

Das Lipödem in Abgrenzung zur Adipositas. Parallelen und Herausforderungen in der Praxis

Lipedema in Contrast to Obesity. Parallels and Challenges in Practice

Autoren

Stefan Rapprich¹, Hendrikje ter Balk², Tobias Hirsch^{3, 4}

Institute

- 1 Praxis Hautmedizin, Bad Soden
- 2 Psychotherapeutische Praxis, Köln
- 3 Plastische-, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie, Handchirurgie, Fachklinik Hornheide
- 4 Sektion Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Münster

Schlüsselwörter

Lipödem, Adipositas, Diagnose, Differenzierung, Therapie

Key words

Lipoedema, Obesity, Diagnosis, Differentiation, Therapy

Bibliografie

Adipositas 2022; 16: 51–56

DOI 10.1055/a-1722-8119

ISSN 1865-1739

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Dr.med.Stefan Rapprich
Hautarzt – Phlebologe Hautmedizin Bad
Soden BAG in Partnerschaft
Kronberger Straße 36a
65812 Bad Soden am Taunus
Deutschland
s.rapprich@hautmedizin-badsoden.de

ZUSAMMENFASSUNG

Das Krankheitsbild Lipödem erfährt in den letzten Jahren vermehrte Aufmerksamkeit. Überschneidungen mit der Adipositas machen eine Abgrenzung mitunter schwierig. Diese ist aber für eine differenzierte zielgerichtete Therapie wichtig.

Definition und Klinik Beim Lipödem handelt es sich um eine schmerzhaft, anlagebedingte, übermäßige Fettgewebsvermehrung an den Extremitäten bei Frauen. Das führt zu einer Disproportion der Körpersilhouette. Erste Symptome manifestieren sich häufig in der Pubertät, der Verlauf ist meist progredient. Charakteristische Symptome sind Ruhe- und Druckschmerzen,

Hämatomneigung, Spannungs- und Schwellungsgefühle, rasche Ermüdung der Muskulatur und Ödeme, die aber stadienabhängig inkonsistent sind. 25–88 % der Lipödem-Patientinnen leiden gleichzeitig an einer Adipositas.

Prävalenz Je nach Studie 5–9,7 %, entsprechend 2–4 Millionen Frauen in Deutschland.

Ätiologie Es besteht eine familiäre Disposition. Hormonelle Veränderungen sind Triggerfaktoren und lassen auf hormonelle Einflüsse schließen. Im Gewebe findet sich eine leichte chronische Entzündung (Silent Inflammation), welche die Symptomatik erklärt.

Diagnostik Die Diagnosestellung erfolgt klinisch und muss von anderen Fettverteilungsstörungen unterschieden werden. Der BMI ist nicht geeignet. Es sollte der Bauchumfang-Größen-Quotient (BCG = WHtR Waist to Height-Ratio) herangezogen werden.

Therapie interdisziplinärer Therapieansatz, der neben der konservativen Entstauungstherapie, der operativen Therapie mittels Liposuktion auch die Ernährungs-, Bewegungs- und Psychotherapie umfasst.

ABSTRACT

Lipoedema has received increased attention in recent years. Overlaps with obesity sometimes make it difficult to differentiate. However, this is important for a differentiated targeted therapy.

Definition and clinic Lipoedema is a painful, genetic, excessive increase in adipose tissue on the extremities in women. This leads to a disproportion of the body. The first symptoms often manifest themselves in puberty, the course is usually progressive. Characteristic symptoms are pain at rest and pressure, tendency to hematoma, feelings of tension and swelling, rapid fatigue of the muscles and edema, which are inconsistent depending on the stage. 25–88 % of lipoedema patients suffer from obesity at the same time.

Prevalence Depending on the study, 5–9.7 %, corresponding to 2–4 million women in Germany.

Etiology Family disposition is obvious. Hormonal changes are trigger factors and suggest hormonal influences. In the tissue there is a slight chronic inflammation (silent inflammation), which explains the symptoms.

Diagnosis The diagnosis is made clinically and must be distinguished from other fat distribution disorders. The BMI is not suitable. The waist circumference-size quotient (BCG = WHtR Waist to Height-Ratio) should be used.

Therapy interdisciplinary therapeutic approach, which in addition to conservative decongestion therapy, surgical therapy by liposuction also includes nutrition, exercise and psychotherapy.

Einleitung

Das Krankheitsbild Lipödem hat in den letzten Jahren nicht nur in der medizinischen Fachwelt, sondern auch in den öffentlichen Medien, u. a. gefördert durch den ehemaligen Bundesgesundheitsminister Jens Spahn, eine gesteigerte Aufmerksamkeit erfahren.

Beim Lipödem handelt es sich um eine schmerzhaft, anlagebedingte, übermäßige Fettgewebsvermehrung in den Extremitäten bei Frauen. Erste Symptome manifestieren sich häufig in Phasen hormoneller Veränderung (Pubertät, Hormoneinnahme, Schwangerschaft, Menopause). Als Therapiemöglichkeit stehen die komplexe physikalische Entstauungstherapie und die Liposuktion zur Verfügung. Nur durch die Liposuktion ist eine dauerhafte Entfernung des Fettgewebes möglich. Beim Lipödem handelt es sich um eine relativ häufige Erkrankung der weiblichen Bevölkerung. Sowohl Hausärzten/Hausärztinnen als auch Gynäkologen/Gynäkologinnen kommen hier im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen eine wichtige Rolle zu. Der Hinweis auf das mögliche Vorliegen einer Fettgewebserkrankung ist der erste Schritt zur richtigen Diagnose und einleitenden Therapie. Je nach Quelle leiden 25–88 % der Lipödem-Patientinnen gleichzeitig an einer Adipositas. Die Abgrenzung ist mitunter schwierig und eine Herausforderung in der Praxis. Sie ist aber wichtig, da auch eine Therapie der Adipositas eingeleitet werden muss.

Definition

Das Lipödem ist eine chronische, progrediente Erkrankung, die durch eine übermäßige, symmetrische Unterhaut-Fettgewebsvermehrung der Extremitäten bei Frauen gekennzeichnet ist [1]. Charakteristisch sind Berührungs-, Druck- und Spannungsschmerzen, im Krankheitsverlauf zunehmende Ödeme, die durch Orthostase verstärkt werden, sowie eine Hämatomneigung nach Bagateltraumen.

Die Ursache des Lipödems ist unbekannt. Eine Rolle in der Pathogenese spielen offenbar weibliche Hormone, da das Lipödem nahezu ausschließlich bei Frauen auftritt und in der Regel in einer Phase hormoneller Veränderungen, wie Pubertät, Schwangerschaft, Hormoneinnahme oder Klimakterium, beginnt oder sich manifestiert. Der Progress ist nicht vorhersehbar und individuell unterschiedlich. Neben den hormonellen Einflüssen ist von einer genetischen Disposition auszugehen, da häufig mehrere weibliche Mitglieder einer Familie betroffen sind. Eine geringgradige, aber histochemisch nachgewiesene, schleichende, chronische Entzündung („Silent Inflammation“) im Lipödemgewebe erklärt die Schmerzsymptomatik, die erhöhte Gefäßpermeabilität und Gefäßfragilität. Die häufig gleichzeitig bestehende Adipositas verstärkt ihrerseits durch Erhöhung inflammatorischer Zytokine diese Symptomatik. Anfang der 1940er Jahre beschrieben Allen und Hines erstmals Patientinnen mit „fat legs“ und „orthostatic edema“ und bezeichneten dies als „lipedema“ [2]. Der Terminus Lipedema ist

aus heutiger Sicht ein Missnommen, da das Symptom Ödem inkonsistent in fortgeschrittenen Stadien und unter orthostatischen Bedingungen auftritt. Daher sollte nach Meinung vieler Experten der Terminus Lipohypertrophia dolorosa anstatt Lipödem verwendet werden. Allerdings ist der Begriff Lipödem allgemein so fest etabliert, dass er auch in dieser Publikation benutzt wird.

Prävalenz

Die Daten bisher durchgeführter Studien zeigen eine Häufigkeit der Erkrankung von 5–9,7 % an [3, 5]. Insgesamt geht man angesichts der weitverbreiteten Unsicherheit bzgl. der Diagnosestellung von einer hohen Dunkelziffer aus. In einer eigenen Untersuchung zur Prävalenz wurden über einen Zeitraum von 1 Jahr in einer ländlichen Hausarztpraxis 813

Patientinnen untersucht, die wegen verschiedenster Erkrankungen vorstellig wurden. Von den 813 Patientinnen litten 5 % an einem Lipödem [4]. Der Anteil kommt den Zahlen von Marshall und Schwahn-Schreiber nahe [3]. Der Anteil in einer gynäkologischen Praxis ist in der gleichen Größenordnung zu erwarten.

Eine Hochrechnung auf die weibliche Bevölkerung ist nur unter Vorbehalt möglich und ergäbe eine Zahl von etwa 2 Mio. betroffenen Frauen in Deutschland.

Klinisches Erscheinungsbild und Symptome

Das Lipödem betrifft fast ausschließlich Frauen [1]. Es zeichnet sich durch eine schmerzhaft, symmetrische Vermehrung des Unterhaut-Fettgewebes an den unteren Extremitäten aus. In ca. 1/3 der Fälle sind auch die Arme betroffen. Die Folge ist die charakteristische Disproportion der Körpersilhouette zwischen Extremitäten und Körperstamm (► Abb. 2). Die Disproportion zwischen Stamm und betroffenen Extremitäten ist auch bei häufig gleichzeitig bestehender Adipositas erkennbar.

Das Lipödem tritt immer symmetrisch auf und lokalisiert sich in unterschiedlichen Formen an den unteren Extremitäten. In der Literatur wird eine Mitbeteiligung der Arme bei rund einem Drittel der Betroffenen festgestellt. Man unterscheidet an den Beinen vier Verteilungstypen: Ganzbeintyp, Oberschenkeltyp, Wadentyp und Unterschenkeltyp. An den Armen wird zwischen Ganzarmtyp, Oberarmtyp und Arm-Hand-Typ unterschieden.

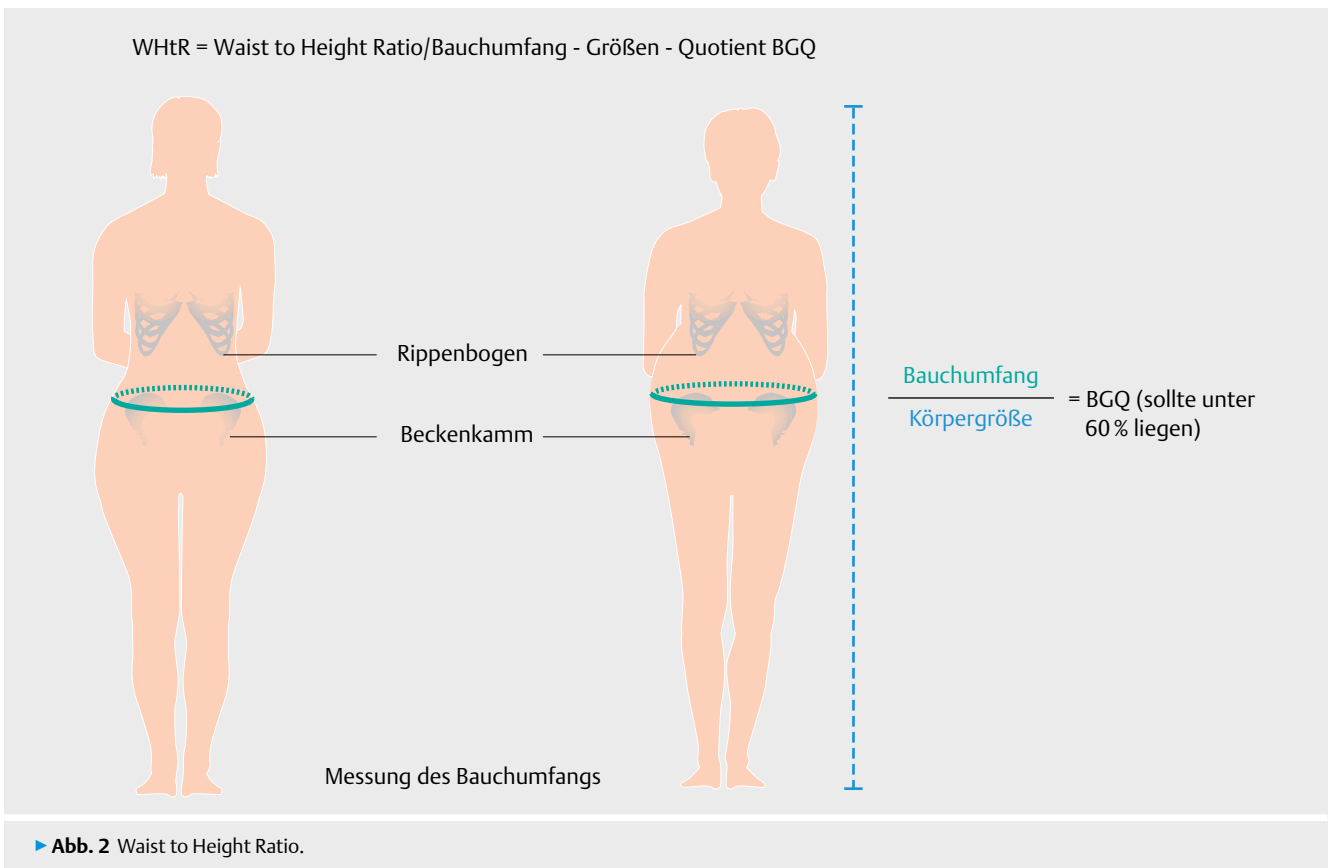
Es werden 3 Schweregrade I–III unterschieden, die auch in der ICD-Codierung abgebildet sind: E88.20, E88.21 und E88.22 (► Abb. 1)

Charakteristisch für das Lipödem sind folgende Symptome:

- Ruhe- und Druckschmerzen
- eine Neigung zu Hämatomen nach minimalen Traumen
- Spannungs- und Schwellungsgefühle



► **Abb. 1** Schweregrade I-III des Lipödems. Quelle: Rapprich, S. Menopause & Contraception: Das Lipödem – Überblick und Relevanz für die frauenärztliche Praxis 2020; 3: 1–16. ISSN> 1617-2086. [rerif].



► **Abb. 2** Waist to Height Ratio.

Ödeme sind anfangs nicht nachweisbar. Aber mit Alter und Schweregrad treten im Tagesverlauf zunehmend orthostatische Ödeme auf, die sich über Nacht zurückbilden.

Es besteht eine Berührungs- und Druckschmerzhaftigkeit sowie eine Hämatomneigung bei kleinsten Traumata. Patientinnen berichten über Spontanschmerzen in den betroffenen Arealen sowie häufig über eine rasche Ermüdung der Muskelfunktion an den betroffenen Extremitäten. Die morphologischen Stadien korrelieren nicht mit dem Ausmaß der klinischen Symptomatik. Eine gleichzeitig bestehende Adipositas wirkt aggravierend auf das Beschwerdebild. Fettmuffs entstehen oberhalb der Knöchel oder Knie und können zu Behinderungen beim Laufen führen. Die Fettwülste an den Oberschenkeln führen über die Abduktionsbewegung zu einer Pseudo-X-Bein-Stellung mit Fehlbelastung in den Gelenken bis hin zu Arthrosen und mechanischer Belastung der Haut mit Aufscheuern. Die Patientinnen leiden massiv unter ihrem Aussehen mit nicht unerheblichen psychosozialen Folgen. In Abhängigkeit von der Schwere des Befundes kann es im Krankheitsverlauf zu einer sekundären Lymphabflussstörung kommen; ein Lipolymphödem bildet sich, ggf. bis hin zu einer Liposklerose.

Ätiologie

Viele Patientinnen berichten über ebenso betroffene, blutsverwandte, weibliche Familienmitglieder. Es sind daher genetische Faktoren anzunehmen. Eine retrospektive Datenerhebung unter 53 Patientinnen mit durchgeführter Liposuktion zeigt, dass bei fast einem Drittel eine familiäre Disposition bestand. Die häufige Manifestation in der Pubertät, aber auch in einer Schwangerschaft oder Menopause, lassen auf hormonelle Einflüsse schließen.

Hierbei ist die hormonelle Veränderung der entscheidende Triggerfaktor, d. h. sowohl ein Ansteigen als auch ein Abfallen des Östrogenspiegels können sich bei entsprechender Veranlagung auf das Lipödem auswirken. Wissenschaftliche Daten liegen dazu nicht vor. Für die Praxis bedeutet dies, dass bei bekannter Diagnose die orale Kontrazeption oder Hormonersatztherapie bei Indikation grundsätzlich verordnet werden kann. Ein Absetzen oder eine Veränderung der Therapie sollte vermieden bzw. nur bei Indikation vorgenommen werden, wie z. B. bei Kinderwunsch. Außerdem sollte über den möglichen Einfluss auf den Verlauf des Lipödems aufgeklärt werden.

Bei Verdacht oder unsicherer Diagnose empfiehlt sich eine fachärztliche Abklärung durch einen Phlebologen im Vorfeld einer eventuell geplanten Hormontherapie.

Erhöhte Konzentrationen von Zytokinen und vermehrte Leukozyten besonders im Bereich von Adipozyten (Crown Figures) lassen eine schleichende chronische Entzündung (Silent Inflammation) annehmen, welche auch die Schmerzsymptomatik, die erhöhte

Gefäßpermeabilität und -fragilität erklären würde. Die häufig gleichzeitig bestehende Adipositas verstärkt ihrerseits diese Symptomatik durch Erhöhung inflammatorischer Zytokine. Aufgrund der Kapillarpermeabilitätsstörung und Kapillarfragilität bildet sich reichlich Gewebeflüssigkeit im Interstitium, die als Lymphe über die Lymphbahnen abtransportiert werden muss. Zunächst kompensiert das Lymphsystem die großen Volumina, doch die Reservekapazität ist bald erschöpft, sodass es zu einem Lymphstau kommt. Hier besteht eine Hochvolumeninsuffizienz [19] und keine

lymphatische Abflussbehinderung. Die Hautdicke und Dicke der Subkutis nehmen im weiteren Verlauf zu. Im Laufe der Jahre kann es zu einer Fibrosierung des Gewebes mit Lymphangiosklerose und perilymphovaskulärer Fibrose kommen. Dies führt zu einer Abnahme der Transportkapazität. Dekompensiert das Lymphsystem, entwickelt sich das Bild des Lipolymphödems und evtl. auch eine Dermatoliposklerose.

Diagnostik und Abgrenzung zur Adipositas

Die Diagnosestellung beim Lipödem erfolgt klinisch und basiert auf der Anamnese, Inspektion und Palpation [1, 5, 20]. Das Lipödem muss von anderen Fettverteilungsstörungen unterschieden werden. Als wichtigste Differenzialdiagnosen sind die Lipohypertrophie, das Lymphödem, Phlebödem, Morbus Dercum, Morbus Madelung und die Adipositas zu nennen.

Bei Erhebung der Anamnese sind Beginn der Fettgewebsvermehrung (meist Pubertät) und bekannte Lipödem-Diagnosen oder zumindest der Verdacht bei Blutsverwandten wichtig. Der Zusammenhang zwischen Lipödem und Gewicht ist ein Thema, das in der Literatur immer wieder aufgegriffen wurde. Einerseits muss das Lipödem differenzialdiagnostisch von der Adipositas abgegrenzt werden, andererseits ist das Lipödem überproportional häufig mit einer Adipositas vergesellschaftet. In der Literatur schwanken die Angaben zwischen 25–88 %. Der BMI ist zur Adipositas-Diagnostik bei Lipödem-Patientinnen nicht geeignet, da er durch das Gewicht von Fettgewebe und ggf. Ödem an den Beinen und Armen fälschlicherweise überhöhte Werte ergibt. Unabhängig vom BMI sollte der Bauchumfang-Größen-Quotient (BCG = WHtR Waist to Height-Ratio) herangezogen werden. Er sollte unter 60 % liegen. Andernfalls liegt eine begleitende Adipositas vor und diese sollte gemäß der Leitlinie Adipositas mitbehandelt werden (► Abb. 2).

Die apparative Diagnostik liefert keine richtungsweisenden oder pathognomonischen Befunde. Sie dient nur dem Ausschluss oder der Erfassung anderer Begleiterkrankungen, wie z. B. einer Varikosis und ist somit für die Diagnosestellung verzichtbar

Therapie

Ähnlich wie bei der Behandlung einer Adipositas empfiehlt sich auch hier ein interdisziplinärer Therapieansatz. Somit fußt die Therapie auf fünf Säulen. Diese bestehen zum einen aus der konservativen Therapie (Ernährungs – Bewegungs- und Psychotherapie) und zum anderen aus der operativen Behandlung. Bei gleichzeitig bestehender Adipositas ist diese vorrangig zu behandeln und idealerweise wird annähernd ein Normalgewicht erreicht. Ein persistierender Lipödem-Befund kann dann mittels Liposuktion behandelt werden. Ein Beispiel dafür zeigt ► Abb. 3.

Konservative Therapie (Infos)

Die konservative Therapie stellt im Prinzip eine Entstauungstherapie dar und kann nur symptomatisch helfen. Sie ist grundsätzlich nur bei nachgewiesenem Ödem (sekundärem Stauungssyndrom) indiziert. Die konservative Therapie umfasst folgende Maßnahmen:

- Ernährungsmedizin, orientiert am Körpergewicht
- Sport (Aquasport etc.)



► **Abb. 3** Initial adipöse Patientin nach 35 kg Gewichtsreduktion und Liposuktion. Quelle: Rapprich, S. Menopause & Contraception: Das Lipödem – Überblick und Relevanz für die frauenärztliche Praxis 2020; 3: 1–16. ISSN> 1617-2086. [rerif].

- Kompressionstherapie mittels Flachstrickversorgung (im Stadium I ist auch Rundstrickversorgung möglich)
- Manuelle Lymphdrainage
- Psychologische Begleitung

Operative Therapie

Die Liposuktion stellt eine wirksame und nachhaltige Therapie beim Lipödem dar. Dies wurde in mehreren Anwendungsstudien wissenschaftlich nachgewiesen – und zwar unabhängig von Stadium oder Alter der Patientin.

Die Schmerzen stellen den zentralen Parameter bei der Indikation zur Liposuktion dar. Wir setzen uns daher für die Liposuktion als operative Therapie zur Linderung der Schmerzen ein. Es geht nicht um eine ästhetisch motivierte Operation.

Die Liposuktion sollte mit einer Gewebe-schonenden Technik durchgeführt werden. Den wissenschaftlichen Nachweis dafür hat die Liposuktion in Tumescenz-Lokalanästhesie mit Vibrationskanülen (PAL = power assisted liposuction) und die Wasserstrahl-assistierte Liposuktion erbracht (WAL = waterjet assisted liposuction). Die Liposuktion kann ambulant oder stationär durchgeführt werden. Die Entscheidung trifft allein der Operateur zusammen mit der Patientin unter Berücksichtigung des individuellen Risikoprofils und der Krankheitsausprägung. Bei ambulanten Operationen sollte die Richtlinie zum ambulanten Operieren berücksichtigt werden. Die Behandlung kann in reiner Lokalanästhesie, in Analgosedierung oder Vollnarkose durchgeführt werden.

Die Liposuktion der Beine sollte in der Regel orientierend am Befund in 2–3 Sitzungen, die der Arme kann in einer Sitzung durchgeführt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass großvolumige Liposuktionen mit deutlich erhöhten Risiken verbunden sind. Der

G-BA gibt hier einen Grenzwert von 8 % des Körpergewichtes an. Operationstechnisch anspruchsvolle Regionen wie Unterarme und Unterschenkel sollten erfahrenen Operateuren vorbehalten bleiben. Die Behandlung sollte im Rahmen eines umfassenden Konzeptes erfolgen, welches Ernährung, Sport, Entstauungstherapie vor und nach Operation, Nachbehandlung und ggf. psychologische Begleitung umfasst.

Interessenkonflikt

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

Literatur

- [1] Allen EV, Hines EA. Lipedema of the legs: A syndrome characterized by fat legs and orthostatic edema. Proceedings of the staff meetings 1940; 15: 184–187
- [2] Meier-Vollrath I, Schneider W, Schmeller W. Lipödem: Verbesserte Lebensqualität durch Therapiekombinationen. Deutsches Ärzteblatt 2005; 102: 1061–1067
- [3] Marshall M, Schwahn-Schreiber C. Prävalenz des Lipödems bei berufstätigen Frauen in Deutschland. Phlebologie 2011; 40: 127–134
- [4] Rapprich S, Baum S, Kaak I et al. Treatment of lipoedema using liposuction, Therapie des Lipödems mittels Liposuktion im Rahmen eines umfassenden Behandlungskonzeptes. Phlebologie 2015; 44: 121–132
- [5] Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) S1-Leitlinie Lipödem (10/2015). Im Internet: <http://www.awmf.org/> Stand: 20.01.2022

- [6] Herpertz U. Die häufigsten Beinödeme. Differenzierung zwischen Phlebödem, Lymphödem und Lipödem. *Phlebologie* 2001; 30: 48–52
- [7] Herpertz U. Ödeme und Lymphdrainage. Diagnose und Therapie. Lehrbuch der. Ödematologie. 5. Aufl. Stuttgart: Schattauer 2014
- [8] Herpertz U. Krankheitsspektrum des Lipödems an einer Lymphologischen Fachklinik – Erscheinungsformen, Mischbilder und Behandlungsmöglichkeiten. *Vasomed* 1997; 5: 301–307
- [9] Cornely M. Das Lipödem an Armen und Beinen. Teil 2: Zur konservativen und operativen Therapie des Lipödems, genannt Hyperplasia dolorosa. *Phlebologie* 2011; 40: 146–151
- [10] Herpertz U. Ödeme und Lymphdrainage. Diagnose und Therapie von Ödemkrankheiten. Stuttgart/New York: Schattauer; 2003
- [11] Schmeller W. Lipödem – Aktuelles zu einem weitgehend unbekannten Krankheitsbild. *Akt Dermatol* 2007; 33: 1–10
- [12] Stutz J. Liposuction in lipoedema for prevention of joint complications. *Vasomed* 2011; 23: 62–66. 2011
- [13] Wold LE, Hines EA, Allen EV. Lipedema of the legs; a syndrome characterized by fat legs and edema. *Ann Int Medicine* 1951; 34: 1243–1250
- [14] Flagg F. Psychosocial aspect of lymphedema. *Med Wochenschr* 2013; 163: 184–186
- [15] Stutz J. Lipödem: Ursache für schwerwiegende Essstörungen. *Phlebologie* 2013; 5: A10–A11
- [16] Child AH, Gordon KD, Sharpe P et al. Lipedema: an inherited condition. *Am J Genet A* 2010; 152A: 970–976
- [17] Fife CE, Maus EA, Carter MJ. Lipedema: a frequently misdiagnosed and misunderstood fatty deposition syndrome. *Adv Skin Wound Care* 2010; 23: 81–92
- [18] Szel E, Kemeny L, Groma G et al. Pathophysiological dilemmas of lipedema. *Med Hypotheses* 2014; 83: 599–606
- [19] Suga H, Araki J, Aoi N et al. Adipose Tissue remodeling in lipedema: adipocyte death and concurrent regeneration. *J Cutan Pathol* 2009; 36: 1293–1298
- [20] Bilancini S, Lucchi M, Tucci S et al. Functional lymphatic alterations in patients suffering from lipedema. *Angiology* 1995; 46: 333–339
- [21] Reich-Schupke S, Mohren E, Stücker M. Survey on the diagnostics and therapy of patients with lymphedema and lipedema. *Hautarzt* 2018; 69: 471–477
- [22] Wienert V, Leeman S. Lipedema. *Hautarzt* 1991; 42: 484–486
- [23] Bosman J. Lipoedema: poor knowledge, neglect or disinterest? *Journal of Lymphoedema* 2011; 6: 109–111
- [24] Greer KE. Lipedema of the legs. *Cutis* 1974; 14: 98–100
- [25] Schmeller W, Hueppe M, Meier-Vollrath I. Tumescence liposuction yields good long-term results. *Br J Dermatol* 2012; 166: 161–168
- [26] Prugger C, Keil U. Development of obesity in Germany – prevalence, determinants and perspectives. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 892–897
- [27] Marshall M, Schwahn-Schreiber C. Lymph-, Lip- und Phlebödem. Differentialdiagnostische Abklärung mittels hochauflösender Duplexsonographie. *Gefäßchirurgie* 2008; 3: 204–212
- [28] Naouri M, Samimi M, Atlan M et al. High-resolution cutaneous ultrasonography to differentiate lipoedema from lymphoedema. *Br J Dermatol* 2010; 163: 296–301
- [29] Breu F, Marshall M. Neue Ergebnisse der duplexsonographischen Diagnostik des Lip- und Lymphödems. *Phlebologie* 2000; 29: 124–128
- [30] Cornely M. Konzept der operativen Behandlung der Lipohyperplasia dolorosa (Lipödem). *Aesthetische Dermatologie* 2005
- [31] Peled AW, Slavin SA, Brorson H. Long-term Outcome After Surgical Treatment of Lipedema. *Annals of Plastic Surgery* 2012; 68: 303–307
- [32] Cornely M. Das Lipödem an Armen und Beinen. Teil 1: Pathophysiologie. *Phlebologie* 2011; 40: 23
- [33] Schmeller W, Meier-Vollrath I. Das Lipödem: neue Möglichkeiten der Therapie. Die verbesserten Therapiemöglichkeiten verlangen eine präzisere Differentialdiagnose. *Schweizerisches Medizin-Forum* 2007; 7: 150–155
- [34] Reich-Schupke S, Altmeyer P, Stücker M. Pilotstudie zur Kompressionsversorgung von Patienten mit Lipödem. *Lymph Forsch* 2012; 16: 2–3
- [35] Rapprich S, Dingler A, Podda M. Liposuction is an effective treatment for lipedema – results of a study with 25 patients. *J Dtsch Dermatol Ges* 2011; 33–40
- [36] Korsake K, Rapprich S. Die Liposuktion mit Vibrationskanülen ist eine erfolgreiche Therapie des Lipödems. *Phlebologie* 2020; 49: 171–177
- [37] Schmeller W, Kaiserling E. Damage of lymph vessels by liposuction? An immunohistologic study. *Lymph Forsch* 2006; 10: 80–84
- [38] Stutz J, Kahl D. Water jet-assisted liposuction for patients with lipoedema: histologic and immunohistologic analysis of the aspirates of 30 lipoedema patients. *Aesthetic plastic surgery* 2009; 33: 153–162
- [39] Sandhofer M, Hanke CW, Habbema L et al. Prevention of Progression of Lipedema With Liposuction Using Tumescence Local Anaesthesia: Results of an International Consensus Conference. *Dermatol Surg* 2020; 46: 220–228
- [40] Hanke CW, Bernstein G, Bullock S. Safety of tumescence liposuction in 15.336 patients. National survey results. *Dermatol Surg* 1995; 21: 459–462
- [41] Rapprich S. Lipödem/Lymphödem – Abgrenzung und Therapie. *Vasomed* 2018; 4: 179–186
- [42] Miller A. Aktuelle Diagnostik und Therapie des Lymphödems. *Akt Dermatol* 2015; 41: 81–85
- [43] Szolnoky G, Varga E, Varga M. Lymphedema treatment decreases pain intensity in lipedema. *Lymphology* 2011; 44: 178–182
- [44] Herpertz U. Krankheitsspektrum des Lipödems an einer Lymphologischen Fachklinik. *Vasomed* 1997; 5: 301–307
- [45] Brenner U. Das Lymphödem im Ultraschall. *Lymph Forsch* 2005
- [46] Schmeller W, Meier-Vollrath I. Erfolgreiche Therapie des Lipödems mittels Liposuktion. *Phlebologie* 2004; 33: 23–29
- [47] Kruppa P, Georgiou I, Biermann N et al. Lipödem – Pathogenese. Diagnostik und Behandlungsoptionen. *Dtsch Ärzteblatt* 2020; 117: 396–403
- [48] van de Pas CB, Boonen RS, Stevens S et al. Does tumescence liposuction damage the lymph vessels in lipoedema patients? *Phlebologie* 2020; 35: 231–236. doi:10.1177/0268355519885217. Epub ahead of Print.
- [49] Monni-Delhom ED, Gallix BP, Achard C et al. High resolution unenhanced computed tomography in patients with swollen legs. *Lymphology* 2002; 35: 121–128
- [50] Dimakakos PB, Stefanopoulos T, Antoniadis P et al. MRI and ultrasonographic findings in the investigation of lymphedema and lipedema. *International Surgery* 1997; 82: 411–416
- [51] Weissleder H, Brauer JW, Schuchhardt C. Value of functional lymphoscintigraphy and indirect lymphangiography in lipedema syndrome. *Zeitschrift für Lymphologie* 1995; 19: 38–41