1.6 Lymphpflichtige Last

Die Zusammensetzung der Lymphe entspricht in etwa der des Blutplasma, also dem Blut ohne Blutzellen. Die lymphpflichtige Last beschreibt Stoffwechselprodukte und Materialien, die primär nicht in das Blutgefäßsystem gängig sind, und besteht aus fünf Teilen:

- 1. Proteine – Eiweißlast
- 2. Flüssigkeit – Wasserlast
- 3. Nicht mobile Zellen – Zelllast
- 4. Fremdstoffe
- 5. Langkettige Fettsäuren – Fettlast.

Die aus den Blutkapillaren ausgetretenen Proteine werden im Bindegewebe teilweise von den Makrophagen verkleinert und abgebaut und werden so venengängig. Die von diesen Makrophagen nicht erfassten Proteine müssen über die Lymphgefäße abtransportiert werden. Die Eiweißkonzentration der Lymphe liegt daher bei etwa 20 g/l, die des Blutes bei etwa 75 g/l.

Wenn die Filtrationskräfte die Reabsorptionskräfte übersteigen, kommt es zu einer Überwässerung des Gewebes. Dieses Zuviel an Flüssigkeit im Gewebe ist lymphpflichtige Last, ebenso ins Bindegewebe ausgetretene Erythrozyten, Zelltrümmer, abgestorbene Zellen, und wie schon gesagt, Eiweißkörper. Mikro- und Makrophagen mit phagozytiertem Material werden ebenfalls über das Lymphgefäßsystem abtransportiert.

Krebszellen können auch über das Lymphsystem weitertransportiert und unschädlich gemacht werden. Dies ist wichtig bei der Metastasenbildung und Ausbreitung bzw. ihrer Bekämpfung. Fremdstoffe wie Ruß, Staub oder Bakterien werden ebenfalls über die Lymphwege abtransportiert.

Langkettige Fettsäuren, die aus dem Speisebrei im Darm resorbiert werden, müssen über die Darmlymphe abtransportiert werden. Die kurzkettigen Fettsäuren gehen über das Pfortadersystem. Durch Diät mit kurzkettigen Fettsäuren kann man die Menge der Darmlymphe beeinflussen.

Die Lymphflüssigkeit hat daher eine ähnliche Zusammensetzung wie das Blutplasma. Die Lymphe enthält Fibrinogen und kann dadurch gerinnen. Die wichtigsten Zellen sind in den Lymphgefäßen die Lymphozyten. Je nach Lokalisierung und Reaktionslage variiert ihre Konzentration.

Bevor die lymphpflichtige Last in die Lymphgefäße gelangt, wird sie als Prälymphe bezeichnet. Sie bewegt sich im Interstitium nach den Gesetzen der Diffusion entlang der kollagenen und elastischen Fasernetze.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

1.6.1 Lymphmenge

Bezüglich der Funktionalität kann man das Lymphangion mit einem kleinen Herzen vergleichen (Földi, 2005). Wie bei der Herzfunktion unterscheidet man zwischen einem maximalen Lymphzeitvolumen und einem Lymphzeitvolumen in Ruhe. Die Differenz beider ist die funktionelle Reserve des Lymphgefäßsystems (s. Abb. **1.9a-b**).

Die anfallende Lymphmenge ist sehr variabel. Der Arbeitszustand der einzelnen Organe und ihre Durchblutung beeinflusst die anfallende Lymphmenge. Das Lymphzeitvolumen ist die in einer Zeiteinheit durch den Querschnitt des Lymphgefäßes fließende Lymphmenge. Die maximale Transportkapazität ist die Lymphmenge, die bei maximal aktivierter Lymphmotorik in der Zeiteinheit durch den Querschnitt des Gefäßes fließen kann. Diese mögliche Steigerung der zu bewältigenden Lymphabflussmenge bewirkt die Sicherheitsventilfunktion dieses Systems. Die am Ductus thoracicus gemessene Flüssigkeitsmenge beträgt in 24 Stunden im Normalfall etwa 2000 Milliliter. Dazu kommen noch etwa 200 Milliliter, die über den Ductus lymphaticus dexter in den rechten Venenwinkel einströmen. Dies entspricht natürlich nicht der insgesamt produzierten Lymphmenge, die wesentlich größer ist. Der größere Teil dieser insgesamt produzierten Flüssigkeit wird auf dem Wege vom peripheren Interstitium zum zentralen Venenwinkel in den verschiedenen Lymphknotenstationen nach entsprechender Bearbeitung durch das lymphoretikuläre System

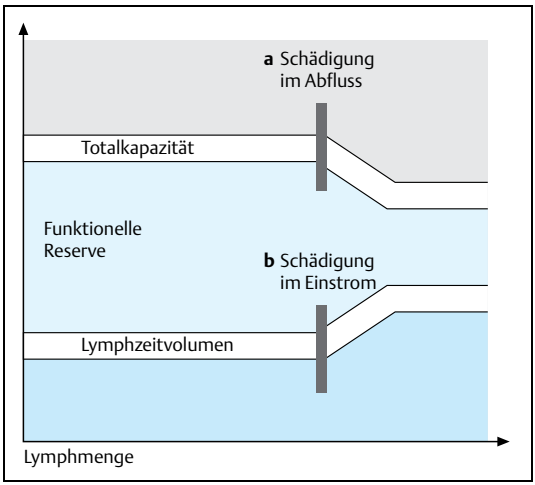

Abb. **1.9** Sicherheitsventil-Funktion. **a** Schädigung oder Störung beim Lymphabfluss. **b** Schädigung oder Störung an Blutgewebsschranke.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

venös reabsorbiert, das sind in jedem Lymphknoten etwa 50 % der angelieferten Lymphflüssigkeit.

Wenn man von einer mittleren Herzfrequenz von 60 ausgeht, entsteht bei einem durchschnittlichen Auswurfvolumen von 70 Milliliter ein Herztagesvolumen von 4200 Litern, wo nach Abzug des Hämatokrits (Festsubstanz) ein Plasmavolumen von 3326,4 Litern als zirkulierende Menge übrig bleibt.

Bei der Annahme, dass davon 10 % in das Gewebe filtriert würden (332,64 Liter) entsteht eine lymphpflichtige Last von 33,264 Litern. Wenn der Ductus thoracicus 2200 ml aufnimmt, müssen 31,064 Liter über einen anderen Weg rücktransportiert werden. Bei einer 50 %igen Reabsorption in einem Lymphknoten besteht daher ein Bedarf von 5 Lymphknotenstationen. Bei einer 100 %igen Filtration des Plasmavolumens in das Gewebe würde man 7 Lymphknotenstationen benötigen.

Der Ductus thoracicus befördert in erster Linie Lymphe aus dem intestinalen Bereich, weil dort weniger in Serie geschaltete Lymphknotenstationen vorhanden sind. Daraus ist auch ersichtlich, dass bei Ausfall einer Lymphknotenstation in der Peripherie verheerende Folgewirkungen entstehen können, wie z. B. ein Lymphödem des Armes nach totaler Entfernung der Achsellymphknoten im Rahmen der Operation eines Mammakarzinoms.

Bei erhöhtem Lymphzeitvolumen entsteht in den Lymphknoten durch eine erhöhte Aktivität der Sinuswandzellen, ein erhöhter Widerstand. Der Lymphknoten kann anschwellen. Hyaluronsäure bindet hier mehr Wasser. Es wird dies als Fortsetzung des Quellungs- und Schrumpfungsprozesses des Kittmittels Grundsubstanz erklärt.

Die Flüssigkeitsmenge im Bindegewebe ist ausschlaggebend für die Lymphbildung. Durch eine Überwässerung des Gewebes steigt der Bindegewebsdruck an, parallel dazu kommt es auch zu einer Änderung des kolloidosmotischen Druckes im Gewebe, da die Proteinkonzentration sinkt. Die Blutkapillaren können aber nicht mehr alles aufnehmen. Die lymphpflichtige Last ist nach Körperregion und Krankheit verschieden, so ist die Lymphe in der Haut bernsteinfarben, die Lymphe des Darmes milchig. Die Erhöhung der lymphpflichtigen Last bedingt noch kein Ödem. Dies wird durch die Erhöhung der Pulsationsfrequenz und der Pulsamplitude der Lymphangiome kompensiert.

Die Kapazität des Lymphgefäßsystems ist sehr flexibel. Das Lymphgefäßsystem hat eine bestimmte maximale Transportkapazität, die normalerweise ausreicht die lymphpflichtige Last zu entfernen.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

2 Grifftechnik der MLD und ihre Charakteristika

Die MLD erregt verschiedenste Rezeptoren, und in der Folge werden durch unterschiedlichste Regulationsmechanismen verschiedene Wirkungen erzielt. Haupteffekt und Zweck liegt darin, eine optimale Gewebsdrainierung zu erreichen. Der wichtigste Wirkmechanismus ist die Erhöhung der Lymphangiomotorik über die Aktivierung sympathischer Synapsen.

Dafür ist nicht nur der richtige Druck der Massage entscheidend, sondern auch die Art und Weise, wie der Massagedruck appliziert wird. Das zu drainierende Gewebe ist unterschiedlich; manchmal weicher, manchmal schlaffer, manchmal fester, je nach Wasser- und Eiweißgehalt. Der Druck und die Variabilität der Griffe sind wesentlich. Eine obere Druckgrenze ist beim Auftreten von Schmerzen erreicht. Eine Rötung der Haut ist ebenfalls zu vermeiden.

Die MLD soll nicht erregend, sondern beruhigend wirken. Dies ist einer der wesentlichen Unterschiede der MLD zur sogenannten klassischen Massage – es wird ein wesentlich geringerer Arbeitsdruck ausgeübt. Die Druckstärke der Griffe muss als angenehm empfunden werden. Man muss den Massagedruck dem Empfindungsdruck des Patienten anpassen. Zusätzlich ist der Massagedruck dem Gewebezustand anzupassen. Beim wässrigen ödematösen Gewebe ist mit geringerem Druck zu arbeiten, beim derberen, fibrotischen Gewebe ist der Druck der Griffe nach oben zu revidieren. Kommt es zu einer Hautrötung, ist der Massagedruck zu stark.

Die Hautrötung kann aber auch ein Zeichen eines positiven Dermographismus sein. Dies ist eine vasomotorische Reaktion der Haut, mit einem lokalen Ödem, bei leichter Reizung der Haut durch das Darüberstreichen. Dies kann aber auch ein Hinweis auf eine Schilddrüsenfunktionsstörung sein.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass kein Gleiten über die Haut entsteht, sondern dass die Haut mehr verzogen wird. Dies bewirkt eine Änderung der Gitterstruktur des Fasergerüstes von Haut und Subkutis. Diese Veränderungen wirken in der Folge auf die Lymphgefäße.

Bei der Skelettmuskulatur hat die MLD zwei Ansatzpunkte. Einerseits wird ein vorhandener Hypertonus durch die beruhigende Behandlungsart reduziert. Andererseits wirkt die MLD bei Störungen des Muskelstoffwechsels durch Übersäuerung (Muskelkater) in einer Ableitung der Milchsäure über die Lymphbahnen, welches eine Normalisierung des Tonus nach sich zieht.

Zahlreiche Verdauungsstörungen basieren auf einer gestörten Funktionalität des Darmsystems. Die MLD wirkt koordinierend auf die Motorik in den einzelnen Darmabschnitten. Dadurch wird auch die Motorik der Lymphbahnen erhöht, wodurch wiederum die Transportkapazität steigt. Es wird sowohl die Frequenz als auch die Amplitude der Kontraktionen gefördert.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

Sowohl das Bindegewebe als auch das Lymphödem reagieren relativ träge. Dies bedingt, dass die Behandlungszeit ein weiterer grundlegender Faktor für die Effizienz der MLD ist. Je nach Quantität und Viskosität der zu drainierenden Flüssigkeit ist zu entscheiden, wie schnell und lange die Griffe anzuwenden sind. Durch die Trägheit des Systems erreicht man durch langsame Applikation der Griffe wesentlich bessere Ergebnisse. Wird ödematöses Gewebe entwässert, kommt es zu unterschiedlichen Resultaten, je nachdem wie lange das Ödem bestanden hat und wie ausgebreitet es war. Die Störung der Mikrostrukturen des Bindegewebes kann irreversibel sein; es ist aber auch möglich, dass eine Rückkehr in den Ausgangszustand noch möglich ist, aber etwas länger dauert. Dies ist abhängig von Alter und Belastung des Gewebes.

Solange der Ausgangszustand nicht erreicht ist, kommt es zu einem Reflux von Flüssigkeit und lymphatischer Last ins Gewebe. Um dies zu vermeiden, gibt man eine äußerliche Unterstützung des Gewebes mittels Bandagen oder Gummistrümpfen. Dabei kommt es auf die richtige Art und Weise der Bandagierung an.

Der therapeutische Effekt der ML beruht auf einer Mehrfachwirkung:

- **Entödematisierung:** Durch Anregung der Lymphgefäßmotorik wird über die Lymphbahnen der Lymphsee reduziert.
- Eine **Beruhigung** und Schmerzlinderung wird fallweise aufgrund einer Senkung des Sympathikotonus indirekt über neuronale Regelkreise erreicht.
- **Entspannung der Muskulatur:** Die MLD wirkt normalisierend auf den Tonus der glatten Muskulatur von Hohlorganen und anregend auf die Motilität des Darmes und die Motorik seiner Lymphgefäße. Gleiches gilt für die quer gestreifte Muskulatur

Diese vielfältigen Wirkungsweisen erklären die vielseitige therapeutische Anwendungsmöglichkeit der MLD. Neben allen Krankheitsbildern mit lymphostatischen Ödemen kann die MLD auch bei anderen Indikationen eingesetzt werden. Zahlreiche Krankheitsbilder, die den verschiedenen Möglichkeiten der physikalischen Therapie zugänglich sind, können auch durch MLD behandelt werden. Man muss von Fall zu Fall entscheiden, ob die Therapie mit MLD anderen physikalischen Therapiemaßnahmen vorzuziehen ist. Alter und Konstitution des Patienten sowie die Art des Krankheitsbildes spielen dabei eine Rolle. Die MLD kann auch in Kombination mit anderen Therapiemaßnahmen eingesetzt werden. Bei zahlreichen Krankheitsbildern ist die Wirkung der MLD wissenschaftlich bewiesen, bei einigen beruht sie auf Erfahrungswerten.

Für die optimale Wirkung der MLD sind neben der genauen Durchführung der Griffe noch andere Kriterien wichtig: Die Raumtemperatur soll als angenehm empfunden werden. Körperteile, die nicht bearbeitet werden, sollen zugedeckt sein. Bei höherer Temperatur kommt es zu einem verbesserten Lymphfluss. Die Lagerung soll bequem sein. Dies kann bei übergewichtigen Patienten oder bei Fehlstellungen des Skelettes gewisse Schwierigkeiten mit sich bringen. Eine ruhige Atmosphäre fördert ebenfalls den Therapieerfolg. Die Hände

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

des Behandlers sollen warm sein. Kalte Hände stören den Lymphabfluss, zusätzlich kann eine Abwehrhaltung seitens des Patienten ausgelöst werden. Die MLD darf nicht schmerzen. Schmerz ist immer ein sympathikotoner Reiz, wodurch der Effekt der MLD reduziert wird. Spasmen der abführenden Lymphbahnen können entstehen.

Die drei Wirkungen der MLD werden durch die Charakterisierung dieser Behandlung verursacht, die in einem
leichten Behandlungsdruck,
Wechsel des Arbeitsdruckes im einzelnen Griff,
Verziehen der Haut statt Gleiten über die Haut
liegt und sich dadurch von anderen Massagetechniken deutlich unterscheidet.

2.1 Griffe

Die Griffreihenfolge in der Therapie richtet sich nach dem Vodder-Grundgedanken des Freimachens der Abflussbahnen (Kurz 1994, 1995). Es muss zuerst der Abfluss sichergestellt sein. Die manuelle Lymphdrainage nach Vodder unterliegt gewissen Prinzipien, wobei die Freimachung der Abflusswege an erster Stelle steht. Das proximale Gebiet wird vor dem distalen entleert.

Die ideale Druckstärke liegt bei etwa 30 – 40 mmHg, die jedoch immer individuell dem Gewebstyp angepasst werden muss (Wittlinger 1996). Jeder Griff ist als Kreisbewegung zu sehen und der Druck variiert von Null, baut stufenlos bis zum individuellen Maximaldruck auf und endet wieder in der Nullphase, ebenfalls stufenlos, wobei der Kontakt mit der Haut immer erhalten bleibt. Die Druckrichtung wird von der Lymphabflussrichtung der Lymphgefäße in der Haut bestimmt, wodurch der richtige Pumpeffekt auf das Gewebe entsteht. Die Druckphase dauert länger als die Entspannungsphase. In der Grundtechnik wird zwischen vier Griffen unterschieden.

1. Stehende Kreise, Daumenkreise: Die Finger liegen flach auf der Haut und verschieben diese kreisförmig, entweder auf derselben Stelle stehend oder spiralig fortschreitend. Dies wird hauptsächlich an Hals, Gesicht und Lymphknoten angewandt (Abb. **2.1a-i**). Ähnlich werden die Daumenkreise, wie schon der Name sagt, nur mit dem Daumen durchgeführt (Abb. **2.2a-g**) . Besonders geeignet für diesen Griff ist die Applikation an Hand- und Fußrücken. Auch leichtere Indurationen können damit gelockert werden. Mit diesen beiden Griffen kann auch der „sympathikolytische Nebeneffekt“ der MLD am besten erzielt werden.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

Abb. **2.1 a** Stehende Kreise.

Abb. **2.1 b** Stehende Kreise.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

Abb. **2.1 c** Stehende Kreise.

Abb. **2.1 d** Stehende Kreise.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

Abb. **2.1 e** Stehende Kreise.

Abb. **2.1 f** Stehende Kreise.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG

Abb. **2.1 g** Stehende Kreise.

Abb. **2.1 h** Stehende Kreise.

aus: Kasseroller u.a., Kompendium der Lymphangiologie (ISBN 9783131454157)
© 2015 Georg Thieme Verlag KG