

publiziert bei:



AWMF Registernummer

037-012

Klasse

S2K

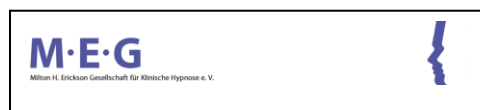
Leitlinie Lipödem

S2k Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie e. V.

AWMF Registernummer 037-12



Und



Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie e. V.

Mitglieder des Leitlinienverfahrens

Koordination:

Dr. Gabriele Faerber
Zentrum für Gefäßmedizin
Hamburg

Anja Pielhau

Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie
Zentrum für Hauterkrankungen – Universität Bonn, Bonn

AWMF:

Dipl.-Biol. Simone Witzel
AWMF-Institut für Medizinisches Wissensmanagement
c/o Philipps Universität Marburg

Leitliniensteuerung und Redaktion:

Prof. Dr. med. Erich Brenner, Innsbruck
Dr. Gabriele Faerber, Hamburg

Wissenschaftliche Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie (DGPL) e.V.

Prof. Dr. med. Erich Brenner, Innsbruck
Prof. Dr. med. Manuel Cornely, Köln
Prof. Dr. Constance Daubert, Karlsruhe
Dr. med. Gabriele Faerber, Hamburg
Dr. med. Tobias Hirsch, Halle
Dr. med. Erika Mendoza, Wunstorf
Dr. med. Anya Miller, Berlin
Prof. Dr. med. Eberhard Rabe, Bonn
Prof. Dr. med. Stefanie Reich-Schupke, Recklinghausen
Prof. Dr. med. Markus Stücker, Bochum

Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG) e.V.

Dr. med. Stefan Rapprich, Bad Soden

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DEGIM) e.V.

Prof. Dr. med. Oliver Müller, Kiel

Deutsche Gesellschaft für Angiologie (DGA) e.V.

PD Dr. med. Katja Mühlberg, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) e.V.

Prof. Dr. med. Gerd Lulay, Rheine

Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV)

Prof. Dr. med. Jodok Fink, Freiburg

Deutsche Gesellschaft für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie e.V. (DGPRÄC)

PD Dr. med. Mojtaba Ghods, Potsdam

Gesellschaft deutschsprachiger Lymphologen e. V.

Dr. Vivien Schacht, Hannover

Milton Erickson Gesellschaft für Klinische Hypnose

Gabriele Erbacher, Hinterzarten

Berufsverband der Phlebologen und Lymphologen (BVPL) e.V.

Dr. med. Stefan Rapprich, Bad Soden

Lymphselbsthilfe e. V.

Susanne Helmbrecht, Herzogenaurach

Verband für Physiotherapie

Thomas Künzel, Aschaffenburg

Neutrale Moderation

PD Dr. med. Dominic Mühlberger, Herne

Bitte wie folgt zitieren:

Deutsche Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie e.V.: S2K-Lipödem, 5.0, 2024,
<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/037-012> (abgerufen am: TT.MM.JJJ)

Ansprechpartnerin für Aktualisierungen:

Dr. med. Gabriele Faerber
Zentrum für Gefäßmedizin
Paul-Dessau-Str.3e
D 22761 Hamburg - Deutschland
Email: gabriele.faerber@gmx.de

Oder

Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie
Anja Pielhau
Zentrum für Hauterkrankungen - Universitätsklinik
Campus Venusberg
53105 Bonn
Email: info@phlebology.de

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	Ätiopathogenese, Pathophysiologie, Symptom Schmerz	7
1.1	Definition	7
1.2	Historischer Abriss.....	7
1.3	Mögliche Kausalitäten	8
1.3.1	Weibliches Geschlecht.....	8
1.4	Morphologie und Funktion.....	9
1.5	Pathophysiologie	11
1.6	Hormonelle Einflüsse.....	12
1.7	Symptom Schmerz.....	14
1.8	Referenzen	16
2	Definition, Klinik, Diagnostik und Differenzialdiagnostik	22
2.1	Definition des Krankheitsbildes.....	22
2.2	Klinik und Krankheitsverlauf.....	22
2.2.1	Morphologie	22
2.2.2	Symptomatik	24
2.2.1.1	Gewichtszunahme und Adipositas	24
2.2.1.2	Psychische Belastung.....	26
2.2.1.3	Krankheitsverlauf	27
2.2	Diagnostik und Differenzialdiagnosen.....	28
2.2.1	Abgrenzung Lipödem / Lymphödem	28
2.2.2	Stellenwert diagnostischer Methoden und Differentialdiagnosen	28
2.2.3	Ultraschalldiagnostik	28
2.2.4	Schnittbilddiagnostik (Computertomographie / Magnetresonanztomographie)	30
2.2.5	Indirekte Funktionslymphszintigraphie:	30
2.2.6	Indocyaningrün-Lymphographie (ICG-L) und Near-infrared Fluorescence Lymphatic Imaging (NIRF-LI) in der Lipödem-Diagnostik.....	31
2.2.7	Laborchemische Methoden.....	31
2.2.8	Alternative diagnostische Methoden	32
2.3	Referenzen	32
3	Epidemiologie	35
3.1	Referenzen	36
4	Kompressionstherapie beim Lipödem.....	38
4.1	Wirkungsweise	38
4.2	Strickart der MKS.....	40

4.3	Kompressionsdruck	41
4.4	Nebenwirkungen und Risiken.....	42
4.5	Referenzen	42
5	Lipödem und IPK.....	44
5.1	Referenzen	44
6	Medikamentöse Therapie	46
6.1	Referenzen	47
7	Physiotherapie des Lipödems.....	48
7.1	Therapiemöglichkeiten des Leitsymptoms Schmerz	48
7.1.1	Manuelle Lymphdrainage.....	48
7.1.2	Manuelle Lymphdrainage in Kombination mit anderweitigen Therapietechniken	49
7.1.3	Vibrationsplatte	49
7.1.4	Aerobes Training, Dehnung, moderates Krafttraining	50
7.1.5	Moderate Massagetherapie.....	51
7.2	Therapiemöglichkeiten des Lipödems mit additiven Ödemen anderer Genese mit dem Ziel der Ödemreduktion.....	52
7.2.1	KPE plus IPK	52
7.2.2	KPE vs. Aquacycling	52
7.2.3	Galileo (Vibrationsplatte) / Beintraining	53
7.3	Therapiemöglichkeiten des Lipödems zur Reduktion hypertropher Gewebsanteile	53
7.3.1	Shock-wave-Therapie (SWT)	53
7.3.2	Manuelle subkutane Fettzellen-Therapie (SAT)	53
7.4	Therapiemöglichkeit zur Verbesserung der Lebensqualität von Lipödempatientinnen	53
7.4.1	Therapiemöglichkeit zur Reduktion eines erhöhten Natriumspiegels im Lipödemgewebe	54
7.5	Physiotherapeutische Forschungsansätze	54
7.5.1	Therapiemöglichkeit zur Reduktion einer Kapillarfragilität im Lipödem	54
7.6	Referenzen	54
8	Psychosoziale Therapie	57
8.1	Lipödem und psychosoziale Belastung.....	57
8.2	Adipositas und psychosoziale Belastung.....	58
8.3	Psychische Belastungen und chronischer Schmerz.....	59
8.4	Patientenschulung und psychosoziale Therapieansätze.....	60
8.5	Screening auf relevante und häufige psychische Belastungen, gemäß den Empfehlungen anderer Leitlinien	61
8.6	Referenzen	61
9	Selbstmanagement.....	64

9.1	Definition von Selbstmanagement und Abgrenzung von ähnlichen Konzepten.....	64
9.2	Förderung von Selbstmanagement	65
9.3	Selbstmanagement-Programme und deren Wirksamkeit	67
9.3.1	Das Selbstmanagement-Programm INSEA „Gesund und aktiv leben“	68
9.3.2	Selbstmanagement-Programme beim Lipödem	68
9.4	Referenzen	69
10	Ernährung und Gewichtsmanagement	71
10.1	Allgemeine Maßnahmen zur Reduktion bei zusätzlicher Adipositas und Inflammation	73
10.2	Spezielle Ernährungsformen beim Lipödem	73
10.3	Referenzen	77
11	Stellenwert der bariatrischen Therapie in der Behandlung von Patienten mit Lipödem	80
11.1	Referenzen	82
12	Operative Therapie des Lipödems.....	84
12.1	Liposuktion	84
12.1.1	Indikation.....	84
12.1.2	Technik und Vorgehensweise.....	85
12.1.4	Nachbehandlung und Ergebnisse	86
12.2	Referenzen	89
13	Anhang 1: Screening	93
13.1	Screening auf relevante und häufige psychische Belastungen, gemäß den Empfehlungen anderer Leitlinien	93
13.1.1	Screening für Lipödem-assoziierte Schmerzen:	93
13.1.2	Screening für Depression:	94
13.1.3	Screening für Essstörungen	94
13.1.4	Erfassung der Lebensqualität	95
13.2	Referenzen	95

1 Ätiopathogenese, Pathophysiologie, Symptom Schmerz

Erich Brenner, Manuel Cornely, Gabriele Faerber

1.1 Definition

Empfehlung 1.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Das Lipödem soll als eine schmerzhafte, disproportionale symmetrische Fettgewebsverteilungsstörung der Extremitäten beschrieben werden, die fast ausschließlich bei Frauen vorkommt.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

- Das Lipödem ist immer schmerzhafte. Eine nicht schmerzhafte disproportionale symmetrische Fettverteilungsstörung wird als Lipohypertrophie bezeichnet und unterliegt nicht dieser Leitlinie.
- Das Lipödem ist eine disproportionale Fettverteilungsstörung, die nur die Extremitäten betrifft. Kopf, Hals und Stamm sind nicht betroffen.
- Das Lipödem ist eine symmetrische Fettverteilungsstörung der Extremitäten. Es betrifft symmetrisch die beiden Hüften, die beiden Oberschenkel bzw. die beiden Unterschenkel. An der oberen Extremität entsprechend die beiden Schulterregionen, Oberarme oder Unterarme. Die Füße bzw. Hände sind nicht betroffen.
- Das Lipödem wird nicht durch eine Adipositas bedingt oder bedingt seinerseits eine Adipositas.
- Koinzident kann – wie bei allen Frauen – eine Adipositas bestehen. Diese koinzidente Adipositas ist jedoch proportional, betrifft also auch den Stamm.
- Auf Basis dieser koinzidenten Adipositas kann ein Adipositas-assoziiertes Lymphödem entstehen. Dieses betrifft vor allem die untere Extremität.
- Orthostatische Stauungen können – wie bei allen Frauen – auftreten. Diese sind jedoch unabhängig vom Lipödem.

1.2 Historischer Abriss

Die Erstbeschreibung von Edgar V. Allen und Edgar A. Hines 1940 (Allen and Hines 1940) listet folgende Merkmale auf:

- Das Lipödem betrifft – fast – ausschließlich Frauen.
- Die Hauptbeschwerde ist eine Fettschwellung der Beine, die seit vielen Jahren besteht und in einigen Fällen erstmals im Mädchenalter festgestellt wurde.
- Das Lipödem betrifft in der Regel nicht die Füße.
- Die Vergrößerung der Gliedmaßen ist generalisiert und symmetrisch.
- Die Erkrankung ist zumeist mit einer Gewichtszunahme verbunden.
- Es gab und gibt keine wiederkehrenden Episoden von akuter Zellulitis (Erysipel).
- Die Schwellung unterhalb der Knie ist akzentuiert, wenn die Patienten viel auf den Beinen sind und bei warmem Wetter.
- Schmerzen in den Beinen sind an der Tagesordnung.
- In vielen Fällen gibt es eine Vorgeschichte eines ähnlichen Zustands bei anderen Familienmitgliedern.

Normalerweise sind solche Patientinnen sehr empfindlich, was das Aussehen ihrer Gliedmaßen betrifft. Es ist wahrscheinlich, dass es Anzeichen für eine emotionale und physische Notlage gibt.

Gelegentlich hat eine Patientin das Gefühl, dass ihre großen Beine "ihr Leben ruiniert" haben. Viele "schämen" sich für ihre Beine.

In einem späteren Artikel, zusammen mit Lester E. Wold, betonen Allen und Hines, dass (1) die Füße normalerweise normal in Größe und Konfiguration sind, (2) eine mäßige bis große Empfindlichkeit gegenüber Fingerdruck besteht, und (3), insbesondere am Ende des Tages, es einige Anzeichen für ein Ödem an den Beinen geben kann (Wold et al. 1951). Darüber hinaus beschreiben die Autoren, dass die Haut und das subkutane Fett weich und geschmeidig sind. Es kann eine generalisierte Fettleibigkeit vorliegen, aber in den meisten Fällen sind die oberen Körperteile in Größe und Kontur „normal“.

Die Angaben der Erstautoren wurden um die Beschreibung der Erkrankung an den Armen der Patientinnen erweitert, an denen bei bis zu 90 % – ebenfalls symmetrisch – die angeborene Fettverteilungsstörung synchron zu den Beinen entsteht (Ghaben and Scherer 2019; Vishvanath and Gupta 2019; White and Ravussin 2019).

1.3 Mögliche Kausalitäten

1.3.1 Weibliches Geschlecht

Nahezu einstimmig ist die Literatur seit der Erstbeschreibung durch Allen und Hines (Allen and Hines 1940) in der Tatsache, dass das Lipödem praktisch nur Frauen betrifft. Daraus ergeben sich zwei wesentliche mögliche pathogenetische Faktoren:

- 1) Eine X-chromosomale Störung, und
- 2) Eine spezifisch weibliche hormonelle Störung.

1.3.1.1 Genetik

Männer sind extrem selten vom Lipödem betroffen; in der Literatur finden sich nur einzelne Fallberichte. Generell wird angenommen, dass eine exzessive hormonelle Störung für die Entwicklung der männlichen Form des Lipödems verantwortlich ist; allerdings finden sich auch Fallberichte ohne eine derartige hormonelle Störung (Bertlich et al. 2021; Chen et al. 2004).

In einer 3-Generationen-Familie mit Lipödem, in der die Mutter der Probandin, drei Schwestern und eine Nichte betroffen waren, führten Child et al. eine Kopplungsanalyse mit X-Chromosom-Markern durch und schlossen alle Marker auf dem X-Chromosom aus (Child et al. 2010). Die Autoren schlossen daher, dass die autosomal-dominante Vererbung die wahrscheinlichere Vererbungsart sei.

Paolacci et al. (2019) identifizierten anhand einer Literaturanalyse einige mögliche Kandidaten für einen idealen diagnostischen Gentest für genetisch bedingte subkutane Fettansammlungen wie dem Lipödem.

Ein erster Hinweis auf eine genetische Basis deutet auf eine Missense-Variante in AKR1C1 [p.(Leu213Gln)], dem Gen, das für eine Aldo-Keto-Reduktase kodiert, welche die Inaktivierung von Progesteron in seine inaktive Form katalysiert (Michellini et al. 2020). Die Analysen deuten auf einen teilweisen Funktionsverlust der Variante hin.

Die Analyse von Grigoriadis et al. (2022) ergab genetische Loci, die mit dem Phänotyp des Lipödems assoziiert sind, und durch eine unabhängige Kohorte aus dem 100.000-Genome-Projekt unterstützt wurde. Der wichtigste SNP rs1409440 befindet sich stromaufwärts von LHFPL6, von dem angenommen wird, dass er an der Lipombildung beteiligt ist. Wie genau dies mit dem Lipödem zusammenhängt steht, ist noch nicht geklärt.

1.4 Morphologie und Funktion

Lipödempatientinnen (L) zeigen eine signifikant dickere Epidermis als eine BMI-gematchte Kontrollgruppe (K) (L: $126,1 \pm 20,2 \mu\text{m}$ vs. K: $79,3 \pm 15,9 \mu\text{m}$; $p < 0,001$) (Felmerer et al. 2020a).¹

Das Kaposi-Stemmer-Zeichen an den Zehen ist negativ (Brauer et al. 2015), kann aber auch positiv werden, wenn zum Lipödem zusätzlich ein [Adipositas-assoziiertes] Lymphödem hinzukommt (Ghods 2021). Beltran and Herbst (2017) fanden zudem, dass der Anteil von Patientinnen (BMI: $39 \text{ kg/m}^2 \pm 12 \text{ kg/m}^2$) mit positivem Kaposi-Stemmer-Zeichen mit den Stadien zunimmt.

Die Subkutis von Lipödempatientinnen ist deutlich geringer komprimierbar, wobei eine Kompressibilität von weniger als 10 % unter Verwendung eines standardisierten Gewichts einen deutlichen Hinweis auf ein Lipödem bietet (Kasseroller and Brenner 2019); allerdings gibt es auch widersprechende Daten. In einer weiteren, allerdings ohne standardisierte Kompression durchgeführten Studie fand sich keine Korrelation (Hirsch et al. 2018).

Der Anteil an Frauen mit hypermobilen Gelenken (Beighton Score ≥ 5) ist bei Lipödempatientinnen (BMI: $39 \text{ kg/m}^2 \pm 12 \text{ kg/m}^2$) deutlich höher als bei Patientinnen mit M. Dercum (BMI: $33 \text{ kg/m}^2 \pm 8 \text{ kg/m}^2$) (Beltran and Herbst 2017), zudem steigt dieser Anteil in Abhängigkeit vom Lipödem-Stadium (Stadium 1: 26,9 %, Stadium 2: 59,5 %, Stadium 3: 66,7 %).

Lipödempatientinnen zeigen häufiger als adipöse Patientinnen Mikroaneurysmata der initialen Lymphgefäße an Oberschenkel und Knöchelregion (Amann-Vesti et al. 2001). Als Mikroaneurysma definierten die Autoren ein initiales Lymphgefäß mit mehr als dem zweifachen minimalen Durchmesser dieses Gefäßes. Allerdings ist der intravasale Druck in den initialen Lymphgefäßen normal (Amann-Vesti et al. 2002). Lipödempatientinnen zeigen ein abnormes lymphszintigrafisches Muster mit einer Verlangsamung des Lymphflusses, dass einige Analogien zu den bei Patienten mit Lymphödem gefundenen Veränderungen aufweist. (Bilancini et al. 1995; Boursier et al. 2004) Junge Lipödempatientinnen zeigen im Vergleich zum Normalkollektiv eine erhöhte, ältere dagegen eine im Vergleich zu Gesunden deutlich niedrigere Transportfunktion des Lymphgefäßsystems. (Brauer and Brauer 2005) . Die Reduktion der Transportkapazität korreliert signifikant mit der Symptombdauer, aber nicht mit der Fettmasse oder dem morphologischen Stadium (Buso et al. 2022). Die Lymphgefäße der unteren Extremitäten von Lipödempatientinnen in den Stadien I und II zeigen sich in der Fluoreszenzlymphographie im Vergleich zu BMI gematchten Kontrollen gleichen Alters zwar dilatiert mit intravasalem Pooling, aber die Vortriebsleistungen überstiegen die der Kontrollen signifikant (Rasmussen et al. 2022). Zudem zeigen Lipödempatientinnen einen erhöhten systemischen Spiegel von VEGF-C (Kontrollgruppe BMI-gematchte Patientinnen; $p = 0,02$), welches die Permeabilität von Gefäßen und somit die interstitielle Flüssigkeit steigert; überraschenderweise wurden trotz der erhöhten VEGF-C-Spiegel keine morphologischen Veränderungen der Lymphgefäße beobachtet (Felmerer et al. 2020b).

Szél und Szolnoky haben die Mikroangiopathie als frühes histologisches Merkmal des Lipödems (Szél et al. 2014; Szolnoky et al. 2008) beschrieben, die möglicherweise auf einen primären Defekt der endothelialen Barrierefunktion zurückzuführen ist. Die Mikroangiopathie ist allerdings nicht spezifisch und nicht pathognomonisch. Alternativ kann eine Hypoxie zu einer erhöhten Kapillarfragilität führen. Ein erhöhter Gehalt an freien Fettsäuren (Kim et al. 2005; Vigili de Kreutzenberg et al. 2000) kann zu endothelialer Dysfunktion und einem veränderten transendothelialen Transport führen. In einer sauerstoffarmen Umgebung kann sich auch eine HIF-

Der BMI ist kein günstiger Parameter für die Auswahl einer Kontrollgruppe, da er bei Lipödem-Patientinnen grundsätzlich höher als bei gesunden Probandinnen ist und daher ein BMI-Matching adipöse Patientinnen bevorzugt.

1a-induzierte Fibrose (Halberg et al. 2009) entwickeln. Neben der Hypoxie können auch zwei weitere Effekte an der Manifestation der Mikroangiopathie beteiligt sein: adipöse Hyperplasie und lokaler Bluthochdruck in den Kapillaren, der zu einer Hyperpermeabilität führt (Szél et al. 2014).

Die oftmals beschriebene Hämatomneigung wird auf die Mikroangiopathie zurückgeführt; ein Zusammenhang zwischen einer Blutungsneigung bei Lipödempatientinnen und einem Gerinnungsdefekt besteht nicht (Sucker et al. 2021).

Die Gewebe-Dielektrizitätskonstante bei Lipödem-Patientinnen ist vergleichbar mit gesunden Patientinnen (Birkballe et al. 2014).

Patientinnen mit Lipödem zeigen gegenüber Gesunden einen erhöhten zerebralen Blutfluss (Petersen et al. 2020).

Lipödempatientinnen zeigen größere Vorhof- und linksventrikuläre Dimensionen und eine größere linksventrikuläre Ejektionsfraktion als die Kontrollgruppe, ohne signifikante Unterschiede bei anderen Echokardiographie-Variablen (Nemes et al. 2020).

Eine Untersuchung mittels Bioimpedanz-Spektroskopie als Surrogat-Messung des Flüssigkeitsgehalts fand einen Impedanz-Abfall in den Armen und Beinen von Patientinnen mit zunehmendem Stadium des Lipödems (Crescenzi et al. 2019). Die Impedanzwerte waren dabei in den Armen immer deutlich höher als in den Beinen. Die Impedanzwerte der Arme der gesunden Kontrollgruppe lagen dabei im Bereich der Werte der Patientinnen mit Stadium 2. Die Impedanzwerte der Beine waren jedoch geringfügig höher als die Werte der Patientinnen mit Stadium 1.

Der im MRT gemessene Natriumgehalt des Gewebes von Lipödempatientinnen ist in den unteren Extremitäten, nicht aber in den oberen Extremitäten im Vergleich zu BMI-angepassten Kontrollen signifikant höher. (Crescenzi et al. 2020; Crescenzi et al. 2018)

Mehrere Studien haben gezeigt, dass es sich beim Lipödem-Fettgewebe um ein stark vaskularisiertes und fibrotisches Gewebe mit einer Zunahme der Blutgefäße handelt, das von Makrophagen infiltriert wird und hypertrophe Adipozyten bei normalgewichtigen Patienten aufweist (Al-Ghadban et al. 2019; Child et al. 2010; Precone et al. 2019). Zudem zeigt sich im Fettgewebe von Lipödempatientinnen eine Zunahme der Proliferation von aus Fettgewebe stammenden Stamm-/Progenitor-/Stromazellen (Präadipozyten, Ki67⁺- und CD34⁺-Zellen) (Al-Ghadban et al. 2019; Suga et al. 2009; Taylor et al. 2004).

Lipödempatientinnen zeigen signifikant größere Adipozyten als eine BMI-gematchte Kontrollgruppe (BMI: L: 27,16 kg/m² ± 2,19 kg/m² vs. K: 28,29 kg/m² ± 3,93 kg/m²; Adipozytenfläche: L: 12.250 ± 2.095 µm² vs. K: 7.389 ± 1.920 µm²; p < 0,001; Adipozytenumfang: L: 415 ± 50,3 µm vs. K: 309 ± 37 µm; p < 0,001) (Felmerer et al. 2020a).

Insgesamt findet sich eine Zunahme der CD45⁺-Zellinfiltration (CD45: common leukocyte antigen) gegenüber einer BMI-gematchten Kontrollgruppe. Es findet sich allerdings keine Veränderung in der Anzahl der CD3⁺-Zellen (T-Zellkompartiment), aber eine signifikante Zunahme der CD68⁺-Makrophagen (Felmerer et al. 2020a). Die vermehrte Infiltration von Immunzellen und insbesondere die Vorherrschaft von Makrophagen steht im Einklang mit den Ergebnissen anderer Studien (Al-Ghadban et al. 2019), die das Lipödem klar von einem Lymphödem unterscheiden (Gousopoulos et al. 2016a; Gousopoulos et al. 2016b). Daten von Wolf et al. (2022) deuten darauf hin, dass das Lipödem eine Verschiebung der Makrophagen im Fettgewebe in Richtung eines immunsuppressiven (M2) Zustands bewirkt.

Stroma-/Stammzellen aus Lipoaspiraten, vermutlich also Präadipozyten, zeigen in Lipödem-Patientinnen im Vergleich zu gesunden Patienten einen Anstieg der Zahl der CD146⁺ Endothelzellen/Perizyten (Priglinger et al. 2017). Dies lässt darauf schließen, dass dieser Anstieg ein Marker für undichte Blut- und Lymphgefäße im Fettgewebe des Lipödems sein könnte. So wird die Ausdehnung des Fettgewebes, die durch die Zunahme der Größe der Adipozyten (Hypertrophie) und/oder die Proliferation (Hyperplasie) und Differenzierung (Adipogenese) von adipösen Vorläuferzellen/Präadipozyten zu reifen Adipozyten vermittelt wird, im Lipödem-Fettgewebe nachgewiesen.

Von Lipödempatientinnen stammende Stammzellen zeigten bereits in frühen Stadien der in-vitro-Differenzierung eine behinderte Adipogenese. Parallel zu einer stark reduzierten zytoplasmatischen Lipidakkumulation waren in Überständen von Lipödem-Stammzellen und Adipozyten aus Lipödem-Fettgewebe im Vergleich zu Kontrollzellen signifikant geringere Mengen an Adiponektin und Leptin nachweisbar. Darüber hinaus unterschieden sich Lipödem- und Nicht-Lipödemzellen in ihrer Expression von Insulin-ähnlichem Wachstumsfaktor-1, Aromatase (CYP19A1) und Interleukin-8 sowie in ihrer proliferativen Aktivität. (Bauer et al. 2019b)

Kleine extrazelluläre Vesikel aus der stromal vascular fraction (SVF) von lipödematösem Fettgewebe von drei Patientinnen zeigen eine unterschiedliche Regulation von mikro-RNAs (μ RNA; miR-16-5p, miR-29a-3p, miR-24-3p, miR-454-p, miR-144-5p, miR-130a-3p, let-7c-5p) im Vergleich zu Gesunden (Priglinger et al. 2020).

Etwaige Unterschiede könnten auf mehrere Faktoren zurückzuführen sein, u. a. auf unterschiedliche Techniken zur Durchführung der Proliferations- und Differenzierungsuntersuchungen, die Verwendung unterschiedlicher Liposuktionstechniken, den Entnahmeort und das Krankheitsstadium der in die Studie aufgenommenen Patientinnen.

1.5 Pathophysiologie

Lipödempatientinnen (n = 10) zeigen einen gegenüber einer BMI-gematchten Kontrollgruppe (n=11) einen abnormalen Lipidstoffwechsel (Felmerer et al. 2020a), nicht aber gegenüber einer Stichprobe aus der Gesamtpopulation (Sanchez-De la Torre et al. 2018):

- Gesamtcholesterin ist erhöht, aber noch im physiologischen Bereich.
- LDL (low-density lipoprotein) ist erhöht, aber noch im physiologischen Bereich.
- Triglyceride sind erhöht, aber noch im physiologischen Bereich.
- Apolipoprotein ist erhöht, aber noch im physiologischen Bereich.

Allerdings zeigen vier gängige Adipokine (IL-6, IL-18, Lipocalin-2, Leptin) keine signifikanten Veränderungen (Felmerer et al. 2020a). Diese Adipokine sind bei adipösen Personen erhöht (Esposito et al. 2002; Friedman and Halaas 1998; Ouchi et al. 2011; Wang et al. 2007; Ziccardi et al. 2002), wodurch das Lipödem klar von Adipositas unterschieden werden kann (Felmerer et al. 2020a).

Es zeigt sich eine veränderte Gensignatur mit Hochregulierung verschiedener Proadipogenese- und Antiadipogenesegene, während die Expression anderer typischer Fettgewebsgene unverändert bleibt (Felmerer et al. 2020a). Eines der unterschiedlich exprimierten Gene war bei Lipödempatientinnen hochreguliert (CCND1: 2,16-facher Anstieg, $p = 0,016$), während alle anderen unterschiedlich exprimierten Gene herunterreguliert waren (CCAAT Enhancer-bindendes Protein delta [C/EBP- δ]: 2,7-fache Abnahme, $p < 0,001$; CFD: 1,88-fache Abnahme, $p = 0,01$; NCOR2: 1,81-fache Abnahme, $p = 0,037$; Kruppel-ähnlicher Faktor 4 (KLF4): 3,57-fache Abnahme, $p = 0,01$). Auch die Leptin-Genexpression ist in Fettzellen aus der Subkutis des Oberschenkels von Lipödempatientinnen hochreguliert (Al-Ghadban et al. 2020). Die PPAR- γ -Expression war in Lipödem-Adipozyten, die aus Stammzellen aus abdominalem Fettgewebe differenziert wurden, im Vergleich zu den

entsprechenden Zellen von gesunden Patientinnen signifikant erhöht ($p = 0,03$) (Al-Ghadban et al. 2020).

C/EBP- δ ist ein Transkriptionsfaktor, von dem bekannt ist, dass er an Entzündungsreaktionen beteiligt ist, und mit der Östrogenregulation zusammenhängt (Mendoza-Villanueva et al. 2016). Seine Rolle in der Adipogenese wurde eingehend untersucht, wobei eine Proliferationsinduktion von wachstumsarretierten differenzierten Adipozyten gefunden wurde (Hishida et al. 2009). Zudem reguliert er die Lymphangiogenese in einer Hypoxie-induzierbaren Faktor 1- α -abhängigen Weise (Min et al. 2011).

KLF4 wird für die Entwicklung der Hautbarrierefunktion benötigt und ist an der Regulation des Lipidstoffwechsels und der Adipogenese beteiligt. Neuere Arbeiten haben KLF4 mit der Makrophagenpolarisation in Verbindung gebracht (Coppo et al. 2016; Liao et al. 2018) ein Faktor, der den Fettgewebstoffwechsel reguliert (Thomas and Apovian 2017).

Es wurden keine signifikanten Veränderungen in der Expression von Genen, die mit Entzündungen assoziiert sind, in Stammzellen, die von Lipödem-Patientinnen stammen, oder in differenzierten Adipozyten festgestellt (Al-Ghadban et al. 2020).

Ishaq et al. (2021) fanden signifikante Unterschiede in der Genexpression und den Lipid- und Metabolitenprofilen in Gewebe, von Fettgewebe abgeleiteten Stammzellen und Adipozyten von Lipödempatientinnen im Vergleich zu nicht betroffenen Kontrollen. Funktionelle Assays zeigten, dass die gestörte Bub1-Signalübertragung die verstärkte Proliferation von aus Fettgewebe gewonnenen Stammzellen bei Lipödem antreibt, was auf einen möglichen Mechanismus für die verstärkte Adipogenese bei Lipödem hinweist. Bub1 kodiert für einen Zellzyklusregulator, der eine zentrale Rolle im Kinetochor-Komplex spielt und mehrere Histonproteine reguliert, die an der Zellproliferation beteiligt sind.

1.6 Hormonelle Einflüsse

Das Lipödem tritt fast ausschließlich bei Frauen auf, Erstmanifestation oder Beschwerdezunahme ereignen sich fast immer in Phasen hormoneller Veränderungen (Szél et al. 2014). Während der Pubertät, nach Schwangerschaften und im Klimakterium liegt durch anovulatorische Zyklen und fehlende oder nachlassende Gelbkörper- und somit Progesteronbildung eine physiologische Östradioldominanz vor, gleichzeitig sind diese Phasen wie auch die Schwangerschaft durch eine physiologische Insulinresistenz gekennzeichnet (Hoyt and Falconi 2015). Allerdings fehlen belastbare Daten zum Hormon-Status von Lipödempatientinnen oder einem möglichen Zusammenhang mit einer Hormongabe.

Es gibt Hinweise auf einen Zusammenhang mit den Steroidhormonen, v. a. den Östrogenen bzw. Östradiol, (Child et al. 2010), dem Verhältnis zwischen ihnen und den Gestagenen, v. a. Progesteron, und / oder der Verteilung und Funktion ihrer Rezeptoren hin (Kalkhoff 1982; Lindberg et al. 1990; Mauvais-Jarvis et al. 2013). Diese Zusammenhänge könnten sowohl die Volumenzunahme des subkutanen Fettgewebes als auch die Schmerzempfindung beeinflussen.

Das idiopathische Ödem oder Flüssigkeitsretentionssyndrom, das nicht mit dem Lipödem verwechselt werden darf, kann koinzident mit dem Lipödem auftreten und die Symptome aggravieren (Pereira de Godoy and Guerreiro Godoy 2022; Pereira de Godoy et al. 2017). Bei diesen Patientinnen können symmetrische, im Tagesverlauf zunehmende Stauungsbeschwerden und Schwellungen generalisiert auch an Füßen, Händen, Brüsten, im Bauchbereich und im Gesicht auftreten. Neben einer erhöhten Kapillarpermeabilität wird ein Zusammenhang mit einer gestörten Hypothalamus-Hypophysen-Achse oder einer Östrogendominanz gesehen (Young et al. 1983). Der Wasserbelastungstest (Streeten-

Probe, Streeten 1997) ist differenzialdiagnostisch nicht zielführend, da er sowohl beim idiopathischen wie auch beim Lipödem positiv ausfallen kann.

Die folgenden Ausführungen sind Forschungsgegenstände und bislang noch nicht speziell an Lipödempatientinnen untersucht wurden.

Östrogene fördern die typisch weibliche subkutane Fettverteilung durch Erhöhung der Insulinsekretion und -sensitivität der Zielgewebe, wobei Fettgewebe an Hüften und Oberschenkeln besonders östrogensensitiv ist (Lindberg et al. 1990). Sie können je nach Zielgewebe die Fettsäureoxidation bremsen (Kalkhoff 1982; Mauvais-Jarvis et al. 2013), so dass selbst bei systemisch niedrigen Insulinspiegeln, lokal die Adipogenese möglicherweise verstärkt, die Betaoxidation dagegen verhindert wird (Gower et al. 2002). Östradiol erhöht die Sensitivität des Fettgewebes für Insulin, so dass weniger Insulin ausreicht, um die Lipolyse zu verhindern (Pereira et al. 2015). Umgekehrt stimuliert Insulin im Fettgewebe die Aromatisierung von Testosteron zu Östradiol (Cohen 2001).

Bei postmenopausalen Frauen wird Östradiol vor allem im subkutanen Fettgewebe gebildet (Simpson et al. 1997), wobei die Expression von Aromatase mRNA an Gesäß und Oberschenkeln höher ist als abdominal und mit dem Alter überall zunimmt (Bulun and Simpson 1994).

Die Östrogene und Gestagene üben auch eine modulierende Wirkung auf die Psyche, insbesondere in Bezug auf Angstzustände aus (Kessler et al. 2005). Beide können eine antidepressive Wirkung entfalten, während aber Östradiol exzitatorisch wirkt und bei fehlender Balance Nervosität und Ängstlichkeit fördern kann, haben Gestagene, vor allem Pregnenolon und Allopregnenolon, angstlösende, beruhigende und schlaffördernde Effekte (Da Pozzo et al. 2012; Quast et al. 2014). Neurosteroiden regulieren außerdem die Schmerzperzeption: Progesteron sowie seine Derivate Dihydroprogesteron und Allopregnenolon wirken neuroprotektiv im zentralen und peripheren Nervensystem (Joksimovic et al. 2018), für Allopregnenolon wurde in Schmerzmodellen eine analgesierende Wirkung nachgewiesen (Coronel et al. 2011). Der Abbau von Progesteron in 20α -OH-Progesteron geschieht über die Aldo-Keto-Reduktasen (AKR) 1C1, 2 und 3 (Zhang et al. 2009). AKR1C1 wirkt über seine Enzymaktivität als positiver Regulator der Adipogenese von humanen Fettgewebstammzellen (adipose-derived mesenchymal stromal/stem cells, ASCs) (Liu et al. 2021). Eine Mutation der AKR1C1 wurde bei einer Familie mit monogen vererbtem Lipödem nachgewiesen und in dieser Familie als kausales Gen postuliert (Michelini et al. 2020).

Progesteron induziert eine Hyperinsulinämie, möglicherweise durch direkte Wirkung auf die Pankreasinseln, und fördert gleichzeitig die Glykogenspeicherung in der Leber (Kalkhoff 1982). Paradoxerweise hebt es die Wirkung von Insulin auf den Glukosestoffwechsel im Fettgewebe und in der Skelettmuskulatur auf. Progesteron stimuliert die Ablagerung von Körperfett, hat aber katabole Auswirkungen auf den Proteinstoffwechsel (Kalkhoff 1982). Progesteron erhöht das Körpergewicht, und führt somit zur Adipositas, erhöht die Insulinrezeptorkonzentration und sowohl die basale als auch die insulinstimulierte Lipogenese im Fettgewebe, ohne jedoch die Insulinempfindlichkeit zu beeinträchtigen (Mendes et al. 1985). Die lipogene Wirkung beruht auf einer Hochregulation von ADD1 / SREBP1c (adipocyte determination and differentiation 1/sterol regulatory element-binding protein 1c) auf Transkriptionsebene (Lacasa et al. 2001). Die Verabreichung von Progesteron an weibliche Versuchstiere führt zu einer Zunahme der Masse des weißen Fettgewebes am Körper und in der Leistenregion (Stelmanska et al. 2012). Die erhöhte zirkulierende Progesteronkonzentration war mit einem etwa 6- bzw. 2-fachen Anstieg des Leptin- und Resistin-mRNA-Niveaus und einem 2-fachen Rückgang des Adiponektin-mRNA-Niveaus nur im Fettgewebe der Leistenregion verbunden. Diese Wirkung ist offenbar auf das weibliche Geschlecht begrenzt (Stelmanska et al. 2012; Stelmanska and Sucajtyś-Szulc 2014). Die erhöhte Progesteronkonzentration im Blut war mit einem

signifikanten Anstieg der Expression lipogener Enzymgene im Leistenfettgewebe weiblicher Versuchstiere verbunden (Stelmanska and Swierczynski 2013). Der Anstieg der Expression lipogener Enzymgene war mit einem Anstieg der Expression des Sterol regulatory element binding transcription factor 1 (Srebf1) und der S14-Gene verbunden. Die Verabreichung von Progesteron an weibliche Versuchstiere führte zu einer Zunahme der Nahrungsaufnahme, der Körpermasse und der Masse des weißen Fettgewebes. Eine erhöhte zirkulierende Progesteronkonzentration führte zu einer verstärkten Expression von NPY- und einer verminderten Expression von CART-Genen im Hypothalamus von Frauen (Stelmanska and Sucajtyś-Szulc 2014). Bei männlichen Versuchstieren hatte eine erhöhte Progesteronkonzentration im Blut keine Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme, die Körper- und Fettmasse und die Expression der Neuropeptidgene im Hypothalamus (Stelmanska and Sucajtyś-Szulc 2014).

In einem Review sehen Katzer et al. (2021) zwei Möglichkeiten für eine gesteigerte östrogenabhängige Lipogenese beim Lipödem: eine veränderte Verteilung der Östrogenrezeptoren der Adipozyten (ER α /ER β Ratio) mit daraus resultierenden metabolischen Signalen und/oder eine gesteigerte Produktion von Enzymen für die Steroidbildung durch die Adipozyten mit der Folge einer erhöhten parakrinen Freisetzung von Östrogen. Diese Veränderungen könnten zu einer Steigerung der Aktivierung von peroxisome-proliferator-activated receptor (PPAR), der Aufnahme von freien Fettsäuren und Glukose in die Adipozyten und der Angiogenese führen und gleichzeitig die Lipolyse, Mitochondriogenese und mitochondriale Funktion reduzieren. Zusammengenommen könnten diese metabolischen Veränderungen zu vermehrter Adipogenese und damit zur Zunahme des Fettgewebes führen.

Eine Dysbalance und oder Dysfunktion der Steroidhormone können also bei entsprechender Veranlagung sowohl zu einer gestörten Fettverteilung als auch zu einer gesteigerten oder reduzierten Schmerzwahrnehmung beitragen (Bano et al. 2010; Michelini et al. 2020; Xu and Lopez 2018). Hierzu kann auch ein dauerhaft erhöhter Cortisolspiegel durch chronischen Stress beitragen, da Cortisol, das selbst die Schmerzschwelle senkt (Choi et al. 2012), bei gesteigertem Bedarf aus Progesteron gebildet wird und so dessen antagonistische, stress- und schmerzreduzierende Wirkung weiter reduziert wird.

Der Stellenwert dieser Erkenntnisse zur Aufklärung der Pathogenese des Lipödems kann gegenwärtig nicht beurteilt werden. Studien an Lipödempatientinnen existieren zurzeit nicht.

Übergewichtige oder adipöse Lipödempatientinnen weisen durchschnittlich niedrigere Insulinwerte auf als vom BMI vergleichbare Patientinnen ohne Lipödem (Faerber 2018, Nono Nankam et al. 2022). Kommt es aber mit zunehmender Adipositas zur Entwicklung einer Insulinresistenz, kann diese nicht nur zu gesteigerter Lipogenese und reduzierter Lipolyse, sondern auch zu vermehrtem Hunger und gesteigerter Nahrungsaufnahme führen (Ludwig and Friedman 2014) (s. Kapitel 10 Ernährung).

Die Prävalenz der Hypothyreose liegt bei Lipödempatientinnen mit einem Anteil von über 30 % bis über 40-% im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung (2 %) deutlich höher (Bauer et al. 2019a; Földi 2009). Steroidhormone beeinflussen die Funktion der Schilddrüsenhormone ebenfalls: Östradiol negativ, Progesteron positiv. Der Einfluss der möglicherweise gleichzeitig bestehenden Adipositas bleibt abzuklären.

1.7 Symptom Schmerz

Schmerz wird als eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit tatsächlichen oder potenziellen Gewebeschäden verbunden ist oder dieser ähnelt, beschrieben. Eine Schmerzerfahrung wird durch biologische, psychologische und soziale Faktoren in unterschiedlicher Ausprägung beeinflusst. Schmerz und Nozizeption besitzen verschiedene Phänomene, die nicht allein aus der Aktivität in sensorischen Neuronen abgeleitet werden können, sondern es wird davon ausgegangen, dass neben den oben genannten Faktoren persönliche Lebenserfahrungen zum

Konzept des Schmerzes beitragen. Grundsätzlich besitzt der Schmerz eine adaptive Rolle, dennoch kann er negative Auswirkungen auf die Funktion sowie das soziale und psychische Wohlbefinden eines Menschen haben. Die verbale Äußerung gilt neben motorischem Verhalten als häufigste Verhaltensweise von einer Vielzahl von Möglichkeiten, um Schmerz zum Ausdruck zu bringen. (Raja et al. 2020)

Diese 2020 von der International Association for the Study of Pain (IASP) verwendete Definition von Schmerz basiert auf einer mehrdimensionalen Definition (Melzack and Casey 1968). Diese Dimensionen umfassen die sensorisch-diskriminierenden (Intensität, Ort, Qualität und Dauer), die affektiv-motivierenden (Unannehmlichkeit und die anschließende Fluchtreaktion) und die kognitiv-bewertenden (Bewertung, kulturelle Werte, Kontext und kognitiver Zustand) Dimensionen von Schmerzen. Diese drei Dimensionen sind nicht unabhängig, sondern interagieren miteinander. Der kognitive Zustand einer Person kann eine oder zwei dieser Dimensionen der Schmerzwahrnehmung modulieren. (Moayedi and Davis 2013)

Die Schmerzhaftigkeit ist das Schlüsselsymptom des Lipödems. Bei der Palpation kann der Schmerz sowohl superfiziell, als auch subkutan auftreten. Vielfältige klinische Beobachtungen stützen ein Modell der langsamen Entwicklung des Lipödemschmerzes. Das Auftreten des Symptoms mag durch den unaufdringlichen Beginn in den ersten Jahren der Entwicklung des Lipödems nicht ernst genommen werden. Im Zuge der weiteren dynamischen Entwicklung können Frequenz und Amplitude der Schmerzen zunehmen. Dies gilt es in Zukunft durch wissenschaftliche Studien zu konkretisieren. Der Schmerz beim Lipödem ist nicht auf einzelne Dermatome beschränkt, sondern kann an der gesamten Zirkumferenz der Beine oder der Arme auftreten. (siehe Kapitel 2.2 Diagnostik und Differenzialdiagnosen)

Die Lipödem-bedingten Schmerzen sind allerdings in der Literatur nur unzureichend untersucht und charakterisiert, meist begnügen sich die Autoren mit Hypothesen. Kaum einer der fassbaren Befunde erscheint als Basis für die Erklärung der Schmerzen beim Lipödem geeignet. Betrachtet man den Schmerz im Lipödem von der Schmerz-Literatur aus, so kristallisiert sich eine mechanische dynamische Allodynie heraus, in die A β -Fasern und wahrscheinlich auch taktile C (CT)-Fasern involviert sind. CT-Fasern können prinzipiell durch die Manuelle Lymphdrainage (MLD) stimuliert werden, und damit könnte möglicherweise die schmerzlindernde Wirkung der MLD erklärt werden. Im Umkehrschluss würde diese schmerzlindernde Wirkung über die CT-Fasern jedoch eine Small-Fiber-Neuropathie (SFN) und damit wahrscheinlich jegliche direkte Nervenschädigung als Schmerzursache ausschließen. (Brenner 2017)

Eine Fragebogen-basierte Studie an 592 Patientinnen (Rücklaufquote: 57 %), bei denen im Zeitraum von 1997 bis 2012 eine Liposuktion durchgeführt wurde, zeigte in 95 % eine postoperative Verbesserung der Lebensqualität, und 97 % der Patientinnen konnten auf eine weitere komplexe physikalische Entstauungstherapie, auch 15 Jahre nach der Operation, vollständig verzichten (Cornely and Gensior 2014).

Eine rezente Langzeitstudie nach Liposuktion zeigte eine signifikante Reduktion der Spontanschmerzen und der Druckempfindlichkeit auf einer fünfstufigen Likert-Skala nach 4, 8 und 12 Jahren nach Liposuktion (Baumgartner et al. 2020).

Eine weitere rezente retrospektive Studie zeigte, dass im Klientel einer deutschen Spezialklinik für Lymphologie vier Fünftel der Patientinnen mit der Diagnose Lipödem eine hohe psychische Belastung bereits vor der Entstehung Lipödem-assoziiierter Beschwerden zeigten (Erbacher and Bertsch 2020). Diese psychischen Belastungen umfassten Diagnosen wie Depression, Essstörung oder posttraumatische Belastungsstörung, oder / und gravierende psychische Auffälligkeit, wie z. B. Burnout-Syndrom oder chronischer Stress. Es muss allerdings festgehalten werden, dass es sich

hierbei überwiegend um Patientinnen mit koinzidenter Adipositas gehandelt hat und die Erhebung oft lange nach dem ersten Auftreten der Lipödem-Beschwerden durchgeführt wurde.

Eine aktuelle Studie an 20 nicht adipösen Lipödem-Patientinnen und 20 nach Waist-to-Height Ratio (WHtR) angepasste Kontrollprobandinnen unter Verwendung des klinisch anerkannten QST-Protokolls der Deutschen Forschungsgemeinschaft Neuropathischer Schmerz (DFNS e.V.) zeigt ein anderes Bild (Dinnendahl et al. 2023). Die Lipödem-Patientinnen zeigten keine offensichtlichen psychometrischen Auffälligkeiten. Lipödem-Schmerzen traten eher als somatische denn als neuropathische oder psychosomatische Aversionen auf. Alle QST-Messungen waren normal, mit zwei selektiven Ausnahmen: Die Druckschmerzschwelle (PPT) war stark vermindert und die Vibrationserkennungsschwelle (VDT) war selektiv am betroffenen Oberschenkel stark erhöht. Im Gegensatz dazu waren die sensorischen Profile auf dem Handrücken normal. Die Autoren schlagen die Bewertung der Vibrationserkennungsschwelle und der Druckschmerzschwelle an der dorsalen Hand bzw. am lateralen Oberschenkel als kombinierten PVTH-Score vor, der ein vielversprechendes Potenzial für die Lipödem-Diagnose (Spezifität: 96,5 %) hat.

Ein wesentliches Problem der meisten Studien sind die verwendeten Messinstrumente, die eine Vergleichbarkeit aufgrund unterschiedlicher Parameter und Skalen sehr erschweren. Zudem wurden die meisten verwendeten Fragebögen nicht validiert. Eine Ausnahme stellt hier eine Studie aus 2019 dar, die den validierten Schmerzfragebogen (DSF) in der langen Version der Deutschen Schmerzgesellschaft e. V. verwendet hat (Gensior and Cornely 2019). Der Schmerz wurde überwiegend als drückend und ziehend empfunden; Insgesamt ist das Leitsymptom „Schmerz“ sehr facettenreich. Die Autoren stellten allerdings fest, dass zahlreiche Fragen bei Lipödem-Patientinnen nur bedingt Anwendung finden konnten, so dass einige Patientinnen die Fragebögen nicht vollständig ausfüllten. Einige Fragestellungen wie z. B. die Korrelation der Stadien des Lipödems zu den aufgeführten Veränderungen der Lebensqualität konnten durch die verwendete Auswertungssoftware nicht beantwortet werden.

Zusammenfassend ist das Symptom Schmerz facettenreich, schwer zu fassen und wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Letztendlich ist die Pathogenese des Schmerzes bislang nicht geklärt.

Empfehlung 1.2.

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Aufgrund divergierender Befunde sollten zahlreiche Aspekte und Parameter des Lipödems umfassender untersucht werden, um die wissenschaftliche Datenlage zu verbessern.	↑	Starker Konsens (94,1 %)

1.8 Referenzen

- Al-Ghadban S, Cromer W, Allen M, Ussery C, Badowski M, Harris D, Herbst KL (2019) Dilated Blood and Lymphatic Microvessels, Angiogenesis, Increased Macrophages, and Adipocyte Hypertrophy in Lipedema Thigh Skin and Fat Tissue J Obes 2019:8747461 doi:10.1155/2019/8747461
- Al-Ghadban S, Diaz ZT, Singer HJ, Mert KB, Bunnell BA (2020) Increase in Leptin and PPAR-gamma Gene Expression in Lipedema Adipocytes Differentiated in vitro from Adipose-Derived Stem Cells Cells 9 doi:10.3390/cells9020430
- Allen EV, Hines EA, Jr. (1940) Lipedema of the legs: A syndrom characterized by fat legs and orthostatic edema Proc Staff Meet Mayo Clin 15:184-187

- Amann-Vesti BR, Franzeck UK, Bollinger A (2001) Microlymphatic aneurysms in patients with lipedema *Lymphology* 34:170-175
- Amann-Vesti BR, Gitzelmann G, Franzeck UK, Koppensteiner R (2002) Druckmessung in den initialen Lymphgefäßen der Haut bei Patienten mit Lipödem *Lymphol Forsch Prax* 6:7-9
- Bano G, Mansour S, Brice G, Ostergaard P, Mortimer PS, Jeffery S, Nussey S (2010) Pit-1 mutation and lipoedema in a family *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 118:377-380 doi:10.1055/s-0029-1224154
- Bauer AT et al. (2019a) New Insights on Lipedema: The Enigmatic Disease of the Peripheral Fat *Plast Reconstr Surg* 144:1475-1484 doi:10.1097/PRS.00000000000006280
- Bauer AT et al. (2019b) Adipose Stem Cells from Lipedema and Control Adipose Tissue Respond Differently to Adipogenic Stimulation *In Vitro Plast Reconstr Surg* 144:623-632 doi:10.1097/PRS.00000000000005918
- Baumgartner A, Hueppe M, Meier-Vollrath I, Schmeller W (2020) Improvements in patients with lipedema 4, 8 and 12 years after liposuction *Phlebology* 0:268355520949775 doi:10.1177/0268355520949775
- Beltran K, Herbst KL (2017) Differentiating lipedema and Dercum's disease *Int J Obes (Lond)* 41:240-245 doi:10.1038/ijo.2016.205
- Bertlich M, Jakob M, Bertlich I, Schiff R, Bertlich R (2021) Lipedema in a male patient: report of a rare case - management and review of the literature *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW* 10:Doc11 doi:10.3205/iprs000161
- Bilancini S, Lucchi M, Tucci S, Eleuteri P (1995) Functional lymphatic alterations in patients suffering from lipedema *Angiology* 46:333-339 doi:10.1177/000331979504600408
- Birkballe S, Jensen MR, Noerregaard S, Gottrup F, Karlsmark T (2014) Can tissue dielectric constant measurement aid in differentiating lymphoedema from lipoedema in women with swollen legs? *Br J Dermatol* 170:96-102 doi:10.1111/bjd.12589
- Boursier V, Pecking A, Vignes S (2004) Comparative analysis of lymphoscintigraphy between lipedema and lower limb lymphedema *J Mal Vasc* 29:257-261 doi:10.1016/S0398-0499(04)96770-4
- Brauer W et al. (2015) S1-Leitlinie Lipödem (Registernummer 037-012). AWMF online
- Brauer WJ, Brauer VS (2005) Altersabhängigkeit des Lymphtransportes beim Lipödem und Lipolymphödem *Lymphol Forsch Prax* 9:6-9
- Brenner E (2017) Wie kommt der Schmerz ins Lipödem? *Lymphol Forsch Prax* 21:40-47
- Bulun SE, Simpson ER (1994) Competitive reverse transcription-polymerase chain reaction analysis indicates that levels of aromatase cytochrome P450 transcripts in adipose tissue of buttocks, thighs, and abdomen of women increase with advancing age *J Clin Endocrinol Metab* 78:428-432 doi:10.1210/jcem.78.2.8106632
- Buso G et al. (2022) Indocyanine green lymphography as novel tool to assess lymphatics in patients with lipedema *Microvasc Res* 140:104298 doi:10.1016/j.mvr.2021.104298
- Chen SG, Hsu SD, Chen TM, Wang HJ (2004) Painful fat syndrome in a male patient *Br J Plast Surg* 57:282-286 doi:10.1016/j.bjps.2003.12.020
- Child AH, Gordon KD, Sharpe P, Brice G, Ostergaard P, Jeffery S, Mortimer PS (2010) Lipedema: an inherited condition *Am J Med Genet A* 152A:970-976 doi:10.1002/ajmg.a.33313
- Choi JC, Chung MI, Lee YD (2012) Modulation of pain sensation by stress-related testosterone and cortisol *Anaesthesia* 67:1146-1151 doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07267.x
- Cohen PG (2001) Aromatase, adiposity, aging and disease. The hypogonadal-metabolic-atherogenic-disease and aging connection *Med Hypotheses* 56:702-708 doi:10.1054/mehy.2000.1169
- Coppo M, Chinenov Y, Sacta MA, Rogatsky I (2016) The transcriptional coregulator GRIP1 controls macrophage polarization and metabolic homeostasis *Nature communications* 7:12254 doi:10.1038/ncomms12254
- Cornely ME, Gensior M (2014) Update Lipödem 2014: Kölner Lipödemstudie *Lymphol Forsch Prax* 18:66-71
- Coronel MF, Labombarda F, Roig P, Villar MJ, De Nicola AF, González SL (2011) Progesterone prevents nerve injury-induced allodynia and spinal NMDA receptor upregulation in rats *Pain Med* 12:1249-1261

- Crescenzi R et al. (2020) Upper and Lower Extremity Measurement of Tissue Sodium and Fat Content in Patients with Lipedema Obesity (Silver Spring) 28:907-915 doi:10.1002/oby.22778
- Crescenzi R, Donahue PMC, Weakley S, Garza M, Donahue MJ, Herbst KL (2019) Lipedema and Dercum's Disease: A New Application of Bioimpedance Lymphat Res Biol 17:671-679 doi:10.1089/lrb.2019.0011
- Crescenzi R et al. (2018) Tissue Sodium Content is Elevated in the Skin and Subcutaneous Adipose Tissue in Women with Lipedema Obesity (Silver Spring) 26:310-317 doi:10.1002/oby.22090
- Da Pozzo E, Costa B, Martini C (2012) Translocator protein (TSPO) and neurosteroids: implications in psychiatric disorders Curr Mol Med 12:426-442 doi:10.2174/156652412800163451
- Dinnendahl R, Tschimmel D, Loew V, Cornely M, Hucho T (2023) Lipedema patients show a distinctly altered Quantitative Sensory Testing (QST) profile medRxiv:2023.2004.2025.23289086 doi:10.1101/2023.04.25.23289086
- Faerber G (2018) Obesity and chronic inflammation in phlebological and lymphatic diseases Phlebologie 47:55-65 doi:10.12687/phleb2413-2-2018
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema Phlebologie 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Esposito K, Pontillo A, Ciotola M, Di Palo C, Grella E, Nicoletti G, Giugliano D (2002) Weight loss reduces interleukin-18 levels in obese women J Clin Endocrinol Metab 87:3864-3866 doi:10.1210/jcem.87.8.8781
- Felmerer G et al. (2020a) Adipose Tissue Hypertrophy, An Aberrant Biochemical Profile and Distinct Gene Expression in Lipedema J Surg Res 253:294-303 doi:10.1016/j.jss.2020.03.055
- Felmerer G et al. (2020b) Increased levels of VEGF-C and macrophage infiltration in lipedema patients without changes in lymphatic vascular morphology Sci Rep 10:10947 doi:10.1038/s41598-020-67987-3
- Földi E (2009) Lymph/lipoedema treatment in its different approaches. In: Facts Lipoedema Lymphlipoedema. BSN-Jobst GmbH & HealthComm UK Ltd, Emmerich am Rhein, pp 36-40
- Friedman JM, Halaas JL (1998) Leptin and the regulation of body weight in mammals Nature 395:763-770 doi:10.1038/27376
- Gensior MHL, Cornely M (2019) Der Lipödemschmerz, seine Folgen auf die Lebensqualität betroffener Patientinnen - Ergebnisse einer Patientenbefragung mittels Schmerzfragebogen Handchir Mikrochir Plast Chir 51:249-254 doi:10.1055/a-0942-9607
- Ghaben AL, Scherer PE (2019) Adipogenesis and metabolic health Nat Rev Mol Cell Biol 20:242-258 doi:10.1038/s41580-018-0093-z
- Ghods M (2021) Stemmer Sign Needs to be Recorded and Interpreted Correctly Reply Dtsch Arztebl Int 118:39-40 doi:10.3238/arztebl.m2021.0060
- Gousopoulos E et al. (2016a) Regulatory T cell transfer ameliorates lymphedema and promotes lymphatic vessel function JCI Insight 1:e89081 doi:10.1172/jci.insight.89081
- Gousopoulos E, Proulx ST, Scholl J, Uecker M, Detmar M (2016b) Prominent Lymphatic Vessel Hyperplasia with Progressive Dysfunction and Distinct Immune Cell Infiltration in Lymphedema Am J Pathol 186:2193-2203 doi:10.1016/j.ajpath.2016.04.006
- Gower BA, Nagy TR, Blaylock ML, Wang C, Nyman L (2002) Estradiol may limit lipid oxidation via Cpt 1 expression and hormonal mechanisms Obes Res 10:167-172 doi:10.1038/oby.2002.26
- Grigoriadis D et al. (2022) Investigation of clinical characteristics and genome associations in the 'UK Lipoedema' cohort PLoS One 17:e0274867 doi:10.1371/journal.pone.0274867
- Halberg N et al. (2009) Hypoxia-inducible factor 1 α induces fibrosis and insulin resistance in white adipose tissue Mol Cell Biol 29:4467-4483 doi:10.1128/MCB.00192-09
- Hirsch T, Schleinitz J, Marshall M, Faerber G (2018) Ist die Differenzialdiagnostik des Lipödems mittels hochauflösender Sonografie möglich? Phlebologie 47:182-187 doi:10.12687/phleb2431-4-2018
- Hishida T, Nishizuka M, Osada S, Imagawa M (2009) The role of C/EBPdelta in the early stages of adipogenesis Biochimie 91:654-657 doi:10.1016/j.biochi.2009.02.002

- Hoyt LT, Falconi AM (2015) Puberty and perimenopause: reproductive transitions and their implications for women's health *Soc Sci Med* 132:103-112
doi:10.1016/j.socscimed.2015.03.031
- Ishaq M et al. (2021) Key signaling networks are dysregulated in patients with the adipose tissue disorder, lipedema *Int J Obes (Lond)* doi:10.1038/s41366-021-01002-1
- Joksimovic SL, Covey DF, Jevtovic-Todorovic V, Todorovic SM (2018) Neurosteroids in Pain Management: A New Perspective on an Old Player *Front Pharmacol* 9:1127
doi:10.3389/fphar.2018.01127
- Kalkhoff RK (1982) Metabolic effects of progesterone *Am J Obstet Gynecol* 142:735-738
doi:10.1016/S0002-9378(16)32480-2
- Kasseroller R, Brenner E (2019) Das Verhältnis der Hautfaltendicke von Abdomen und Oberschenkel und die Kompressibilität der Subkutis sind objektivierbare Kriterien zur Diagnostik des Lipödems *LymphForsch* 23:76-82
- Katzer K, Hill JL, McIver KB, Foster MT (2021) Lipedema and the Potential Role of Estrogen in Excessive Adipose Tissue Accumulation *Int J Mol Sci* 22 doi:10.3390/ijms222111720
- Kessler RC, Chiu WT, Demler O, Merikangas KR, Walters EE (2005) Prevalence, severity, and comorbidity of 12-month DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication *Arch Gen Psychiatry* 62:617-627 doi:10.1001/archpsyc.62.6.617
- Kim F et al. (2005) Free fatty acid impairment of nitric oxide production in endothelial cells is mediated by IKK β *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 25:989-994
doi:10.1161/01.ATV.0000160549.60980.a8
- Lacasa D, Le Liepvre X, Ferre P, Dugail I (2001) Progesterone stimulates adipocyte determination and differentiation 1/sterol regulatory element-binding protein 1c gene expression. potential mechanism for the lipogenic effect of progesterone in adipose tissue *J Biol Chem* 276:11512-11516 doi:10.1074/jbc.M008556200
- Liao X et al. (2018) Distinct roles of resident and nonresident macrophages in nonischemic cardiomyopathy *Proc Natl Acad Sci U S A* 115:E4661-E4669 doi:10.1073/pnas.1720065115
- Lindberg UB, Crona N, Silfverstolpe G, Bjorntorp P, Rebuffe-Scrive M (1990) Regional adipose tissue metabolism in postmenopausal women after treatment with exogenous sex steroids *Horm Metab Res* 22:345-351 doi:10.1055/s-2007-1004917
- Liu X et al. (2021) Aldo-keto reductase family 1 member C1 regulates the osteogenic differentiation of human ASCs by targeting the progesterone receptor *Stem Cell Res Ther* 12:383
doi:10.1186/s13287-021-02425-3
- Ludwig DS, Friedman MI (2014) Increasing adiposity: consequence or cause of overeating? *JAMA* 311:2167-2168 doi:10.1001/jama.2014.4133
- Mauvais-Jarvis F, Clegg DJ, Hevener AL (2013) The role of estrogens in control of energy balance and glucose homeostasis *Endocr Rev* 34:309-338 doi:10.1210/er.2012-1055
- Melzack R, Casey KL (1968) Sensory, motivational, and central control determinants of pain: a new conceptual model. In: Kenshalo D (ed) *The Skin Senses*. C.C. Thomas, Springfield, pp 423-439
- Mendes AM, Madon RJ, Flint DJ (1985) Effects of cortisol and progesterone on insulin binding and lipogenesis in adipocytes from normal and diabetic rats *J Endocrinol* 106:225-231
doi:10.1677/joe.0.1060225
- Mendoza-Villanueva D et al. (2016) The C/EBPdelta protein is stabilized by estrogen receptor alpha activity, inhibits SNAI2 expression and associates with good prognosis in breast cancer *Oncogene* 35:6166-6176 doi:10.1038/onc.2016.156
- Michelini S et al. (2020) Aldo-Keto Reductase 1C1 (AKR1C1) as the First Mutated Gene in a Family with Nonsyndromic Primary Lipedema *Int J Mol Sci* 21 doi:10.3390/ijms21176264
- Min Y, Ghose S, Boelte K, Li J, Yang L, Lin PC (2011) C/EBP-delta regulates VEGF-C autocrine signaling in lymphangiogenesis and metastasis of lung cancer through HIF-1alpha *Oncogene* 30:4901-4909 doi:10.1038/onc.2011.187
- Moayed M, Davis KD (2013) Theories of pain: from specificity to gate control *J Neurophysiol* 109:5-12 doi:10.1152/jn.00457.2012

- Nemes A, Kormanyos A, Domsik P, Kalapos A, Gyenes N, Kemeny L, Szolnoky G (2020) Are increased left ventricular strains compensatory effects in lipedema? Detailed analysis from the three-dimensional speckle-tracking echocardiographic MAGYAR-Path Study J Clin Ultrasound doi:10.1002/jcu.22855
- Nono Nankam PA, Cornely M, Klötting N and Blüher M (2022) Is subcutaneous adipose tissue expansion in people living with lipedema healthier and reflected by circulating parameters? Front. Endocrinol. 13:1000094. doi: 10.3389/fendo.2022.1000094
- Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ, Walsh K (2011) Adipokines in inflammation and metabolic disease Nat Rev Immunol 11:85-97 doi:10.1038/nri2921
- Paolacci S et al. (2019) Genetics of lipedema: new perspectives on genetic research and molecular diagnoses Eur Rev Med Pharmacol Sci 23:5581-5594 doi:10.26355/eurrev_201907_18292
- Pereira de Godoy JM, Guerreiro Godoy MF (2022) Hypotheses and Evolution in the Current Treatment of Lipedema Syndrome J Clin Med Res 14:106-107 doi:10.14740/jocmr4666
- Pereira de Godoy JM, Pereira de Godoy HJ, de Sene Souza AA, Budtinger Filho R, de Fatima Guerreiro Godoy M (2017) Lipolymphedema Associated with Idiopathic Cyclic Edema: A Therapeutic Approach Case Rep Vasc Med 2017:5470909 doi:10.1155/2017/5470909
- Pereira RI, Casey BA, Swibas TA, Erickson CB, Wolfe P, Van Pelt RE (2015) Timing of Estradiol Treatment After Menopause May Determine Benefit or Harm to Insulin Action The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 100:4456-4462 doi:10.1210/jc.2015-3084
- Petersen KJ et al. (2020) Neuroimaging of Cerebral Blood Flow and Sodium in Women with Lipedema Obesity (Silver Spring) 28:1292-1300 doi:10.1002/oby.22837
- Precone V et al. (2019) Genetic syndromes with localized subcutaneous fat tissue accumulation Acta Biomed 90:90-92 doi:10.23750/abm.v90i10-S.8767
- Priglinger E et al. (2020) SVF-derived extracellular vesicles carry characteristic miRNAs in lipedema Sci Rep 10:7211 doi:10.1038/s41598-020-64215-w
- Priglinger E et al. (2017) The adipose tissue-derived stromal vascular fraction cells from lipedema patients: Are they different? Cytotherapy 19:849-860 doi:10.1016/j.jcyt.2017.03.073
- Quast C et al. (2014) Gender-specific association of variants in the AKR1C1 gene with dimensional anxiety in patients with panic disorder: additional evidence for the importance of neurosteroids in anxiety? Depress Anxiety 31:843-850 doi:10.1002/da.22229
- Raja SN et al. (2020) The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises Pain 161:1976-1982 doi:10.1097/j.pain.0000000000001939
- Rasmussen JC, Aldrich MB, Fife CE, Herbst KL, Sevic-Muraca EM (2022) Lymphatic function and anatomy in early stages of lipedema Obesity (Silver Spring) doi:10.1002/oby.23458
- Sanchez-De la Torre Y, Wadea R, Rosas V, Herbst KL (2018) Lipedema: friend and foe Horm Mol Biol Clin Investig 33 doi:10.1515/hmbci-2017-0076
- Simpson ER et al. (1997) Aromatase expression in health and disease Recent Prog Horm Res 52:185-213; discussion 213-184
- Stelmanska E, Kmiec Z, Swierczynski J (2012) The gender- and fat depot-specific regulation of leptin, resistin and adiponectin genes expression by progesterone in rat J Steroid Biochem Mol Biol 132:160-167 doi:10.1016/j.jsbmb.2012.05.005
- Stelmanska E, Sucajtys-Szulc E (2014) Enhanced food intake by progesterone-treated female rats is related to changes in neuropeptide genes expression in hypothalamus Endokrynol Pol 65:46-56 doi:10.5603/EP.2014.0007
- Stelmanska E, Swierczynski J (2013) Up-regulation of lipogenic enzyme genes expression in inguinal white adipose tissue of female rats by progesterone J Steroid Biochem Mol Biol 134:37-44 doi:10.1016/j.jsbmb.2012.10.006
- Streeten DH (1997) Idiopathic edema Curr Ther Endocrinol Metab 6:203-206
- Sucker C, Schmidt-Lucke J-A, Litmathe J (2021) [Hematoma in lipedema: from cutaneous origin or defect of coagulation?] Wiener medizinische Wochenschrift (1946) 171:48-52 doi:10.1007/s10354-020-00792-9

- Suga H, Araki J, Aoi N, Kato H, Higashino T, Yoshimura K (2009) Adipose tissue remodeling in lipedema: adipocyte death and concurrent regeneration *J Cutan Pathol* 36:1293-1298 doi:10.1111/j.1600-0560.2009.01256.x
- Szél E, Kemény L, Groma G, Szolnoky G (2014) Pathophysiological dilemmas of lipedema *Med Hypotheses* 83:599-606 doi:10.1016/j.mehy.2014.08.011
- Szolnoky G et al. (2008) Complex decongestive physiotherapy decreases capillary fragility in lipedema *Lymphology* 41:161-166
- Taylor NE, Foster WC, Wick MR, Patterson JW (2004) Tumefactive lipedema with pseudoxanthoma elasticum-like microscopic changes *J Cutan Pathol* 31:205-209
- Thomas D, Apovian C (2017) Macrophage functions in lean and obese adipose tissue *Metabolism* 72:120-143 doi:10.1016/j.metabol.2017.04.005
- Vigili de Kreutzenberg S, Crepaldi C, Marchetto S, Calò L, Tiengo A, Del Prato S, Avogaro A (2000) Plasma Free Fatty Acids and Endothelium-Dependent Vasodilation: Effect of Chain-Length and Cyclooxygenase Inhibition *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 85:793-798 doi:10.1210/jcem.85.2.6352
- Vishvanath L, Gupta RK (2019) Contribution of adipogenesis to healthy adipose tissue expansion in obesity *The Journal of Clinical Investigation* 129:4022-4031 doi:10.1172/JCI129191
- Wang Y et al. (2007) Lipocalin-2 is an inflammatory marker closely associated with obesity, insulin resistance, and hyperglycemia in humans *Clin Chem* 53:34-41 doi:10.1373/clinchem.2006.075614
- White U, Ravussin E (2019) Dynamics of adipose tissue turnover in human metabolic health and disease *Diabetologia* 62:17-23 doi:10.1007/s00125-018-4732-x
- Wold LE, Hines EA, Jr., Allen EV (1951) Lipedema of the legs; a syndrome characterized by fat legs and edema *Ann Intern Med* 34:1243-1250 doi:10.7326/0003-4819-34-5-1243
- Wolf S et al. (2022) A distinct M2 macrophage infiltrate and transcriptomic profile decisively influence adipocyte differentiation in lipedema *Front Immunol* 13:1004609 doi:10.3389/fimmu.2022.1004609
- Xu Y, Lopez M (2018) Central regulation of energy metabolism by estrogens *Mol Metab* 15:104-115 doi:10.1016/j.molmet.2018.05.012
- Young JB, Brownjohn AM, Chapman C, Lee MR (1983) Evidence for a hypothalamic disturbance in cyclical oedema *Br Med J (Clin Res Ed)* 286:1691-1693 doi:10.1136/bmj.286.6379.1691
- Zhang Y et al. (2009) Progesterone metabolism in adipose cells *Mol Cell Endocrinol* 298:76-83 doi:10.1016/j.mce.2008.09.034
- Ziccardi P et al. (2002) Reduction of inflammatory cytokine concentrations and improvement of endothelial functions in obese women after weight loss over one year *Circulation* 105:804-809 doi:10.1161/hc0702.104279

2 Definition, Klinik, Diagnostik und Differenzialdiagnostik

Tobias Hirsch, Tobias Bertsch

2.1 Definition des Krankheitsbildes

Empfehlung 2.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Als Symptome im Sinne eines Lipödems sollen Druck- und Berührungsschmerz, Spontanschmerz und Schweregefühl angesehen werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 2.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Eine disproportionale Fettgewebsvermehrung an den Extremitäten ohne entsprechende Beschwerden soll nicht unter der Diagnose Lipödem geführt werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Voraussetzung für die Diagnose eines Lipödems ist das Vorliegen einer im Vergleich mit dem Stamm disproportionalen Fettgewebsvermehrung der Beine unterschiedlichen Ausmaßes sowie seltener auch der Arme bei gleichzeitig vorliegenden Beschwerden im Bereich dieses disproportionalen Fettgewebes. Bei den Beschwerden handelt es sich um schmerzhafte Empfindungen, wie Druckschmerz, Spontanschmerz, Schweregefühl.

Für die beschwerdefreie Umfangvermehrung der Beine wird weiterhin der in der Literatur übliche Terminus „Lipohypertrophie“ verwendet (Herpertz 1995; Reich-Schupke et al. 2013), ohne dass der Begriff auf die exakte histologische Differenzierung zwischen Hypertrophie und Hyperplasie abzielt.

2.2 Klinik und Krankheitsverlauf

2.2.1 Morphologie

Die Disproportionalität bei der Erkrankung Lipödem tritt immer symmetrisch an den Beinen und / oder Armen auf (Cornely 2003; Herpertz 2004). Das Lipödem entsteht ausschließlich an den Extremitäten. Weder Rumpf, Kopf noch Hals sind betroffen. Für die Entwicklung eines Lipödems an anderen Körperregionen, vor oder nach Liposuktion, gibt es keinerlei wissenschaftliche Evidenz.

Die Fettvermehrung kann sich homogen über Ober- und / oder Unterschenkel (sog. „Säulenbein“) bzw. Ober- und / oder Unterarm verteilen oder nur die Ober- oder Unterschenkel betreffen. Die Füße bzw. Hände sind nicht betroffen. Als typisch wird der Kalibersprung zur angrenzenden gesunden Region angesehen (sog. „Muff-“, oder „Kragenbildung“). Charakteristisch sind symmetrische dolente Vermehrungen des Unterhautfettgewebes oberhalb und / oder unterhalb der Knie, in der Trizepsregion des Armes, und an den Unterarmen. Diese werden als „Wammen“ bezeichnet. Das morphologische Bild lässt keine Rückschlüsse auf die subjektive Symptomatik zu.

Typische morphologische Ausprägungen sind Tabelle 1 zu entnehmen. Eine Empfehlung zur Verwendung eines numerischen Typisierungssystems zur Lokalisation kann aufgrund der divergierenden Angaben in den unterschiedlichen Quellen nicht gegeben werden.

Tabelle 1: Lokalisation und Typisierung der betroffenen Regionen

Lokalisation		nach Herpertz (1995)	nach Schrader (2019)	nach Beltran and Herbst (2017)	nach (Kruppa et al. 2020)
Bein	Lipödem an Gesäß / Hüfte		Typ 1	Type I	Typ I
	Lipödem bis zu den Knien	Oberschenkeltyp	Typ 2	Type II	Typ II
	Lipödem bis an den Unterschenkel	Unterschenkeltyp			
	Lipödem bis an die Knöchel	Knöcheltyp	Typ 3	Type III	Typ III
	Lipödem nur am Unterschenkel				Typ V
Arm	Lipödem an Schulter				
	Lipödem bis an den Oberarm	Oberarmtyp	Typ 4	Type IV	Typ IV
	Lipödem bis an den Unterarm	Unterarmtyp			
„Zentral“	Lipödem an Armen und Beinen	Oberarm- & Oberschenkeltyp			
	Lipödem an Armen und Beinen, vorwiegend Beine			Type V	

Empfehlung 2.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die morphologische Ausprägung soll beschreibenden Charakter haben und soll nicht im Sinne einer Schweregradeinteilung verstanden werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 2.4

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die in der Literatur bisher gebräuchliche Stadieneinteilung der Morphologie soll nicht als Maß für die Schwere der Krankheit verwendet werden. Eine Stadieneinteilung für die Beschwerden existiert bisher nicht.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Eine Stadieneinteilung für die Beschwerden existiert bisher nicht.

Empfehlung 2.5

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Das in der Vergangenheit häufig verwendete Kriterium des „knotigen“ Fettgewebes soll wegen fehlender Validität nicht zur Diagnosestellung herangezogen werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

2.2.2 Symptomatik

Körperliche Beschwerden werden im Unterhautfettgewebe der betroffenen Extremitäten angegeben: Berührungs-, Druckschmerz, Spannungs- und Schweregefühl, Spontanschmerz. Die Intensität der Beschwerden wird von den betroffenen Frauen sehr unterschiedlich wahrgenommen.

Eine besondere Rolle in der Beschwerdeschilderung spielt die subjektive Wahrnehmung eines Anschwellens in den betroffenen Extremitäten im Laufe des Tages. In einer vergleichenden Untersuchung an symptomatischen Lipödempatientinnen und Gesunden konnte eine im Tagesverlauf wahrgenommene Schwellung nicht objektiviert werden, so dass die Autoren schlussfolgerten, dass das Gefühl der Umfangszunahme als Bestandteil des Schmerzerlebens interpretiert werden muss (Erbacher et al. 2022).

Im Falle einer besonders stark ausgeprägten disproportionalen Unterhautfettgewebevermehrung an den Extremitäten können als Komplikationen statische Veränderungen wie eine Achsenfehlstellung der Kniegelenke (Genua valga) und Hautaffektionen (intertriginöse Mazeration, Hautirritationen durch Haut-auf-Haut-Reibung) hinzutreten.

Neben der rein somatischen Symptomatik mit disproportionaler Fettgewebsverteilung und den oben genannten Beschwerden müssen beim Lipödem die folgenden Koinzidenzen besonders gewürdigt werden: Gewichtszunahme und Adipositas, psychische Belastung, Mangel an Selbstakzeptanz bzw. Akzeptanz des eigenen Körpers.

Über eine Hämatomneigung wird häufig berichtet (Forner-Cordero et al. 2021), sie kann aber aufgrund der Studienlage nicht als entscheidendes diagnostisches Kriterium herangezogen werden (Herpertz 1995; Sucker et al. 2021; Szolnoky et al. 2017; Szolnoky et al. 2008).

Die von Lipödempatientinnen häufig berichtete Hämatomneigung ließ sich in einer vergleichenden klinischen Untersuchung von Erbacher et al. nicht objektivieren (Erbacher et al. 2023).

Psychische Faktoren können schmerzauslösend oder schmerzverstärkend wirken (siehe auch Kapitel 8 Psychosoziale Therapie).

2.1.1 Gewichtszunahme und Adipositas

Neben den Weichteilbeschwerden und der disproportionalen Fettverteilung leidet eine große Anzahl betroffener Frauen, beurteilt nach dem BMI, an Adipositas. Lediglich eine Minderheit ist normalgewichtig (Angst et al. 2021; Bosman 2011; Child et al. 2010; Dudek et al. 2018; Erbacher and Bertsch 2020; Fink et al. 2021). Übergewicht ($BMI \geq 25$ & $< 30 \text{ kg/m}^2$) und Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) sind die häufigsten gleichzeitig neben dem Lipödem bestehenden Erkrankungen. Eine Adipositas kann ein Lipödem verschlimmern.

Es besteht keine ausreichende wissenschaftliche Evidenz dafür, dass ein Lipödem mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung einer Adipositas assoziiert ist.

Der Body-Mass-Index (BMI) zur Charakterisierung des Übergewichtes ist bei Lipödem-Patientinnen nicht aussagekräftig, da er im Bereich von Übergewicht bzw. milder Adipositas aufgrund der Extremitäten-betonten Fettgewebeerhöhung zu falsch hohen Werten führt. Eine genauere Aussage zur disproportionalen Fettverteilung ermöglicht die Kombination mit dem Verhältnis zwischen Bauchumfang und Größe (Waist-to-Height Ratio (WHtR)) (Brenner et al. 2023).

Empfehlung 2.6

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Zur Erstdokumentation und Verlaufskontrolle sollen zumindest die biometrischen Werte Körpergewicht, Körpergröße sowie Taillen- und Hüftumfang erhoben werden.	↑↑	Konsens (94,1 %)

Tabelle 2: empfohlene biometrische Messwerte

Messwert	Ergänzende Erklärung (gemäß WHO, 2022)	Einheit	Englische Bezeichnung
Körpergewicht	Auf eine Kommastelle genau	[kg]	(body) weight
Körpergröße	Beim Messen geradestehen und die Füße hüftbreit geöffnet	[cm]	height
Taillenumfang	Der Taillenumfang wird in der Mitte zwischen dem unteren Rippenbogen und dem Beckenkamm (auf Höhe des Dornfortsatzes L3) gemessen	[cm]	waist circumference
Hüftumfang	Wird an der breitesten Stelle des Gesäßes gemessen, wobei das Maßband parallel zum Boden liegt.	[cm]	hip circumference

Empfehlung 2.7

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Weitere Messungen an den Extremitäten und Indizes sollten zur Therapieplanung und Verlaufskontrolle abhängig von den betroffenen Extremitäten hinzugenommen werden.	↑	Starker Konsens (100 %)

Tabelle 3: Übersicht über weitere Messwerte

Messwert	Ergänzende Erklärung (CEN/TC 205 2009)	Einheit
Umfang proximaler Oberschenkel	5 cm unterhalb des Mittelpunkts des Schritts bei aufrechter Haltung des Patienten; in der Strumpfmessung als cG bezeichnet	[cm]
Umfang Mitte Oberschenkel	Umfang in der Mitte des Oberschenkels, zwischen Mittelpunkt des Schritts und Mitte der Kniescheibe; in der Strumpfmessung als cF bezeichnet	[cm]
Umfang proximale Wade	Umfang an der engsten Stelle, knapp unterhalb des Schienbeinhöckers (<i>Tuberositas tibiae</i>); in der Strumpfmessung als cD bezeichnet.	[cm]
Größter Umfang Wade	Wade an ihrem maximalen Umfang; in der Strumpfmessung als cC bezeichnet.	[cm]

Umfang Wadenansatz	Umfang am proximalen Ende der Achillessehne (ca. 5 cm distal der Wadenmitte); in der Strumpfmessung als cB ¹ bezeichnet.	[cm]
Umfang distale Wade	Fesselumfang, Knöchel an der Stelle seines Mindestumfangs, in der Strumpfmessung als cB bezeichnet.	[cm]

Empfehlung 2.8

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Nutzung des Lipo hypertrophiequotienten nach Herpertz kann zur Beschreibung der Disproportion herangezogen werden.	↔	Starker Konsens (100 %)

Tabelle 4: berechnete Messwerte

Wert	Berechnung	Hinweise
Body-Mass-Index	$BMI = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{\text{Körpergröße [m]}^2}$	Achtung: Körpergröße in Metern!
Waist-to-Height-Ratio	$WHtR = \frac{\text{Taillenumfang [cm]}}{\text{Körpergröße [cm]}}$	
Waist-to-Hip-Ratio	$WHR = \frac{\text{Taillenumfang [cm]}}{\text{Hüftumfang [cm]}}$	
Lipo hypertrophiequotient	$LipQ = \frac{\text{Umfang proximaler Oberschenkel [cm]}}{\text{Körpergröße [cm]}}$	Für beide Seiten gesondert berechnen.

Tabelle 5: Einstufung der berechneten Messwerte (Schneider et al. 2010; Stemper 2013; World Health Organization 2000)

		Normal	Übergewicht	Adipositas		
				Grad I	Grad II	Grad III
BMI [kg/m²]		18,5 – 25	25 – 30	30 – 35	35 – 40	> 40
WHtR	15 – 39 Jahre	0,40 – 0,50	0,51 – 0,56	0,57 – 0,68	> 0,68	
	40-49 Jahre	+ 0,01 / Lebensjahr				
	ab 50 Jahre	0,50 – 0,60	0,61 – 0,66	0,67 – 0,78	> 0,78	
WHR	Frauen	< 0,8	0,8 – 0,84	> 0,84		
	Männer	< 0,9	0,9 – 0,99	> 0,99		

Empfehlung 2.9

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Bei der Erstvorstellung sollten psychische Faktoren, die beim Erleben des Krankheitsbildes eine Rolle spielen können, erfasst werden.	↑	Konsens (94,1 %)

2.1.2 Psychische Belastung

Daten weisen darauf hin, dass die psychische Gesundheit bei Lipödempatientinnen stärker beeinträchtigt ist als die körperliche Gesundheit (Frambach et al. 2015). Die große Mehrheit der

Publikationen ging bisher davon aus, dass die Diagnose Lipödem Ursache dieser psychischen Beeinträchtigung sei (Dudek 2017; Dudek et al. 2016; Fetzer and Fetzer 2016). Dagegen fand *Erbacher* in einer Population an 150 Patientinnen bei der überwiegenden Mehrheit dieser Frauen eine psychische Belastung bereits vor dem Auftreten der Lipödem-typischen Beschwerden (Erbacher and Bertsch 2020). Psychische Belastungen und Störung der Selbstakzeptanz spielen bei der Krankheitsdynamik des Lipödems eine wesentliche Rolle (siehe Kapitel 8).

2.1.3 Krankheitsverlauf

Empfehlung 2.10

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Das Lipödem soll nicht als prinzipiell progrediente Erkrankung aufgefasst werden, da die Progredienz von verschiedenen Faktoren abhängig ist.	↑↑	Konsens (94,4 %)

Empfehlung 2.11

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Ursachen einer Progredienz des Lipödems sollten individuell, abhängig von der jeweiligen Patientin, untersucht werden.	↑	Starker Konsens (100 %)

Entgegen der früheren Betrachtungsweise ist das Lipödem nicht grundsätzlich progredient. Ein entsprechender wissenschaftlicher Nachweis für die Progredienz existiert nicht. Die ersten Autoren, die den Begriff „Progression“ in diesem Zusammenhang benutzten, waren die Erstbeschreiber des Lipödems *Wold, Allen und Hines* in ihrer 1951 veröffentlichten Publikation. Allerdings sahen bereits die Erstbeschreiber den eindeutigen Zusammenhang der Progression mit einer Zunahme des Körpergewichts (Wold et al. 1951).

Eine aktuelle spanische Untersuchung zu dieser Fragestellung bekräftigt diese Korrelation mit einer Gewichtszunahme; bei zwei Dritteln der Patientinnen war die Erkrankung stabil, beim restlichen Drittel war die Progression mit einer Gewichtszunahme korreliert (Forner-Cordero et al. 2021). Erst bei progredienter Gewichtszunahme nimmt das Volumen (auch) der Beine zu. Auch *Frambach et al.* (2016) beschreiben diesen Zusammenhang.

Unabhängig davon ist festzustellen, dass die Schmerzsymptomatik nicht mit der Ausprägung der Disproportion bzw. der Zunahme des Unterhautfettgewebes korreliert.

Daraus folgt: Bei weitgehender Gewichtsstabilität ist das Lipödem nicht grundsätzlich progredient, sondern kann über viele Jahre oder dauerhaft stabil sein. Allerdings gibt es individuelle Trigger-Faktoren, die zu einer Progredienz des Lipödems führen können, neben einer Gewichtszunahme z. B. auch hormonelle Einflüsse (z. B. Klimakterium). Dies betrifft sowohl die Ausprägung von Fettgewebezunahme und Disproportion als auch Schmerzsymptomatik und psychologische Begleitfaktoren.

2.2 Diagnostik und Differenzialdiagnosen

2.2.1 Abgrenzung Lipödem / Lymphödem

Table 6: Differentialdiagnose der Fettgewebskrankungen

	Lipödem	Lipohypertrophie	Adipositas	Lymphödem
Fettvermehrung	+++	+++	+++	(+)
Disproportion der Extremitäten zum Stamm	+++	+++	(+)	+
Ödem	∅	∅	(+)	+++
Druckschmerz	+++	∅	∅	∅
Symmetrie	+	+	+	∅

Empfehlung 2.12

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Diagnose Lipödem soll klinisch gestellt werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Hintergrund dafür ist, dass keine richtungsweisenden apparativen und laborchemischen Verfahren vorhanden sind, die die Diagnose Lipödem beweisen können.

2.2.2 Stellenwert diagnostischer Methoden und Differentialdiagnosen

Empfehlung 2.13

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Zur differentialdiagnostischen Abgrenzung können apparative Untersuchungsmethoden herangezogen werden.	↔	Starker Konsens (100 %)

Die differentialdiagnostische Abgrenzung des Lipödems von Erkrankungen wie der CVI, der Adipositas und dem Lymphödem, aber auch einer Lipohypertrophie der Extremitäten ohne pathologischen Wert ist bisweilen allein mittels körperlicher Untersuchung und Anamnese schwierig.

Zu bildgebenden Verfahren und laborchemischen Messmethoden liegen nur wenige Daten mit niedrigem Evidenzgrad vor. Verschiedene Untersuchungen zur Ultraschalldiagnostik, MR-Angiographie sowie Szintigraphie und Indocyaningrün-Lymphographie wurden in den letzten Jahren publiziert.

2.2.3 Ultraschalldiagnostik

Empfehlung 2.14

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Zum Ausschluss eines Ödems z. B. phlebologischer Ursache kann die Ultraschalldiagnostik verwendet werden.	↔	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 2.15

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Rückschlüsse auf die Ätiologie eines subkutanen Ödems sollen aus der B-Bild-Sonographie des Ödems nicht gezogen werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Im Rahmen der Lipödemdiagnostik besitzt die Duplexsonographie eine Bedeutung lediglich bei der Identifizierung vaskulärer Differenzialdiagnosen und Komorbiditäten wie etwa der Varikose, des postthrombotischen Syndroms oder von Kompressionssyndromen.

Während die Duplexsonographie sehr genaue Aussagen über die Gefäßfunktion gibt, lassen sich mit der B-Bild-Sonographie solide von liquiden Gewebestrukturen unterscheiden. Blutgefäße, flüssigkeitsgefüllte Zysten und Ergüsse werden durch das Fehlen von Binnenechos identifiziert. Auf diese Weise sind Ödeme als dreidimensionale, echolose Gewebespalten darstellbar (Marshall and Schwahn-Schreiber 2008). Eine ätiologische Zuordnung der Ödeme anhand des Ultraschallbefundes ist nicht möglich (Becker et al. 2015).

Naouri et al. (2010) verglichen die Echogenität und Dicke der Kutis und der Subkutis an Patienten mit Lipödem und Lymphödem sowie einer gesunden Kontrollgruppe. Während die sonographische Abgrenzung eines Lymphödems aufgrund einer herabgesetzten Echogenität der Kutis bei vermehrter Dicke möglich war, ließ sich ein Lipödem nicht sicher vom Gewebe der gesunden Kontrollgruppe unterscheiden.

Analog den Ergebnissen von Naouri et al. (2010) kamen Hirsch et al. (2018) zu dem Ergebnis, dass eine Unterscheidung zwischen dem kutanen und subkutanen Ultraschallbefund eines Lipödems vom Normalbefund bzw. vom Befund einer Lipohypertrophie bzw. der Adipositas nicht möglich ist. Beide Autorengruppen hoben hervor, dass es nicht möglich war, mittels hochauflösenden Ultraschalls eine Ödemkomponente in der Gruppe der Probanden mit Lipödem zu identifizieren (Hirsch et al. 2018).

Die Ergebnisse wurden von Iker et al. (2019) ebenfalls bestätigt. Die Arbeitsgruppe fand außerdem unter zusätzlicher Verwendung einer Analysesoftware Hinweise, dass die Subkutis in der Lipödemgruppe nicht nur verdickt gegenüber der Vergleichsgruppe war, sondern ihre Echogenität signifikant geringer war als in der Lymphödemgruppe und der gesunden Kontrollgruppe. Limitiert wurde die Untersuchung durch die geringe Fallzahl und das Fehlen einer adipösen Kontrollgruppe bzw. einer Kontrollgruppe mit asymptomatischer Lipohypertrophie (Iker et al. 2019).

Kasseroller and Brenner (2019) fanden eine verminderte Kompressibilität in der sonographischen Messung der Dicke der Subkutis bei einer kleinen Kohorte (n = 69) von Patientinnen mit Lipödem im Vergleich mit Gesunden. Die Kontrollgruppen bestanden aus Nicht-Lipödempatientinnen (n = 12) und Männern (n = 7) (Kasseroller and Brenner 2019).

Insgesamt ist festzustellen, dass definierte sonomorphologische Kriterien für die Echogenität der Subkutis beim Lipödem und verlässliche Cut-off-Werte für die Kompressibilität aktuell nicht zur Verfügung stehen. Sonographische Kriterien, die für das Vorliegen eines Ödems sprechen, werden beim Lipödem nicht erfüllt.

2.2.4 Schnittbilddiagnostik (Computertomographie / Magnetresonanztomographie)

Mittels Computertomographie kann kein spezifischer Nachweis für ein Lipödem erbracht werden (Monnin-Delhom et al. 2002)

Auf den Nachweis und die Quantifizierung liquider Anteile des Gewebes bzw. des Interstitiums zielen die Magnetresonanztomographie und die MR-Lymphangiographie ab. Verschiedene Untersuchungen wurden veröffentlicht, die sich mit der Morphologie des Lipödems und des sog. „Lipolymphödems“ befassen. Neben einer Vermehrung des subkutanen Fettgewebes mit homogener Textur wurde auch in der MR-Untersuchung von Cellina et al. (2020) kein Ödem bei Patientinnen mit reinem Lipödem nachgewiesen. Sie wiesen dilatierte periphere Lymphgefäße bei Patientinnen mit einem Lipödem und einem zusätzlichen Lymphödem nach (Cellina et al. 2020). Eine Limitation der Studie besteht darin, dass ausnahmslos übergewichtige Probandinnen eingeschlossen wurden ($\text{BMI} > 31 \text{ kg/m}^2$) und keine phlebologische Diagnostik der eingeschlossenen Individuen erfolgte, so dass die Ergebnisse keinen Aufschluss darüber geben, ob es sich bei den Probandinnen mit sog. „Lipolymphödem“ nicht vielmehr um Adipositas-assoziierte Begleitödeme (Lymphödeme, Phlebödeme) handelt.

Lohrmann et al. (2009) führten eine MR-Lymphangiographie an Patienten mit Lipödem und „Lipolymphödem“ durch ($n = 13$). Sie wiesen in der Gruppe der Probanden mit einem „Lipolymphödem“ eine Erweiterung der Lymphgefäße auf $> 3 \text{ mm}$ nach, wogegen diese beim reinen Lipödem lediglich mit Kalibern bis 2 mm messbar waren. Sie werteten diese Kaliberveränderungen als Hinweise auf eine beginnende lymphostatische Dekompensation beim Lipödem. Die Entität des sog. „Lipolymphödems“ ist in der Untersuchung ebenfalls nicht näher definiert, so dass ebenfalls nicht klar ist, ob es sich um ein Lipödem mit zusätzlichem Vorliegen eines Lymphödems handelt oder um ein Adipositas-bedingtes Lymphödem (Lohrmann et al. 2009).

Crescenzi et al. (2020; 2018) wiesen in vergleichenden Untersuchungen, an Lipödem-Patientinnen ($n = 10$) im Stadium I und II mit einer Kontrollgruppe (gematcht nach BMI und Unterschenkelumfang) und adipösen Probandinnen nach, dass bei Frauen mit Lipödem ein erhöhter Natriumgehalt sowie ein erhöhtes Verhältnis Fett / Wasser in der Haut und dem subkutanen Fettgewebe besteht. Das diagnostische Potenzial dieser Studie wird neben der geringen Fallzahl durch weitere Limitationen im Studiendesign gemindert. So konnten aufgrund der Platzverhältnisse im MRT Probandinnen mit besonders ausgeprägter Lipödem-Komponente bzw. in der Kontrollgruppe mit schwergradiger Adipositas nicht mit einbezogen werden. Die untersuchten Individuen wiesen zudem eine Vielzahl an Vorbehandlungen auf von der komplexen physikalischen Entstauung über Liposuktion bis hin zur Magenverkleinerung (Crescenzi et al. 2020; Crescenzi et al. 2018).

2.2.5 Indirekte Funktionslymphszintigraphie:

Eine Studie kam mittels Lymphszintigraphie zu dem Schluss, dass beim Lipödem im Gegensatz zum Lymphödem initial ein gesteigerter Lymphtransport vorliegen kann und mit dem Alter im Vergleich zu Gesunden überproportional absinkt (Brauer 2000; Brauer and Brauer 2005). Diese Arbeiten sind nicht BMI-gematcht.

Systematische Untersuchungen zur Differenzialdiagnostik des Lipödems mittels Lymphszintigraphie liegen nicht vor. Forner-Cordero et al. (2018) untersuchten Lipödempatientinnen mit Lymphszintigraphie und konnten feststellen, dass auch beim Lipödem Veränderungen des

Radionuklid-Musters festzustellen sind. Dabei bestand keine Korrelation zu den Beschwerden und zum Schweregrad des Lipödems. Die Studie weist einige Limitationen auf. Einerseits war die Abgrenzung der Probanden mit einem Lipödem von denen mit einem Lymphödem unscharf. Darüber hinaus waren die untersuchten Frauen bis 80 Jahre alt. Forner-Cordero et al. bestätigten, dass mit zunehmendem Lebensalter auch bei gesunden Menschen die lymphatische Funktion nachlässt (Forner-Cordero et al. 2018). Entscheidend hierbei sei der altersbedingte Verlust der Glykokalix sowie die vermehrte Produktion von proinflammatorischen Zytokinen, die die Permeabilität der Lymphgefäße erhöhen. (Shang et al. 2019).

2.2.6 Indocyaningrün-Lymphographie (ICG-L) und Near-infrared Fluorescence Lymphatic Imaging (NIRF-LI) in der Lipödem-Diagnostik

Zu jüngeren diagnostischen Methoden wie ICG-L und NIRF-LI existieren nur wenige Daten an kleinen Kohorten mit Lipödem-Patientinnen. Die Methoden können zum aktuellen Zeitpunkt keinen Beitrag zur Sicherung der Diagnose Lipödem leisten. Allerdings lassen die Ergebnisse der vorliegenden Studien darauf schließen, dass eine Störung des lymphatischen Abstroms beim Lipödem nicht besteht (Buso et al. 2022; Rasmussen et al. 2022).

Das Fehlen einer lymphatischen Insuffizienz bei Patientinnen mit Lipödem wird auch in einer aktuellen Arbeit der ALERT-Gruppe der Macquarie University Sydney bestätigt. Bei 40 mittels ICG untersuchten Patientinnen mit der Diagnose Lipödem wiesen lediglich 2 Patientinnen eine lymphatische Insuffizienz (dermal back flow) auf. Bei einer dieser 2 Patientinnen war bereits ein primäres Lymphödem bekannt, bei der zweiten bestand eine Adipositas Grad 2, sodass die Autoren hier von einer Adipositas-assoziierten Ödemkomponente ausgehen (Mackie et al. 2023).

Die australischen Kollegen gehen in ihrer Arbeit auch auf die bei ICG-Befunden gelegentlich beschriebene Dilatation der Lymphgefäße bei Patientinnen mit Lipödem ein. So nimmt die räumliche Auflösung der ICG-Lymphographie unter der Haut rapide ab, was zu einer Verzerrung der Geometrie der Lymphgefäße führt. Obwohl die Lymphgefäße, wenn sie tief im darüber liegenden Fettgewebe lagen, erweitert erscheinen mögen, ist dies nicht als abnorm erweiterte Lymphgefäße anzusehen, sondern auf eine bekannte optische Streuungseigenschaft der ICG-Lymphographie zurückzuführen (Mackie et al. 2023; Weiler et al. 2012).

2.2.7 Laborchemische Methoden

Empfehlung 2.16

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Laborparameter können zum Ausschluss von Differentialdiagnosen genutzt werden, sind aber nicht geeignet das Lipödem zu beweisen.	↔	Starker Konsens (94,4 %)

Laborchemische Methoden zur Identifizierung eines Lipödems bzw. zur differenzialdiagnostischen Abgrenzung liegen zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Im Rahmen der Ödemdiagnostik können internistische Routinelaborwerte im Einzelfall die Differenzialdiagnostik unterstützen, um eine Schilddrüsenunterfunktion, ein nephrotisches Syndrom oder eine dekompensierte Herzinsuffizienz als Grund- oder Begleiterkrankung auszuschließen. Als Parameter stehen u. a. zur Verfügung: TSH, FT3, FT4 zum Ausschluss einer Schilddrüsenunterfunktion; Kreatinin, GFR im Serum sowie

Gesamteiweiß im Sammelurin zum Nachweis einer Nierenfunktionsstörung bzw. eines nephrotischen Syndroms sowie NT-proBP zum Ausschluss einer dekompensierten Herzinsuffizienz.

2.2.8 Alternative diagnostische Methoden

Neben klassischen Bildgebungsverfahren finden in der Lymphologie und der Ödemdiagnostik seit einigen Jahren verschiedene Geräte Verwendung, deren Prinzip darauf basiert, den Wasserhaushalt von Geweben über eine Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit zu quantifizieren (sogenannte Bioimpedanz-Messung). Sämtliche vorliegende Daten basieren nicht auf evidenzbasierten Untersuchungen. Eine Pilotstudie von Birkballe et al. (2014) mit einem Handgerät zur Bestimmung der elektrischen Gewebekonstante (TDC, tissue dielectric constant) wies zwar nach, dass mit der Methode Rückschlüsse auf das Vorliegen eines unbehandelten Lymphödems möglich sind, aber keinerlei diagnostische Kriterien für eine Differenzierung zwischen einem entstauten Lymphödem, einem Lipödem und dem Gewebe gesunder Probanden geliefert werden. Zur Wirksamkeit alternativer diagnostischer Verfahren wie der Bioimpedanz-Methode und der Bestimmung der elektrischen Gewebekonstante (TDC) liegen keine evaluierten Daten vor. Publierte Daten legen nahe, dass die Diagnosestellung eines Lipödems nicht möglich ist.

2.3 Referenzen

- Angst F, Benz T, Lehmann S, Sandor P, Wagner S (2021) Common and Contrasting Characteristics of the Chronic Soft-Tissue Pain Conditions Fibromyalgia and Lipedema *J Pain Res* 14:2931-2941 doi:10.2147/JPR.S315736
- Becker M, Schilling T, von Beckerath O, Kroger K (2015) Sonography of subcutaneous tissue cannot determine causes of lower limb edema *Vasa* 44:122-128 doi:10.1024/0301-1526/a000418
- Beltran K, Herbst KL (2017) Differentiating lipedema and Dercum's disease *Int J Obes (Lond)* 41:240-245 doi:10.1038/ijo.2016.205
- Birkballe S, Jensen MR, Noerregaard S, Gottrup F, Karlsmark T (2014) Can tissue dielectric constant measurement aid in differentiating lymphoedema from lipoedema in women with swollen legs? *Br J Dermatol* 170:96-102 doi:10.1111/bjd.12589
- Bosman J (2011) Lipoedema: poor knowledge, neglect or disinterest *J Lymphoedema* 6:109
- Brauer WJ (2000) Altersbezogene Funktions-Lymphszintigraphie beim Lipödem und Lipolymphödem *Lymphol Forsch Prax* 4:74-77
- Brauer WJ, Brauer VS (2005) Altersabhängigkeit des Lymphtransportes beim Lipödem und Lipolymphödem *Lymphol Forsch Prax* 9:6-9
- Brenner E, Forner-Cordero I, Faerber G, Rapprich S, Cornely M (2023) Body mass index vs. waist-to-height-ratio in patients with lipohyperplasia dolorosa (vulgo lipedema) *J Dtsch Dermatol Ges* doi:10.1111/ddg.15182
- Buso G et al. (2022) Indocyanine green lymphography as novel tool to assess lymphatics in patients with lipedema *Microvasc Res* 140:104298 doi:10.1016/j.mvr.2021.104298
- Cellina M, Gibelli D, Soresina M, Menozzi A, Martinenghi C, Panzeri M, Oliva G (2020) Non-contrast MR Lymphography of lipedema of the lower extremities *Magn Reson Imaging* 71:115-124 doi:10.1016/j.mri.2020.06.010
- CEN/TC 205 (2009) CEN/TR 15831:2009: Verfahren zur Kompressionsprüfung von medizinischen Strümpfen. Brussels
- Child AH, Gordon KD, Sharpe P, Brice G, Ostergaard P, Jeffery S, Mortimer PS (2010) Lipedema: an inherited condition *Am J Med Genet A* 152A:970-976 doi:10.1002/ajmg.a.33313
- Cornely ME (2003) Lipödem und Lymphödem. In: Plewig G, Prinz J (eds) Fortschritte der praktischen Dermatologie und Venerologie 2002, vol 18. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 255-263
- Crescenzi R et al. (2020) Upper and Lower Extremity Measurement of Tissue Sodium and Fat Content in Patients with Lipedema Obesity (Silver Spring) 28:907-915 doi:10.1002/oby.22778
- Crescenzi R et al. (2018) Tissue Sodium Content is Elevated in the Skin and Subcutaneous Adipose Tissue in Women with Lipedema Obesity (Silver Spring) 26:310-317 doi:10.1002/oby.22090

- Dudek J (2017) Quality of Life and Psychological Functioning of Patients with Lipedema and Dercums Disease. Paper presented at the FDRS Goals for the Future, Tools for Today, Salt Lake City,
- Dudek JE, Bialaszek W, Ostaszewski P (2016) Quality of life in women with lipoedema: a contextual behavioral approach *Qual Life Res* 25:401-408 doi:10.1007/s11136-015-1080-x
- Dudek JE, Bialaszek W, Ostaszewski P, Smidt T (2018) Depression and appearance-related distress in functioning with lipedema *Psychol Health Med* 23:846-853 doi:10.1080/13548506.2018.1459750
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema *Phlebologie* 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Erbacher G, Mendoza E, Bertsch T (2022) Thigh swelling in patients with lipedema - subjective perception versus objective examination *Vasa* 51:386-388 doi:10.1024/0301-1526/a001033
- Erbacher G, Mendoza E, Bertsch T (2023) Schwellneigung der Oberschenkel und Hämatom-neigung bei Patientinnen mit Lipödem – Subjektive Wahrnehmung versus objektive Untersuchung *Vasomed* 35:8-17
- Fetzer A, Fetzer S (2016) Lipoedema UK big survey 2014 Research Report. www.lipoedema.co.uk.
- Fink JM, Schreiner L, Marjanovic G, Erbacher G, Seifert GJ, Foeldi M, Bertsch T (2021) Leg Volume in Patients with Lipoedema following Bariatric Surgery *Visc Med* 37:206-211 doi:10.1159/000511044
- Forner-Cordero I, Oliván-Sasot P, Ruiz-Llorca C, Muñoz-Langa J (2018) Lymphoscintigraphic findings in patients with lipedema *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed)* 37:341-348 doi:10.1016/j.remnm.2018.06.008
- Forner-Cordero I, Pérez-Pomares MV, Forner A, Ponce-Garrido AB, Muñoz-Langa J (2021) Prevalence of clinical manifestations and orthopedic alterations in patients with lipedema: A prospective cohort study *Lymphology* 54:170-181 doi:10.2458/lymph.4838
- Frambach Y, Baumgartner A, Schmeller W (2015) Lipödem und Lebensqualität *Vasomed* 27:248-249
- Frambach Y, Baumgartner A, Schmeller W (2016) Lipödem – eine „schwere“ Diagnose? *vasomed* 28:2-3
- Herpertz U (1995) Das Lipödem *Z Lymphol* 19:1-11
- Herpertz U (2004) Entstehungszeitpunkt von Lipödemem *Lymphol Forsch Prax* 8:79-81
- Hirsch T, Schleinitz J, Marshall M, Faerber G (2018) Ist die Differenzialdiagnostik des Lipödems mittels hochauflösender Sonografie möglich? *Phlebologie* 47:182-187 doi:10.12687/phleb2431-4-2018
- Iker E, Mayfield CK, Gould DJ, Patel KM (2019) Characterizing Lower Extremity Lymphedema and Lipedema with Cutaneous Ultrasonography and an Objective Computer-Assisted Measurement of Dermal Echogenicity *Lymphat Res Biol* 17:525-530 doi:10.1089/lrb.2017.0090
- Kasseroller R, Brenner E (2019) Das Verhältnis der Hautfaltendicke von Abdomen und Oberschenkel und die Kompressibilität der Subkutis sind objektivierbare Kriterien zur Diagnostik des Lipödems *Lymphol Forsch Prax* 23:76-82
- Kruppa P, Georgiou I, Biermann N, Prantl L, Klein-Weigel P, Ghods M (2020) Lipedema-Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment Options *Dtsch Arztebl Int* 117:396-403 doi:10.3238/arztebl.2020.0396
- Lohrmann C, Foeldi E, Langer M (2009) MR imaging of the lymphatic system in patients with lipedema and lipo-lymphedema *Microvasc Res* 77:335-339 doi:10.1016/j.mvr.2009.01.005
- Mackie H, Thompson BM, Suami H, Heydon-White A, Blackwell R, Tisdall Blake F, Koelmeyer LA (2023) Differentiation of lipoedema from bilateral lower limb lymphoedema by imaging assessment of indocyanine green lymphography *Clin Obes*:e12588 doi:10.1111/cob.12588
- Marshall M, Schwahn-Schreiber C (2008) Lymph-, Lip- und Phlebödem : Differenzialdiagnostische Abklärung mittels hochauflösender Duplexsonographie *Gefasschirurgie* 13:204-212
- Monnin-Delhom ED, Gallix BP, Achard C, Bruel JM, Janbon C (2002) High resolution unenhanced computed tomography in patients with swollen legs *Lymphology* 35:121-128
- Naouri M et al. (2010) High-resolution cutaneous ultrasonography to differentiate lipoedema from lymphoedema *Br J Dermatol* 163:296-301 doi:10.1111/j.1365-2133.2010.09810.x

- Rasmussen JC, Aldrich MB, Fife CE, Herbst KL, Sevick-Muraca EM (2022) Lymphatic function and anatomy in early stages of lipedema Obesity (Silver Spring) doi:10.1002/oby.23458
- Reich-Schupke S, Altmeyer P, Stücker M (2013) Dicke Beine - Nicht immer ist es ein Lipödem JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft 11:225-234 doi:10.1111/ddg.12024_suppl
- Schneider HJ et al. (2010) The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality J Clin Endocrinol Metab 95:1777-1785 doi:10.1210/jc.2009-1584
- Schrader K (2019) Das Lipödem und was Sie darüber wissen sollten. Julius Zorn GmbH, Aichach
- Shang T, Liang J, Kapron CM, Liu J (2019) Pathophysiology of aged lymphatic vessels Aging (Albany NY) 11:6602-6613 doi:10.18632/aging.102213
- Stemper T (2013) WHtR statt BMI? Fitness & Gesundheit:128-130
- Sucker C, Schmidt-Lucke JA, Litmathe J (2021) Hämatomneigung bei Lipödem: Kutane Genese oder Gerinnungsdefekt? Wien Med Wochenschr 171:48-52 doi:10.1007/s10354-020-00792-9
- Szolnoky G, Ifeoluwa A, Tuczai M, Varga E, Varga M, Dosa-Racz E, Kemeny L (2017) Measurement of capillary fragility: a useful tool to differentiate lipedema from obesity? Lymphology 50:203-209
- Szolnoky G et al. (2008) Complex decongestive physiotherapy decreases capillary fragility in lipedema Lymphology 41:161-166
- Weiler M, Kassis T, Dixon JB (2012) Sensitivity analysis of near-infrared functional lymphatic imaging J Biomed Opt 17:066019 doi:10.1117/1.JBO.17.6.066019
- Wold LE, Hines EA, Jr., Allen EV (1951) Lipedema of the legs; a syndrome characterized by fat legs and edema Ann Intern Med 34:1243-1250 doi:10.7326/0003-4819-34-5-1243
- World Health Organization (2000) Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series, vol 894. WHO, Geneva

3 Epidemiologie

Anya Miller

Studien zur Epidemiologie, die den aktuellen Diagnosekriterien standhalten existieren nicht. Bisher vorliegende Daten beruhen auf folgenden Publikationen. Zitiert werden in nahezu allen Veröffentlichungen Studien oder Arbeiten, die älter als 10 Jahre sind.

Häufig genannt wird die Schätzung von bis zu 11 % aus dem Lehrbuch von Földi ab 2003. Diese Zahl wurde später in einem Brief an die Süddeutsche Zeitung für einen Beitrag widerrufen und in den Auflagen ab 2012 nicht mehr genannt. (Berndt et al. 2019; Földi et al. 2003)

Weiterhin häufig zitiert wird der Klinische Report von Child et al. (2010). Definiert wird das Lipödem mit Disproportion mit mehr Fett unterhalb der Taille, Druckschmerz und Hämatomneigung. Untersucht wurden Patientinnen der lymphologischen Klinik im St. George's Hospital in London zwischen 1994 und 2009. Die Diagnose wurde von zwei Spezialisten gestellt, im positiven Fall wurden weitere Familienmitglieder untersucht. Patientinnen mit Adipositas, primärem oder sekundärem Lymphödem wurden ausgeschlossen. Identifiziert wurden 330 Familienmitglieder mit 67 Patientinnen. Basierend auf diesen Daten wurde eine Prävalenz von 1:72.000 vermutet. Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die selektierte Klientel dieser Klinik.

Eine dritte häufig zitierte Arbeit stammt von Herpertz und beschreibt, dass 15 % der 933 zwischen Mai 1995 und März 1996 stationär in einer lymphologischen Rehaklinik aufgenommenen Patientinnen ein Lipödem hatten. Er unterscheidet deutlich zwischen der schmerzfreen Fettgewebsvermehrung und symmetrischer Lipohypertrophie mit prallem Gewebe und Schmerzen, dass er dann als Lipödem bezeichnet (Herpertz 1997).

Marshall und Schwahn-Schreiber beschreiben 2008 in einer Untersuchung zur Sonomorphologie bei Einbeziehung milder Formen 8-17 % aller Patientinnen in einer angiologisch-phlebologischen Spezialpraxis als Betroffene (Marshall and Schwahn-Schreiber 2008a). Untersucht wurden für diese Veröffentlichung 14 Frauen und ein Mann. In Abgrenzung zur Adipositas wird bei Adipösen der Spontan- und Berührungsschmerz aufgeführt. Dennoch wird die schmerzlose Lipohyperplasie als frühes Stadium des Lipödems eingeordnet. In diesem Frühstadium waren zwei Patientinnen. Der Befund des Mannes wurde als lipödem-ähnlich beschrieben.

Ebenfalls 2008 erschien ein Artikel zur Differenzialdiagnose Lymph-, Phleb- und Lipödem. Die diagnostischen Kriterien sind nach Wienert et al. (2005) zitiert als klinisches Syndrom, gekennzeichnet durch orthostatische Beinödeme und eine Vermehrung des Unterhautfettgewebes, einhergehend mit einer Fettverteilungsstörung besonders an Ober- und Unterschenkeln (Marshall and Schwahn-Schreiber 2008b). Vorgeschlagen wird von den Autoren die Definition als eine disproportionale Verteilungsstörung eines sonomorphologisch veränderten subkutanen Fettgewebes mit erhöhter Fettzellenzahl (Lipohyperplasie). Die Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung schätzen sie nach den Angaben früherer Literatur bei 8 %. Von 100 Patienten wurden die Befunde für Kriterien nichtinvasiver Diagnostik des Lymph- und Lipödems – auch in der Abgrenzung zum Phlebödem erarbeitet. Weitere Berechnung zur Epidemiologie werden nicht dargestellt. Auch nach Angaben der Autoren selbst handelt es sich bei den Zahlen um Schätzwerte aus einem monozentrischen selektionierten Patientengut.

Diese beiden Autoren übernahmen in einer weiteren Studie 2011 ebenfalls die damalige Definition der Leitlinie der DGP (Wienert et al. 2005) mit symmetrischer Unterhautfettgewebsvermehrung,

Neigung zu orthostatischen Ödemen, Hämatomneigung und Berührungsempfindlichkeit (Marshall and Schwahn-Schreiber 2011). Sie empfehlen die Unterteilung in ein frühes Stadium mit schmerzlosem Lipödem und ein spätes Stadium mit schmerzhaftem Lipödem. 39 % der untersuchten 62 Frauen hatten demnach ein Lipödem. Das inkludiert aber auch die Patientinnen mit reiner Lipomatosis regionalis. Spätere Stadien werden anhand der Fettgewebszunahme definiert und mit 9,7 % angegeben.

Fife et al. (2010) beschreiben das Lipödem als diätresistente pathologische Fettverteilung, zumeist unter der Taille. Im Frühstadium könnte nur die Retromalleolarregion gefüllt sein. Weitere Symptome sind Hämatomneigung und Schmerzen (schmerzhafte Dysästhesie). In der Klinik der Autoren hatten von 792 Patienten mit Lymphödem der unteren Extremität 22,7 % auch eine lokalisierte Fettvermehrung der Beine. Bei diesen diagnostizierten sie ein zusätzliches Lipödem. Weitere eigene Angaben zu Epidemiologie werden nicht gemacht.

Monozentrische epidemiologische Untersuchungen mit den Diagnosekriterien disproportionierte Fettverteilung, Schmerzen Hämatomneigung und tagsüber zunehmende Ödeme stammen von Rapprich (Rapprich et al. 2015). Untersuchungen von 815 Patientinnen einer Hausarztpraxis, die sich von Juli 2011 bis Juli 2012 wegen verschiedensten Krankheiten vorstellten, ergaben bei 5 % die Diagnose Lipödem. Von 126 Patientinnen, die sich wegen Beinschmerzen vorstellen, wurde bei 32,5 % die Diagnose Lipödem gestellt.

Forner-Cordero et al. (2012) berichteten, dass retrospektiv analysiert 18,8 % der Patientinnen zwischen 2005 und 2012 an einem Lipödem gelitten haben. Auch hier handelt es sich um eine monozentrische Studie aus einer Klinik.

In einer weiteren prospektiven, nicht interventionellen Studie wurden die Daten von Patientinnen, die sich 2012-2019 mit der Frage eines Lipödems in einem Krankenhaus in Spanien vorstellten, erhoben (Forner-Cordero et al. 2021). In der Arbeit ging es primär um die klinischen Manifestationen des Lipödems. Epidemiologische Daten wurden in dieser monozentrischen Untersuchung nicht erhoben.

3.1 Referenzen

- Berndt C, Ludwig K, Prugger D (2019) Muss das Fett weg? Süddeutsche Zeitung GmbH, München
- Child AH, Gordon KD, Sharpe P, Brice G, Ostergaard P, Jeffery S, Mortimer PS (2010) Lipedema: an inherited condition *Am J Med Genet A* 152A:970-976 doi:10.1002/ajmg.a.33313
- Fife CE, Maus EA, Carter MJ (2010) Lipedema: a frequently misdiagnosed and misunderstood fatty deposition syndrome *Adv Skin Wound Care* 23:81-92; quiz 93-84 doi:10.1097/01.ASW.0000363503.92360.91
- Földi M, Földi E, Kubik S (2003) Textbook of lymphology for physicians and lymphedema therapists. 1st English edn. Urgan & Fischer Verlag (Elsevier), München, Germany
- Forner-Cordero I, Pérez-Pomares MV, Forner A, Ponce-Garrido AB, Muñoz-Langa J (2021) Prevalence of clinical manifestations and orthopedic alterations in patients with lipedema: A prospective cohort study *Lymphology* 54:170-181 doi:10.2458/lymph.4838
- Forner-Cordero I, Szolnoky G, Forner-Cordero A, Kemeny L (2012) Lipedema: an overview of its clinical manifestations, diagnosis and treatment of the disproportional fatty deposition syndrome - systematic review *Clin Obes* 2:86-95 doi:10.1111/j.1758-8111.2012.00045.x
- Herpertz U (1997) Krankheitsspektrum des Lipödems an einer Lymphologischen Fachklinik - Erscheinungsformen, Mischbilder und Behandlungsmöglichkeiten *vasomed* 9:301-307
- Marshall M, Schwahn-Schreiber C (2008a) Das Lipödem - ein wenig beachtetes Krankheitsbild: Sonomorphologische und sonometrische Daten *Vasomed* 20:59-65

- Marshall M, Schwahn-Schreiber C (2008b) Lymph-, Lip- und Phlebödem : Differenzialdiagnostische Abklärung mittels hochauflösender Duplexsonographie *Gefasschirurgie* 13:204-212
- Marshall M, Schwahn-Schreiber C (2011) Prävalenz des Lipödems bei berufstätigen Frauen in Deutschland *Phlebologie* 40:127-134
- Rapprich S, Baum S, Kaak I, Kottmann T, Podda M (2015) Treatment of lipoedema using liposuction *Phlebologie* 44:121-132 doi:10.12687/phleb2265-3-2015
- Wienert V, Földi E, Schmeller W, Rabe E (2005) Leitlinie: Lipödem der Beine *Phlebologie* 34:38-40

4 Kompressionstherapie beim Lipödem

Eberhard Rabe

Empfehlung 4.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Bei diagnostiziertem Lipödem soll die Kompressionstherapie zur Schmerzreduktion an den betroffenen Extremitäten eingesetzt werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 4.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Kompressionstherapie beim Lipödem kann initial mit medizinischen Kompressionsstrümpfen (MKS), Kompressionsverbänden (KV) und medizinisch adaptiven Kompressionssystemen (MAK) erfolgen.	↔	Starker Konsens (100 %)
In der Langzeitbehandlung sollten im Routinefall MKS bevorzugt werden.	↑	

Die Kompressionstherapie (KT) gilt in der Behandlung des Lipödems als Teil der Standardbehandlung (Rabe et al. 2021). In zwei Umfragen 2014 und 2020 war die Kompressionstherapie die häufigste konservative Therapie (Lipoedema UK 2014, Paling et al. 2020). Die KT kann mit medizinisch Kompressionsstrümpfen (MKS), Kompressionsverbänden (KV) und medizinischen adaptiven Kompressionssystemen (MAK) erfolgen (Rabe et al. 2021). Zusätzlich kann die intermittierende pneumatische Kompression (IPK) eingesetzt werden (Rabe et al. 2021). Der MKS besteht aus einem strumpfförmigen elastischen Gestrick, der KV erreicht seine Wirksamkeit durch das Anlegen von elastischen und / oder unelastischen Binden. Beim Anlegen von KV kann es im Einzelfall zu Einschnürungen, nervalen Schädigungen oder Blasenbildung kommen. Eine Unterpolsterung des KV mit Watte-, Schaumstoffbinden und / oder Pelotten beugt diesen unerwünschten Begleiterscheinungen vor.

4.1 Wirkungsweise

MKS und KV haben elastische Eigenschaften, so dass ein kontinuierlicher definierter Druck auf die Extremität ausgeübt wird.

Beim Lipödem handelt es sich in erster Linie weder um eine Ödemerkrankung noch um ein Krankheitsbild mit venöser oder lymphatischer Funktionsstörung. Hier stehen die subjektiven Symptome und in erster Linie der Schmerz im Vordergrund. Entzündliche Prozesse im Fettgewebe werden diskutiert. Primäre Zielrichtung der Kompressionstherapie beim Lipödem ist die Reduktion von Schmerz und anderen subjektiven Symptomen. Zum Lipödem liegen keine prospektiven, vergleichenden und randomisierten Studien zur Entzündungs- und Schmerzreduktion unter Kompression vor. Paling et al. konnten aber in ihrer Umfrage zeigen, dass die Beschwerden in Abhängigkeit von der Anwendungshäufigkeit unter Kompressionstherapie abnahmen (Paling et al. 2020). In einer aktuellen randomisierten prospektiven Pilotstudie wurden 6 Patientinnen mit Lipödem in eine Gruppe mit einem reinen Bewegungsprogramm und eine Gruppe mit

Bewegungsprogramm und Kompressionstherapie (KKI 2, flach gestrickt) randomisiert und über 6 Wochen nachuntersucht (Czerwińska et al. 2023). Im Vergleich zur Gruppe ohne Kompression konnte in der Kompressionsgruppe eine signifikante Reduktion des Palpationsschmerzes und der Hämatomneigung beobachtet werden. Außerdem fand sich ebenfalls eine Tendenz dafür, dass bei Bewegung in Kompression die Beinumfangsänderungen entweder gleichbleiben oder abnehmen, während sie ohne Kompression eher zunehmen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Kompressionstherapie in Kombination mit Bewegung die Lebensqualität verbessern und die Beschwerden reduzieren könnte.

Für den venösen Bereich konnte eine signifikante Schmerzreduktion beim Ulcus cruris und eine Reduktion von anderen Symptomen nachgewiesen werden (Beidler et al. 2008; Beidler et al. 2009; Moñux et al. 2021; Murphy et al. 2002; Tkaczyk et al. 2021). Beidler et al. konnten auch eine Entzündungshemmung unter Kompressionstherapie beim Ulcus cruris nachweisen (Beidler et al. 2008; Beidler et al. 2009). Murphy et al. konnten eine Reduktion der Serum Zytokine bei Ulkusheilung und Kompressionstherapie nachweisen (Murphy et al. 2002). Möglicherweise spielt beim Lipödem die im Tagesverlauf zunehmende Füllung des ausgedehnten kutanen Gefäßnetzwerks und die Flüssigkeitsakkumulation in Glykosaminoglykanen (GAG) eine Rolle für das Schwellungs- und Schweregefühl. Die Kompressionstherapie mit flachgestrickten Materialien könnte dieser Füllung entgegenwirken (Moñux et al. 2021). Prospektive Studien zu dieser Fragestellung liegen allerdings nicht vor. Zusätzlich kann die Kompressionstherapie das disproportionierte Fettgewebe formen und modellieren. Eine Reduktion des Fettgewebes durch Kompressionstherapie ist nicht zu erwarten. Eine Progressionsprophylaxe durch Kompressionstherapie ist nicht belegt.

Wenn das Lipödem in Kombination mit einem venösen Ödem, einem Lymphödem oder hydrostatischen Ödemen auftritt, so kann die Kompressionstherapie auch die Ödembildung positiv beeinflussen (Rabe et al. 2021).

Empfehlung 4.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Kompressionstherapie soll beim Lipödem auf die Reduktion von Schmerzen und anderen subjektiven Symptomen ausgerichtet sein. Bei Kombination mit Ödemen anderer Genese wird auch die damit verbundene Ödembildung und -reduktion günstig beeinflusst.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 4.4

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Es soll den Patientinnen vermittelt werden, dass die Kompression nicht zur Reduktion des Fettgewebes geeignet ist.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Bei der Auswahl des Kompressionsmaterials spielt auch das Alter der Patienten und der Zustand der Haut, der Muskulatur und des Bindegewebes sowie die Bein- bzw. Armform eine Rolle.

Für die Wirkung der Kompressionsversorgung ist es auch entscheidend, in welchem Umfang das Kompressionsmittel dem zunehmenden Umfang bei Bewegung, bei der Ödembildung oder beim

Wechsel von liegender zu stehender Körperposition widersteht und damit zu einer Drucksteigerung unter der Kompressionsversorgung beiträgt. Diese Eigenschaft des Kompressionsmaterials bezeichnet man als Stiffness (Partsch et al. 2016).

Empfehlung 4.5

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Bei der Auswahl und der Verordnung der Kompressionsmaterialien soll neben dem erforderlichen Druck auch das individuell am besten geeignete Material berücksichtigt werden, da die Wirkung der Kompressionsversorgung sowohl vom Druck als auch von den Materialeigenschaften abhängt.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Wegen der gelegentlich komplexen Beinform mit großen Umfangsänderungen über eine kurze Strecke und der evtl. assoziierten Adipositas sind einer Versorgung mit einem einteiligen MKS sowohl hinsichtlich der Herstellung als auch der Anziehbarkeit Grenzen gesetzt. In solchen Fällen sollte auf eine mehrteilige Versorgung (z. B. unter Verwendung von Bermuda-, Leggins- und Strumpfelementen) zurückgegriffen werden. Da das Lipödem nicht Füße und Hände betrifft sollte auch eine Versorgung mit Leggins bzw. mit Kompressionsärmeln ohne Handteil erwogen werden. Die Verordnung der Kompressionstherapie ist eine ärztliche Leistung. Da beim Lipödem die Auswahl des geeigneten Materials, die technischen Voraussetzungen zur Produktions- und Anziehfähigkeit sowie die Akzeptanz durch die Patienten eine große Rolle spielt, ist die enge Abstimmung zwischen Verordner, Versorger und Patient sinnvoll.

Empfehlung 4.6

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Auswahl des Kompressionsmaterials bzw. einer mehrteiligen Versorgung soll zur Verbesserung der Adhärenz und Wirksamkeit in enger Absprache von Patientin, Arzt, Therapeut und Versorger erfolgen.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

4.2 Strickart der MKS

Medizinische Kompressionsstrümpfe werden in verschiedenen Strickungen gefertigt (Rabe et al. 2021):

- **Flachgestrickt mit Naht**, maschinengeformt, mit mindestens je einem verstrickten und einem eingelegten elastischen Faden in jeder zweiten Maschenreihe. Aufgrund der Strickart weisen flachgestrickte MKS in der Regel eine höhere Stiffness, aber auch eine höhere Biegesteifigkeit als rundgestrickte MKS auf. Die höhere Biegesteifigkeit überbrückt tiefere Gewebefalten besser, ohne durch „Hineinrutschen“ zu Abschnürungen zu führen. Diese Eigenschaften **sollten** bei der Versorgung von Patienten mit ausgeprägten Lipödem sowie bei begleitender Adipositas genutzt werden.
- **Ein- und doppelflächig rundgestrickt**, nahtlos, maschinengeformt, mit mindestens je einem verstrickten und einem eingelegten elastischen Faden in jeder zweiten Maschenreihe. Eine Anpassung an die Beinform ist lediglich durch Änderung der Maschengröße (feste oder

lockere Strickung) bzw. der Fadenspannung möglich. So können zum Beispiel bei ausgeprägten Lipödemem sowie bei adipösen Patienten sehr große Umfangsänderungen bzw. vertiefte Gewebefalten entlang des Beins oder Arms vorliegen, die technisch nicht mit rundgestrickten MKS versorgt werden können.

Empfehlung 4.7

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Das Lipödem kann grundsätzlich mit rund- oder flachgestrickten MKS behandelt werden.	↔	Starker Konsens (100 %)
Bei großen Umfangsänderungen an einer Extremität bzw. konisch geformten Extremitäten sowie bei vertieften Gewebefalten soll eine flachgestrickte Qualität verordnet werden, da bei diesen anatomischen Verhältnissen rundgestricktes Material ungeeignet ist.		

Empfehlung 4.8

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Aufgrund der Strickart weisen flachgestrickte MKS in der Regel eine höhere Stiffness, aber auch eine höhere Biegesteifigkeit auf.	↑	Starker Konsens (100 %)
Diese Eigenschaften sollten bei der Versorgung von Patienten mit Lipödemem sowie bei begleitender Adipositas genutzt werden.		
Die höhere Biegesteifigkeit überbrückt tiefere Gewebefalten besser, ohne durch „Hineinrutschen“ zu Abschnürungen zu führen.		

4.3 Kompressionsdruck

Die MKS der Kompressionsklassen (KKL) I, II, III und IV unterscheiden sich voneinander in der Intensität des Andrucks in Ruhe auf die Extremität. Die KKL sind anhand des Ruhedrucks im Fesselbereich genormt. Für die Wirksamkeit des MKS ist aber nicht nur der Ruhedruck, sondern auch der Arbeitsdruck und damit das Material, das sich bezüglich Dehnbarkeit und Elastizität unterscheidet (Stiffness), von Bedeutung. Einen höheren Arbeitsdruck kann man sowohl durch einen höheren Ruhedruck als auch durch eine höhere Stiffness erreichen. Aus diesem Grund gibt es in den verschiedenen KKL medizinische Kompressionsstrümpfe aus unterschiedlichen Materialien.

Empfehlung 4.9

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Strumpffart und Stärke des erforderlichen Andrucks, d. h. die KKL, sollen an die Lokalisation, den klinischen Befund und die Schwere der Beschwerden und Veränderungen angepasst werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)
Eine starre Zuordnung einer KKL zur Diagnose Lipödem soll	↑↑	

nicht erfolgen, da das Ziel der Kompressionstherapie die Besserung der subjektiven Symptome, insbesondere des Schmerzes, ist.		
--	--	--

Empfehlung 4.10

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Es soll immer die niedrigste KKL bevorzugt werden, die zu einer ausreichenden Symptomlinderung führt. Dies unterstützt die Adhärenz mit der Kompressionstherapie.	↑↑	Konsens (89,5 %), Konsens ohne IK (86,7 %)

4.4 Nebenwirkungen und Risiken

Empfehlung 4.11

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Zur Vermeidung von Nebenwirkungen und Risiken der Kompressionstherapie sollen die Regeln der sachgerechten Durchführung beachtet werden. Dazu gehört die Abpolsterung von druckgefährdeten Bereichen und die regelmäßige Hautpflege.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Zu Risiken und Nebenwirkungen wird auf die Leitlinie Medizinische Kompressionstherapie der Extremitäten mit Medizinischem Kompressionsstrumpf (MKS), Phlebologischem Kompressionsverband (PKV) und Medizinischen adaptiven Kompressionssystemen (MAK) verwiesen (Rabe et al. 2021).

4.5 Referenzen

- Beidler SK, Douillet CD, Berndt DF, Keagy BA, Rich PB, Marston WA (2008) Multiplexed analysis of matrix metalloproteinases in leg ulcer tissue of patients with chronic venous insufficiency before and after compression therapy *Wound Repair Regen* 16:642-648 doi:10.1111/j.1524-475X.2008.00415.x
- Beidler SK, Douillet CD, Berndt DF, Keagy BA, Rich PB, Marston WA (2009) Inflammatory cytokine levels in chronic venous insufficiency ulcer tissue before and after compression therapy *J Vasc Surg* 49:1013-1020 doi:10.1016/j.jvs.2008.11.049
- Czerwińska, M.; Teodorczyk, J.; Spychała, D.; Hansdorfer-Korzon, R. The Usefulness of the Application of Compression Therapy among Lipedema Patients-Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2023, 20, 914. <https://doi.org/10.3390/ijerph20020914>
- Lipoedema UK. Lipoedema UK Big Survey 2014 Research Report. 2016. Available online: <https://www.lipoedema.co.uk/wp-content/uploads/>
- Paling I, Macintyre L (2020) 'Survey of lipoedema symptoms and experience with compression garments', *British Journal of Community Nursing* 25: Sup4: S17-S22. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2020.25.Sup4.S17>

- Moñux G et al. (2021) Compression stockings attenuate the expression of proteins associated with vascular damage in human varicose veins *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 9:428-434 doi:10.1016/j.jvsv.2020.05.020
- Murphy MA, Joyce WP, Condrón C, Bouchier-Hayes D (2002) A reduction in serum cytokine levels parallels healing of venous ulcers in patients undergoing compression therapy *Eur J Vasc Endovasc Surg* 23:349-352 doi:10.1053/ejvs.2002.1597
- Partsch H, Schuren J, Mosti G, Benigni JP (2016) The Static Stiffness Index: an important parameter to characterise compression therapy in vivo *J Wound Care* 25 Suppl 9:S4-S10 doi:10.12968/jowc.2016.25.Sup9.S4
- Rabe E et al. (2021) Medical compression therapy of the extremities with medical compression stockings (MCS), phlebological compression bandages (PCB), and medical adaptive compression systems (MAC) : S2k guideline of the German Phlebology Society (DGP) in cooperation with the following professional associations: DDG, DGA, DGG, GDL, DGL, BVP *Hautarzt* 72:37-50 doi:10.1007/s00105-020-04706-z
- Tkaczyk J, Przywara S, Iłżecka J, Iłżecki M (2021) The influence of compression therapy on the level of inflammatory biomarkers in patients with chronic venous disease *Acta Angiologica* 27:32-36 doi:10.5603/aa.2021.0004

5 Lipödem und IPK

Stefanie Reich-Schupke

Empfehlung 5.1 in Analogie zur Leitlinie IPK (Schwahn-Schreiber et al. 2018)

	Stärke	Zustimmung
Zur Therapie des Lipödems sollte die IPK zur Schmerzlinderung sowie zur Reduktion begleitender Ödeme anderer Ursache – auch als Heimtherapie – eingesetzt werden.	↑	Konsens (94,4 %), Konsens ohne IK (94,1%)

Die Datenlage zur Anwendung der intermittierenden pneumatischen Kompressionstherapie (IPK) beim Lipödem ist sehr begrenzt. Eine Medline-Recherche (30.09.2020) zu den Suchbegriffen „lipedema“ und „IPK“ (1) bzw. „pneumatic compression“ (10) oder „intermittent compression“ (7) liefert nur wenige, sich überschneidende Treffer. Die vorhandenen Daten beziehen sich ausnahmslos auf die Anwendung der IPK an den Beinen.

Im klinischen Alltag wird die IPK als unterstützende Maßnahme im Rahmen der KPE, nicht aber als Ersatz für manuelle Lymphdrainage oder Kompressionstherapie eingesetzt (Fetzer 2016; Herpertz 1997; Mendoza and Amsler 2019; Schwahn-Schreiber et al. 2018). Sowohl aus der Erfahrung des klinischen Alltags als auch im Rahmen von Fallserien hat sie sich als wirksam gezeigt zur Reduktion von Ödemen, Schmerzen und Kapillarfragilität (Svensson et al. 1993; Szolnoky et al. 2008a; Szolnoky et al. 2008b). Die Geräteeinstellung ist dabei sehr individuell zu wählen und an das Schmerzempfinden der Patienten anzupassen. Bewährt für die Behandlung der Beine haben sich mehrstufige Ganzbein- oder Hosenmanschetten. Hierbei soll auf eine akkurate Passform geachtet werden.

Es gibt lediglich eine prospektive, randomisierte Pilotstudie zur Evaluierung von KPE in der Therapie des Lipödems, die eine Volumenreduktion der Extremität mit Verbesserung der Schmerzsymptomatik in einer kleinen Fallzahl nachweisen konnte. Zusätzliche IPK mit empirischer Geräteeinstellung brachte keine weitere Volumenverbesserung, kann aber durch Zeitreduktion bei der manuellen Lymphdrainage Kosten ersparen und als sicher angesehen werden (Szolnoky et al. 2008a). Auch eine Verminderung der Kapillarfragilität konnte von Szolnoky durch KPE und IPK belegt werden (Szolnoky et al. 2008b; Szolnoky et al. 2011).

5.1 Referenzen

- Fetzer A (2016) Specialist approaches to managing lipoedema Br J Community Nurs Suppl:S30-35 doi:10.12968/bjcn.2016.21.Sup4.S30
- Herpertz U (1997) Krankheitsspektrum des Lipödems an einer Lymphologischen Fachklinik - Erscheinungsformen, Mischbilder und Behandlungsmöglichkeiten vasomed 9:301-307
- Mendoza E, Amsler F (2019) Wie ist die Wirksamkeit der apparativen Kompression bei Beinen mit Ödem unter Anwendung von schenkellangen und wadenlangen Stiefeln im Vergleich? Phlebologie 48:112-122
- Schwahn-Schreiber C et al. (2018) S1-Leitlinie Intermittierende Pneumatische Kompression (IPK, AIK). Hautarzt 69:662-673 doi:10.1007/s00105-018-4219-1
- Svensson BH, Frellsen MB, Basse PN, Bliddal H, Caspers J, Parby K (1993) [Effect of pneumatic compression in connection with ergotherapeutic treatment of Colles' fracture. A clinical controlled trial] Ugeskr Laeger 155:463-466

- Szolnoky G, Borsos B, Bársony K, Balogh M, Kemény L (2008a) Complete decongestive physiotherapy with and without pneumatic compression for treatment of lipedema: A pilot study
Lymphology 41:40-44
- Szolnoky G et al. (2008b) Complex decongestive physiotherapy decreases capillary fragility in lipedema Lymphology 41:161-166
- Szolnoky G, Varga E, Varga M, Tuczai M, Dósa-Rácz É, Kemény L (2011) Lymphedema treatment decreases pain intensity in lipedema Lymphology 44:178-182

6 Medikamentöse Therapie

Markus Stücker, Gabriele Faerber

Empfehlung 6.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Diuretika sollen nicht zur Behandlung des Lipödems eingesetzt werden. Der Einsatz von Diuretika bei Lipödempatientinnen aus internistischer Indikation ist möglich.	↑↑	Konsens (94,4 %)

Die Therapie des Lipödems hat als wesentliche Ziele die Symptomreduktion, die Verbesserung der funktionalen Einschränkungen und die Prävention der Krankheitsprogression (Buso et al. 2019). Der medikamentösen Therapie wird keine Bedeutung beigemessen (Gensior and Cornely 2019), was sich darin zeigt, dass sie in aktuellen Übersichtsarbeiten keinerlei Erwähnung findet (Kruppa et al. 2020) und dass zum anderen keinerlei systematisch erhobene Daten zur medikamentösen Therapie vorliegen (Buso et al. 2019). Prinzipiell in Betracht gezogen werden in Übersichtsarbeiten beta-adrenerge Agonisten, Kortikosteroide, Flavonoide und Selen, ohne dass hier detailliertere Vorschläge zur Indikationsstellung oder Dosierung gegeben werden (Buck and Herbst 2016). Eine Therapie mit Diuretika wird kritisch gesehen. Wie beim sog. idiopathischen Ödem oder Flüssigkeitsretentionssyndrom, das zudem in ca. 10 % in Kombination mit dem Lipödem auftreten kann (Pereira de Godoy and Guerreiro Godoy 2022), kann ein längerfristiger Diuretikaabusus eine Ödemsymptomatik durch Gegenregulation verschlechtern oder erst verursachen. Über die Reduktion des Plasmavolumens kann es zu Kaliummangel, einer renalen Salz- und Wasserretention und zum sekundärer Aldosteronismus kommen (Ely et al. 2006; Kuchel and Ethier 1998; Veluri and Badwal 2019).

Empfehlung 6.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
In der initialen Therapiephase oder bei besonderer Befundverschlechterung kann eine medikamentöse Schmerztherapie in Betracht gezogen werden. Allerdings ist diese nach Expertenerfahrungen beim Lipödem in der Regel wirkungslos.	↔	Konsens (88,8 %)

Die Schmerzen beim Lipödem sind ein integraler Bestandteil dieses Krankheitsbildes (Schmeller and Meier-Vollrath 2008).

Untersuchungen, welche medikamentöse Schmerztherapie bei Patienten mit Lipödem wirksam ist, existieren nicht. Als Ursache der Schmerzen werden eine Inflammation und eine Hypoxie angenommen.

Empfehlung 6.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Verordnungen von Medikamenten, die mit Gewichtszunahme und / oder Ödembildung assoziiert sind, sollten unter Risiko-	↑	Konsens (88,8 %)

Nutzen-Abwägung vermieden werden.		
-----------------------------------	--	--

Bei Patientinnen mit Lipödem führt eine Gewichtszunahme sowohl zu einer Zunahme des Fettgewebes an den Extremitäten als auch meist zu einer Verstärkung der Beschwerdesymptomatik (Frambach et al. 2016). Zu denken ist hier an Medikamente wie bestimmte Antidepressiva, Thiazolidindione, Glitazone (z. B. Rosiglitazon).

6.1 Referenzen

- Buck DW, 2nd, Herbst KL (2016) Lipedema: A Relatively Common Disease with Extremely Common Misconceptions *Plast Reconstr Surg Glob Open* 4:e1043
doi:10.1097/GOX.0000000000001043
- Buso G, Depairon M, Tomson D, Raffoul W, Vettor R, Mazzolai L (2019) Lipedema: A Call to Action! *Obesity (Silver Spring)* 27:1567-1576 doi:10.1002/oby.22597
- Ely JW, Osheroff JA, Chambliss ML, Ebell MH (2006) Approach to leg edema of unclear etiology *J Am Board Fam Med* 19:148-160 doi:10.3122/jabfm.19.2.148
- Frambach Y, Baumgartner A, Schmeller W (2016) Lipödem – eine „schwere“ Diagnose? *vasomed* 28:2-3
- Gensior MHL, Cornely M (2019) Der Lipödemschmerz, seine Folgen auf die Lebensqualität betroffener Patientinnen - Ergebnisse einer Patientenbefragung mittels Schmerzfragebogen *Handchir Mikrochir Plast Chir* 51:249-254 doi:10.1055/a-0942-9607
- Kruppa P, Georgiou I, Biermann N, Prantl L, Klein-Weigel P, Ghods M (2020) Lipedema-Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment Options *Dtsch Arztebl Int* 117:396-403
doi:10.3238/arztebl.2020.0396
- Kuchel O, Ethier J (1998) Extreme diuretic dependence in idiopathic edema: mechanisms, prevention and therapy *Am J Nephrol* 18:456-459 doi:10.1159/000013371
- Pereira de Godoy JM, Guerreiro Godoy MF (2022) Hypotheses and Evolution in the Current Treatment of Lipedema Syndrome *J Clin Med Res* 14:106-107 doi:10.14740/jocmr4666
- Schmeller W, Meier-Vollrath I (2008) Schmerzen beim Lipödem: Versuch einer Annäherung *Lymphol Forsch Prax* 12:7-11
- Veluri N, Badwal K (2019) Idiopathic Edema: A Case Report *Cureus* 11:e5250
doi:10.7759/cureus.5250

7 Physiotherapie des Lipödems

Constance Daubert

7.1 Therapiemöglichkeiten des Leitsymptoms Schmerz

Empfehlung 7.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Falls die Kompression in Einzelfällen nicht anwendbar ist oder allein nicht zu einer Schmerzreduktion führt, kann das Leitsymptom Schmerz mittels zusätzlicher Lymphdrainage in Kombination mit weiteren Therapietechniken behandelt werden. Die manuelle Lymphdrainage zielt hierbei nicht auf eine Volumenreduktion, sondern auf die Modulation der C- Fasern ab.	↔	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 7.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Da Bewegung in Kompression bzw. ein Trainingsprogramm ein wichtiges Element in der Schmerzreduktion darstellt, soll sie in das therapeutische Gesamtkonzept einbezogen werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 7.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Vibrationsplatte kann mit dem Ziel der Erhöhung der Druckschmerzschwelle eingesetzt werden.	↔	Starker Konsens (100 %)

7.1.1 Manuelle Lymphdrainage

Zur alleinigen Anwendung der Therapietechnik Manuelle Lymphdrainage (MLD) findet sich beim Lipödem keine Evidenzlage. Vielmehr wurde diese in verschiedenen Kombinationsformen zu anderweitigen Therapieformen untersucht. Dennoch sei darauf hingewiesen, dass für die Manuelle Lymphdrainage sowohl eine sympathikolytische Wirkung (Brenke and Seewald 1992; Do et al. 2015; Hutzschenreuter and Ehlers 1986; Kim 2014), als auch eine Erhöhung der Schmerztoleranz sowie eine Erhöhung der Schmerzschwelle (Cho et al. 2016; Do et al. 2015; Keser and Esmer 2019; Kim 2014) nachgewiesen sind.

Der während der manuellen Lymphdrainage durchgeführte Druck im Bauch und / oder Becken (Bauchtiefendrainage) führt nach Schleip (2003) zu einer Erhöhung der Vagusaktivität und hat möglicherweise eine antiinflammatorische Wirkung.

Laut einer dreiarmligen Interventionsstudie von Antoniak et al. (2022; n = 30) reduzierte die Durchführung der Manuellen Lymphdrainage bei übergewichtigen Patientinnen sowohl den 2 h postload Glucosewert (2h PG) signifikant (p = 0,050), als auch das C-reaktive Protein (p = 0,041). In

der Gruppe der stark Übergewichtigen sank HbA1c signifikant nach der Durchführung der MLD ($p = 0,013$).

Auch wurde in dieser Studie bei übergewichtigen Patientinnen eine Reduktion des Insulinwertes festgestellt, wenn auch mit keinem signifikanten Ergebnis.

Da beim Lipödem schon ein sehr niedrigerer Insulinwert für die lokale Lipogenese genügt, könnte hier ein möglicher therapeutischer Ansatz liegen. Eine Studie im Hinblick auf Insulinwerte und Lymphdrainage bei Lipödempatientinnen fehlt jedoch.

7.1.2 Manuelle Lymphdrainage in Kombination mit anderweitigen Therapietechniken

Atan and Bahar-Ozdemir (2021) wiesen in ihrer dreiarmligen randomisierten kontrollierten Studie [RCT (n=31)] einen Vorteil der Komplexen Physikalischen Entstauungstherapie (KPE) + Übungsprogramm- Gruppe gegenüber den Gruppen apparative intermittierende Kompression (IPK) + Übungsprogramm sowie der Gruppe welche ausschließlich das Übungsprogramm erhielt, nach. Die signifikanten Verbesserungen wurden in den Bereichen Schmerzreduktion ($p = 0,045$) und Volumenreduktion ($p = 0,017$ rechtes Bein; $p < 0,001$ linkes Bein) erzielt. Auch der physical functioning subscore des SF-36 (QoL) wies signifikante Ergebnisse ($p = 0,040$) auf. Die Studie schloss Lipödempatientinnen mit einem Lipödem Typ 3 und den Stadien 3 (30 %) und 4 (70 % - Lipödem plus Lymphödem) ein.

Die KPE der Gruppe 1 umfasste 30 Sitzungen in sechs Wochen (5 Tage / Woche) bestehend aus Lymphdrainage, Hautpflege; Bandagierung für 23 Stunden und ein Übungsprogramm in Kompression.

Gruppe 2 erhielt 30 Sitzungen mit apparativer intermittierender Kompression (Druck: 50 mmHg) für 30 Minuten (6 Wochen; 5 Tage / Woche).

Alle Gruppen erhielten das gleiche Übungsprogramm bestehend aus: Warm up; Flexibilitätsübungen; aeroben Training auf dem Laufband, Kräftigungsübungen und einem Cool down von insgesamt 60 Minuten

Szolnoky et al. (2011) wiesen in einer zweiarmigen RCT mit 38 Lipödempatientinnen eine signifikante ($p = 0,0001$) Schmerzreduktion (Pain Rating Scale) durch KPE nach. Die Interventionsgruppe (n=19) erhielt über fünf Tage MLD; IPK, Hautpflege, Bandagierung und Bewegung in Kompression. Die Vergleichsgruppe (n=19) bekam ausschließlich eine Hautpflege.

7.1.3 Vibrationsplatte

Zur Anhebung der Druckschmerzschwelle (Dolorimeter-Messung), wurde von Schwarze (2012) der Einsatz einer Vibrationsplatte (Galileo) bei insgesamt n = 38 Patientinnen als signifikant positiv nach einer sechswöchigen Intervention herausgearbeitet (Zunahme der Druckschmerzschwelle von 0,70 kg/cm²). In der zweiarmigen RCT (Gruppe 1 Galileo n = 21 / Gruppe 2 Beintraining n = 17) über den Zeitraum von insgesamt 12 Wochen, erhielten die Teilnehmenden 2-mal / Woche (je 45 Minuten) entweder ein Beintraining auf der Vibrationsplatte für sechs Wochen in der Klinik und dann sechs Wochen ein heimbasiertes Beintraining oder in Gruppe 2 ein solides Beintraining für sechs Wochen in der Klinik und dann sechs Wochen ein heimbasiertes Beintraining. Auch die Beintrainingsgruppe (Gruppe 2) erzielte, allerdings erst nach 12 Wochen eine signifikante Anhebung der Druckschmerzschwelle.

Beide Gruppen wiesen keine signifikanten Veränderungen des Beinvolumens auf.

7.1.4 Aerobes Training, Dehnung, moderates Krafttraining

Eine Schmerzreduktion über ein Beinmuskeltraining nach 12 Wochen wurde von Schwarze (2012) erzielt. Das Beinmuskeltraining inkludierte zehn Übungen (aerobes Training / Krafttraining), welche 2-3-mal / Woche über einen Zeitraum von 12 Wochen durchgeführt wurden. Im Rahmen des Trainings wurde eine Volumenzunahme festgestellt.

Auch Atan and Bahar-Ozdemir (2021) (siehe oben) führten in Ihrer dreiarmligen Studie ein 60-minütiges Training durch. Dieses bestand aus einem Warm up, Dehnung, aerobem Training auf dem Laufband, Kräftigung und einem Cool down. Die Gruppe, welche ausschließlich das beschriebene Training durchführte schloss hinsichtlich der Parameter Schmerzreduktion ($p = 0,002$) und Volumenreduktion (rechtes Bein; $p = 0,028$ / linkes Bein; $p = 0,023$) mit signifikanten Ergebnissen ab. Im Vergleich der drei Gruppen untereinander, erzielte jedoch die Bewegungsgruppe die schlechtesten Werte.

Auch die Studien von Volkan-Yazici et al. (2021), Szolnoky et al. (2011) und Szolnoky et al. (2008b) inkludierten ein Übungsprogramm in die Ihrerseits untersuchte KPE. Das Training wurde nicht näher dargestellt.

Kronimus et al. (2020) publizierten in einer Pilotstudie die Ergebnisse dreier Einzelfälle ($n = 3$). Es konnte eine Schmerzreduktion und eine Verbesserung der Lebensqualität (SF-36) im Rahmen einer zehnwöchigen Aquacycling- Therapie festgestellt werden. Die Patientinnen nahmen einmal wöchentlich an einer 45minütigen Intervention teil. Der Schweregrad des Lipödems wurde nicht näher dargestellt.

Bei Bewegung im Wasser entsteht der Effekt der Mehrbildung des atrial natriuretischen Peptids (ANP, Weiß et al. 2003; Wenzel and Muth 2002), welcher einerseits über eine renale Wasser- und Salzausschwemmung zur Wasserregulation im Körper beiträgt und andererseits die Ketonbildung begünstigt (Birkenfeld et al. 2005; Schnizer et al. 2006). Laut dem Forschungsteam um Birkenfeld 2005 fördert die Ketonbildung eine Lipolyse (Birkenfeld et al. 2005). Die Studienergebnisse weisen jedoch keine Überlegenheit von Übungsprogrammen gegenüber anderen Techniken zur Schmerzreduktion auf.

Van Esch-Smeenge et al. (2017) stellten in diesem Zusammenhang bereits im Jahr 2013 fest, dass die Kraft des M. quadriceps femoris bei Lipödem-Patientinnen ($n = 22$) reduziert ist. Hodson and Eaton (2013) wiesen zusätzlich in ihrer Studie auf ein Misalignment der Hüftgelenke und oder der Kniegelenke bei Lipödem-Syndrom Patienten hin. Nach Aussage der Autorinnen steht das Misalignment in direktem Zusammenhang mit einer Hypermobilität des Gewebes, welche durch eine geringe Anzahl an elastischen- also auch rückstellenden Fasern- mit verursacht werde. Das Misalignment wirkt sich in der Folge auf ein verändertes Gangbild aus, welches wiederum zu orthopädischen Schädigungen primär des Hüft- und des Kniegelenkes führen kann (Volkan-Yazici et al. 2021).

Weiterführend, jedoch ohne Studienbelege im Zusammenhang mit dem Erkrankungsbild Lipödem, soll erwähnt werden, dass Interleukin- 6 (IL-6) bei Bewegung, vor allem nach Langzeit-Bewegungseinheiten von über einer Stunde, ausgeschüttet wird (Fischer 2006). IL 6- dient einerseits der Lipolyse und wirkt des Weiteren antiinflammatorisch.

Des Weiteren wies Krüger (2017) in einem Review nach, dass Bewegung Inflammationen (MCP-1; TLR 1; TLR 2; TLR4, IL- 10, IL-1RA) im Fettgewebe senkt. Laut dem Autor werden in der Folge auch systemisch Entzündungsvorgänge reduziert.

Wegner et al. (2014) belegten fortführend eine Milderung depressiver Episoden durch Bewegung.

In einer 2018 publizierten Studie von Kandola et al. wiesen die Autoren auf eine Angststörungsreduktion durch körperliche Aktivität hin (Kandola et al. 2018).

Auf eine signifikante Verbesserung einer vorliegenden Depression durch körperliche Aktivität wurde in mehreren Studien hingewiesen (Blumenthal et al. 2007; Brosse et al. 2002; Cooney et al. 2013; Dunn et al. 2005; Kvam et al. 2016; Schuch et al. 2016). In einem Review von Eriksson and Gard (2011) wurde körperliche Aktivität als effizient hinsichtlich der Minderung depressiver Verstimmungen angesehen (siehe auch Kapitel 8).

In einer aktuellen Studie von Michalak et al. (2022) wurde die signifikante Korrelation ($p < 0,01$) einer erhöhten Stiffness des myofaszialen Systems mit Depressionen herausgearbeitet. Die Autoren weisen unter anderem auf den Zusammenhang eines erhöhten Zytokins TGF- β 1 und einer Erhöhung der myofaszialen Stiffness hin. TGF- β 1 sei unter anderem bei stressbezogenen Fehlregulationen des vegetativen Nervensystems von Relevanz. Insgesamt nahmen an dieser Studie 80 Personen teil, wobei 40 Teilnehmer unter Depressionen litten und 40 Teilnehmer als Kontrollgruppe ohne Depression dienten. Die Stiffness und die Elastizität der Faszien wurde mittels des electronic tissue compliance meter (ETCM) erhoben. Die Mobilisierung des myofaszialen Systems mittels einer foam roll, führte an 69 depressiven Teilnehmern zu einer Verbesserung des depressiven Status. Die Autoren verwendeten das Assessment Memory Bias zur Bewertung des Zustands der Teilnehmenden. Die Teilnehmenden wurden in eine Interventionsgruppe ($n=38$) oder in eine Placebo-Gruppe ($n=31$) randomisiert.

7.1.5 Moderate Massagetherapie

Nach Field (2014) und Field et al. (2002) führt moderat durchgeführte Massage zu einer Verbesserung der Tiefschlafphase. Dies wiederum reduziere nach Field die Ausschüttung von Substanz P, was wiederum zu einer Reduktion des Schmerzes führe. Gemessen wurde die Substanz P Konzentration im Speichel von Patienten mit Fibromyalgie.

In weiteren Schmerzsyndromen (Verbrennungen; Juvenile rheumatoide Arthritis, Migräne) konnte durch moderate Massagetechniken eine Senkung des Cortisol- Levels in Verbindung mit der Erhöhung des Serotonins und des Dopamins anhand von Speichel und Urinproben festgestellt werden (Field et al. 2005; Field et al. 1997; Field et al. 1998; Hernandez-Reif et al. 1998).

Vergleichende Studien zum Lipödem fehlen. Ein möglicher Übertrag der oben genannten Erkenntnisse zur Wirkung moderater Massagetherapie sollte durchgeführt werden.

International gibt es Erfahrungen mit verschiedenen Massagetechniken, die in Untersuchungen mit kleiner Fallzahl einen lindernden Effekt auf den symptomatischen Effekt auf den Schmerz zeigen konnten (SAT/subkutane Fettzellen Therapie, Herbst et al. 2017). Eine Empfehlung lässt sich hieraus nicht ableiten.

7.2 Therapiemöglichkeiten des Lipödems mit additiven Ödemen anderer Genese mit dem Ziel der Ödemreduktion

Empfehlung 7.4

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Komplexe Physikalische Entstauungstherapie sollte bei Lipödemen mit additiven Ödemen anderer Genese eingesetzt werden.	↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 7.5

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die additive Durchführung von Aquasport (z. B. Aquacycling) kann einen positiven Einfluss aufweisen.	↔	Starker Konsens (100 %)

7.2.1 KPE plus IPK

Volkan-Yazici and Esmer (2022) wiesen in einer aktuellen Studie mittels des Perometers (400 NT) bei 14 Lipödempatientinnen (Betroffenheit der oberen Extremitäten) eine signifikante Umfangsreduktion beider Arme an drei von vier Messpunkten nach (p-Werte der Messpunkte < 0,05). Signifikante Ergebnisse ergaben sich nach der täglichen Therapie (5 Tage pro Woche für 3,5 – 5,5 Wochen) auch hinsichtlich der Armvolumina (links p = 0,023; rechts p = 0,041).

Die Patientinnen erhielten 45 Minuten MLD; 30 Minuten IPK; Hautpflege und Bewegung in Bandagierung. Da die Hände nicht betroffen waren, begann die Bandagierung erst ab dem Handgelenk. Nach der Intervention trugen die Patientinnen die anteilig maßgefertigten Kompressionsbestrumpungen bis zum nächsten Tag.

Volkan-Yazici et al. (2021) zeigten in einer zweiten Studie eine signifikante Reduktion des Beinvolumens bei Lipödempatientinnen (n = 23; p < 0,05) durch eine fünf- bis sechswöchige KPE plus IPK nach. Die Messung erfolgte auch hier mittels des Perometers. Die Therapie erfolgte laut Murat Esmer (Autorenmitglied) an Patientinnen unterschiedlicher Schweregrade. Die MLD wurde 45 Minuten durchgeführt, gefolgt von einer 30-minütigen IPK. Die Patientinnen wurden zusätzlich bandagiert.

Die im Jahr 2008 von Szolnoky et al. publizierte Studie verzeichnete in zwei randomisierten Gruppen eine signifikante Volumenreduktion (p<0,05) bei 24 Teilnehmerinnen (Szolnoky et al. 2008a). Verglichen wurde eine Gruppe, welche mittels der KPE (n = 11) behandelt wurde (MLD 60 Minuten, Bandagierung, Hautpflege, Bewegung in Kompression), mit einer Gruppe, bei welcher eine IPK additiv als Therapieeinheit hinzugenommen wurde (n = 13; MLD 30 Minuten, IPK 30 Minuten, Bandagierung, Hautpflege, Bewegung in Kompression)

Die zur KPE zusätzlich angewandte IPK wies keinen signifikanten Vorteil auf.

7.2.2 KPE vs. Aquacycling

Becker et al. (2018) untersuchten den Effekt des Aquacycling (AC) bei n = 10 Lipödempatientinnen (2 Lipödem, 8 Lipödem mit additivem Lymphödem) über den Zeitraum von zehn Wochen. Fünf Patientinnen wurden in die Kontrollgruppe mit alleiniger MLD randomisiert (1- 2-mal / Woche). Die

Interventionsgruppe erhielt 1mal pro Woche zusätzlich Aquacycling. Eine signifikante Volumenreduktion konnte in beiden Gruppen nicht festgestellt werden. Im direkten Gruppenvergleich konnte eine Volumenreduktion in der Interventionsgruppe (plus AC) festgestellt werden [266,37 ccm (SD 435,60)]. Die MLD- Gruppe wies laut Becker et al. eine Volumenzunahme auf [439,95 ccm (SD 1246,90)].

7.2.3 Galileo (Vibrationsplatte) / Beintraining

In der bereits oben beschriebenen Studie von Schwarze (2012), wiesen weder die mit der Vibrationsplatte Galileo therapierte Gruppe, noch die Beintrainingsgruppe eine Volumenreduktion auf. Vielmehr stellte die Autorin in der Beintrainingsgruppe ohne Vibrationsplatte eine Volumenzunahme – wenn auch nicht signifikant – fest.

7.3 Therapiemöglichkeiten des Lipödems zur Reduktion hypertropher Gewebsanteilen

7.3.1 Shock-wave-Therapie (SWT)

Siems et al. (2005) wiesen einen antihypertrophen Effekt in der Behandlung von 26 Lipödem-Patientinnen durch „shock-wave“- Therapie (SWT) nach. Dieser wurde anhand der Plasma MDA (Malondialdehyd) und der Plasma Protein Carbonyl- Konzentration festgestellt und mit den Plasmapdaten von 80 Nichtbetroffenen verglichen.

Die Intervention wurde in zwei Gruppen unterteilt, wobei Gruppe 1 eine KPE + SWT erhielt und Gruppe 2 ausschließlich SWT.

Gruppe 1 wies deutlichere Effekte auf. Eine mögliche Signifikanz wurde nicht dargestellt.

7.3.2 Manuelle subkutane Fettzellen-Therapie (SAT)

In einer Studie von Herbst et al. (2017) konnte an sieben Patientinnen eine Verbesserung der Gewebsstruktur im Sinne eines antifibrotischen Effektes nachgewiesen werden.

7.4 Therapiemöglichkeit zur Verbesserung der Lebensqualität (QoL) von Lipödempatientinnen

Empfehlung 7.6

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Manuelle Lymphdrainage in Kombination mit weiteren Therapietechniken sollte zur Verbesserung der Lebensqualität (QoL) in Betracht gezogen werden.	↑	Konsens (94,4 %)

Drei Studien untersuchten die Auswirkung von Therapietechniken auf die Lebensqualität von Lipödempatientinnen (Atan and Bahar-Ozdemir 2021; Donahue et al. 2021; Kronimus et al. 2020). Trotz anteilig kleiner Teilnehmerzahl (n = 7 Donahue et al./ n= 3 Kronimus et al.) konnte sowohl bei Lipödempatientinnen der Stadien 3 und 4 (Atan and Bahar-Ozdemir 2021), als auch bei Lipödempatientinnen der Stadien 1 und 2 (Donahue et al. 2021) ein positiver Effekt der Manuellen Lymphdrainage in Kombination mit weiteren Therapietechniken dargestellt werden.

Aquacycling zeigte in der Studie von (Kronimus et al. 2020) in zwei von drei Fällen eine Verbesserung der Quality of Life.

Auf eine Korrelation zwischen psychosomatischen Erkrankungen und veränderter interozeptiver Signalweitergabe in myofaszialen Systemen wiesen Schleip and Jäger (2014) hin. Aktuellere Studien unterstützen diese Aussage (Michalak et al. 2022). Laut der Autoren sei die interozeptive Signalgebung bei Angststörungen und Depressionen signifikant verstärkt. Studien an Lipödempatientinnen fehlen.

7.4.1 Therapiemöglichkeit zur Reduktion eines erhöhten Natriumspiegel im Lipödengewebe
Donahue et al. (2021) stellten bei sieben Patientinnen eine signifikante Reduktion des Natriumspiegels fest ($p = 0,005$), welche mittels des 3-Tesla sodium and water magnetic resonance imaging (MRI) dargestellt wurde. Eine Erhöhung des Natriumgehaltes im Gewebe bei Lipödempatientinnen wurde seitens Crescenzi et al. (2018) und Crescenzi et al. (2020) postuliert.

7.5 Physiotherapeutische Forschungsansätze

7.5.1 Therapiemöglichkeit zur Reduktion einer Kapillarfragilität im Lipödem

Szolnoky et al. (2008b) wiesen ($n = 38$) eine signifikante Reduktion ($p < 0,001$) der Kapillarfragilität durch KPE plus IPK nach. Die 21 Patientinnen erhielt im Rahmen einer fünftägigen Studiendauer MLD für 30 Minuten, IPK 30 Minuten (30 mmHg), Bandagierung, Hautpflege und Bewegung in Kompression (Walking: 2-mal täglich für 30 Minuten). Die Kontrollgruppe ($n = 17$) wurde mittels Hautpflege behandelt.

Im Vergleich zu einer weiteren Kontrollgruppe ($n = 10$) wiesen Lipödempatientinnen eine signifikant erhöhte Anzahl an Petchien auf ($p < 0,05$)

7.6 Referenzen

- Antoniak K, Zorena K, Jaskulak M, Hansdorfer-Korzon R, Mrugacz M, Kozinski M (2022) Significant Decrease in Glycated Hemoglobin, 2h-Post-Load Glucose and High-Sensitivity C-Reactive Protein Levels in Patients with Abnormal Body Mass Index after Therapy with Manual Lymphatic Drainage *Biomedicines* 10:1730 doi:10.3390/biomedicines10071730
- Atan T, Bahar-Ozdemir Y (2021) The Effects of Complete Decongestive Therapy or Intermittent Pneumatic Compression Therapy or Exercise Only in the Treatment of Severe Lipedema: A Randomized Controlled Trial *Lymphat Res Biol* 19:86-95 doi:10.1089/lrb.2020.0019
- Becker J, Kleinschmidt B, Kleinschmidt J, Jung M (2018) Der Einfluss von Aqua-Cycling auf das Volumen ödematöser Schwellungen bei Lip-/Lipolymphödemen im Vergleich zur Manuellen Lymphdrainage - Eine Pilotstudie *Lymphol Forsch Prax* 22:29-37
- Birkenfeld AL et al. (2005) Lipid mobilization with physiological atrial natriuretic peptide concentrations in humans *J Clin Endocrinol Metab* 90:3622-3628 doi:10.1210/jc.2004-1953
- Blumenthal JA et al. (2007) Exercise and pharmacotherapy in the treatment of major depressive disorder *Psychosom Med* 69:587-596 doi:10.1097/PSY.0b013e318148c19a
- Brenke R, Seewald A (1992) Vegetativer Tonus bei manueller Lymphdrainage *Lymphologica* Jahresband 9091
- Brosse AL, Sheets ES, Lett HS, Blumenthal JA (2002) Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent findings and future directions *Sports Med* 32:741-760 doi:10.2165/00007256-200232120-00001
- Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY (2016) Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection *Support Care Cancer* 24:2047-2057 doi:10.1007/s00520-015-3005-1
- Cooney GM et al. (2013) Exercise for depression *Cochrane Database Syst Rev*:CD004366 doi:10.1002/14651858.CD004366.pub6

- Crescenzi R et al. (2020) Upper and Lower Extremity Measurement of Tissue Sodium and Fat Content in Patients with Lipedema Obesity (Silver Spring) 28:907-915 doi:10.1002/oby.22778
- Crescenzi R et al. (2018) Tissue Sodium Content is Elevated in the Skin and Subcutaneous Adipose Tissue in Women with Lipedema Obesity (Silver Spring) 26:310-317 doi:10.1002/oby.22090
- Do JH, Kim W, Cho YK, Lee J, Song EJ, Chun YM, Jeon JY (2015) Effects of Resistance Exercises and Complex Decongestive Therapy on Arm Function and Muscular Strength in Breast Cancer Related Lymphedema Lymphology 48:184-196
- Donahue PMC et al. (2021) Physical Therapy in Women with Early Stage Lipedema: Potential Impact of Multimodal Manual Therapy, Compression, Exercise, and Education Interventions Lymphat Res Biol doi:10.1089/lrb.2021.0039
- Dunn AL, Trivedi MH, Kampert JB, Clark CG, Chambliss HO (2005) Exercise treatment for depression: efficacy and dose response Am J Prev Med 28:1-8 doi:10.1016/j.amepre.2004.09.003
- Eriksson S, Gard G (2011) Physical exercise and depression Phys Ther Rev 16:261-268 doi:10.1179/1743288x11y.0000000026
- Field T (2014) Massage therapy research review Complement Ther Clin Pract 20:224-229 doi:10.1016/j.ctcp.2014.07.002
- Field T, Diego M, Cullen C, Hernandez-Reif M, Sunshine W, Douglas S (2002) Fibromyalgia pain and substance P decrease and sleep improves after massage therapy J Clin Rheumatol 8:72-76 doi:10.1097/00124743-200204000-00002
- Field T, Hernandez-Reif M, Diego M, Schanberg S, Kuhn C (2005) Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy Int J Neurosci 115:1397-1413 doi:10.1080/00207450590956459
- Field T et al. (1997) Juvenile rheumatoid arthritis: benefits from massage therapy J Pediatr Psychol 22:607-617
- Field T, Peck M, Krugman S, Tuchel T, Schanberg S, Kuhn C, Burman I (1998) Burn injuries benefit from massage therapy J Burn Care Rehabil 19:241-244 doi:10.1097/00004630-199805000-00010
- Fischer CP (2006) Interleukin-6 in acute exercise and training: what is the biological relevance? Exerc Immunol Rev 12:6-33
- Herbst KL, Ussery C, Eekema A (2017) Pilot study: whole body manual subcutaneous adipose tissue (SAT) therapy improved pain and SAT structure in women with lipedema Horm Mol Biol Clin Investig 33 doi:10.1515/hmbci-2017-0035
- Hernandez-Reif M, Dieter J, Field T, Swerdlow B, Diego M (1998) Migraine headaches are reduced by massage therapy Int J Neurosci 96:1-11 doi:10.3109/00207459808986453
- Hodson S, Eaton S (2013) Lipoedema management: gaps in our knowledge J Lymphoedema 8:30-34
- Hutzschenreuter P, Ehlers R (1986) Die Einwirkung der Manuellen Lymphdrainage auf das Vegetativum Zeitschrift für Lymphologie 10:58-60
- Kandola A, Vancampfort D, Herring M, Rebar A, Hallgren M, Firth J, Stubbs B (2018) Moving to Beat Anxiety: Epidemiology and Therapeutic Issues with Physical Activity for Anxiety Curr Psychiatry Rep 20:63 doi:10.1007/s11920-018-0923-x
- Keser I, Esmer M (2019) Does Manual Lymphatic Drainage Have Any Effect on Pain Threshold and Tolerance of Different Body Parts? Lymphat Res Biol 17:651-654 doi:10.1089/lrb.2019.0005
- Kim S-J (2014) Effects of manual lymph drainage on the activity of sympathetic nervous system, anxiety, pain, and pressure pain threshold in subjects with psychological stress The Journal of Korean Physical Therapy 26:391-397
- Kronimus J, Lampe M, Jung M, Kleinschmidt J, Kleinschmidt B (2020) Effekte von Aquacycling bei ärztlich diagnostiziertem Lipödem in Vorbereitung auf eine Liposuktion Lymphol Forsch Prax 24:56-65
- Krüger K (2017) Inflammation during Obesity – Pathophysiological Concepts and Effects of Physical Activity Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2017:163-169 doi:10.5960/dzsm.2017.285
- Kvam S, Kleppe CL, Nordhus IH, Hovland A (2016) Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis J Affect Disord 202:67-86 doi:10.1016/j.jad.2016.03.063

- Michalak J et al. (2022) Myofascial Tissue and Depression Cognit Ther Res 46:560-572
doi:10.1007/s10608-021-10282-w
- Schleip R (2003) Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1 J Bodyw Mov Ther 7:11-19 doi:10.1016/s1360-8592(02)00067-0
- Schleip R, Jäger H (2014) Faszien und ihre Bedeutung für die Interozeption Osteopathische Medizin 15:25-30 doi:10.1016/s1615-9071(14)60086-1
- Schnizer W, Fenzl M, Knüsel O, Hartmann B (2006) Zur Frage einer Korrektur der Trainingsherzfrequenz im Wasser. Bedeutung der Wassertemperatur? Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin 16:330-336
- Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B (2016) Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias J Psychiatr Res 77:42-51 doi:10.1016/j.jpsychires.2016.02.023
- Schwarze D (2012) Vibrationstraining zur Therapie des Lipödems der Beine. Doctoral thesis, Freie Universität Berlin
- Siems W, Grune T, Voss P, Brenke R (2005) Anti-fibrosclerotic effects of shock wave therapy in lipedema and cellulite Biofactors 24:275-282 doi:10.1002/biof.5520240132
- Szolnoky G, Borsos B, Bársony K, Balogh M, Kemény L (2008a) Complete decongestive physiotherapy with and without pneumatic compression for treatment of lipedema: A pilot study Lymphology 41:40-44
- Szolnoky G et al. (2008b) Complex decongestive physiotherapy decreases capillary fragility in lipedema Lymphology 41:161-166
- Szolnoky G, Varga E, Varga M, Tuczai M, Dósa-Rácz É, Kemény L (2011) Lymphedema treatment decreases pain intensity in lipedema Lymphology 44:178-182
- van Esch-Smeenge J, Damstra RJ, Hendrickx AA (2017) Muscle strength and functional exercise capacity in patients with lipoedema and obesity: a comparative study J Lymphoedema 12:27-31
- Volkan-Yazici M, Esmer M (2022) Reducing Circumference and Volume in Upper Extremity Lipedema: The Role of Complex Decongestive Physiotherapy Lymphat Res Biol 20:71-75
doi:10.1089/lrb.2020.0128
- Volkan-Yazici M, Yazici G, Esmer M (2021) The Effects of Complex Decongestive Physiotherapy Applications on Lower Extremity Circumference and Volume in Patients with Lipedema Lymphat Res Biol 19:111-114 doi:10.1089/lrb.2020.0080
- Wegner M, Helmich I, Machado S, Nardi AE, Arias-Carrion O, Budde H (2014) Effects of exercise on anxiety and depression disorders: review of meta- analyses and neurobiological mechanisms CNS Neurol Disord Drug Targets 13:1002-1014 doi:10.2174/1871527313666140612102841
- Weiß M, Jost J, Volk G, Weicker H (2003) Hormonelle Regulation der Elektrolyt-Volumen-Homöostase bei unterschiedlichen Bedingungen und sportlichen Belastungsformen Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin 54:77-87
- Wenzel J, Muth C (2002) Physikalische und physiologische Grundlagen des Tauchens Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin 53:162-165

8 Psychosoziale Therapie

Gabriele Erbacher

8.1 Lipödem und psychosoziale Belastung

Empfehlung 8.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
In die Diagnostik Lipödem-assoziiierter Schmerzen sollen gemäß dem bio-psycho-sozialen Konzept neben den medizinischen auch die psychosozialen Faktoren einbezogen werden.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 8.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Psychische Störungen können die Symptome und Lebensqualität von Lipödempatientinnen beeinflussen und sollten bei der Diagnostik und Therapie des Lipödems beachtet werden. Hierzu zählen z. B. Essstörungen, Depression, posttraumatische Symptome nach Gewalt und Missbrauch. Dabei sollte ein interdisziplinärer Therapieansatz verfolgt werden.	↑	Starker Konsens (100 %)

Frauen mit der Diagnose Lipödem können unter zahlreichen psychosozialen Belastungen leiden; die überwiegende Mehrheit der Patientinnen weist zudem psychische Störungsbilder, wie z. B. Depression auf (Dudek et al. 2016; Dudek et al. 2018; Erbacher and Bertsch 2020; Fetzer 2016; Frambach et al. 2015; Frambach et al. 2016; Schubert and Viethen 2016a; Schubert and Viethen 2016b).

Studienergebnisse auf der Basis validierter Fragebögen an Frauen mit Lipödem aus verschiedenen Ländern zeigen bei Frauen mit Lipödem signifikant höhere physische, emotionale und soziale Beeinträchtigungen verglichen mit Frauen in der Normalbevölkerung (Dudek et al. 2016; Dudek et al. 2018; Romeijn et al. 2018).

Der Anteil der psychischen Störungen und deren Intensität können sich je nach ambulantem oder klinischem Umfeld deutlich unterscheiden.

In einer einarmigen retrospektiven unizentrischen Kohortenstudie in einer lymphologischen Fachklinik mit 150 Patientinnen mit gesicherter Diagnose Lipödem wiesen 46,7 % der Frauen schmerzrelevante Störungen wie Depressionen leichteren bis mittleren Grades, Angststörungen, Essstörungen oder Posttraumatische Belastungsstörungen auf. Darüber hinaus zeigten weiter 33,3 % der untersuchten Frauen psychische Auffälligkeiten, wie z. B. psychophysisches Erschöpfungssyndrom oder Burnout (Erbacher and Bertsch 2020; Maslach et al. 1997).

Die Studienergebnisse von Frambach et al. (2015) zeigen, dass die Dimension ‚psychische Gesundheit‘ bei Frauen mit Lipödem sogar noch stärker beeinträchtigt ist als die Dimension ‚körperliche Gesundheit‘, gemessen mit dem international anerkannten Lebensqualitätsinstrument SF 36 (Bullinger and Kirchberger 1998).

In einer Querschnittstudie an 26 Patientinnen mit ärztlich gesichertem Lipödem und einer gesunden Kontrollgruppe mit 26 Probandinnen gleichen Alters wurden die Ausprägungen der Emotionsregulation (gemessen mit der Difficulties in Emotion Regulation Scale (DERS)) und Angst (gemessen mit der Hamilton-Angstskala (HAM-A)) verglichen (Al-Wardat et al. 2022). Die Lipödempatientinnen zeigten im Fragebogen erhebliche Schwierigkeiten bei der Emotionsregulation (Skalen: Impulskontrolle, zielgerichtetes Verhalten, emotionales Bewusstsein, emotionale Klarheit, Nicht-Akzeptanz von emotionalen Reaktionen und Strategien zur Emotionsregulation) und eine stärkere Ausprägung an Angstsymptomen als Patienten ohne Lipödem. Die Autoren empfehlen daher, dass bei Lipödempatientinnen mehr auf die Emotionsregulation und den psychischen Status geachtet werden sollte.

Allerdings suggerieren bisherige Studien, dass die psychischen Belastungen und Störungsbilder Folge des Lipödems sind und die Erkrankung Lipödem ursächlich für diese psychische Beschwerdesymptomatik verantwortlich ist. Aktuelle Daten, die beide Beschwerdebilder (Lipödem assoziierte Schmerzen und psychosoziale Belastungen) getrennt voneinander untersucht und in einen zeitlichen Zusammenhang gesetzt haben, weisen bei 80 % der Patientinnen darauf hin, dass die psychische Belastung der Patientinnen bereits im 12-Monats-Zeitraum vor den Weichteilschmerzen und – damit auch vor Entwicklung eines Lipödems – auftrat (Erbacher and Bertsch 2020).

Diese Daten geben somit Hinweise darauf, dass das Lipödem nicht Ursache der psychischen Beschwerdesymptomatik ist.

Ebenso untersucht eine Übersichtsarbeit zum Lipödem die Frage nach dem Einfluss des psychischen Zustandes sowohl auf die Entwicklung der Anfangssymptome des Lipödems als auch auf die Schwere der erlebten Beschwerden (Czerwinska et al. 2021). Die Autoren konkludieren, dass psychische Störungsbilder das Schmerzerleben beim Lipödem erhöhen.

8.2 Adipositas und psychosoziale Belastung

Die große Mehrheit der Frauen mit der Diagnose Lipödem leiden an einer weiteren Erkrankung: an Adipositas. Daten aus einigen europäischen Zentren, in denen Lipödempatientinnen behandelt werden, zeigen, dass nach der – im Zusammenhang mit dem Lipödem als problematisch zu sehenden (siehe Kapitel 2) – BMI-Einstufung bis zu 80 % und mehr der Patientinnen adipös sind ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$), ca. 50 % davon sogar morbid adipös ($\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$) (Child et al. 2010; Dudek et al. 2018; Erbacher and Bertsch 2020). Die Erkrankung Adipositas bei einer Frau mit Lipödem zu adressieren ist von besonderer Wichtigkeit, da die koinzidente Adipositas einen Aggravationsfaktor für das Lipödem darstellt.

Adipositas ist zudem ein eigenständiger Risikofaktor für das Auftreten von psychischen Störungsbildern (Luppino et al. 2010; Sikorski et al. 2015).

Eine große Stichprobe 495 normalgewichtiger, 1.550 übergewichtiger und 910 adipöser Menschen aus der Normalbevölkerung und aus Reha-Kliniken zeigt: adipöse Menschen haben im Vergleich zu Normalgewichtigen signifikant häufiger psychische Störungen wie Depression, Angst oder somatoforme Störungen (OR 2,0 bzw. 1,4) (Baumeister and Harter 2007).

Gleichzeitig kann das meist gemeinsame, koinzidente, Auftreten von Lipödem und Adipositas zu steigenden Mobilitätsproblemen führen. Allein die wahrgenommene Einschränkung der Mobilität stellt neueren Daten folgend ein deutlich erhöhtes Risiko dar, eine Depression zu entwickeln (Linsmayer et al. 2019).

Eine Meta-Analyse von prospektiven Studien verdeutlicht den bidirektionalen Zusammenhang zwischen Depression und Adipositas: So erhöht die Adipositas das Risiko, an einer Depression zu erkranken um 55 %; das Vorliegen einer Depression erhöht das Risiko für Adipositas sogar um 58 % (Luppino et al. 2010).

Die disproportionale Verteilung des Fettgewebes der Beine (manchmal auch der Arme) kann vor allem auf dem Hintergrund des derzeit gängigen schlanken und dünnbeinigen Schönheitsideals bei vielen vom Lipödem betroffenen Frauen zu Schwierigkeiten bei der Akzeptanz des eigenen Körpers und zu Stigmatisierung führen (Dudek 2017; Fetzer 2016; Nath 2019).

Zudem ist die Unzufriedenheit mit dem eigenen Körper umso stärker, je höher der nachweisbare Medienkonsum von Frauen und Mädchen ist (Swami et al. 2010). Das Schönheitsideal der weiblichen Jugendlichen liegt bereits unter dem Normalgewicht der eigenen Altersgruppe (Schuck et al. 2018). Bei vulnerablen Jugendlichen und Frauen kann hier ein sozialer Druck erzeugt werden, der in eine Diätspirale mündet, was wiederum regelhaft zu einer weiteren Gewichtszunahme führt (Bertsch and Erbacher 2018b; Mann et al. 2007; Pietilainen et al. 2012).

8.3 Psychische Belastungen und chronischer Schmerz

Bei zahlreichen „Schmerzerkrankungen“ ist ein Zusammenhang zwischen psychischer Belastung und Schmerzwahrnehmung bereits gut beschrieben (Baerwald et al. 2019; Bischoff et al. 2016; Linsmayer et al. 2019; Tegethoff et al. 2015; Viana et al. 2018).

Ein chronisches körperliches Symptom, wie z. B. Schmerzen, Müdigkeit oder Schwindel, das zu erheblichen funktionellen Einschränkungen in wichtigen Lebensbereichen (Beruf, Familie, Freizeit) führt, kann dann als somatische Belastungsstörung diagnostiziert und interdisziplinär behandelt werden. Für Frauen mit Lipödem und Einschränkungen in wichtigen Lebensbereichen bedeutet dies, dass ihre Schmerzen als Zusammenwirken von körperlichen und psychischen Faktoren ernst genommen werden.

Der aktuelle Forschungsstand zum Einfluss psychologischer Faktoren auf das Schmerzerleben und das Chronifizierungsrisiko ist sehr konsistent. Es existiert eine gesicherte wissenschaftliche Evidenz, dass folgende Faktoren zu einer signifikanten Schmerzzunahme führen können („Analgetischer Nozeboeffekt“ (Briest and Bethge 2017; Chibuzor-Hüls et al. 2020; Klinger 2017; Vlaeyen and Linton 2000; Zale et al. 2013):

- Katastrophisierende Gedanken
- Angst (insbesondere krankheitsbezogene Ängste)
- Passives Schmerzverhalten (Schonverhalten und Vermeidung von Bewegung aus Angst vor erneuten Schmerzen) (Fear Avoidance Modell)
- Kontrollverlust
- Depressionen, Hilf- und Hoffnungslosigkeit
- Distress (negativer Stress)
- Aufmerksamkeitslenkung auf den Schmerz und
- die Erwartung von Schmerzverstärkung
- Gewalt / sexueller Missbrauch (Erbacher and Bertsch 2020; McLaughlin et al. 2016)

Gerade bei diesen Faktoren spielen die der Patientin vermittelten Informationen über die Krankheit eine große Rolle (Dudek et al. 2016; Erbacher and Bertsch 2020).

Folgen von Fehlinformation können nicht nur eine Zunahme katastrophisierender Gedanken und Angst (z. B. Angst vor Progredienz der Erkrankung) (Bertsch and Erbacher 2018a), sondern auch eine Störung des Arzt-Patientinnen-Verhältnis (Mendoza 2020) sein.

Das Erleben von körperlicher Gewalt und / oder sexuellem Missbrauch spielt auch beim Lipödem eine wichtige Rolle. Einer Studie an 150 Patientinnen mit gesicherter Diagnose eines Lipödems zufolge, gaben 52 % einen solchen Hintergrund an (Erbacher and Bertsch 2020). Die Patientinnen zeigten zudem Zusammenhänge zwischen psychischen Störungsbildern wie Depression oder Traumafolgestörungen und den empfundenen maximalen und minimalen Schmerzstärken im Alltag (Erbacher and Bertsch 2020). 52 % gaben an, im Vorfeld körperliche Gewalt oder sexuellen Missbrauch erlebt zu haben, was deutlich über den Angaben in der Normalbevölkerung liegt (Erbacher and Bertsch 2020).

Eine prospektive Studie bestätigt diesen Aspekt auch für andere Arten von chronischem Schmerz: Gewalt in der Kindheit, die in der Folge zu einer psychischen Störung geführt hat, sagt spätere Schmerzzustände voraus (McLaughlin et al. 2016). Entscheidend dabei ist die Überforderung, das Erlebte zu bewältigen, weniger das Ereignis selbst.

Neben den oben genannten schmerzmodulierenden Faktoren spielt auch die chronische Stressbelastung eine zentrale Rolle bei der Wahrnehmung von Schmerzen. Aufgrund der neurobiologisch starken Überlappung des Stress- und des Schmerzverarbeitungssystems kann Schmerz auch rein zentral generiert werden. Dies wird dann als „Stress-induzierte Hyperalgesie“ (SIH) bezeichnet (Egloff et al. 2016).

8.4 Patientenschulung und psychosoziale Therapieansätze

Aus den in Kapitel 8.3 dargestellten schmerzverstärkenden Faktoren, lassen sich im Gegenzug auch jene Faktoren ableiten, die zu einer Schmerzlinderung führen können (Klinger 2017):

- Dekatastrophisierung
- Abbau der Angst vor Schmerzen durch Bewegung
- Vermittlung von Kontrolle und Sicherheit in Bezug auf die Schmerzen und deren Verlauf
- Behandlung von (schmerzassoziierten) Depressionen
- Aufmerksamkeitsfokussierung weg vom Schmerz hin zu anderen Facetten des Lebens, die die Lebensqualität erhöhen
- Erwartung einer Schmerzlinderung

Der Abbau katastrophisierender und der Aufbau förderlicher Gedanken im Umgang mit dem Schmerz zeigt sich in der Forschung als wichtiger Einflussfaktor, der zudem zu einer langfristigen Stabilisierung der Therapieergebnisse führt (Christiansen et al. 2015).

Gerade für Frauen mit Lipödem können die Ansätze von Pain Neuroscience Education (Louw et al. 2016; Moseley and Butler 2015a; Moseley and Butler 2015b), Kognitive Verhaltenstherapie CBT (Probst et al. 2019), Acceptance and Commitment Therapy (Sturgeon 2014) oder EMDR (Gerhardt et al. 2016) hilfreich sein.

Während die Kognitive Verhaltenstherapie auf ein Durchbrechen des Angst-Vermeidungs-Teufelskreises abzielt (Liedl and Knaevelsrud 2008), ermöglicht der achtsamkeitsbasierte Ansatz Acceptance and Commitment Therapy eine Erhöhung der psychischen Flexibilität. Beide Therapieansätze zeigen einen positiven Einfluss auf die Schmerzintensität sowie Verbesserungen bei Depression und Lebensqualität (Hughes et al. 2017; Veehof et al. 2016).

Die oben beschriebenen Faktoren, die zu einer Schmerzlinderung beitragen, sollen dabei in Ansätze integriert werden, in denen Patientenschulung und die Förderung von Selbstmanagement (vgl. Kapitel 9) kombiniert werden. Die Vermittlung evidenz-basierter Information und das Wecken einer

realistischen Erwartungshaltung bezüglich der Besserung des Beschwerdebildes ist von zentraler Bedeutung.

Wichtig ist im Sinne einer "Good Psychotherapy" (Gerger et al. 2020) der Einbezug der Patientin in Entscheidungsprozesse und die Förderung der aktiven Rolle, mit der sie zur Verbesserung ihrer Lebensqualität beitragen kann.

8.5 Screening auf relevante und häufige psychische Belastungen, gemäß den Empfehlungen anderer Leitlinien

Empfehlungen zum Screening sind im Anhang aufgeführt.

Empfehlung 8.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Gravierende psychische Erkrankungen (z. B. eine schwere Essstörung oder schwere Depression) sollen vor operativen Eingriffen behandelt werden.	↑↑	Konsens (94,4 %)

8.6 Referenzen

- Al-Wardat M et al. (2022) The Difficulties in Emotional Regulation among a Cohort of Females with Lipedema Int J Environ Res Public Health 19 doi:10.3390/ijerph192013679
- Baerwald C, Manger B, Hueber A (2019) [Depression as comorbidity of rheumatoid arthritis] Z Rheumatol 78:243-248 doi:10.1007/s00393-018-0568-5
- Baumeister H, Harter M (2007) Mental disorders in patients with obesity in comparison with healthy probands Int J Obes (Lond) 31:1155-1164 doi:10.1038/sj.ijo.0803556
- Bertsch T, Erbacher G (2018a) Lipödem – Mythen und Fakten Teil 1 Phlebologie 47:84-92 doi:10.12687/phleb2411-2-2018
- Bertsch T, Erbacher G (2018b) Lipödem – Mythen und Fakten Teil 3 Phlebologie 47:188-198 doi:10.12687/phleb2421-4-2018
- Bischoff N, Morina N, Egloff N (2016) Chronischer Schmerz bei Traumatisierung PiD - Psychotherapie im Dialog 17:69-72 doi:10.1055/s-0042-116706
- Brenner E, Cornely ME (2022) Der anthropometrische Parameter Waist to Height Ratio bei der Lipohyperplasia dolorosa vulgo Lipödem Lymphol Forsch Prax 26:70-78
- Briest J, Bethge M (2017) Der Einfluss von Katastrophisieren auf den Effekt von Depressivität auf Schmerz und körperliche Funktion : Eine langsschnittliche Mediatoranalyse. Schmerz 31:159-166 doi:10.1007/s00482-016-0172-z
- Bullinger M, Kirchberger I (1998) SF-36: Fragebogen zum Gesundheitszustand; Handanweisung. Hogrefe, Göttingen
- Chibuzor-Hüls J, Casser H-R, Birklein F, Geber C (2020) Wenn Rückenschmerzen chronisch werden DNP - Der Neurologe & Psychiater 21:54-63 doi:10.1007/s15202-020-2804-5
- Child AH, Gordon KD, Sharpe P, Brice G, Ostergaard P, Jeffery S, Mortimer PS (2010) Lipedema: an inherited condition Am J Med Genet A 152A:970-976 doi:10.1002/ajmg.a.33313
- Christiansen S, Jürgens TP, Klinger R (2015) Outpatient Combined Group and Individual Cognitive-Behavioral Treatment for Patients With Migraine and Tension-Type Headache in a Routine Clinical Setting Headache 55:1072-1091 doi:10.1111/head.12626
- Czerwinska M, Ostrowska P, Hansdorfer-Korzon R (2021) Lipoedema as a Social Problem. A Scoping Review Int J Environ Res Public Health 18 doi:10.3390/ijerph181910223
- Dudek J (2017) Quality of Life and Psychological Functioning of Patients with Lipedema and Dercums Disease. Paper presented at the FDRS 2017: Goals for the Future, Tools for Today, Salt Lake City, UT,

- Dudek JE, Bialaszek W, Ostaszewski P (2016) Quality of life in women with lipoedema: a contextual behavioral approach *Qual Life Res* 25:401-408 doi:10.1007/s11136-015-1080-x
- Dudek JE, Bialaszek W, Ostaszewski P, Smidt T (2018) Depression and appearance-related distress in functioning with lipoedema *Psychol Health Med* 23:846-853 doi:10.1080/13548506.2018.1459750
- Egloff N, Bischoff N, Kipfer S, Studer M, Grosse Holtforth M (2016) Stressinduzierte Hyperalgesie: Ein pathogenetisches Modell zum klinischen Verständnis funktioneller Schmerzsyndrome *Ärztliche Psychotherapie und Psychosomatische Medizin* 11:130-137
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema *Phlebologie* 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Fetzer A (2016) Specialist approaches to managing lipoedema *Br J Community Nurs Suppl*:S30-35 doi:10.12968/bjcn.2016.21.Sup4.S30
- Frambach Y, Baumgartner A, Schmeller W (2015) Lipödem und Lebensqualität *Vasomed* 27:248-249
- Frambach Y, Baumgartner A, Schmeller W (2016) Lipödem – eine „schwere“ Diagnose? *vasomed* 28:2-3
- Gerger H, Nascimento AF, Locher C, Gaab J, Trachsel M (2020) What are the Key Characteristics of a 'Good' Psychotherapy? Calling for Ethical Patient Involvement *Front Psychiatry* 11:406 doi:10.3389/fpsy.2020.00406
- Gerhardt A, Leisner S, Hartmann M, Janke S, Seidler GH, Eich W, Tesarz J (2016) Eye Movement Desensitization and Reprocessing vs. Treatment-as-Usual for Non-Specific Chronic Back Pain Patients with Psychological Trauma: A Randomized Controlled Pilot Study *Front Psychiatry* 7:201 doi:10.3389/fpsy.2016.00201
- Hughes LS, Clark J, Colclough JA, Dale E, McMillan D (2017) Acceptance and Commitment Therapy (ACT) for Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analyses *Clin J Pain* 33:552-568 doi:10.1097/AJP.0000000000000425
- Klinger R (2017) Psychische Schmerzmodulation *Schmerz* 31:91-92 doi:10.1007/s00482-017-0213-2
- Liedl A, Knaevelsrud C (2008) PTBS und chronische Schmerzen: Entstehung, Aufrechterhaltung und Zusammenhang—ein Überblick *Der Schmerz* 22:644-651 doi:10.1007/s00482-008-0714-0
- Linsmayer D, Neidlinger PK, Braus DF (2019) Rheuma und Psyche - Eine Kurzübersicht. *Orthopade* 48:957-962 doi:10.1007/s00132-019-03812-8
- Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I (2016) The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature *Physiother Theory Pract* 32:332-355 doi:10.1080/09593985.2016.1194646
- Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BW, Zitman FG (2010) Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies *Arch Gen Psychiatry* 67:220-229 doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.2
- Mann T, Tomiyama AJ, Westling E, Lew A-M, Samuels B, Chatman J (2007) Medicare's search for effective obesity treatments: diets are not the answer *Am Psychol* 62:220 doi:10.1037/0003-066x.62.3.220
- Maslach C, Jackson SE, Leiter MP (1997) Maslach burnout inventory. In: Zalaquett CP, Wood RJ (eds) *Evaluating Stress: A book of resources*. Scarecrow Education, Lanham, MD, pp 191-218
- McLaughlin KA, Basu A, Walsh K, Slopen N, Sumner JA, Koenen KC, Keyes KM (2016) Childhood Exposure to Violence and Chronic Physical Conditions in a National Sample of US Adolescents *Psychosom Med* 78:1072-1083 doi:10.1097/PSY.0000000000000366
- Mendoza E (2020) Beitrag als Diskussionsgrundlage zum Thema: Fehlinformation im Internet und Konsequenzen für Patienten und uns Ärzte im täglichen Arbeitsfeld am Beispiel des Lipödems *Phlebologie* 49:115-116 doi:10.1055/a-1124-5079
- Moseley GL, Butler DS (2015a) *The explain pain handbook: protectometer*. Noigroup, Adelaide
- Moseley GL, Butler DS (2015b) Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future *J Pain* 16:807-813 doi:10.1016/j.jpain.2015.05.005
- Nath R (2019) The injustice of fat stigma *Bioethics* 33:577-590 doi:10.1111/bioe.12560
- Pietilainen KH, Saarni SE, Kaprio J, Rissanen A (2012) Does dieting make you fat? A twin study *Int J Obes (Lond)* 36:456-464 doi:10.1038/ijo.2011.160

- Probst T et al. (2019) Early Changes in Pain Acceptance Predict Pain Outcomes in Interdisciplinary Treatment for Chronic Pain *J Clin Med* 8:1373 doi:10.3390/jcm8091373
- Romeijn JRM, de Rooij MJM, Janssen L, Martens H (2018) Exploration of Patient Characteristics and Quality of Life in Patients with Lipoedema Using a Survey *Dermatol Ther (Heidelb)* 8:303-311 doi:10.1007/s13555-018-0241-6
- Schubert N, Viethen H (2016a) Lipödem und Liplymphödem - Alles eine Frage des Lebensstils? Ergebnisse der ersten deutschlandweiten Online-Umfrage zur Auswirkung auf die Lebensqualität der Betroffenen. Teil 1: Hintergrund, Prävalenz, medizinisch-therapeutisch-fachliche Betreuung *Lymphol Forsch Prax* 20:18-27
- Schubert N, Viethen H (2016b) Lipödem und Liplymphödem - Alles eine Frage des Lebensstils?: Ergebnisse der ersten deutschlandweiten Online-Umfrage zur Auswirkung auf die Lebensqualität der Betroffenen Teil 2: Liposuktion, Belastungen in Alltag und Beruf, Auswirkungen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität *Lymphol Forsch Prax* 20:71-79
- Schuck K, Munsch S, Schneider S (2018) Body image perceptions and symptoms of disturbed eating behavior among children and adolescents in Germany *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 12:10 doi:10.1186/s13034-018-0216-5
- Sikorski C, Luppá M, Luck T, Riedel-Heller SG (2015) Weight stigma "gets under the skin" - evidence for an adapted psychological mediation framework: a systematic review *Obesity (Silver Spring)* 23:266-276 doi:10.1002/oby.20952
- Sturgeon JA (2014) Psychological therapies for the management of chronic pain *Psychol Res Behav Manag* 7:115-124 doi:10.2147/PRBM.S44762
- Swami V et al. (2010) The attractive female body weight and female body dissatisfaction in 26 countries across 10 world regions: results of the international body project I *Pers Soc Psychol Bull* 36:309-325 doi:10.1177/0146167209359702
- Tegethoff M, Belardi A, Stalujanis E, Meinschmidt G (2015) Comorbidity of Mental Disorders and Chronic Pain: Chronology of Onset in Adolescents of a National Representative Cohort *J Pain* 16:1054-1064 doi:10.1016/j.jpain.2015.06.009
- Veehof MM, Trompetter HR, Bohlmeijer ET, Schreurs KM (2016) Acceptance- and mindfulness-based interventions for the treatment of chronic pain: a meta-analytic review *Cogn Behav Ther* 45:5-31 doi:10.1080/16506073.2015.1098724
- Viana MC et al. (2018) Previous Mental Disorders and Subsequent Onset of Chronic Back or Neck Pain: Findings From 19 Countries *J Pain* 19:99-110 doi:10.1016/j.jpain.2017.08.011
- Vlaeyen JWS, Linton SJ (2000) Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art *Pain* 85:317-332 doi:10.1016/S0304-3959(99)00242-0
- Zale EL, Lange KL, Fields SA, Ditre JW (2013) The relation between pain-related fear and disability: a meta-analysis *J Pain* 14:1019-1030 doi:10.1016/j.jpain.2013.05.005

9 Selbstmanagement

Gabriele Erbacher, Susanne Helmbrecht

Empfehlung 9.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Effektives Selbstmanagement ist ein wichtiger Bestandteil der Gesundheitskompetenz. Sie soll gefördert und die Patientin zur aktiven Rolle ermutigt werden. Problemlösestrategien und konkrete individuelle Therapieziele sollen gemeinsam erarbeitet werden und so die Erhöhung der Selbstwirksamkeit gefördert werden.	↑↑ ↑↑	Konsens (88,8 %)

Empfehlung 9.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Selbstmanagement sollte durch geeignete Maßnahmen von den Behandlern unterstützt werden, die Verantwortung bei der Patientin bleiben. Die Behandler sollten Erfolge positiv verstärken. Konfrontatives Verhalten soll vermieden werden.	↑ ↑ ↑↑	Konsens (88,8 %)

9.1 Definition von Selbstmanagement und Abgrenzung von ähnlichen Konzepten

Nach Seidel et al wird Selbstmanagement definiert, als Fähigkeit Betroffener ihr persönliches Leben und ihre Entwicklung selbst in die Hand nehmen. Dazu gehören Teilkompetenzen wie zum Beispiel Motivation, Zielsetzung, Planung, Zeitmanagement, Organisation, Erfolgskontrolle oder Feedback.“ (Seidel et al. 2019).

Menschen, die eine chronische Erkrankung haben, sollen in die Lage versetzt werden, gut damit umzugehen. Hierzu gehören das Setzen eigener Ziele und die Fähigkeit, mit Behandlern sowie Angehörigen und Freunden gut über die Erkrankung, Ziele und Bedürfnisse kommunizieren zu können (Dierks 2019).

Abgegrenzt wird das Selbstmanagement von ähnlichen Begriffen wie Gesundheitskompetenz (Health Literacy) und Empowerment. Während das Selbstmanagement als individuumszentriertes Konzept auf die Bewältigung von Erkrankung abzielt (Dierks 2018), richtet sich politisches Empowerment als Konzept auf Beteiligung, Befähigung und Veränderung.

Ursprünglich wurde im Gesundheitswesen vor allem die – eher belehrend erfolgende – Informationsübermittlung eingesetzt, ohne das Selbstmanagement miteinzubeziehen. Die Grundannahme für dieses Vorgehen war, dass ausschließlich die Vermittlung von krankheitsspezifischen Informationen durch einen Experten ganz direkt zur Verhaltensänderung führt, wodurch dann die Verbesserung des klinischen Ergebnisses erreicht würde. Dies ist jedoch zu einfach gedacht. Mehrere Reviews randomisierter kontrollierter Studien belegen, dass alleinige

Weitergabe patientenrelevanter Informationen – ohne Einbezug von Selbstmanagement-Strategien - nicht sehr wirksam ist (Gibson et al. 2002; Norris et al. 2001).

Nach heutigen Erkenntnissen müssen Patientenschulung auf der Basis evidenz-basierter Information und Selbstmanagement Hand in Hand gehen.

Das Vermitteln wissenschaftlich fundierter Informationen über die Erkrankung im Rahmen der Patientenschulung ist auch beim Lipödem essenziell. Nur auf der Basis valider Informationen kann ein gelingendes Selbstmanagement aufgebaut werden. Fehlinformationen verhindern ein erfolgreiches Selbstmanagement und können zu einer Verschlechterung des Erkrankungsverlaufs führen (Mendoza 2020).

Aktuelle Selbstmanagement-Ansätze gehen davon aus, dass das Vermitteln von Problemlösestrategien im Umgang mit der Erkrankung und die Erhöhung der Selbstwirksamkeit (das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, Herausforderungen durch eigenes Handeln bewältigen zu können) zentral sind, um langfristige klinisch relevante Verbesserungen zu erreichen (Bodenheimer et al. 2002).

Für das Lipödem könnte dies bedeuten: Gehen Patientenschulung und Selbstmanagement Hand in Hand ist neben dem Behandler die vom Lipödem betroffene Frau selbst die Person, die den größten Einfluss auf den Behandlungserfolg hat.

9.2 Förderung von Selbstmanagement

Selbstmanagement kann auf zwei Seiten gefördert werden: einmal direkt durch Maßnahmen (z. B. Selbstmanagement-Kurse) für die Patientin, zum anderen auch durch unterstützende Wertschätzung der Behandler (Ärzte, Therapeuten verschiedener Berufsgruppen).

Auf Seiten des Behandlers kann das Selbstmanagement durch folgende Maßnahmen gefördert werden:

1. Beziehung aufbauen, Vertrauen gewinnen
2. Zuhören und wertschätzende Äußerungen heben die Ressourcen der Patientin
3. Un-/Günstige Einflüsse ansprechen und Anstrengungen wertschätzen
4. Mit konkreten Techniken die Betroffenen unterstützen:
Offene Fragen, Reflektieren, Würdigen, Zusammenfassen, Informationen geben (um Erlaubnis fragen, Info geben, nachfragen).
5. Informationsbroschüren, Websites, Magazine zum Nachlesen mitgeben oder empfehlen

Vorab ist zu klären, inwieweit, die Patientin zum Selbstmanagement fähig ist. Falls eine Einschränkung besteht, ist eine Unterstützung durch andere zu hinterfragen und zu organisieren: ist z. B. ein unterstützender Partner, Familie, Selbsthilfegruppe oder Netzwerk vorhanden?

Einschränkungen in der Fähigkeit zum Selbstmanagement ergeben sich bei manchen – gerade bei Lipödempatientinnen gehäuft auftretenden (Erbacher and Bertsch 2020) – psychischen Störungsbildern wie z. B. Depression (Egede 2005; Reinecker and Siegl 2004). Die Umsetzung des Selbstmanagements ist dann zum Teil deutlich durch das psychische Störungsbild erschwert und darf nicht mit Willensschwäche oder fehlender Motivation verwechselt werden. Diese Patientinnen benötigen dann phasenweise eine engmaschigere Unterstützung oder Überweisung an weitere Fachgruppen wie z. B. Psychotherapeuten.

Auf Seiten der Patientin kann das Selbstmanagement durch folgende Maßnahmen gefördert werden:

1. Training von Strategien zur Problemlösung (Definition der relevanten Probleme, Einholen von relevanten Informationen, Abwägen verschiedener Lösungsmöglichkeiten, Entscheidung für eine Lösungsmöglichkeit, Umsetzung und Evaluation (Überprüfen des Ergebnisses))
2. Lernen, Entscheidungen zu treffen (Anwendung des vermittelten Wissens auf Alltagssituationen)
3. Erhöhung der Selbstwirksamkeit: (eigene Ressourcen kennen- und nutzen lernen)

Im Rahmen der Rehabilitation beinhalten die Schulungsmodule zur Förderung von Selbstmanagement in der medizinischen Rehabilitation (SelMa) (Meng et al. 2019) die Module:

1. Ziele setzen (Was nehme ich mir vor? Was möchte ich zuhause ändern?)
2. Planen (Wie mache ich das konkret?)
3. Hindernisse überwinden, prüfen und belohnen (Was könnte schief gehen? Was könnte ich dann tun? Wie prüfe ich, ob es gelingt?)
4. Prüfen und Belohnen

Spezielle Selbstmanagement-Programme können ein erfolgreiches Selbstmanagement bei Patientinnen mit chronischen Erkrankungen unterstützen. Gesundheitsexperten fördern Selbstmanagement durch verhaltensorientierte Beratung und motivierende Gesprächsführung auf Augenhöhe (Miller and Rollnick 2015). Ziel soll sein, dass die Patientin zur Expertin für ihre eigene Erkrankung wird.

In erster Linie ist der Alltag an die Erfordernisse der Erkrankung anzupassen bis hin zu einem veränderten Lebensstil. Der Aufbau neuer, gesundheitsfördernder Gewohnheiten dauert zwischen 18 und 254 Tagen und sollte in seiner Herausforderung nicht unterschätzt werden (Lally et al. 2010).

Die sogenannte 5A-Strategie der Gesundheitsberatung kann als eine Form der Anleitung zum Selbstmanagement eingesetzt werden.

Tragender Bestandteil jeglicher Intervention zur Förderung des Selbstmanagements im Gesundheitsbereich ist die kooperativ angelegte Beziehung zwischen Gesundheitsexperten (Arzt Therapeuten verschiedener Berufsgruppen) und Patientinnen.

Bei der 5-A-Strategie der Gesundheitsberatung, die bereits erfolgreich bei der Adipositas-Beratung eingesetzt wird, berücksichtigt der Behandler sowohl die psychische Situation der Patientin als auch vor allem ihre Motivation (Vallis et al. 2013). Die Beratung erfolgt in 5 Schritten:

Ask (Erfragen), **Assess** (Erheben von Erwartungen, Verhalten und Fortschritten), **Advise** (Beraten), **Agree** (Einigen), **Assist** (Unterstützen)

Interventionen zur Förderung des Selbstmanagements zielen grundsätzlich auf Verhaltensänderungen ab. Für die Aufrechterhaltung der neuen Verhaltensweisen sind die Motivation und das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten der Betroffenen entscheidend.

Verhaltensänderung im Sinne des Selbstmanagement-Ansatzes gelingt immer nur dann, wenn die Betroffene gute Gründe für die Veränderung des aktuellen Zustandes hat. Dabei muss aus Sicht der Lipödempatientin der Nutzen durch die Verhaltensänderung deutlich größer sein als der Aufwand. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Patientin die Ziele auch tatsächlich erreicht, ist höher, wenn sie sich die Ziele selbst setzt (Dolatschek 2002).

Wertschätzende Unterstützung ermöglicht dem Behandler, bei der Betroffenen eine Steigerung der Motivation und das Erlangen einer aktiven Expertenrolle zu fördern. Die Bereitschaft von Frauen mit Lipödem, diese Expertenrolle zu übernehmen, zeigt sich vielfach in der Beteiligung von Selbsthilfegruppen oder Internet-Portalen. Motivation und Zuversicht sind die wesentlichen Grundlagen zur Verhaltensänderung.

Vor allem bei geringer Selbstwirksamkeit oder geringer Wichtigkeit des Gesundheitsziels kann durch gezieltes Fragen interveniert werden.

Wenn eine Patientin eine geringe Wichtigkeit für ein gesundheitlich hoch relevantes Thema nennt, reagieren Behandler gerne mit Vorwürfen.

Menschen ändern weitaus wahrscheinlicher etwas an ihren lieb gewonnenen Gewohnheiten, wenn sie sich selbst überzeugen und nicht das Gefühl haben, mit dem Rücken zur Wand ihre Laster oder schlechten Angewohnheiten verteidigen zu müssen. Das Weglassen von Gewohnheiten fällt schwerer als neues Verhalten zu erlernen.

Forschungsergebnisse bestätigen eine langfristige Wirkung von motivationalen Interviews-(Lundahl and Burke 2009)-

Patientinnen scheitern darüber hinaus oft an ihren eigenen überhöhten Ansprüchen an sich selbst. (Miller and Rollnick 2015)-

Gesundheitlich ungünstige Verhaltensweisen (wie z. B. Essanfälle bei Stress) dienen neurobiologisch der Stressregulation. Kurzfristig wird dadurch zwar das Stressniveau gesenkt, was vom Gehirn als Belohnung empfunden wird-

9.3 Selbstmanagement-Programme und deren Wirksamkeit

Bei Patienten mit chronischen Erkrankungen führt ein gutes Selbstmanagement zu einer Verbesserung des Gesundheitszustands, der Funktionsfähigkeit im Alltag und einer höheren Lebensqualität (Franek 2013).

Die Förderung von Selbstmanagement (z. B. in angeleiteten- oder Selbsthilfe-Gruppen) könnte sich an allgemein wirksamen Programmen zur Förderung von Selbstmanagement orientieren.

Die Wirksamkeit von Selbstmanagement wurde für verschiedene chronische Erkrankungen und eine Vielzahl an Angeboten untersucht und bestätigt (Taylor et al. 2014).

Kritische Stimmen stellen die eher unspezifischen Kompetenzzinhalte solcher Angebote in Frage und fordern, Programme deutlicher und differenzierter auf die Spezifik der sich bei chronischer Krankheit stellenden Bewältigungsprobleme auszurichten, weil Forschungsbefunde den Verdacht nahelegen, dass die alleinige Konzentration auf Problemlösungskompetenz und das dazu gehörige Spektrum an Skills nicht ausreichend sein dürfte (Haslbeck and Schaeffer 2007)

Bislang existieren kaum spezifische Angebote für die Erkrankung Lipödem.

Ein Ansatz ist das seit 2009 existierende Selbstmanagementprogramm der Lymphselbsthilfe e. V., das 2018/2019 evaluiert wurde bezüglich der subjektiven Einschätzung der Teilnehmerinnen. Diese gaben zum Abschluss des Workshops eine bessere Informiertheit an und dass sie sich subjektiv besser in der Lage fühlten, mit der Erkrankung umzugehen.

9.3.1 Das Selbstmanagement-Programm INSEA „Gesund und aktiv leben“

INSEA steht für „INitiative für SELbstmanagement und Aktives Leben“ und wurde zur Förderung des Selbstmanagements für Menschen mit chronischer Erkrankung entwickelt. Es ist evidenzbasiert (basierend auf der subjektiven Einschätzung und Rückmeldung der Teilnehmerinnen) und lizenziert.

Teil des Konzepts ist es, unterschiedlichste Erkrankungen gemeinsam zu schulen, spezifische Inhalte bezüglich des Lipödems sind nicht enthalten.

9.3.2 Selbstmanagement-Programme beim Lipödem

Das Selbstmanagement-Programm der Lymphselbsthilfe e. V. „Gesund und Aktiv Leben mit Lip- und Lymphödem“ (GALLiLy), gefördert von der AOK, wendet sich an PatientInnen mit Lipödem und / oder Lymphödemen (Helmbrecht and Kraus 2021). Die Selbstmanagementanteile sind den INSEA-Programmen ähnlich, die fachlichen Inhalte wurden speziell an die Erkrankung Lipödem angepasst. Eine begleitende Evaluation der GALLiLy Kurse 2018-2019 fokussierte wie die INESA-Programme auf die Zufriedenheit der Teilnehmerinnen hinsichtlich des Schulungsprogramms. Die Rückmeldungen der meisten Kursteilnehmerinnen waren diesbezüglich positiv. 85 % der Teilnehmerinnen (n = 122, davon 21 mit Diagnose Lipödem und 55 mit Diagnosen „Lipödem und Lymphödem“ fühlten sich danach subjektiv zu einem besseren Selbstmanagement befähigt. (Helmbrecht and Kraus 2021). Zur mittel- bis langfristigen Wirksamkeit werden derzeit Daten erhoben und befinden sich in der Auswertung (Stand Dezember 2022).

Bislang existieren nur wenige Angebote, die sich speziell an Frauen mit der Diagnose Lipödem richten. Häufig adressieren die Angebote noch sowohl Frauen mit Lymphödemen als auch Frauen mit Lipödem.

Selbstmanagement-Schulungen zum Lipödem sollten folgende Inhalte enthalten:

- Stressbewältigung
- Bewegungsaktivitäten, idealerweise Sport, möglichst in Kompression, zur Reduktion der Schmerzsymptomatik
- Verbesserung der Fitness durch sukzessive Erhöhung der körperlichen Belastung
- Vermeiden von Übergewicht, Gewichtsstabilisierung, Diäten sollen aufgrund von Diätversagen vermieden werden. Gegebenenfalls zusätzliche Inanspruchnahme fachlicher Hilfe
- Kompression als weitere Grundlage der Therapie: u. a. Erkennen, wann Kompression passt, die Wichtigkeit des täglichen Tragens der Kompression: Information über die geeignete Kompressionsklasse, ggf. mehrteilige Versorgung, Einüben des Anziehens durch Fachangestellte im Sanitätshaus, Anziehhilfen
- Information über Nachbesserung nicht passender Kompression. Schmerzen sind nicht zu tolerieren.
- Möglichkeiten, den Partner einzubeziehen oder einen Pflegedienst einzuschalten
- Selbstbandage, falls die Bestrumpfung nicht ausreichend oder (noch) nicht vorhanden ist
- Bewegung in Kompression: u. a. Aquafitness ist besonders wirkungsvoll, Muskel- und Gelenk-Pumpe aktivieren
- Hautpflege da Kompression die Haut stark belastet: u. a. gesunde, saubere, eingecremte Haut; reichhaltige Cremes abhängig vom Hauttyp
- Aktive Pausen einplanen

- Selbstbehandlung u. a. mobilisierende Übungen, Schulterkreisen, Atemtherapie / Atemgymnastik
- Selbstverantwortung bleibt bei der Patientin: Unterstützung durch andere sollte empfohlen werden.
- Unterstützungsmöglichkeiten aufzeigen, z. B. bei der Verordnung neuer Kompressionsstrümpfe, beim Gewichtsmanagement, Unterstützung im Umfeld erfragen, wie unterstützender Partner, Familie oder Netzwerk, Selbsthilfegruppe. Bei Bedarf Überweisung zu Psychotherapie

9.4 Referenzen

- Bodenheimer T, Lorig K, Holman H, Grumbach K (2002) Patient self-management of chronic disease in primary care JAMA 288:2469-2475 doi:10.1001/jama.288.19.2469
- Dierks M (2018) Gemeinsam Patienten stärken. Empowerment, Gesundheitskompetenz und Selbstmanagement in Deutschland. Paper presented at the 6. Interprofessionellen Gesundheitskongress 2018, Dresden (D), 20.1 und 21. April 2018
- Dierks M (2019) Good-practice Angebote der Selbstmanagement-Förderung. Schweizerische Eidgenossenschaft. Bundesamt für Gesundheit BAG,
- Dolatschek M (2002) Selbstmanagement – ein grundlegendes Prinzip moderner Primär- und Sekundärprävention chronischer Zivilisationskrankheiten. In: Höfling S (ed) Neue Wege in der Prävention. Hanns-Seidel-Stiftung e.V., München, pp 31-42
- Egede LE (2005) Effect of depression on self-management behaviors and health outcomes in adults with type 2 diabetes Curr Diabetes Rev 1:235-243 doi:10.2174/157339905774574356
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema Phlebologie 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Franek J (2013) Self-management support interventions for persons with chronic disease: an evidence-based analysis Ont Health Technol Assess Ser 13:1-60
- Gibson PG et al. (2002) Limited (information only) patient education programs for adults with asthma Cochrane Database Syst Rev:CD001005 doi:10.1002/14651858.CD001005
- Haslbeck JW, Schaeffer D (2007) [Self-management support in chronic illness: history, concept and challenges] Pflege 20:82-92 doi:10.1024/1012-5302.20.2.82
- Helmbrecht S, Kraus I (2021) Evaluation der GALLiLy-Workshops 2018-2019 Vasomed 33:80
- Lally P, van Jaarsveld CHM, Potts HWW, Wardle J (2010) How are habits formed: Modelling habit formation in the real world Eur J Soc Psychol 40:998-1009 doi:10.1002/ejsp.674
- Lundahl B, Burke BL (2009) The effectiveness and applicability of motivational interviewing: a practice-friendly review of four meta-analyses J Clin Psychol 65:1232-1245 doi:10.1002/jclp.20638
- Mendoza E (2020) Beitrag als Diskussionsgrundlage zum Thema: Fehlinformation im Internet und Konsequenzen für Patienten und uns Ärzte im täglichen Arbeitsfeld am Beispiel des Lipödems Phlebologie 49:115-116
- Meng K, Faller H, Reusch A (2019) SELMA – Schulungsmodule zur Förderung von Selbstmanagement in der medizinischen Rehabilitation. In: Seidel G, Meierjürgen R, Melin S, Krug J, Dierks M-L (eds) Selbstmanagement bei chronischen Erkrankungen. 1 edn. Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Baden-Baden, pp 271-280. doi:10.5771/9783845289915-271
- Miller WR, Rollnick S (2015) Motivierende Gesprächsführung. 3rd edn. Lambertus-Verlag, Freiburg im Breisgau
- Norris SL, Engelgau MM, Narayan KM (2001) Effectiveness of self-management training in type 2 diabetes: a systematic review of randomized controlled trials Diabetes Care 24:561-587 doi:10.2337/diacare.24.3.561
- Reinecker HS, Siegl J (2004) Selbstmanagement. In: Rössler W (ed) Psychiatrische Rehabilitation. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 232-250. doi:10.1007/978-3-642-18823-7_19

Seidel G, Meierjürgen R, Melin S, Krug J, Dierks M-L Selbstmanagement bei chronischen Erkrankungen. In, Baden-Baden, 2019. Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. doi:10.5771/9783845289915

Taylor S et al. (2014) A rapid synthesis of the evidence on interventions supporting self-management for people with long-term conditions: PRISMS - Practical systematic Review of Self-Management Support for long-term conditions Health Serv Deliv Res 2 doi:10.3310/hsdr02530

Vallis M, Piccinini-Vallis H, Sharma AM, Freedhoff Y (2013) Clinical review: modified 5 As: minimal intervention for obesity counseling in primary care Can Fam Physician 59:27-31

10 Ernährung und Gewichtsmanagement

Gabriele Faerber

Empfehlung 10.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Eine Aufklärung über die ungünstigen Einflüsse der Adipositas auf das Lipödem und die Bedeutung einer gesunden Ernährung und eines aktiven Lebensstils soll frühzeitig erfolgen.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 10.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Patientinnen sollen darüber aufgeklärt werden, dass bei gleichzeitigem Übergewicht oder Adipositas auch das Beinvolumen durch Gewichtsreduktion mit einer geeigneten Ernährung reduziert werden kann.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 10.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Ernährung und Gewichtsmanagement sollen dazu beitragen, Mobilität und Funktionalität zu erhalten oder wiederzuerlangen und ein Fortschreiten der Erkrankung zu verhindern. Ziele sollen deshalb in Abhängigkeit von der individuellen Situation der Patientinnen zum einen die Erreichung oder Erhaltung einer gesunden Körperzusammensetzung, zum anderen die Reduktion von Schmerzen und Beschwerden sein.	↑↑ ↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 10.4

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Therapie von Übergewicht und Adipositas soll in das Gesamtkonzept der Therapie des Lipödems einbezogen werden, da beide zur Progredienz der Extremitätenvolumina und zur Verschlechterung des Krankheitsbilds führen können.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 10.5

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Grundlage einer Gewichtsreduktion bei koinzidenter Adipositas soll dabei immer eine Kombination aus ernährungs-, bewegungs- und ggf. verhaltenstherapeutischen Maßnahmen sein und sowohl die Phase der Gewichtsreduktion als auch die langfristige Stabilisierung umfassen.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

--	--	--

Eine große Zahl der Lipödempatientinnen ist übergewichtig oder adipös. Auch wenn das Lipödem vermutlich genetisch determiniert ist, die Krankheit also grundsätzlich vom Körpergewicht unabhängig auftritt, spielen Lebensstil und Ernährung in Bezug auf die Symptomatik eine Rolle (siehe Kapitel 2). Erstmanifestation oder Verschlechterung der Beschwerden treten meist in einer Phase der hormonellen Veränderung auf (Szél et al. 2014), in der es häufig auch zur Gewichtszunahme kommt. Während eine Gewichtszunahme immer zu einer Zunahme der Extremitätenvolumina führt (Forner-Cordero et al. 2021, Frambach et al. 2016), korreliert die Schmerzsymptomatik nicht mit der Ausprägung der Disproportion bzw. der Zunahme des Unterhautfettgewebes. Sie kann von einer Reihe weiterer Faktoren günstig oder ungünstig beeinflusst werden, zu denen hormonelle Veränderungen, die Ernährungsweise, psychische Faktoren und Bewegung zählen.

Die koinzidente Adipositas kann allerdings zur Reduktion der Mobilität und zu weiteren Begleiterkrankungen führen, die das Gesamtbild verschlechtern und in einen Circulus vitiosus münden. Hierzu zählen sowohl orthopädische Komplikationen als auch das Adipositas-assoziierte Lymphödem und kardiovaskuläre Erkrankungen.

Der Reduktion von Übergewicht bzw. der Therapie einer bereits bestehenden Adipositas unter Erhaltung oder Erreichung einer gesunden Körperzusammensetzung kommt deshalb eine große Bedeutung im Gesamtkonzept der Lipödemtherapie zu. Insbesondere bei schwererer Adipositas und Adipositas-assoziierten Erkrankungen ist ein Gewichtsmanagement obligatorisch.

In Abhängigkeit von der Gewichtssituation und dem Patientenwillen kann ein konservatives oder ein chirurgisches Vorgehen empfohlen werden, wobei auch nach chirurgischer Therapie die Grundsätze des konservativen Behandlungskonzepts weiter befolgt werden müssen.

Grundlage einer Gewichtsreduktion sollte dabei immer eine Kombination aus ernährungs-, bewegungs- und ggf. verhaltenstherapeutischen Maßnahmen sein und sowohl die Phase der Gewichtsreduktion als auch die langfristige Stabilisierung umfassen (Centre for Public Health Excellence at Nice and National Collaborating Centre for Primary Care 2006; Ditschuneit et al. 1999; Hauner et al. 2014; Logue 2010; Ross Middleton et al. 2012; Södlerlund et al. 2009).

Durch eine adäquat hohe Versorgung mit Proteinen soll sichergestellt werden, dass die Gewichtsreduktion nicht auf Kosten der Muskelmasse, sondern der Fettmasse erfolgt. Hierdurch kann eine gesunde Körperzusammensetzung erreicht und erhalten werden. Diese ist charakterisiert durch eine alters- und geschlechtsentsprechende Balance zwischen Fettmasse und Fettfreier Masse (FFM), insbesondere der Körperzellmasse (BCM). Gleichzeitig wird die für das nachhaltige Abnehmen ungünstige Absenkung des Energieverbrauchs bzw. Grundumsatzes verhindert, eine sarkopenische Adipositas erkannt und behandelt. (Claussen et al. 2022; Ebbeling et al. 2012; Faerber 2014; Larsen et al. 2010).

Da sich unter den Patientinnen ein hoher Anteil mit verschiedenen Essstörungen in der Anamnese befindet (Erbacher and Bertsch 2020; Stutz 2013), sollte ein entsprechenden Verdacht abgeklärt und eine Ernährungstherapie dann mit psychologischer Betreuung erfolgen.

Empfehlung 10.6

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Patientinnen sollen darüber aufgeklärt werden, dass sie kurzfristige Diäten vermeiden und stattdessen ihre	↑↑	Starker Konsens

Essgewohnheiten dauerhaft auf eine individuell angepasste, gesunde Ernährungsweise umstellen.		(100 %)
---	--	---------

Die Befürchtung vieler Lipödempatientinnen, aufgrund ihrer Erkrankung einer stetigen Gewichtszunahme ausgeliefert zu sein, führt einerseits zu zahlreichen frustrierten Diätversuchen und zu einer hohen Inzidenz von Essstörungen (Erbacher and Bertsch 2020; Stutz 2013), andererseits zu Fatalismus in Bezug auf Körperform, Gewicht und Adipositas. Die frühe Aufklärung über das Krankheitsbild und die Bedeutung eines gesunden Lebensstils bereits bei Diagnosestellung sind deshalb von entscheidender Bedeutung. Mit individuell angepassten Ernährungs- und Trainingsprogrammen können stabile Krankheitsverläufe ohne gravierende Volumen- und Gewichtszunahme erreicht werden (Forner-Cordero et al. 2021). Der Fokus soll dabei nicht auf der Erreichung eines idealen Körpergewichts, sondern auf Beschwerdereduktion, körperlichem Wohlbefinden und Fitness liegen.

Empfehlung 10.7

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Den Patientinnen soll vermittelt werden, dass Ernährungsgewohnheiten Blutzucker- und Insulinspiegel und damit Lipogenese und inflammatorische Prozesse günstig oder ungünstig beeinflussen.	↑↑	Konsens (94,7 %)

10.1 Allgemeine Maßnahmen zur Reduktion bei zusätzlicher Adipositas und Inflammation

Hohe Insulinspiegel fördern die Lipogenese, verstärken die Retention von Natrium und Wasser und wirken proinflammatorisch (Blüher et al. 2005; Feinman et al. 2015; Shoelson et al. 2007). Deshalb ist sowohl zur Reduktion von Übergewicht als auch zur Bekämpfung von inflammatorischen Prozessen eine Ernährung sinnvoll, bei der Blutzucker- und Insulinspitzen vermieden und ausreichende Pausen zwischen den Mahlzeiten eingehalten werden (Amato 2020).

Neuhouse et al. (2012) untersuchten in einer randomisierten Cross Over Studie (n = 40 mit BMI von 18 bis 24,5 kg/m² und n = 40 mit BMI von 28 bis 40 kg/m²) inflammatorische und adipositasassoziierte Biomarker unter isokalorischer Ernährung mit hoher bzw. niedriger glykämischer Last. Unter den Probanden mit hoher Fettmasse reduzierte die niedrigglykämische Diät hs-CRP signifikant um 27 %, während Adiponektin anstieg.

Ruth et al. (2013) randomisierten adipöse Patienten in eine hypokalorische High Fat Low Carb Diät (HFLC, n = 26) bzw. eine Low Fat High Carb Diät (LFHC, n = 29) über 12 Wochen. Während sich Gewichtsverlust, Mager- und Fettmasse, Blutdruck, HbA1C, Nüchterninsulin und -glukose zwischen den Gruppen nicht unterschieden, waren der Abfall von Triglyzeriden und hsCRP, sowie der Anstieg von HDL und Adiponektin in der HFLC Gruppe signifikant stärker.

10.2 Spezielle Ernährungsformen beim Lipödem

Empfehlung 10.8

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Eine (bei Bedarf hypokalorische) mediterrane Ernährung kann aufgrund ihrer antiinflammatorischen Eigenschaften empfohlen werden.	↔	Starker Konsens (100 %)

Zur speziellen Ernährung beim Lipödem gibt es nur wenige Fallberichte und kleinere, nicht randomisierte pro- und retrospektive Beobachtungsstudien, meist ohne Kontrollgruppen.

Verschiedene Autoren empfehlen aufgrund der Hypothese, dass nicht nur bei der Adipositas sondern auch beim Lipödem die chronische stille Entzündung pathophysiologisch eine Rolle spielt und pro- und antiinflammatorische Faktoren die Symptome beeinflussen können, sich auch bei der Ernährung auf die Bekämpfung der Inflammation zu fokussieren, indem den Patientinnen das Bewusstsein für proinflammatorische Trigger vermittelt und eine antiinflammatorische und / oder ketogene Ernährung empfohlen wird (Amato 2020; Amato and Benitti 2021; Cannataro et al. 2019; Cannataro and Cione 2020; Di Renzo et al. 2021; Faerber 2017a; Faerber 2017b; Faerber 2018). Die Autoren empfehlen darüber hinaus die spiegeladaptierte Supplementierung antiinflammatorischer Mikronährstoffe wie Vitamin D, Omega 3 Fettsäuren EPA und DHA (Amato and Benitti 2021; Calder 2017; Cannataro and Cione 2020; Carracedo et al. 2019).

In einem Fallbericht wird über fünf konservativ behandelte Lipödempatientinnen im Stadium I-IV berichtet (Amato and Benitti 2021). Alle erhielten neben verschiedenen physiotherapeutischen Maßnahmen eine nicht näher beschriebene antiinflammatorische Ernährung, ergänzt durch Antioxidantien, eine Patientin im Anschluss daran eine ketogene Diät. Die Verbesserung der Symptome wurde mit dem Lipedema Symptom Assessment Questionnaire (QuASiL) erfasst und betrug zwischen knapp 35 und 78 %, zum Teil bereits nach einem Monat, die Volumenreduktion in Abhängigkeit vom Stadium zwischen 1.230 mL und über 10.000 mL Die Autoren postulieren in ihren Schlussfolgerungen, dass die nichtchirurgische Behandlung des Lipödems in Form eines interdisziplinären, patientenzentrierten Vorgehens unter Einbeziehung der verschiedenen Fach- und Berufsgruppen erfolgreich sein kann.

Di Renzo et al. (2021) untersuchten die Effekte einer modifizierten, hypokalorischen mediterranen Ernährung (mMeD, Kaloriendefizit 20 %) über vier Wochen an insgesamt 29 Patientinnen, (n = 14 in der Lipödemgruppe; n = 15 in der Kontrollgruppe) auf Körpergewicht und Körperzusammensetzung sowie Veränderungen des allgemeinen Gesundheitszustands, des Schmerzerlebens, von Müdigkeit und Funktionalität im täglichen Leben in der Lipödemgruppe. Die Gruppen unterschieden sich nicht bezüglich des BMI, aber bezüglich der Waist-Hip-Ratio. Beide Gruppen reduzierten Körpergewicht und BMI signifikant. Die Lipödemgruppe zeigte eine signifikante Abnahme der Fettmasse an den oberen (p = 0,048) und unteren Extremitäten (p = 0,007). In Bezug auf die Magermasse gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen. In der Lipödemgruppe verbesserte sich aufgrund der Abnahme der Fettmasse an den Extremitäten die Fähigkeit tägliche körperliche Aktivitäten durchzuführen, was zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität von 8.3 \pm 1.8 auf 6.9 \pm 1.4 (p < 0.05) im "European Quality of Life" tool (EQ-5D) führte. Damit sei erstmals die Effektivität einer mMeD sowohl auf die Reduktion des Lipödemfettgewebes als auch auf die Verbesserung der körperlichen Fähigkeiten gezeigt worden.

Empfehlung 10.9

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Eine (bei Bedarf hypokalorische) ketogene Ernährung kann empfohlen werden, weil sowohl gewichtsreduzierende als auch entzündungshemmende und symptomreduzierende Effekte beschrieben wurden.	↔	Konsens (94,7 %)

Zu den verschiedenen Formen einer ketogenen Ernährung sei auf die S1 Leitlinie Ketogene Diäten der Gesellschaft für Neuropädiatrie (AWMF, Nr. 022-021, 2021) verwiesen.

In einem ausführlichen Review stellen die Autoren mehrere Hypothesen zur Wirkung einer ketogenen Ernährung auf das Lipödem auf (Keith et al. 2021). Zu den von ihnen beobachteten Effekten gehören Gewichtsreduktion und Verringerung von Fettgewebe in den lipödemytypischen Bereichen, Schmerzreduktion unabhängig vom Gewichtsverlust und Verbesserung der Lebensqualität. Außerdem postulieren sie u. a. eine antiinflammatorische Wirkung durch Betahydroxybutyrat (BHB) sowie positive Effekte in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen metabolischen und hormonellen Veränderungen, namentlich zwischen Östradiol und Insulin, und schlussfolgern, dass die ketogene Ernährung als vielversprechende Therapieform beim Lipödem weiter erforscht werden soll.

In einer weiteren Übersichtsarbeit stellten die Autoren die Hypothese auf, dass eine ketogene Ernährung beim Lipödem deshalb effektiver ist als andere Ernährungsformen, weil sie aufgrund des vollständigen Fehlens proinflammatorisch wirkender Blutzuckerspitzen die Inflammation wirksamer bekämpft bzw. vermeidet (Cannataro and Cione 2020).

In einem Fallbericht berichten dieselben Autoren über eine adipöse Lipödempatientin, die im Verlauf einer 22-monatigen Ernährungstherapie mit einer hypokalorischen KD (-250 kcal) ihr Gewicht um 41 Kilogramm sowie alle Umfangsmaße und ihre Schmerzen (VAS von 9,2 auf 3, -67,39 %) reduzierte (Cannataro et al. 2021). In Bezug auf die Lebensqualität wiesen alle verwendeten Questionnaires signifikante Verbesserungen auf (RAND36 in allen Domänen, WOMAC -53,33 %, SQS -48,65 %). Die HOMA-IR als Maß für die Insulinresistenz sank von 7,16 auf 2,44. Die Autoren sehen in diesem Verlauf einen ersten Schritt hin zu einem ketogenen Ernährungsprotokoll speziell beim Lipödem.

Eine polnische Arbeitsgruppe verglich die Effekte einer Low-Carbohydrate, High-Fat Diet (LCHF) mit denen einer Moderate-Carbohydrate Moderate Fat Diet (MCMF) mit niedrigem glykämischen Index auf die Körperzusammensetzung von 91 Lipödempatientinnen (Jeziorek et al. 2022). Vierundvierzig Prozent der Patientinnen hatten ein Stadium I, 42 % ein Stadium II und 13 % ein Stadium III. Die Patientinnen wurden in zwei Gruppen über 16 Wochen einer der beiden Ernährungsformen zugeteilt und erhielten detaillierte Ernährungspläne. Beide Ernährungsformen wiesen ein Energiedefizit von 15 bis 25% je nach Grad der Adipositas, sowie einen hohen Anteil an antiinflammatorischen Mikronährstoffen und einfach bzw. mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf.

Zu Beginn und am Ende der Beobachtungszeit wurden Größe, Körpergewicht, Körperfettanteil, Fettmasse, Magermasse, viszerale Fettbeteiligung und Extremitätenumfänge gemessen. Die beiden Gruppen unterschieden sich am Studienbeginn nicht hinsichtlich der anthropometrischen Messdaten. In beiden Gruppen nahmen alle anthropometrischen Parameter nach 16 Wochen ab, mit Ausnahme des distalen Unterschenkelumfangs rechts in der MCMF Gruppe, jedoch war die LCHF-

Ernährung in Bezug auf Körpergewicht (-8.2 ± 4.1 kg vs -2.1 ± 1.0 kg; $p < 0.0001$), Fettmasse (-6.4 ± 3.2 kg vs 1.6 ± 0.8 kg; $p < 0.0001$), Taillenumfang (-7.8 ± 3.9 cm vs -2.3 ± 1.1 cm; $p < 0.0001$), Hüftumfang (-7.4 ± 3.7 cm vs -2.5 ± 1.3 cm; $p < 0.0001$), sowie Oberschenkel- und Unterschenkelumfang der MFMC-Ernährung statistisch signifikant überlegen.

Die Disproportion zwischen Ober- und Unterkörper nahm ab, auch hier weniger deutlich unter MCMF. Beobachtet wurden außerdem eine Schmerz- und Ödemreduktion, sowie Verbesserung der Mobilität und der subjektiven Lebensqualität in der LCHF-Gruppe, im Gegensatz zur MCMF Gruppe. Die Daten hierzu wurden nicht veröffentlicht.

Eine weitere prospektive Studie verglich die Effekte einer personalisierten, ketogenen und um 15-25 % kalorienreduzierten Ernährung über sieben Monate auf metabolisch relevante Laborparameter von Patientinnen mit Übergewicht oder Adipositas ($n=24$) versus Patientinnen mit Lipödem ($n=24$) (Jeziorek et al. 2023). 54 % der Lipödempatientinnen waren im Stadium II. Während bei Studienbeginn der Taillenumfang in der Gruppe der Übergewichtigen deutlich höher war als in der Lipödemgruppe, unterschieden sich Körpergewicht, Hüft- und Beinumfang nicht, dementsprechend war die Waist-Hip-Ratio in der Lipödemgruppe niedriger. Auch bezüglich der Laborwerte gab es keine Unterschiede zwischen den Gruppen, mit Ausnahme signifikant höherer LDL-C-Werte in der Gruppe der Übergewichtigen.

Beide Gruppen reduzierten ihr Körpergewicht. Während in beiden Gruppen die Triglyzeride signifikant abnahmen und HDL-Cholesterin anstieg, war der Effekt auf LDL-C individuell uneinheitlich. Leberwerte, Glukosetoleranz und Nüchterninsulin verbesserten sich in beiden Gruppen, allerdings weniger ausgeprägt in der Lipödemgruppe. Nieren- und Schilddrüsenwerte blieben unverändert in beiden Gruppen. Die Autoren schließen aus diesen Ergebnissen, dass eine Low-Carb-High-Fat Ernährung eine wertvolle Ernährungsstrategie sowohl für Lipödem- als auch für übergewichtige Patienten sein kann, da sie sich positiv auf Körpergewicht, Glukoseprofil, Leberwerte und HDL auswirkt, ohne die Schilddrüsen- und Nierenfunktion zu beeinträchtigen, und zudem anti-inflammatorische Effekte hat.

Faerber berichtete mehrfach über die Effektivität einer solchen ketogenen Ernährung auf Beinvolvumina, Gewicht und Schmerzreduktion (Faerber 2017a; Faerber 2017b; Faerber 2018). In einer retrospektiven Studie an 92 Lipödempatientinnen nahmen die Beschwerden auf einer NRS von $6,5 \pm 3$ auf 2 ± 2 ab ($-69,23\%$, $p < 0,01$), und zwar unabhängig vom Gewichtsverlust bzw. auch bei normalgewichtigen Patientinnen. Alle gemessenen Umfänge waren hochsignifikant reduziert (zwischen 9,64 % am Unterschenkel und 12,83 % am proximalen Oberschenkel; $p < 0,001$; Effektstärke $-0,93$ bis $-1,27$). Sowohl die subjektive Reduktion des Schwere- und Spannungsgefühls als auch die mitunter von den behandelnden Physiotherapeuten festgestellten Veränderungen des Gewebes setzten schon nach wenigen Tagen und lange vor relevanten Gewichtsverlusten ein.

Zu positiven Effekten einer ketogenen Ernährung auf Schmerzen gibt es mehrere Studien an Nagetieren (Cooper et al. 2018; Masino and Ruskin 2013; Ruskin et al. 2021).

Sørli et al. führten eine Pilotstudie zum Effekt einer normokalorischen KD auf Schmerz und Lebensqualität mit übergewichtigen Lipödempatientinnen (BMI 30 -45 KG/ m² durch (Sørli et al. 2022). Erneut liegen die Limitationen der Studie in der geringen Fallzahl von $n = 9$ und im Fehlen einer Kontrollgruppe, so dass nach Ansicht der Autorinnen die Ergebnisse mit Vorsicht zu bewerten

sind, da allein die Teilnahme an der Studie einen Effekt haben könnte. Die Patientinnen erhielten über 7 Wochen eine ketogene, normokalorische Ernährung, im Anschluss daran eine sechswöchige Ernährung gemäß den Nordic Nutrition Recommendations (NNR). Schmerz (VAS) und QoL (Norwegian Questionnaire for Lymphedema of the Limbs), Gewicht und Körperzusammensetzung wurden zu Beginn, nach 7 und 13 Wochen gemessen. Die Patientinnen nahmen bis Woche 7 trotz des fehlenden Kaloriendefizits $4,6 \pm 0,7$ kg ab ($p < 0,001$), zum Teil aufgrund der Abnahme des Körperwassers (Total Body Water, TBW). Die Schmerzintensität (VAS) verbesserte sich um $2,3 \pm 0,4$ cm ($p = 0,020$). Die Schmerzreduktion korrelierte nicht mit dem Gewichtsverlust in Woche sieben, der bis zur Woche 13 erhalten blieb, während das Schmerzniveau in Woche 13 wieder bis auf das Ausgangsniveau anstieg, so dass die Autorinnen bestätigt sahen, dass die Schmerzreduktion nicht durch den Gewichtsverlust, sondern durch die KD verursacht wird. Unklar bleibt, ob hierfür die Ketone, vor allem das Beta-Hydroxybutyrat, selbst oder die veränderte Zusammensetzung der Makro- und Mikronährstoffe ursächlich sind. Es wurde eine signifikante Verbesserung der allgemeinen QoL zwischen Baseline und Woche 7 (1.0 (95% CI (2.0, 0.001)), $p = 0.050$) und 13 (1.0 95 % CI (2.0, 0.001) $p = 0.050$) gefunden. Die Autoren postulieren, dass eine ketogene Ernährung bei Lipödempatientinnen mit einer Reduktion des Schmerzempfindens und einer verbesserten QoL assoziiert ist und fordern größere randomisierte Studien zur Bestätigung dieser Ergebnisse.

In einer prospektiven Fallkontrollstudie erhielten 56 Lipödempatientinnen und 57 übergewichtige oder adipöse Frauen 7 Monate lang eine Low-Carb-High-Fat-Ernährung mit anti-inflammatorischen Eigenschaften (Jeziorek et al 2023). Untersucht wurden nicht nur die Effekte auf Körperzusammensetzung und Beinvolumina, sondern auch auf die Schmerzreduktion mittels visueller Analogskala. Während beide Gruppen eine vergleichbare Reduktion von Gewicht und Umfängen erzielten, zeigten die Teilnehmerinnen der Lipödemgruppe außerdem signifikant reduzierte Schmerzwerte (VAS 4.6 ± 2.6 vs. 3.0 ± 2.3).

Verde et al (2023) kommen in einem rezenten Review zur Wirksamkeit einer sehr niedrigkalorischen ketogenen Ernährung (VLCKD) beim Lipödem zum Ergebnis, dass die VLCKD insbesondere auch bei begleitender Adipositas aufgrund ihrer antiinflammatorischen Eigenschaften eine effektive Behandlungsoption beim Lipödem darstellt, und dass die Kombination aus VLCKD und mediterraner Ernährung die positiven Wirkungen noch verstärken könnte.

Referenzen

- Amato ACM (2020) Is lipedema a unique entity? *EC Clin Med Cases Reports* 2:1-7
- Amato ACM, Benitti DA (2021) Lipedema Can Be Treated Non-Surgically: A Report of 5 Cases *Am J Case Rep* 22:e934406 doi:10.12659/AJCR.934406
- Blüher M, Fasshauer M, Tönjes A, Kratzsch J, Schön MR, Paschke R (2005) Association of interleukin-6, C-reactive protein, interleukin-10 and adiponectin plasma concentrations with measures of obesity, insulin sensitivity and glucose metabolism *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 113:534-537 doi:10.1055/s-2005-872851
- Calder PC (2017) Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man *Biochem Soc Trans* 45:1105-1115 doi:10.1042/BST20160474
- Cannataro R et al. (2019) Ketogenic Diet and microRNAs Linked to Antioxidant Biochemical Homeostasis *Antioxidants (Basel)* 8:269 doi:10.3390/antiox8080269
- Cannataro R, Cione E (2020) Lipedema and nutrition: what's the link? *Acta Scientific Nutritional Health* 4:86-89
- Cannataro R et al. (2021) Management of Lipedema with Ketogenic Diet: 22-Month Follow-Up *Life (Basel)* 11 doi:10.3390/life11121402

- Carracedo M, Artiach G, Arnardottir H, Bäck M The resolution of inflammation through omega-3 fatty acids in atherosclerosis, intimal hyperplasia, and vascular calcification. In: Seminars in immunopathology, 2019. Springer, pp 757-766
- Centre for Public Health Excellence at Nice, National Collaborating Centre for Primary Care (2006) Obesity: The Prevention, Identification, Assessment and Management of Overweight and Obesity in Adults and Children. NICE Clinical Guidelines, vol 43. National Institute for Health and Clinical Excellence (UK), London
- Claussen M, Friese G, Theis S (2022) Ambulante Gewichtsreduktion durch Mahlzeiten-Ersatz-Therapie in der ärztlichen Praxis: 2-Jahres-Ergebnisse einer nicht kontrollierten Beobachtungsstudie Aktuelle Ernährungsmedizin 47:122-134
- Cooper MA et al. (2018) A ketogenic diet reduces metabolic syndrome-induced allodynia and promotes peripheral nerve growth in mice Exp Neurol 306:149-157
doi:<https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2018.05.011>
- Di Renzo L et al. (2021) Potential Effects of a Modified Mediterranean Diet on Body Composition in Lipoedema Nutrients 13:358 doi:10.3390/nu13020358
- Ditschuneit HH, Flechtner-Mors M, Johnson TD, Adler G (1999) Metabolic and weight-loss effects of a long-term dietary intervention in obese patients Am J Clin Nutr 69:198-204
doi:10.1093/ajcn/69.2.198
- Ebbeling CB, Swain JF, Feldman HA, Wong WW, Hachey DL, Garcia-Lago E, Ludwig DS (2012) Effects of dietary composition on energy expenditure during weight-loss maintenance JAMA 307:2627-2634 doi:10.1001/jama.2012.6607
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema Phlebologie 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Faerber G (2014) Der übergewichtige Patient mit CVI oder Lymphödem. Risikofaktor oder Ursache? Vasomed 26:19
- Faerber G (2017a) Antiinflammatorische Ernährung, was ist das und was bringt sie uns beim Lipödem? Vasomed 29:228-230
- Faerber G (2017b) Ernährungstherapie bei Lipödem und Adipositas - Ergebnisse eines leitliniengerechten Therapiekonzepts vasomed 29:176-177
- Faerber G (2018) Obesity and chronic inflammation in phlebological and lymphatic diseases Phlebologie 47:55-65 doi:10.12687/phleb2413-2-2018
- Feinman RD et al. (2015) Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: critical review and evidence base Nutrition 31:1-13
- Forner-Cordero I, Pérez-Pomares MV, Forner A, Ponce-Garrido AB, Muñoz-Langa J (2021) Prevalence of clinical manifestations and orthopedic alterations in patients with lipedema: A prospective cohort study Lymphology 54:170-181 doi:10.2458/lymph.4838
- Hauner H et al. (2014) Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ Version 2.0 (April 2014); AWMF-Register Nr. 050-001 Adipositas - Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie 08:179-221 doi:10.1055/s-0037-1618857
- Jeziorek M, Szuba A, Kujawa K, Regulska-Ilow B (2022) The Effect of a Low-Carbohydrate, High-Fat Diet versus Moderate-Carbohydrate and Fat Diet on Body Composition in Patients with Lipedema Diabetes Metab Syndr Obes 15:2545-2561 doi:10.2147/DMSO.S377720
- Jeziorek M, Szuba A, Sowicz M, Adaszynska A, Kujawa K, Chachaj A (2023) The Effect of a Low-Carbohydrate High-Fat Diet on Laboratory Parameters in Women with Lipedema in Comparison to Overweight/Obese Women Nutrients 15 doi:10.3390/nu15112619
- Jeziorek M, Chachaj A, Sowicz M, Adaszyńska A, Truszyński A, Putek J, Kujawa K, Szuba A. The Benefits of Low-Carbohydrate, High-Fat (LCHF) Diet on Body Composition, Leg Volume, and Pain in Women with Lipedema. J Obes. 2023 Nov 18;2023:5826630. doi: 10.1155/2023/5826630. PMID: 38026822; PMCID: PMC10676278.
- Keith L et al. (2021) Ketogenic diet as a potential intervention for lipedema Med Hypotheses 146:110435 doi:10.1016/j.mehy.2020.110435
- Larsen TM et al. (2010) Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance N Engl J Med 363:2102-2113 doi:10.1056/NEJMoa1007137

- Logue J (2010) Management of obesity: a National clinical guideline. SIGN, vol 115. NHS Quality Improvement Scotland, Edinburgh
- Masino SA, Ruskin DN (2013) Ketogenic diets and pain J Child Neurol 28:993-1001
doi:10.1177/0883073813487595
- Neuhouser ML et al. (2012) A low-glycemic load diet reduces serum C-reactive protein and modestly increases adiponectin in overweight and obese adults J Nutr 142:369-374
doi:10.3945/jn.111.149807
- Ross Middleton KM, Patidar SM, Perri MG (2012) The impact of extended care on the long-term maintenance of weight loss: a systematic review and meta-analysis Obes Rev 13:509-517
doi:10.1111/j.1467-789X.2011.00972.x
- Ruskin DN, Sturdevant IC, Wyss LS, Masino SA (2021) Ketogenic diet effects on inflammatory allodynia and ongoing pain in rodents Sci Rep 11:725 doi:10.1038/s41598-020-80727-x
- Ruth MR et al. (2013) Consuming a hypocaloric high fat low carbohydrate diet for 12 weeks lowers C-reactive protein, and raises serum adiponectin and high density lipoprotein-cholesterol in obese subjects Metabolism 62:1779-1787 doi:10.1016/j.metabol.2013.07.006
- Shoelson SE, Herrero L, Naaz A (2007) Obesity, inflammation, and insulin resistance Gastroenterology 132:2169-2180 doi:10.1053/j.gastro.2007.03.059
- Södlerlund A, Fischer A, Johansson T (2009) Physical activity, diet and behaviour modification in the treatment of overweight and obese adults: a systematic review Perspect Public Health 129:132-142 doi:10.1177/1757913908094805
- Sørli V, De Soysa AK, Hyldmo AsA, Retterstøl K, Martins C, Nymo S (2022) Effect of a ketogenic diet on pain and quality of life in patients with lipedema: The LIPODIET pilot study Obes Sci Pract 8:483-493 doi:10.1002/osp4.580
- Stutz J (2013) Lipödem: Ursache für schwerwiegende Essstörungen Phlebologie 5:A10-1
- Verde L, Camajani E A, Annunziata G. Ketogenic Diet: A Nutritional Therapeutic Tool for Lipedema? Current Obesity Reports <https://doi.org/10.1007/s13679-023-00536-x> Published Online: 2023-11-04

11 Stellenwert der bariatrischen Therapie in der Behandlung von Patienten mit Lipödem

Jodok Fink, Till Hasenberg

Empfehlung 11.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Indikationsstellung für bariatrische Eingriffe bei Patientinnen mit Lipödem soll gemäß der S3 Leitlinie „Chirurgische Therapie der Adipositas und metabolischen Erkrankungen“ erfolgen.	↑↑	Konsens (94,7 %)
Die Waist-Height-Ratio soll bei der Indikationsstellung mitberücksichtigt werden, da bei ausgeprägter Disproportion der BMI allein nicht aussagefähig ist	↑↑	
Mit dem Ziel der Gewichtsreduktion und Verringerung der Beinvolumina sollte bei Patientinnen mit Lipödem und Vorliegen eines BMI ≥ 40 kg/m ² ein bariatrischer Eingriff in Betracht gezogen werden.	↑	
Bei Patientinnen mit Lipödem und Vorliegen eines BMI ≥ 35 kg/m ² bis < 40 kg/m ² sowie mindestens einer weiteren Adipositas-assoziierten Erkrankung kann ein bariatrischer Eingriff mit dem Ziel der Gewichtsreduktion und Verringerung der Beinvolumina in Betracht gezogen werden.	↔	

Die Datenlage zur bariatrischen Therapie beim Lipödem ist äußerst gering.

Bei der Erstellung dieser Empfehlungen wurden die aktuelle S3-Leitlinie: Chirurgische Therapie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen (DGAV) (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) 2018), die europäische Leitlinie: „Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP“ (EAES) (Di Lorenzo et al. 2020) sowie die aktuelle US-amerikanische Leitlinie: „Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update“ (AACE) (Mechanick et al. 2020) einbezogen.

Die größte verfügbare Metaanalyse zur Fragestellung der Wirksamkeit bariatrischer Chirurgie bei Patienten mit Adipositas im Vergleich zu konservativer Therapie auf den Gewichtsverlust umfasst 25 randomisiert kontrollierte Studien. Hier zeigt sich bezüglich des Gewichtsverlustes ein hoch signifikanter und über die Zeit anhaltender Vorteil für die bariatrische Chirurgie (Cheng et al. 2016). In 16 / 25 Studien war der primäre Endpunkt nicht Gewichts- sondern Typ 2 Diabetes-assoziiert. Eine weitere Metaanalyse mit insgesamt 11 randomisiert kontrollierten Studien an 796 Patienten konnte klar zeigen, dass die Patienten nach bariatrischer Chirurgie einen signifikant höheren Gewichtsverlust aufwiesen als nach konservativer Therapie (Gloy et al. 2013). Der Gewichtsverlust nach bariatrischer Chirurgie war dabei um 27 kg Körpergewicht größer. Zudem zeigte sich eine höhere Remissionsrate von Typ 2 Diabetes mellitus sowie eine größere Verbesserung der Lebensqualität. Die wesentlichen

Nebenwirkungen der bariatrischen Chirurgie in dieser Metaanalyse waren Eisenmangelanämie (15 %) und Reoperationen (8 %).

Langzeitdaten aus randomisierten Studien liegen nicht vor. Gleichwohl zeigen Langzeitdaten einer großen prospektiven Kohortenstudie einen über die Zeit fortbestehenden, signifikanten Vorteil der bariatrischen Chirurgie gegenüber konservativer Therapie hinsichtlich Gewichtsverlustes, Typ 2 Diabetes Inzidenz bis hin zu verbesserten onkologischen Outcomes (Sjöström 2013). Umgekehrt dokumentiert eine Analyse der konservativen Kohorte derselben Studie über einen Zeitraum von 10 Jahren anhaltende, erfolglose Versuche der Patienten, das Gewicht zu reduzieren: 54,6 % zeigten eine Gewichtszunahme, nur 12,5 % wiesen eine Abnahme von über 10 % Körpergewicht auf (Zenténius et al. 2018).

Randomisiert kontrollierte Studien zu bariatrischer Chirurgie an Patientinnen mit Lipödem existieren nicht. Eine retrospektive Kohortenstudie an diesem Patientenkollektiv zeigt jedoch deutlich, dass Patientinnen mit Lipödem einen im Vergleich zu übergewichtigen Kontrollen ähnlichen Gewichtsverlust nach bariatrischer Chirurgie erreichen können (Fink et al. 2021).

Die weitere Evidenz zur bariatrischen Chirurgie mit dem Ziel eines Gewichtsverlustes und Verbesserung metabolischer Erkrankungen wird in der S3-Leitlinie: Chirurgische Therapie der Adipositas und metabolischen Erkrankungen sowie der EAES und ACE Leitlinien zusammengefasst und evaluiert (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) 2018; Di Lorenzo et al. 2020; Mechanick et al. 2020).

Eine Empfehlung zur bariatrischen Chirurgie unabhängig von Begleiterkrankungen besteht nach allen drei oben zitierten Leitlinien ab einem BMI von 40 kg/m^2 (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) 2018; Di Lorenzo et al. 2020; Mechanick et al. 2020). Bei Patienten mit BMI von $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ bis $< 40 \text{ kg/m}^2$ sehen DGAV, EAES und ACE Leitlinien die Indikation zur bariatrischen Chirurgie bei gleichzeitigem Vorliegen Adipositas-assoziiierter Begleiterkrankungen (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) 2018; Di Lorenzo et al. 2020; Mechanick et al. 2020). Ein Lipödem ist eine mögliche koinzidente Erkrankung aber entsprechend der S3-Leitlinie Bariatrische Therapie keine Adipositas-assoziierte Begleiterkrankung im Sinne der Indikationsstellung für bariatrische Chirurgie. Bei der Bewertung eines bariatrischen Eingriffes sollte die disproportionale Verteilung bei Patienten mit Lipödem mit einer im Vergleich kleineren Waist-to-Height Ratio (WHtR) und somit möglicherweise verringertem metabolischen Risiko berücksichtigt werden (Bertsch et al. 2020; Brenner and Cornely 2022; Brenner et al. 2023).

Über die spezifische Wirksamkeit bariatrischer Chirurgie auf das Lipödem liegen wenige Daten vor. Es existieren 2 Fallberichte mit je 4 Patienten sowie ein weiterer Bericht, der im wesentlichen medikolegale Aspekte bei der Diagnosestellung des Lipödems berücksichtigt (Bast et al. 2016; Pouwels et al. 2018; Pouwels et al. 2019). Die wesentliche Datenmenge beruht auf einer retrospektiven Kohortenstudie an 31 Patientinnen mit Lipödem (Fink et al. 2021) sowie einer retrospektiven Fallserie mit 13 Patientinnen (Cornely et al. 2022). Die Fallberichte weisen dabei auf gewisse Limitationen bariatrischer Chirurgie hin mit teilweise gleichbleibenden Beinvolumina trotz Gewichtsverlust (Bast et al. 2016; Pouwels et al. 2018; Pouwels et al. 2019). Die retrospektive Kohortenstudie zeigt jedoch klar, dass sich die Beinvolumina signifikant verminderten. Die Verminderung der Beinvolumina war dabei vergleichbar zu Kontrollpatienten ohne Lipödem (Fink et al. 2021). Entsprechend nennt auch eine Praxisleitlinie aus Großbritannien bariatrische Chirurgie als Möglichkeit einer Gewichtsreduktion bei Patientinnen mit Lipödem (Hardy and Williams 2017).

Daten zu Lipödem Symptomatik (Schmerzen) nach bariatrischer Chirurgie finden sich in einer Fallserie mit 13 Patienten, bei denen die Diagnose „Lipödem“ zeitlich nach erfolgter bariatrischer Chirurgie gestellt und die Patientinnen dann rückwirkend über die Symptomatik vor bariatrischer Chirurgie befragt wurden. Hier zeigt sich eine Schmerzpersistenz trotz guter Gewichtsabnahme (Cornely et al. 2022).

Daten zur Art einer bariatrischen OP finden sich nicht, so dass zum Zeitpunkt der Erstellung der Leitlinie keine Empfehlung hierzu gegeben werden kann.

11.1 Referenzen

- Bast JH, Ahmed L, Engdahl R (2016) Lipedema in patients after bariatric surgery *Surg Obes Relat Dis* 12:1131-1132 doi:10.1016/j.soard.2016.04.013
- Bertsch T et al. (2020) Lipoedema – myths and facts, Part 5 *Phlebologie* 49:31-50 doi:10.1055/a-1012-7670
- Brenner E, Cornely ME (2022) Der anthropometrische Parameter Waist to Height Ratio bei der Lipohyperplasia dolorosa vulgo Lipödem *Lymphol Forsch Prax* 26:70-78
- Brenner E, Forner-Cordero I, Faerber G, Rapprich S, Cornely M (2023) Body mass index vs. waist-to-height-ratio in patients with lipohyperplasia dolorosa (vulgo lipedema) *J Dtsch Dermatol Ges* doi:10.1111/ddg.15182
- Cheng J, Gao J, Shuai X, Wang G, Tao K (2016) The comprehensive summary of surgical versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials *Oncotarget* 7:39216-39230 doi:10.18632/oncotarget.9581
- Cornely ME, Hasenberg T, Cornely OA, Ure C, Hettenhausen C, Schmidt J (2022) Persistent lipedema pain in patients after bariatric surgery: a case series of 13 patients *Surg Obes Relat Dis* 18:628-633 doi:10.1016/j.soard.2021.12.027
- Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) (2018) S3-Leitlinie Chirurgie der Adipositas und metaboldischer Erkrankungen (Registernummer 088-001). AWMF online
- Di Lorenzo N et al. (2020) Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP *Surg Endosc* 34:2332-2358 doi:10.1007/s00464-020-07555-y
- Fink JM, Schreiner L, Marjanovic G, Erbacher G, Seifert GJ, Foeldi M, Bertsch T (2021) Leg Volume in Patients with Lipoedema following Bariatric Surgery *Visc Med* 37:206-211 doi:10.1159/000511044
- Gloy VL et al. (2013) Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials *BMJ* 347:f5934 doi:10.1136/bmj.f5934
- Hardy D, Williams A (2017) Best practice guidelines for the management of lipoedema *Br J Community Nurs* 22:S44-S48 doi:10.12968/bjcn.2017.22.Sup10.S44
- Mechanick JI et al. (2020) Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures - 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists *Surg Obes Relat Dis* 16:175-247 doi:10.1016/j.soard.2019.10.025
- Pouwels S, Huisman S, Smelt HJM, Said M, Smulders JF (2018) Lipoedema in patients after bariatric surgery: report of two cases and review of literature *Clin Obes* 8:147-150 doi:10.1111/cob.12239
- Pouwels S, Smelt HJ, Said M, Smulders JF, Hoogbergen MM (2019) Mobility Problems and Weight Regain by Misdiagnosed Lipoedema After Bariatric Surgery: Illustrating the Medical and Legal Aspects *Cureus* 11:e5388 doi:10.7759/cureus.5388
- Sjöström L (2013) Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery *J Intern Med* 273:219-234 doi:10.1111/joim.12012

Zenténius E, Andersson-Assarsson JC, Carlsson LMS, Svensson PA, Larsson I (2018) Self-Reported Weight-Loss Methods and Weight Change: Ten-Year Analysis in the Swedish Obese Subjects Study Control Group Obesity (Silver Spring) 26:1137-1143 doi:10.1002/oby.22200

12 Operative Therapie des Lipödems

Manuel Cornely, Stefan Rapprich

12.1 Liposuktion

Empfehlung 12.1

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Als operative Methode der Wahl zur nachhaltigen Reduktion des betroffenen Unterhautfettgewebes des Lipödems an Beinen und Armen soll die Liposuktion eingesetzt werden.	↑↑	Konsens (84,2 %)

12.1.1 Indikation

Die Liposuktion einer schmerzfreien Extremitäten-Lipohypertrophie ist nicht Gegenstand dieser Leitlinie.

Empfehlung 12.2

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die folgenden Aspekte zur Indikation einer operativen Therapie mittels Liposuktion bei Lipödem an Beinen und / oder Armen sollen berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentierte therapierefraktäre Schmerzen – Keine Besserung trotz konservativer Therapie • Komplikationen wie z. B. Einschränkungen der Mobilität, dermatologische oder orthopädische Folgeerkrankungen • Kritische Indikationsstellung bei Waist-Height-Ratio (WHtR) über 0,55 und bei einem BMI über 40 kg/m² • Vorrangige Behandlung einer koinzidenten Adipositas • Präoperative Entstauung bei koinzidenten Ödemen anderer Genese • Strenge Indikationsstellung bei einem Alter unter 18 Jahren 	↑↑	Konsens (94,4 %)

Empfehlung 12.3

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Eine Indikationsstellung zur Liposuktion soll sich nicht mehr an der herkömmlichen Stadieneinteilung orientieren, da es keine Korrelation zwischen der Schwere der Symptomatik und Stadieneinteilung gibt.	↑↑	Starker Konsens (100 %)

Die Liposuktion kann allein oder in Kombination mit anderen operativen Therapieoptionen angewendet werden.

Eine der Operation vorgeschaltete Entstauungstherapie sollte bei klinischem Ödemnachweis durchgeführt werden. Bei fehlendem Ödemnachweis ist keine präoperative Entstauungstherapie erforderlich. Sie hat keinen Einfluss auf das Ergebnis der Liposuktionsbehandlung.

In der Liposuktion erfahrene Operateure raten zu einer kritischen Indikationsstellung bei einem BMI > 40 kg/m² und einer WHtR über 0,55 (Cornely 2000; Cornely 2010; Cornely and Gensior 2014; Gensior and Cornely 2019; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Schmeller et al. 2012; Schmeller and Meier-Vollrath 2007).

Bei Koinzidenz von Adipositas und Lipödem soll die Adipositas (Kruppa et al. 2020; Rubin et al. 2012; Wollina and Heinig 2019) therapiert werden. (Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG) 2014). Die Liposuktion der Extremitäten ist keine Methode zur Gewichtsreduktion (Bertsch et al. 2020; Sandhofer et al. 2020; Sattler et al. 1997)

Patientinnen mit Lipödem können an einer Bewegungseinschränkung leiden, die weitere orthopädische Komplikationen nach sich zieht (Stutz 2011). Die Liposuktion kann durch Volumenreduktion zu einer Korrektur der Achsenfehlstellung führen und damit die Bewegungseinschränkung lindern (Wright et al. 2023)

Bei ausgeprägtem Lipödem können in seltenen Fällen nach erfolgreicher Liposuktion große, schlaffe Gewebesäcke zurückbleiben, bei denen eine anschließende plastisch-chirurgische Hautstraffung in der lymphgefäßschonenden Technik z. B. nach AVELAR (Avelar 1985; Ghods 2019) empfohlen werden kann.

12.1.2 Technik und Vorgehensweise

Empfehlung 12.4

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
<p>Die Liposuktion soll mit einer gewebe- und lymphgefäßschonenden Technik durchgeführt werden. Folgende Aspekte sollen beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von vibrations-assistierten (PAL) - oder wasserstrahl-assistierten (WAL) Systemen • Durchführung des Eingriffs in TLA oder Allgemeinanästhesie • 1-4 Sitzungen beider Beine, 1-2 Sitzungen beider Arme • Einhaltung einer Einwirkzeit von mindestens 60 bis 120 Minuten nach Infiltration der TLA, um eine schonende Aspiration zu begünstigen. • Begrenzung der verwendeten Tumescenz-Lösung (bei Anwendung der Lösung nach Klein bei einer maximalen Lidocain Dosis 45 mg/kg KG) auf 10 Liter. • Maximales Aspirationsvolumen von 10 % des Körpergewichts 	↑↑	Konsens (94,4 %)

Die Liposuktion sollte aufgrund der maximalen Schonung des lymphatischen Systems in örtlicher Betäubung mittels Tumescenz-Lokalanästhesie (TLA), die das Fettgewebe präpariert, d. h. in Form der "wet technique" mit stumpfen Mikrosonden, durchgeführt werden (Cornely 2000; Cornely 2006; Cornely 2003; Cornely 2020; Cornely and Gensior 2014; Klein 1987; Klein 2000; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Rapprich et al. 2002; Sandhofer et al. ; Sattler et al. 1997 2002; Schmeller and Meier-Vollrath 2007; Wollina and Heinig 2019, Wright et al 2023). Dabei können unterstützende Techniken wie Vibration oder Wasserstrahl eingesetzt werden (Stutz and Krahl 2009; Taufig 2003; Taufig 2004). Der Eingriff kann sowohl ambulant als auch stationär erfolgen (Arbeitskreis "Krankenhaus- & Praxishygiene" der AWMF 2018; Cornely 2000; Cornely 2014; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Schmeller et al. 2012). Bei Durchführung des Eingriffs in TLA kann eine zusätzliche Analgosedierung oder Narkose den Eingriff für Patientin und Operateur erleichtern.

Anatomische und klinische Studien, Funktionslymphszintigrafien sowie immunhistochemische Untersuchungen des Fettgewebe-Aspirats bestätigen, dass keine relevanten Schäden an den Lymphgefäßen auftreten (Bender et al. 2007; Frick et al. 1999; Hoffmann et al. 2004; Schmeller et al. 2006; Stutz and Krahl 2009; van de Pas et al. 2020). Für Verfahren in Vollnarkose mit „dry liposuction“ liegen solche Studien nicht vor.

Die Liposuktion kann auch in (super-)wet-technique durchgeführt werden (Dadras et al. 2017; Kruppa et al. 2022; Schlosshauer et al. 2021; Witte et al. 2020)

Unabhängig von der Technik ist eine schonende Aspiration an dem gelben und somit blutarmen Aspirat zu erkennen (Cornely 2023; Cornely et al. 2022; Ghods and Kruppa 2018; Korsake and Rapprich 2020; Kruppa et al. 2022; Sandhofer et al. 2020).

Die sachgerecht durchgeführte Liposuktion entspricht einer subkutanen suprafaszialen subtotalen Fettgewebe-Aspirations-Exhairese. Sie darf jedoch nicht zur Skelettierung der Haut führen, da für das Ziel der Schmerzfreiheit eine solche Radikalität nicht notwendig ist. Eine höhere Radikalität ist mit einem hohen Komplikationsrisiko verbunden (Cornely 2016; Korsake and Rapprich 2020; Sandhofer et al. 2020; Sattler and Eichner 2013).

12.1.3 Nachbehandlung und Ergebnisse

Empfehlung 12.5

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Unmittelbar nach Liposuktion sollte eine komplexe physikalische Entstauungstherapie durchgeführt werden. Intensität und Dauer sollten sich am postoperativen Befund orientieren. Die KPE sollte mit der Phase I beginnen.	↑	Starker Konsens (100 %)

Empfehlung 12.6

	Empfehlungsgrad	Zustimmung
Die Patientinnen sollen nach einer Liposuktion weiter abhängig von der Beschwerdesymptomatik konservativ behandelt werden. Insbesondere soll auf Mobilität, Gewichtsstabilität und Stressregulation geachtet werden.	↑↑ ↑↑	Konsens (94,4 %)

Das Lipödem ist durch die Liposuktion nicht heilbar. Durch die Liposuktion können Schmerzen dauerhaft gelindert werden und die Lebensqualität verbessert werden.	↔	
---	---	--

Der Eingriff führt zu ausgeprägten Verbesserungen von Spontanschmerz, Druckschmerz und Hämatomneigung mit signifikanten prä- und postoperativ Unterschieden (Cornely 2000; Cornely 2010; Cornely 2014; Gensior and Cornely 2019; Peprah and MacDougall 2019; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Schmeller et al. 2012; Schmeller and Meier-Vollrath 2007; Schmeller and MeierVollrath 2007). Es wird eine Verminderung der konservativen Therapie, z. T. sogar eine Therapiefreiheit erzielt (Cornely 2004; Cornely 2014; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Schmeller et al. 2012). Die Befundbesserungen bleiben mehrheitlich berichtet über viele Jahre bestehen (Baumgartner 2014; Baumgartner and Frambach 2016; Cornely 2010; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011; Schmeller et al. 2012; Wollina and Heinig 2019; Herbst et al. 2021, Cornely 2022).

Die Erfolgsquote der oben beschriebenen Techniken liegt in zwei Operationszentren in Deutschland zwischen 92 und 97 Prozent, die Nachbeobachtungszeiträume der über 325 Patientinnen waren bis zu 15 Jahre lang, es traten keine Rezidive auf (Cornely 2004; Cornely 2007; Cornely 2014; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011).

Auch wenn die bisher gebräuchliche morphologische Stadieneinteilung nicht die Schwere der Erkrankung erfasst (Brenner 2023, Cornely 2023, Brenner et al 2023), sind die Operationsergebnisse bei früheren Stadien besser als in Stadium 3 (Kruppa et al. 2022).

Weiterhin werden durch die Reduktion der Fettgewebsdepots an den Oberschenkel- und Knieinnenseiten die mechanisch und okklusiv bedingten Hautschäden reduziert bzw. beseitigt. Die Korrektur der durch das Extremitätenfettdepot verursachten Beifehlstellung bewirkt eine Besserung der Beweglichkeit und des Gangbildes (Stutz 2011) sowie eine Reduktion des Risikos für weitere orthopädische Komplikationen in Folge des Lipödem-assozierten pathologischen Gangbildes (z.B. Gon- und auch Koxarthrosen).

Durch die Beschwerdeminderung, die vermehrte Mobilität, den geringeren Zeitaufwand für die konservative Therapie und das wieder gesteigerte Selbstbewusstsein bessert sich die Lebensqualität der Betroffenen deutlich (Blome et al. 2014; Gensior and Cornely 2019; Meier-Vollrath et al. 2005; Rapprich et al. 2015; Rapprich et al. 2011, Seefeldt et al 2023, Kirstein et al 2023, Dahlberg et al 2024)

Komplikationen nach Liposuktion bei medizinischer oder kosmetischer Indikation werden berichtet, sind aber selten.

- Eine multizentrische amerikanische Studie zu Liposuktionen in TLA bei 15.336 Eingriffen gibt 1995 eine Komplikationsrate von 1,12 % an (Hanke et al. 1995).
- In einer Serie von 3.240 Eingriffen kam es zu keinen Todesfällen und es traten keine Komplikationen auf, die einen Krankenhausaufenthalt erforderlich machten. In neun Fällen (0,27 %) traten Komplikationen auf, die weitere Maßnahmen erforderten (Habbema 2009).

- Kruppa et al. nenne 2020 eine Komplikationsrate von ca. 9,5 % für alle Liposuktionen. Dabei entfallen auf Blutungskomplikation 1%, auf Wundinfektionen 4,5 % und weitere 4 % auf die Entwicklung eines Erysipels (Kruppa et al. 2020).
- In einer weiteren retrospektiven Studie geben Kruppa et al. 2022 eine Komplikationsrate von ca. 2,3 % für alle Liposuktionen an. Dabei entfallen auf Blutungskomplikation 0,3%, auf Wundinfektionen 1,3 % und weitere 0,7% auf die Entwicklung eines Seroms (Kruppa et al. 2022).
- Kanopathy et al. berichten in ihrer Metaanalyse über 3583 Patienten. Die Gesamtinzidenz größerer chirurgischer Komplikationen betrage 3,35 %. Die Gesamtinzidenz kleinerer chirurgischer Komplikationen betrage 11,62 %, wobei Serom die häufigste kleinere Komplikation gewesen sei (5,51 %) (Kanopathy et al. 2021).

Komplikationen nach Liposuktion durch Lymphgefäßverletzungen werden kaum erkannt und daher in der Literatur seltener oder gar nicht berichtet (Sandhofer et al. 2020). Für Schwellungen, die länger als 6 Wochen nach einer Fettabsaugung bestehen, wird eine Inzidenz von 1,7 % angegeben (Dixit and Wagh 2013).

Diese Schwellung könnte eine verzögerte Heilung darstellen, könnte aber auch Patienten mit einer Lymphgefäßverletzung einschließen. Die meisten der bisher berichteten Hautkomplikationen nach Liposuktion beginnen mit einer Hyperämie und /oder Blässe der Haut, gefolgt von Hautnekrosen und Ulzerationen in der frühen postoperativen Phase, oder sie sind mit einer Infektion und / oder einer schlechten Hautheilung verbunden. Wright berichtet über drei Frauen mit einem Lipödem, die nach einer Liposuktion ein Lymphödem entwickelten. Die typischen Hautveränderungen traten erst 6 Monate bis ein Jahr nach der Operation auf und entsprechen der Definition von chronischen Hautveränderungen bei Lymphödem (Wright and Herbst 2022).

Eine Operation zur Reduzierung des Lipödems ist also nicht ohne Risiko und kann zu langfristigen Komplikationen, einschließlich einer Verletzung des Lymphsystems führen (Herbst et al. 2021b; Wollina and Heinig 2019). Dies kann auch auf die Operationstechnik zurückzuführen sein:

- In einer Studie, in der die unteren Extremitäten frischer Leichen untersucht wurden, verursachte die trockene Sauglipektomie mit stumpfen Kanülen in einer longitudinalen Technik entweder keine oder eine nur mäßige Verletzung der lymphatischen Kollektoren (Frick et al. 1999; Hoffmann et al. 2004).
- Die Verwendung einer transversalen Technik verursachte hingegen regelhaft eine mäßige bis schwere Verletzung der Lymphgefäße. Bei Verwendung der Tumescenzanästhesie vor der Liposuktion kam es bei der longitudinalen Technik entweder zu keiner oder zu einer mäßigen Verletzung und bei der transversalen Technik selten zu einer schweren Verletzung.
- Bei einer Fettabsaugung unter Vollnarkose und/oder mit einer relativ geringen subkutanen Infiltration besteht ein gesteigertes Risiko, das Lymphsystem zu schädigen (Wright and Herbst 2022).

Auch in den USA werden Komplikationen nach einer Lipödemreduktionsoperation selten berichtet. Zu den Komplikationen, die von den Teilnehmerinnen der Untersuchung berichtet wurden, gehörten

Anämie, tiefe Beinvenenthrombose, Lungenembolie, Lymphödem, Lungenentzündung, Zellulitis (Erysipel), Hautreizungen, Gewebe- oder Hautfalten, Asymmetrie und schlaffe Haut. Der größte Prozentsatz der Probandinnen hatte keine Komplikationen. Es ist unklar, ob bei den Patientinnen, die ein Lymphödem entwickelten, dies auf Grund des Eingriffs geschah oder im Laufe der Zeit aufgrund einer zugrunde liegenden lymphatischen Funktionsstörung. Eine engmaschige und langfristige Überwachung von Patienten mit Lipödem nach der Operation ist erforderlich (Herbst et al. 2021a, Herbst et al. 2021b)).

Eine postoperative Untersuchung von 1400 in Superwet-TLA und begleitender Analgesie oder Vollnarkose operierten Lipödempatientinnen in Deutschland ergab folgende Verteilung von Komplikationen: Entzündung 1,79 %, Serom 0,79 %, Erysipel 0,28 %, Nekrose 0,14 %, Thrombose 0,07 % (Cornely 2022).

Schmeller gibt eine Infektionsrate von 1,4 % bei 349 Liposuktionen bei der Behandlung des Lipödems an (Schmeller et al. 2012). Rapprich berichtet über nur 1 Fall von tiefer Venenthrombose, während 15 Jahren chirurgischer Behandlung des Lipödems (Rapprich et al. 2012). Im Allgemeinen birgt die Fettabsaugung mit der Tumescenztechnik ein geringes chirurgisches Risiko und hat sich als sicheres und angemessenes Verfahren erwiesen.

12.2 Referenzen

- Arbeitskreis "Krankenhaus- & Praxishygiene" der AWMF (2018) S1-Leitlinie: Hygieneanforderungen beim ambulanten Operieren [AWMF Reg.Nr. 029-014]. AWMF online
- Avelar J (1985) Fat suction versus abdominoplasty *Aesthetic Plast Surg* 9:265-275
doi:10.1007/BF01571045
- Baumgartner A (2014) Operative Therapie - Notwendigkeit oder Luxus? *VasoMed* 26:238
- Baumgartner A, Frambach Y (2016) Lipsuction and Lipoedema *Phlebologie* 45:47-53
doi:10.12687/phleb2283-1-2016
- Bender H, Cornely ME, Pleiß C (2007) Lymphszintigraphie beim Lipödem. Einfluss einer Liposuktion *VasoMed* 19:60-62
- Bertsch T et al. (2020) Lipoedema – myths and facts, Part 5 *Phlebologie* 49:31-50 doi:10.1055/a-1012-7670
- Blome C, Augustin M, Heyer K, Knöfel J, Cornelsen H, Purwins S, Herberger K (2014) Evaluation patientenrelevanter Nutzen in der Behandlung von Lymphödem und Lipödem: Entwicklung und Validierung eines neuen Instruments *Zeitschrift für Palliativmedizin* 15:V68
doi:10.1055/s-0034-1374131
- Brenner E (2023) Lipohyperplasia dolorosa - neu betrachtet. *Phlebologie* 52 doi:10.1055/a-2090-0877
- Brenner E, Forner-Cordero I, Faerber G, Rapprich S, Cornely M (2023) Body mass index vs. waist-to-height-ratio in patients with lipohyperplasia dolorosa (vulgo lipoedema) *J Dtsch Dermatol Ges* 21:1179-1185 doi:10.1111/ddg.15182
- Cornely M (2000) Liposuktion (Liposculpture.). In: Weissleder H, Schuchhardt C (eds) *Erkrankungen des Lymphgefäßsystems*, vol 2. pp 384-397
- Cornely M (2004) Liposuktion bei Lipödem (Cellulite) Follow-up bei 140 operierten Patienten nach 7 Jahren *Aktuelle Derm* 30:21 doi:10.1055/s-2004-835547
- Cornely M (2006) [Lymphology] *J Dtsch Dermatol Ges* 4:564-578; quiz 579 doi:10.1111/j.1610-0387.2006.05954.x

- Cornely M (2016) Gibt es eine Lipödem-Persönlichkeit? Paper presented at the 40. Jahrestagung der DGL, Hof (D)
- Cornely M (2022) Complications and their management in the surgical treatment of lipohyperplasia dolorosa *Dermatology* doi:10.1007/s00105-022-05075-5
- Cornely M (2023) Lipohyperplasia dolorosa (LiDo): Renaming, prima vista Diagnose, Koinkidenz, Palpation und Resektion *Aktuelle Derm* doi:10.1055/a-1874-7172
- Cornely ME (2003) Lipödem und Lymphödem. In: Plewig G, Prinz J (eds) *Fortschritte der praktischen Dermatologie und Venerologie*, vol 18. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 255-263
- Cornely ME (2007) Lymphologische Liposkulptur *Hautarzt* 58:653-654, 656-658 doi:10.1007/s00105-007-1367-0
- Cornely ME (2010) [Fatter through lipids or water. Lipohyperplasia dolorosa versus lymphedema] *Hautarzt* 61:873-879 doi:10.1007/s00105-010-1987-7
- Cornely ME (2014) Fatter through lipids or water: Lipohyperplasia dolorosa versus lymphedema. *The American Journal of Cosmetic Surgery* 31:189-195
- Cornely ME (2020) Lipohyperplasia dolorosa (LiDo), vormals »Lipödem« – neue Entwicklungen: Teil 1 *derm* 6/2020:500-511
- Cornely ME, Gensior M (2014) Update Lipödem 2014: Kölner Lipödemstudie *Lymphol Forsch Prax* 18:66-71
- Cornely ME, Hasenberg T, Cornely OA, Ure C, Hettenhausen C, Schmidt J (2022) Persistent lipedema pain in patients after bariatric surgery: a case series of 13 patients *Surg Obes Relat Dis* 18:628-633 doi:10.1016/j.soard.2021.12.027
- Cornely ME (2023) Surgical lymphology. Therapy option for lymphoedema and lipohyperplasia dolorosa *J Dtsch Dermatol Ges* 21:147-168 doi:10.1111/ddg.14974
- Dahlberg J, Nylander E, Persson M, Shayesteh A. An uncertain uphill battle - experiences and consequences of living with lipedema. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2024 Dec;19(1):2300152. doi: 10.1080/17482631.2023.2300152. Epub 2023 Dec 30. PMID: 38159285; PMCID: PMC10763886.
- Dadras M, Mallinger PJ, Corterier CC, Theodosiadi S, Ghods M (2017) Liposuction in the Treatment of Lipedema: A Longitudinal Study *Arch Plast Surg* 44:324-331 doi:10.5999/aps.2017.44.4.324
- Deutsche Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG) (2014) S3-Leitlinie: Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität zur „Prävention und Therapie der Adipositas“ [AWMF Reg.Nr. 050-001]. AWMF online
- Dixit VV, Wagh MS (2013) Unfavourable outcomes of liposuction and their management *Indian J Plast Surg* 46:377-392 doi:10.4103/0970-0358.118617
- Frick A, Hoffmann JN, Baumeister RG, Putz R (1999) Liposuction technique and lymphatic lesions in lower legs: anatomic study to reduce risks *Plast Reconstr Surg* 103:1868-1873; discussion 1874-1865 doi:10.1097/00006534-199906000-00009
- Gensior MHL, Cornely M (2019) Der Lipödemschmerz, seine Folgen auf die Lebensqualität betroffener Patientinnen - Ergebnisse einer Patientenbefragung mittels Schmerzfragebogen *Handchir Mikrochir Plast Chir* 51:249-254 doi:10.1055/a-0942-9607
- Ghods M (2019) Straffungsoperationen im Rahmen der Lipödembehandlung *VasoMed*
- Ghods M, Kruppa P (2018) Operative Behandlung des Lipödems *Handchir Mikrochir Plast Chir* 50:400-411 doi:10.1055/a-0767-6808
- Habbema L (2009) Safety of Liposuction Using Exclusively Tumescent Local Anesthesia in 3,240 Consecutive Cases *Dermatologic Surgery* 35:1728-1735 doi:10.1111/j.1524-4725.2009.01284.x
- Hanke CW, Bernstein G, Bullock S (1995) Safety of tumescent liposuction in 15,336 patients. National survey results *Dermatol Surg* 21:459-462 doi:10.1111/j.1524-4725.1995.tb00213.x
- Herbst KL, Hansen EA, Cobos Salinas LM, Wright TF, Larson EE, Schwartz JS (2021a) Survey Outcomes of Lipedema Reduction Surgery in the United States *Plast Reconstr Surg Glob Open* 9:e3553 doi:10.1097/gox.0000000000003553
- Herbst KL et al. (2021b) Standard of care for lipedema in the United States *Phlebology*:02683555211015887

- Hoffmann JN, Fertmann JP, Baumeister RG, Putz R, Frick A (2004) Tumescent and dry liposuction of lower extremities: differences in lymph vessel injury *Plastic and reconstructive surgery* 113:718-724; discussion 725-716 doi:10.1097/01.PRS.0000101506.84361.C9
- Iverson RE, Lynch DJ, American Society of Plastic Surgeons Committee on Patient Safety (2004) Practice advisory on liposuction *Plast Reconstr Surg* 113:1478-1490; discussion 1491-1475 doi:10.1097/01.prs.0000111591.62685.f8
- Kanapathy M, Pacifico M, Yassin AM, Bollen E, Mosahebi A (2021) Safety of Large-Volume Liposuction in Aesthetic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis *Aesthet Surg J* 41:1040-1053 doi:10.1093/asj/sjaa338
- Kirstein F, Hamatschek M, Knors H, Aitzetmueller-Klietz ML, Aitzetmueller-Klietz M, Wiebringhaus P, Varnava C, Hirsch T, Kueckelhaus M. Patient-Reported Outcomes of Liposuction for Lipedema Treatment. *Healthcare (Basel)*. 2023 Jul 13;11(14):2020. doi: 10.3390/healthcare11142020. PMID: 37510461; PMCID: PMC10379396.
- Klein JA (1987) The Tumescent Technique for Lipo-Suction Surgery *The American Journal of Cosmetic Surgery* 4:263-267 doi:10.1177/074880688700400403
- Klein JA (1990) Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction *J Dermatol Surg Oncol* 16:248-263 doi:10.1111/j.1524-4725.1990.tb03961.x
- Klein JA (2000) Tumescent Technique. Tumescent anesthesia and micro cannular liposuction. Mosby, St. Louis, MO
- Korsake K, Rapprich S (2020) Die Liposuktion mit Vibrationsmikrokanülen ist eine erfolgreiche Therapie des Lipödems *Phlebologie* 49:171-177 doi:10.1055/a-1155-3503
- Kruppa P, Georgiou I, Biermann N, Prantl L, Klein-Weigel P, Ghods M (2020) Lipedema-Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment Options *Dtsch Arztebl Int* 117:396-403 doi:10.3238/arztebl.2020.0396
- Kruppa P, Georgiou I, Schmidt J, Infanger M, Ghods M (2022) A 10-Year Retrospective before-and-after Study of Lipedema Surgery: Patient-Reported Lipedema-Associated Symptom Improvement after Multistage Liposuction *Plast Reconstr Surg* 149:529e-541e doi:10.1097/PRS.0000000000008880
- Meier-Vollrath I, Schneider W, Schmeller W (2005) Lipödem: Verbesserte Lebensqualität durch Therapiekombination *Deutsches Ärzteblatt* 102:A1061-A1067
- Peprah K, MacDougall D (2019) Liposuction for the Treatment of Lipedema: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines. In: CADTH Rapid Response Reports. CADTH Rapid Response Reports. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, Ottawa (ON)
- Rapprich S, Baum S, Kaak I, Kottmann T, Podda M (2015) Treatment of lipoedema using liposuction *Phlebologie* 44:121-132 doi:10.12687/phleb2265-3-2015
- Rapprich S, Dingler A, Podda M (2011) Liposuction is an effective treatment for lipedema-results of a study with 25 patients *J Dtsch Dermatol Ges* 9:33-40 doi:10.1111/j.1610-0387.2010.07504.x
- Rapprich S, Loehnert M, Hagedorn M (2002) Therapy of lipoedema syndrome by liposuction under tumescent local anaesthesia *Ann Dermatol Venereol* 129:1S711
- Rubin JP, Jewell ML, Richter D, Uebel CO (2012) *Body Contouring and Liposuction*. Elsevier Health Sciences, New York
- Sandhofer M et al. (2020) Prevention of Progression of Lipedema With Liposuction Using Tumescent Local Anesthesia: Results of an International Consensus Conference *Dermatol Surg* 46:220-228 doi:10.1097/DSS.0000000000002019
- Sattler G, Eichner S (2013) [Complications of liposuction] *Hautarzt* 64:171-179 doi:10.1007/s00105-012-2487-8
- Sattler G, Hasche E, Rapprich S, Mössler K, Hagedorn M (1997) Neue operative Behandlungsmöglichkeiten bei benignen Fettgewebserkrankungen *H+ G Zeitschrift für Hautkrankheiten* 72:579-582
- Schlosshauer T, Heiss C, von Hollen AK, Spennato S, Rieger UM (2021) Liposuction treatment improves disease-specific quality of life in lipoedema patients *Int Wound J* 18:923-931 doi:10.1111/iwj.13608

- Schmeller W, Hueppe M, Meier-Vollrath I (2012) Tumescient liposuction in lipoedema yields good long-term results *Br J Dermatol* 166:161-168 doi:10.1111/j.1365-2133.2011.10566.x
- Schmeller W, Meier-Vollrath I (2007) Lipödem - Aktuelles zu einem weitgehend unbekanntem Krankheitsbild *Aktuelle Derm* 33:251-260 doi:10.1055/s-2007-966651
- Schmeller W, Meier-Vollrath I Das Lipödem: neue Möglichkeiten der Therapie. In: *Swiss Medical Forum*, 2007. vol 06. EMH Media, pp 150-155
- Schmeller W, Tronnier M, Kaiserling E (2006) Lymphgefäßschädigung durch Liposuktion? Eine immunhistologische Untersuchung *Lymphol Forsch Prax* 10:80-84
- Seefeldt T, Aitzetmüller-Klietz ML, Kückelhaus M, Wiebringhaus P, Hirsch T, Harati K, Aitzetmüller-Klietz MM. Breaking the circle-effectiveness of liposuction in lipoedema. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2023 Jun;21(6):601-609. doi: 10.1111/ddg.15064. Epub 2023 May 15. PMID: 37190925 .
- Stutz J (2011) Liposuction in lipoedema to prevent later joint complications *Vasomed* 23:6
- Stutz JJ, Krahl D (2009) Water jet-assisted liposuction for patients with lipoedema: histologic and immunohistologic analysis of the aspirates of 30 lipoedema patients *Aesthetic Plast Surg* 33:153-162 doi:10.1007/s00266-008-9214-y
- Taufig AZ (2003) Entwicklung einer neuen Methode zur kontrollierten Fettabsaugung. Doctoral thesis, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Taufig AZ (2004) Die Wasserstrahl assistierte Liposuktion (WAL) *Aktuelle Derm* 30:84 doi:10.1055/s-2004-835610
- van de Pas CB, Boonen RS, Stevens S, Willemsen S, Valkema R, Neumann M (2020) Does tumescient liposuction damage the lymph vessels in lipoedema patients? *Phlebology* 35:231-236 doi:10.1177/0268355519885217
- Witte T et al. (2020) Water-jet-assisted liposuction for the treatment of lipoedema: Standardized treatment protocol and results of 63 patients *J Plast Reconstr Aesthet Surg* doi:10.1016/j.bjps.2020.03.002
- Wollina U, Heinig B (2019) Treatment of lipoedema by low-volume micro-cannular liposuction in tumescient anesthesia: Results in 111 patients *Dermatol Ther* 32:e12820 doi:10.1111/dth.12820
- Wright TF, Herbst KL (2022) A Case Series of Lymphatic Injuries After Suction Lipectomy in Women with Lipoedema *Am J Case Rep* 23:e935016 doi:10.12659/ajcr.935016
- Wright T, Babula M, Schwartz J, Wright C, Danesh N, Herbst K. Lipoedema Reduction Surgery Improves Pain, Mobility, Physical Function, and Quality of Life: Case Series Report. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023 Nov 30;11(11):e5436. doi: 10.1097/GOX.0000000000005436. PMID: 38046224; PMCID: PMC10688775.

13 Anhang 1: Screening

13.1 Screening auf relevante und häufige psychische Belastungen, gemäß den Empfehlungen anderer Leitlinien

Der Einsatz klinischer Fragebögen kann als Screening hilfreich sein, wenn der Schweregrad von Problemen der Patientinnen eingeschätzt werden soll oder der Behandler seinen eigenen Eindruck objektiver absichern möchte (Schulte 2011).

Hilfreich und dennoch pragmatisch im Praxisalltag sind lizenzfreie Fragebögen, die als Open Access frei zugänglich sind und deren Auswertung zudem einfach ist. Vor allem Ärzten ohne psychotherapeutische Weiterbildung soll damit eine Abschätzung des Behandlungsbedarfs der Patientin mit Lipödem erleichtert werden.

Zu den psychischen Störungsbildern, die bei Frauen mit Lipödem deutlich häufiger als in der Normalbevölkerung festzustellen sind (Depression, Essstörung und Posttraumatische Belastungsstörung (Dudek et al. 2018; Erbacher and Bertsch 2020), existieren bereits S3 Leitlinien zu Diagnostik und Therapie. Die nachfolgenden Empfehlungen - die sich zudem bereits in der praktischen Diagnostik und Therapie mit Frauen mit Lipödem bewähren - stimmen daher mit den Empfehlungen der S3 Leitlinien zu Diagnostik und Therapie der unipolaren Depression (DGPPN et al. 2015), zu Diagnostik und Therapie der Essstörungen (DGPM et al. 2018) und zu Diagnostik und Therapie der posttraumatischen Belastungsstörung (Schäfer et al. 2019) überein (Stand Januar 2021).

Generell ist bei jeglichem psychodiagnostischen Screening die Entpathologisierung von Gedanken, Gefühlen und Verhaltensweisen der Patientin von größter Wichtigkeit. So können z.B. unkontrolliertes Essen/Essanfälle als „Bewältigungsversuch“, „Rettungsversuch der Psyche“ oder „Stressbewältigung“ bei psychischer Belastung beschrieben werden. Diese normalisierte Beschreibung der Funktion des Symptoms (z.B. Essanfälle) ermöglicht der Patientin, sich leichter zu öffnen. Schwierige Themen, die oft mit Scham oder Schuldgefühlen verbunden sind - wie z.B. der Kontrollverlust beim Essen - können dann besser angesprochen werden (wie z.B. Essanfälle). (DGPM et al. 2018).

Patientinnen, die unter einer psychischen Störung, wie z.B. einer Depression leiden, berichten oft nicht von selbst darüber. Insbesondere die Depression sollte daher proaktiv erfragt werden (DGPPN et al. 2015). Der nicht psychotherapeutisch geschulte Behandler kann bei Verdacht auf ein psychisches Störungsbild dann an entsprechende Fachkollegen (psychologische oder ärztliche Psychotherapeuten) weiterverweisen.

In der Regel sind die psychischen Auffälligkeiten oder Störungsbilder, die die Frauen mit Lipödem zeigen, gut veränderbar. Für die Patientinnen bedeutet diese Information erfahrungsgemäß eine große psychische Entlastung.

Die im Folgenden erwähnten Screening-Diagnostika stellen eine Auswahl geeigneter Verfahren dar, die zur Ergänzung der Diagnostik und Verlaufskontrolle eingesetzt werden könnten. Die Haftung liegt beim Anwender. Ein Screening ersetzt keine Psychodiagnostik durch einen Facharzt für Psychotherapie oder Psychiatrie oder einen psychologischen Psychotherapeuten.

13.1.1 Screening für Lipödem-assoziierte Schmerzen:

- **Visuelle Analogskala (VAS)** (Funke 2010) zur Einschätzung der Lipödem-assoziierten Schmerzen, wie auch von der niederländischen Lipödem-Leitlinie (Dutch Society for

Dermatology and Venerology (NVDV) 2014) empfohlen. Dabei handelt es sich um eine 10 cm lange Linie/Skala, auf der die Patientin ihre Schmerzintensität einschätzen soll zwischen 0 „kein Schmerz“ und 10 „der schlimmste vorstellbare Schmerz, vergleichbar einem Amputationsschmerz“:

- Erfragen des maximalen Schmerzstärke innerhalb eines bestimmten Zeitraumes (z.B. der letzten Woche)
- Erfragen des minimalen Schmerzstärke innerhalb dieses Zeitraumes (z.B. der letzten Woche)

Ergänzend zur Einschätzung der Schmerzintensität, die Einschätzung von **Subjective Units of Disturbance (SUD)** mit der Visuellen Analogskala:

- Wie stark leiden Sie unter diesen Schmerzen (0-10 Skala)?

Schmerzen können auch bei geringer Schmerzintensität eine Qualität haben, die manche Frauen mit Lipödem als sehr quälend empfinden. Dagegen gibt es auch wenige Frauen mit Lipödem, die den erlebten Schmerz zwar als stark, das Leiden darunter aber als gering oder mit mittlerer Ausprägung einschätzen.

13.1.2 Screening für Depression:

Zwei-Fragen-Test, ein sehr zeitökonomisches Vorscreening, das nach der S3/NVL Unipolare Depression (DGPPN et al. 2015) eine unipolare Depression mit einer Sensitivität von 96 % und einer Spezifität von 57% (Whooley et al. 1997) identifiziert:

1. Fühlten Sie sich im letzten Monat häufig niedergeschlagen, traurig bedrückt oder hoffnungslos?
2. Hatten Sie im letzten Monat deutlich weniger Lust und Freude an Dingen, die Sie sonst gerne tun?

Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) (Bjelland et al. 2002; Zigmond and Snaith 1983), ein häufig eingesetztes Verfahren, allerdings mit dem Risiko hoher Werte auch ohne klinisch manifeste Depression, d.h. falsch Positiver Ergebnisse.

Als Cut-off-Werte gelten: ≤ 7 : klinisch unauffällig, 8-10: suspekt, >10 : klinisch relevantes depressives Syndrom.

13.1.3 Screening für Essstörungen

Eating Disorder Examination - Questionnaire (EDE-Q) (Fairburn et al. 2014 ; Hilbert et al. 2012 ; Hilbert and Tuschen-Caffier 2016 ; Hilbert et al. 2004).

Der EDE-Q erfasst anhand von 4 Subskalen (22 Items). Die Subskalen „Gezügelt Essen“ (Restraint Eating) und „Essensbezogene Sorgen“ (Eating Concern) beschreiben Auffälligkeiten im Essverhalten wie Einschränkungen bei der Nahrungsaufnahme, das Befolgen von Diätregeln oder Schuldgefühle beim Essen. Die Skalen zu „Gewichtssorgen“ (Weight Concern) und „Figursorgen“ (Shape Concern) explorieren, ob ein negatives Körperbildes vorliegt sowie ob Figur und Gewicht eine erhöhte Bedeutung für das Selbstwertgefühl besitzen. Darüber hinaus werden Essanfälle und kompensatorische Maßnahmen erfragt.

Abrufbar unter: <https://docplayer.org/24385400-Eating-disorder-examination.html>

13.1.4 Erfassung der Lebensqualität

- **SF-36** zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger 2000; Morfeld et al. 2011), ein Instrument, das häufig in der Forschung und zur Verlaufskontrolle der Lebensqualität eingesetzt wird und dessen Eignung zur Erfassung der Lebensqualität speziell bei Frauen mit Lipödem im Vergleich zu Personen mit Lymphödem bestätigt wurde (Angst et al. 2020). Es umfasst acht Domänen: Vitalität, körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Schmerzen, Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, körperliche Rollenfunktion, emotionale Rollenfunktion, soziale Funktionsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden. Die SF-36 Profile verschiedener Erkrankungen unterscheiden sich deutlich, so z. B. auch die Profile von Patientinnen mit Lipödem und Patientinnen mit Fibromyalgie (Angst et al. 2021). Die Werte von Angst et al. (2021) für Frauen mit Lipödem könnten aktuell als SF-36 Referenzwerte dienen bis speziell ausgearbeitete Referenzwerte zum Lipödem vorliegen.

13.2 Referenzen

- Angst F, Benz T, Lehmann S, Sandor P, Wagner S (2021) Common and Contrasting Characteristics of the Chronic Soft-Tissue Pain Conditions Fibromyalgia and Lipedema J Pain Res 14:2931-2941 doi:10.2147/JPR.S315736
- Angst F, Lehmann S, Aeschlimann A, Sandor PS, Wagner S (2020) Cross-sectional validity and specificity of comprehensive measurement in lymphedema and lipedema of the lower extremity: a comparison of five outcome instruments Health Qual Life Outcomes 18:245 doi:10.1186/s12955-020-01488-9
- Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D (2002) The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review J Psychosom Res 52:69-77 doi:10.1016/s0022-3999(01)00296-3
- Bullinger M (2000) Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36-Health Survey Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 43:190-197 doi:10.1007/s001030050034
- DGPM, DGESS, DGPPN, DGKJP, DKPM, DGPs (2018) S3-Leitlinie: Diagnostik und Behandlung der Essstörungen [Register-Nr. 051-026]. AWMF online
- DGPPN, BÄK, KBV, AWMF, für die Leitliniengruppe Unipolare Depression (eds) (2015) S3-Leitlinie: Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung. 2nd, Version 5 edn. doi:10.6101/AZQ/00036
- Dudek JE, Bialaszek W, Ostaszewski P, Smidt T (2018) Depression and appearance-related distress in functioning with lipedema Psychol Health Med 23:846-853 doi:10.1080/13548506.2018.1459750
- Dutch Society for Dermatology and Venerology (NVDV) (2014) Lipoedema guidelines in The Netherlands 2014. <https://diseasetheycallfat.tv/wp-content/uploads/2015/08/Dutch-lipoedemaguideline-2014.pdf>. Accessed April 10, 2017 2017
- Erbacher G, Bertsch T (2020) Lipoedema and Pain: What is the role of the psyche? – Results of a pilot study with 150 patients with Lipoedema Phlebologie 49:305-316 doi:10.1055/a-1238-6657
- Fairburn CG, Cooper Z, O'Connor ME (2014) Eating Disorder Examination Assessment measures developed by CREDO
- Funke F (2010) Internet-based measurement with visual analogue scales: An experimental investigation. PhD thesis, Eberhard Karls Universität Tübingen

- Hilbert A, de Zwaan M, Braehler E (2012) How frequent are eating disturbances in the population? Norms of the eating disorder examination-questionnaire PLoS One 7:e29125 doi:10.1371/journal.pone.0029125
- Hilbert A, Tuschen-Caffier B (2016) Eating Disorder Examination-Questionnaire - Deutschsprachige Übersetzung. 2nd edn. dgvt-Verlag, Tübingen
- Hilbert A, Tuschen-Caffier B, Ohms M (2004) Eating Disorder Examination: Deutschsprachige Version des strukturierten Essstörungeninterviews Diagnostica 50:98-106 doi:10.1026/0012-1924.50.2.98
- Morfeld M, Kirchberger I, Bullinger M (2011) SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand: Deutsche version des short Form-36 health survey. 2nd edn. Hogrefe, Göttingen
- Schäfer I et al. (eds) (2019) S3-Leitlinie Posttraumatische Belastungsstörung. Springer, Berlin. doi:10.1007/978-3-662-59783-5_1
- Schulte D (2011) Freie Tests für die Psychotherapie - nützlich und lohnend Psychotherapie Aktuell 3:37-40
- Whooley MA, Avins AL, Miranda J, Browner WS (1997) Case-finding instruments for depression: Two questions are as good as many J Gen Intern Med 12:439-445
- Zigmond AS, Snaith RP (1983) The hospital anxiety and depression scale Acta Psychiatr Scand 67:361-370 doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x

Versionsnummer:	5.0
Erstveröffentlichung:	12/1998
Überarbeitung von:	01/2024
Nächste Überprüfung geplant:	01/2029

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online