht entspräche das 50 mg/kg Körpergewicht und wäre damit deutlich über den empfohlenen Werten. Diese Problematik lässt sich entweder durch Reduktion der Tumescenzlösung bzw. Veränderungen des Verhältnisses zur Absaugmenge oder der Lokalanästhetika-Konzentration bzw. der Gesamtdosis lösen. Als Lokalanästhetika können wie genannt laut Literatur Lidocain bis zu 55 mg/kg Körpergewicht und Prilocain bis zu 35 mg/kg Körpergewicht genutzt werden [16]. Lindenblatt et al. beschrieben eine komplikationslose Nutzung von Prilocain in einer Konzentration von 0,05 % (mit Gesamtdosen bis zu 15 mg/kg Körpergewicht) allerdings bei Liposuktionen unter einer Absaugmenge von 2000 ml Lipoaspirat mit einer Überwachungszeit von 12 Stunden. Grossmann et al. berichteten eine sichere und suffiziente Analgesie mit Articain in der Tumescenzlösung bis zu einer Konzentration von 38,2 mg/kg Körpergewicht [28].

Damit geben das Patientengewicht sowie die Empfehlungen der Literatur zur maximalen Dosis pro kg Körpergewicht die Gesamtdosis für das Lokalanästhetikum vor. Der Behandler kann dann nur die Menge an Tumescenzlösung und die Konzentration des Lokalanästhetikums sowie das Lokalanästhetikum selbst beeinflussen:

$$\begin{aligned} \text{Körpergewicht (kg)} \times \text{empfohlene Gesamtdosis LA pro kg KG (mg/kg)} \\ \text{entspricht} \quad \text{Tumescenzlösung (ml)} \times \text{LA-Konzentration (\%)} \times 1000 \end{aligned}$$

Möglich sind weiterhin die Gabe von weiteren Medikamenten zur Analgosedierung, die Kombination von verschiedenen Lokalanästhetika oder die serielle Infiltration zunächst mit Tumescenzlösung mit höheren Lokalanästhetikakonzentrationen und dann mit Tumescenzlösung ohne Lokalanästhetika, wenn die entsprechende Analgesie erreicht ist. Bei der Analgosedierung sind wiederum die hepatische Elimination und ein verzögerter Abbau der Lokalanästhetika zu beachten, zu den letzteren Punkten ist nur wenig Evidenz in der Literatur zu finden.

Die Flüssigkeitsbilanzierung intra- und postoperativ ist mit steigender Menge an zugeführten Flüssigkeiten, sowohl als Tumescenzlösung als auch intravenös, zu beachten. Entsprechende Formeln zur Abschätzung der notwendigen Flüssigkeitsmengen sind in der Literatur zu finden [12, 13, 14].

Die prophylaktische Gabe von Vitamin C, um eine eventuelle Methämoglobinbildung durch Prilocain zu reduzieren, die postoperative Gabe von Vitamin B zur positiven Beeinflussung der Nervenregeneration sowie eine postoperative Thromboseprophylaxe mit Low-dose-Heparin werden als empfehlenswert angesehen [15].

Des Weiteren ist es von Interesse, welche Parameter in der postoperativen Beobachtungsphase erhoben werden sollten, um eine größtmögliche Patientensicherheit gewährleisten zu können. Die Empfehlungen in der Literatur weisen zunächst auf klinische, konventionelle Parameter zur Beurteilung der Herz-Kreislauffunktion, Lungenfunktion und des neurologischen Status hin, da diese Organsysteme im Rahmen einer Liposuktion (mit Lokalanästhetikum) beeinflusst werden bzw. sich die Hauptrisiken dort manifestieren

(Lungenödem, Lokalanästhetika- und Adrenalin-Toxizität, Thrombembolien). Dazu gehören die Vitalparameter wie Blutdruck, Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung sowie neurologische Symptome wie Schwindel, Übelkeit und Erbrechen, die regelmäßig erhoben und dokumentiert werden sollten. Eine ärztliche Untersuchung vor einer Entlassung ist selbstverständlich obligat. Bei Auffälligkeiten in einem dieser Organsysteme sollten entsprechende Maßnahmen veranlasst werden. Vor allem bei Liposuktionen in Tumescenzlokalanästhesie sollte bei neurologischen oder respiratorischen Auffälligkeiten der Methämoglobinwert bestimmt werden können. Dazu stehen an Untersuchungsmöglichkeiten die Blutgasanalyse oder spezielle Pulsoxymeter, die den Anteil des Methämoglobins (Methämoglobinsättigung, SpMet) durch die Anwendung bestimmter Wellenlängen kontinuierlich über einen Fingerclip bestimmen können, zur Verfügung [31]. Aufgrund der einfachen und schnellen Messbarkeit der SpMet mittels Pulsoxymeter kann diese im Verlauf des Eingriffs und postoperativ gemessen werden. Bei ansteigenden Werten sollte eine Überwachung fortgeführt werden, bis diese eine fallende Tendenz aufweisen.

Die Vorteile der Tumescenzlokalanästhesie im ambulanten Rahmen sind eine Kostenreduktion für den Behandler, welche an den Patienten weitergegeben werden können, sowie das Vermeiden einer ebenfalls mit Risiken behafteten Intubationsnarkose. Auch kann der Patient während des Eingriffs die Position selbst wechseln, was für den Behandler hilfreich sein kann. Das Verfahren zeigt allerdings Limitationen in Bezug auf die Liposuktionsmengen, die sicher entfernt werden können. Je größer die Absaugmenge, umso größer die verabreichte Lokalanästhetikadosis und damit umso länger die notwendige postoperative Beobachtungszeit. Aus unserer Sicht sollte die Tumescenzlokalanästhesie für kleine und lokalisierte Liposuktionen vorbehalten werden. Die Liposuktion in Narkose bietet mehr Vorteile, vor allem bei steigendem Absaugvolumen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Empfehlungen für ambulante Liposuktionen aussprechen:

1. Als maximales Volumen sind 3000 ml Lipoaspirat oder eine gesamte Absaugmenge von 5000 ml anzusehen. Das Gesamtaspirat sollte in Lipoaspirat und Flüssigkeit getrennt gemessen und dokumentiert werden.
2. Mit steigendem Volumen sollte eine Allgemeinanästhesie bevorzugt werden. Es sind die Vorgaben des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin bezüglich ambulanter Narkosen zu beachten.
3. Bei einer Tumescenzlokalanästhesie ist die Lokalanästhetikadosis pro kg Körpergewicht zu beachten (in der Literatur postulierte Maximaldosen: Lidocain 55 mg/kg, Prilocain 35 mg/kg, Articain 38,2 mg/kg).
4. Zur Tumescenz sollten geringere Volumina (maximal Verhältnis 1:1) verwendet werden, mit Hinblick auf die eingebrachten Gesamt-Flüssigkeitsmengen und im Falle einer Tumescenzlokalanästhesie auch Gesamt-Lokalanästhetikadosen.
5. Penible Dokumentation der Anamnese, des intraoperativen Verlaufs mit verwendeten Medikamenten und Flüssigkeitsmengen sowie der postoperativen klinischen Parameter, dabei vor allem der kardiopulmonalen und neurologischen Funktionssysteme.

6. Bei Auftreten von klinischen Auffälligkeiten ist eine stationäre Überwachung mit gegebenenfalls weiterführenden laborchemischen Untersuchungen und apparativer Diagnostik in einer dafür ausgerüsteten Klinik zu empfehlen. Dazu sollte eine entsprechende Klinik im Umkreis zur Verfügung stehen.
7. Bei Eingriffen in Tumescenzlokalanästhesie sollten Lipidlösung und Methylenblau als Antidote bereitstehen. Eine perioperative Vitamin-C-Gabe als Prophylaxe einer Methämoglobinämie kann bei Nutzung von Prilocain erfolgen.
8. Bei Nutzung von Prilocain als Lokalanästhetikum kann der Anteil des Methämoglobins mittels Pulsoxymetrie während des Eingriffs und in der postoperativen Phase gemessen werden. Die Überwachung des Patienten sollte fortgeführt werden, bis die SpMet eine fallende Tendenz hat.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literaturverzeichnis

- [1] Gemeinsamer Bundesausschuss. Liposuktion wird befristet Kassenleistung bei Lipödem im Stadium III (19.09.2019). https://www.g-ba.de/downloads/34-215-811/25_2019-09-19_Liposuktion-Stadium-III.pdf. Im Internet: 17.06.2020
- [2] Haeck PC, Swanson JA, Iverson RE. Evidence-based patient safety advisory: patient selection and procedures in ambulatory surgery. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 6-27
- [3] Grazer FM, de Jong RH. Fatal Outcomes From Liposuction: Census Survey of Cosmetic Surgeons. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105: 436-446
- [4] Lehnhardt M, Homann HH, Daigeler A et al. Major and lethal complications of liposuction: a review of 72 cases in Germany between 1998 and 2002. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121: 396-403
- [5] Perry AW, Petti C, Rankin M. Lidocaine is not necessary in liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104: 1900-1902
- [6] Haeck PC, Swanson JA, Gutowski KA et al. Evidence-based patient safety advisory: Liposuction. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 28-44
- [7] Pace MM, Chatterjee A, Merrill DG et al. Local anesthetics in liposuction: considerations for new practice advisory guidelines to improve patient safety. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131: 820-826
- [8] Klein JA, Jeske DR. Estimated Maximal Safe Dosages of Tumescence Lidocaine. *Anesth Analg* 2016; 122: 1350-1359
- [9] Chia CT, Neinstein RM, Theodorou SJ. Evidence-Based Medicine: Liposuction. *Plast Reconstr Surg* 2017; 139: 267-274
- [10] Chow I, Alghoul MS, Khavanin N et al. Is there a safe lipoaspirate volume? A risk assessment model of liposuction volume as a function of body mass index. *Plast Reconstr Surg* 2015; 136: 474-483
- [11] Pannucci CJ, Bailey SH, Dreszer G et al. Validation of the Caprini risk assessment model in plastic and reconstructive surgery patients. *J Am Coll Surg* 2011; 212: 105-112
- [12] Rohrich R, Leedy J, Swamy R et al. Fluid resuscitation in liposuction: A retrospective review of 89 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117: 431-435
- [13] Pitman GH, Aker JS, Tripp ZD. Tumescence liposuction: A surgeon's perspective. *Clin Plast Surg* 1996; 23: 633-641

- [14] Matarasso A. Superwet anesthesia redefines large-volume liposuction. *Aesthet Surg J* 1997; 17: 358–364
- [15] Sattler G, Eichner S. Complications of liposuction. *J Ästhet Chir* 2013; 6: 86–93
- [16] Sattler G, Sommer B. Tumescent liposuction in Germany: history and new trends and techniques. *Dermatol Surg* 1999; 25: 221–223
- [17] Reich-Schupke S, Schmeller W, Brauer WJ et al. S1 guidelines: Lipedema. *J Dtsch Dermatol Ges* 2017; 15: 758–767
- [18] Hempel, V. Ist beim Einsatz der Tumeszenz-Anästhesie die Allgemeinnarkose kontraindiziert? *Der Anaesthesist* 2001; 50: 363–364
- [19] Breuninger H, Schimek F, Heeg P. Subcutaneous anesthesia with diluted mixtures of prilocaine and ropivacaine. *Langenbecks Arch Surg* 2000; 385: 284–287
- [20] Beck-Schimmer B, Pasch T. Tumeszenz-Lokalanästhesie. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2002; 37: 84–88
- [21] Sood J, Jayaraman L, Nitin S. Liposuction: Anaesthesia challenges. *Indian J Anaesth* 2011; 55: 220–227
- [22] Regatieri FL, Masquera MS. Liposuction anaesthesia techniques. *Clin Plastic Surg* 2006; 33: 27–37
- [23] Grazer FM, De Jong RH. Fatal outcomes from liposuction: Census survey of cosmetic surgeons. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105: 436–448
- [24] Trott S. A., Beran S. J., Rohrich R. J., Kenkel J. M., Adams W. P., Klein K. W. Safety considerations and fluid resuscitation in liposuction. An analysis of 53 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 2220–2229
- [25] Coleman WP, Glogau RG, Klein JA et al. Guidelines of care for liposuction. *J Am Acad Dermatol* 2001; 45: 263–267
- [26] Ostad A, Kageyama N, Moy RL. Tumescent anaesthesia with a lidocaine dose of 55 mg/kg is safe for liposuction. *Dermatol Surg* 1996; 22: 921–927
- [27] Lindenblatt N, Belusa L, Tiefenbach B et al. Prilocaine plasma levels and methemoglobinemia in patients undergoing tumescent liposuction involving less than 2,000 ml. *Aesthetic Plast Surg* 2004; 28: 435–440
- [28] Grossmann M, Sattler G, Pistner H et al. Pharmacokinetics of articaine hydrochloride in tumescent local anaesthesia for liposuction. *J Clin Pharmacol* 2004; 44: 1282–1289
- [29] Weinberg G. Local Anesthetic Systemic Toxicity and Liposuction: Looking Back, Looking Forward. *Anesth Analg* 2016; 122: 1250–1252
- [30] Berufsverband Deutscher Anästhesisten, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berufsverbandes Deutscher Chirurgen. Vereinbarung zur Qualitätssicherung ambulante Anästhesie. *Anästh Intensivmed* 2006; 47: 50–51
- [31] Hess, DR. Pulse Oximetry: Beyond SpO2. *Respir Care* 2016; 61: 1671–1680