

# Guido F. Meert

## Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht

Leseprobe

[Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht](#)

von [Guido F. Meert](#)

Herausgeber: Elsevier Urban&Fischer Verlag



<http://www.narayana-verlag.de/b15415>

Im [Narayana Webshop](#) finden Sie alle deutschen und englischen Bücher zu Homöopathie, Alternativmedizin und gesunder Lebensweise.

Das Kopieren der Leseproben ist nicht gestattet.  
Narayana Verlag GmbH, Blumenplatz 2, D-79400 Kandern  
Tel. +49 7626 9749 700  
Email [info@narayana-verlag.de](mailto:info@narayana-verlag.de)  
<http://www.narayana-verlag.de>



# KAPITEL

# 7

## Das lymphatische System

### 7.1 Einführung

Zur **Geschichte des Lymphsystems** Schon in der Antike wurde von Hippokrates und Aristoteles „weißes und milchiges Blut“ bei Mensch und Tier beschrieben, allerdings ohne eine Erklärung für dessen Herkunft oder Funktion. Der griechische Arzt Herophilus (330 v. Chr.-255 v. Chr.) beschrieb vom Körperinneren ausgehende mesenteriale Lymphknoten und „milchige Gefäße“, die er als „Milchgänge“ (ductus lactei) bezeichnete.

Das Wissen um das Lymphsystem verschwand dann lange, um erst in der Neuzeit wieder aufzutauchen. Der italienische Arzt Gaspare Aselli (1581-1626) wies 1622 Lymphgefäße beim Hund nach. Olof Rudbeck (1630-1708), das schwedische Universalgenie, beschrieb 1652 wahrscheinlich als Erster das Lymphsystem als ein eigenes Kreislaufsystem. Der Däne Thomas Bartholin benannte die Gefäße erstmals mit „Vasa lymphatica“ und die Lymphflüssigkeit mit „Lympha“ (klares Wasser). In den darauf folgenden Jahren versuchten verschiedene Anatome, diese Lymphgefäße, z.B. mit Quecksilber, sichtbar zu machen und zu zeichnen (Kupferstiche). Hier sind, neben vielen anderen Medizinern, der niederländische Arzt Anton Nuck (1650-1692), der französische Anatom Jean Pecquet (1622-1674), der schottische Mediziner William Hunter (1718-1783) und der französische Anatom Marie Philibert Constant Sappey (1810-1896) für ihre wichtige Arbeit über das lymphatische System zu nennen. Man begann das Lymphsystem langsam mit der Entstehung von Ödemen und mit der Abwehr gegen lokale Infektionen in Verbindung zu bringen. Der französische Anatom Henri Rouviere (1876-1952) publizierte 1932 sein epochales Werk „Anatomie der Lymphgefäße des Menschen“ (Leeds 1977, Kanter 1987).

Im Gegensatz zum Blut ist über das Lymphsystem trotzdem erstaunlich wenig bekannt. Erst vor wenigen Jahren entdeckten Wissenschaftler, dass Fette und Cholesterin nicht durch Diffusion in die Blutbahn gelangen. Vielmehr befinden sich auf den Membranen der Dünndarmzellen spezielle Rezeptoren, wo Mizellen (Fett- und Cholesterinmolekülaggregate) andocken können. Der Inhalt dieser Mizellen wird dann von den Dünndarmzellen in die daneben liegenden Lymphgefäße abgegeben und weitertransportiert. Albumin (Plasmaprotein) ist z. B. ein Transportprotein für verschiedene Substanzen wie Fettsäuren, Metalle, Hormone usw. Das **Lymphsystem als zirkulatorisches Körpersystem** Das lymphatische System ist das zweite zirkulatorische System des Körpers. Aus den Blutkapillaren werden täglich etwa 0,5 % des

Blutplasmas (ca. 20l/d) in den Interstitialraum gepresst. 90% dieser ausgepressten Flüssigkeit (ca. 18l/d) werden wieder vom venösen Kapillarsystem aufgenommen, die restlichen 10% (ca. 2l/d) werden über das Lymphsystem abdrainiert. Wenn dieser Austausch nicht mehr funktionieren würde, würde der Patient innerhalb von 24 h sterben.

Man hat das lymphatische System lange als ein „passives“ System angesehen, was allerdings durch neuere Untersuchungen widerlegt wurde. So wird der Transport der Lymphe und ihrer Substanzen durch Kontraktionen der Lymphgefäße mit einer Frequenz von 6-10/Min. in Ruhe und bis zu 20/Min. unter Belastung ermöglicht (Olszewski 1997).

Neben dem Lymphvolumen spielt auch die vegetative Innervation eine wichtige Rolle bei der Steuerung der Lymphangiomotorik (Weissleder und Schuchhardt 2000).

Die Funktion des Lymphsystems kann gut durch „äußerliche“ und damit auch durch osteopathische Techniken beeinflusst werden.

Neuere Untersuchungen ( Kap. 7.9) bestätigen diese Vermutungen, aber weitere Untersuchungen wären wünschenswert.

#### Bemerkung des Autors

Ich möchte weiterhin darauf hinweisen, dass das Lymphsystem seine normale Strömungskapazität bei Stress um das 4-5-fache erhöht und bei chronischen Pathologien sogar um das 40-fache! Auf Dauer entsteht die Gefahr der Überlastung, wobei mit jeder kleinen Einschränkung, z. B. Stauung, Verklebung der lymphatischen Wege oder des Zwerchfells eine erhebliche Abnahme der Abwehrkräfte einhergeht. Damit wird die Fähigkeit des Körpers, sich von Krankheitsprozessen zu erholen, stark geschwächt!

Neben venolymphatischen Pumptechniken, myofaszialen Lösungstechniken und Techniken zur Stimulierung des Lymphstromes sind Entspannungs- und neurovegetative Techniken zum Stressabbau sehr sinnvoll!

Das lymphatische System und das Immunsystem entwickeln sich beim Fetus ungefähr ab der 20. Woche. Für die Genese der Lymphgefäße gibt es zwei Theorien:

- die Auskleidung von perivaskulären Interzellularspalten mit Lymphendothel

- die Differenzierung aus Endothelsprossen von Venen. Alle Blutzellen gehen aus Stammzellen hervor. Nach der Geburt findet die Bildung von Blutzellen im roten Knochenmark

statt. Bei der Geburt ist das lymphatische System noch unreif und macht bis zur Pubertät Änderungen und Weiterentwicklungen durch.

**Einteilung des Lymphsystems** Man kann das Lymphsystem funktionell in verschiedene Komponenten einteilen:

- Organisierte lymphatische Organe
- Lymphbahnen und Lymphknoten
- Lymphflüssigkeit
- die Leber als Entgiftungsorgan
- die Niere als Filterorgan und „Motor“ der abdominalen lymphatischen Drainage.

## 7.2 Organisierte lymphatische Organe

Aus didaktischen Gründen werden die lymphatischen Organe hier folgendermaßen eingeteilt:

retikuläre lymphatische Organe (Knochenmark, Thymus und Milz)

endotheliale lymphatische Organe (z. B. MALT, GALT).

Zusätzlich seien noch die Leber als Entgiftungsorgan, die Lungen, die Nieren, der Darm und die Haut als Ausscheidungsorgane erwähnt. Für detailliertere Informationen über diese Organe sei auf die Fachliteratur der inneren Medizin verwiesen.

Eine andere Einteilung unterscheidet zwischen primären und sekundären lymphatischen Organen. Nach ihrer Bildung in den primären lymphatischen Organen (Knochenmark und Thymus) wandern die Lymphozyten zu den sekundären lymphatischen Organen, Milz, MALT (mucosa-associated lymphoid tissue) und Lymphknoten. Zusammen bilden die lymphatischen Organe einen Verbund, in dem sich die einzelnen Organe ergänzen. Dabei spielt das rote Knochenmark die Rolle des „Stammplatzes“ und der Thymus die einer „Fachhochschule“ für T-Lymphozyten ( Abb. 6.9).

### 7.2.1 Retikuläre lymphatische Organe

#### 1 Das rote Knochenmark

Das blutbildende rote Knochenmark findet man beim Erwachsenen in den platten und kurzen Knochen wie Skapula, Becken und Wirbel. Innerhalb der Höhlen des retikulären Grundgerüsts (Spongiosa) dieser Knochen liegen Stammzellen, die man als pluripotent, also hoch variabel, bezeichnen kann.

Sowohl die Erythrozyten als auch die Thrombozyten und Leukozyten entwickeln sich aus diesen Stammzellen. B-Zellen wurden ursprünglich nach einer Kloakentasche (Bursa fabricii) bei Vögeln benannt. Beim Säuger gilt das Knochenmark (bone marrow) als Bursa-Äquivalent. Dementsprechend werden die abgeleiteten Zellen als B-Lymphozyten bezeichnet.

Die Blutzellen bleiben unterschiedlich lang im roten Knochenmark: Monozyten verlassen fast unmittelbar nach ihrer Bildung das Knochenmark, um sich im Bindegewebe zu verteilen und dort Makrophagen zu bilden. Granulozyten bleiben

**Gestalt und Lage des Thymus** Der Thymus liegt im Bindegewebe des oberen Mediastinums, unmittelbar hinter dem Sternum an der Vorderseite der Herzbasis und vor den großen Leitungsbahnen (V. brachiocephalica sinistra, V. cava inferior) und wird von den Umschlaggrändern der Pleura costalis und

mehrere Tage im Knochenmark, bevor sie es verlassen. Die T-Vorläuferzellen schwärmen direkt ins Blut aus und vermehren und spezialisieren sich im Thymus.

Die B-Vorläuferzellen differenzieren sich im Knochenmark zu Prä-B-Zellen, bevor sie über die Blutbahn zu den Abwehr- oder lymphatischen Organen ziehen. Nur etwa 3 % der zirkulierenden Lymphozyten sind aktiviert.

Die B-Vorläuferzellen unterlaufen im Knochenmark eine Selektion und viele gehen dort durch autoaggressive Reaktionen zugrunde (bis zu 75%), weil sie den gestellten Erwartungen nicht entsprechen.

## 2 Der Thymus

Pleura mediastinalis begrenzt.

**Die Gestalt des Thymus** ist sehr variabel: Inseln aus Thymusgewebe können im Hals vom Zungenbein bis zur oberen Thoraxapertur vorkommen. In der Regel sind zwei 5-10 cm lange vertikale Lappen (Lobus dexter, Lobus sinister) anzutreffen, die 1-2 cm breit sind. Das Organ wiegt maximal ca. 35-50 g. Seine stärkste Ausprägung erreicht der Thymus zwischen dem 10.-15. Lebensjahr und kann kranialwärts bis zum Unterrand der Schilddrüse und kaudalwärts bis in den 4. Interkostalraum reichen.

In der Pubertät bildet sich der Thymus weitgehend zurück (Pubertätsinvolution). Dieser Prozess setzt sich dann im gesamten weiteren Leben langsam fort (Involution). Der Thymus wird durch Fettgewebe ersetzt, wobei noch Restinseln funktionsfähigen Gewebes übrig bleiben.

**Feinbau des Thymus** Der Thymus wird von einer Bindegewebskapsel (Capsula fibrosa) umhüllt, die am Perikard und an der Lamina praetrachealis der Fascia cervicalis festgeheftet ist. Der Thymus wird eigentlich von Epithelzellen aufgebaut. Er besteht aus der lymphozytenreichen Rinde (Kortex) und dem relativ lymphozytenarmen Mark (Medulla). Das Thymusgewebe wird durch bindegewebige Septen in Läppchen (Lobuli) gegliedert, die an einem zentralen Gefäßstrang aufgehängt sind. Das den Gefäßbaum unmittelbar umgebende Thymusgewebe bildet die Medulla.

In der äußeren Schicht der Rinde vermehren sich beim Kind die aus dem Knochenmark stammenden Vorläuferzellen (was nur in der Rinde möglich ist): „Thymozyten“ oder „Pro-T-Lymphozyten“. Diese immunologisch zunächst inkompetenten Lymphozyten erhalten während ihres Aufenthalts in der Thymusrinde ihre immunologische Kompetenz. Sie bilden hier oberflächliche Rezeptoren aus, die sie reaktionsfähig machen. Man spricht in dieser Hinsicht von TCRs (T-cell receptors) und CD-Markern (clusters of differentiation), d.h. komplizierten Proteinen auf der Membranoberfläche ( Kap. 6.4).

Mit zunehmender „Reifung“ wandern die Lymphozyten dann in Richtung Thymusmark und differenzieren sich in T-Helfer-, T-Suppressor- und T-Killerzellen. Die Mehrzahl der in der Thymusrinde entstandenen Zellen wird allerdings bald nach ihrer Entstehung, wegen „Inkompetenz“ durch autoaggressiven Reaktionen aussortiert, zerstört und von Makrophagen „entsorgt“.

Die herangereiften immunologisch kompetenten T-Lymphozyten werden anschließend im Grenzbereich zwischen Rinde und Mark zur Besiedlung der T-Regionen der „sekundären“ lymphatischen Organe an das Blut abgegeben.

Im Thymusmarkgewebe finden sich Epithelzellen, Makrophagen und nur 10% der Lymphozyten. Die Lymphozyten des Marks sind aber voll ausgereifte T-Lymphozyten, die lange im Mark verweilen und auch als T-Gedächtniszellen angesehen werden können. Man vermutet, dass sie Lymphokine bilden, die für die Reifung neuer Rindenlymphozyten wichtig sind. Diese Zellen stammen ursprünglich aus dem Knochenmark und besitzen die Fähigkeit, Antigene über lange Zeit (Monate) hinweg auf ihrer Oberfläche zu präsentieren.

Typisch im Mark sind weiterhin die „Hassall'schen Körperchen“ (perlenartige Gebilde aus einer Epithelzelle, wobei sich wenige bis viele Zellen des Grundgewebes zwiebelschalenförmig umeinander legen). Vor der Pubertät sind ca. 1,5 Millionen Hassall'sche Körperchen anwesend. Um das 40. Lebensjahr sind es nur noch etwa eine Viertelmillion. Sie können rasch entstehen und verschwinden oder auch echte mit Zelltrümmern gefüllte Zysten aufbauen und als verkalkte Hassall'sche Körperchen zurückbleiben. Die Bedeutung dieser Körperchen ist noch nicht bekannt. Sie entstehen allerdings vermehrt im Zusammenhang mit Abwehraufgaben.

Einzelne Epithelzellen und Bindegewebszellen im Rinden- und Markgewebe zeigen Zeichen von „Sekretion“. Der Thymus stimuliert die Ausbildung, Unterhaltung und Regulation des Immunsystems durch Sekretion von biologisch aktiven Substanzen. Am bekanntesten ist der Thymusfaktor Thymosin (oder Thymopoietin = Polypeptide), der der Auffüllung der lymphozytenspeicher in den lymphatischen Organen dient. Damit wird das Immunsystem natürlich erheblich unterstützt! Versorgung des Thymus Der Thymus wird von den Rami thymici, die hauptsächlich aus der A. thoracica interna kommen oder manchmal aus den Rami pericardiaci, versorgt (nur selten aus Rami aus dem Truncus thyrocervicalis oder der Aorta).

An der Grenze zwischen Mark und Rinde bilden sich arterielle Gefäßbögen, aus denen zahlreiche Rindenkapillaren entspringen. Im Markgewebe befinden sich nur wenige Kapillaren.

Ferner befinden sich an der Grenze zwischen Rinde und Mark sowie an der Organoberfläche Venen und begleitende Lymphgefäße. Typisch für den Thymus ist eine dichte Schicht von Epithelzellen um die Blutgefäße im Rindenbereich, was ihn von den anderen lymphatischen Organen unterscheidet. Diese „Blut-Thymus-Schranke“ verhindert den Übertritt von Antigenen aus dem Blut in die Thymusrinde.

Die Vv. thymici treten zu beiden Vv. brachiocephalicae. Kleinere Venen ziehen manchmal zu den Vv. thyroideae inferiores.

Die Lymphbahnen begleiten die Venen und ziehen zu den Nodi lymphatici mediastinales anteriores an den Vv. brachiocephalicae und am Aortenbogen.

Die vegetativen Nervenfasern stammen vom N. vagus und vom Truncus sympathicus (Th1-Th4). Es ist wenig über ihre Funktion bekannt.

Auch kommen im Grenzbereich zwischen Rinde und Mark Nerven vor, die wahrscheinlich der Vasomotorik dienen. Rauber und Kopsch berichten über eine Rückbildung des Thymusmarks nach Durchtrennung des N. vagus auf der betroffenen Seite (Rauber und Kopsch 1987, Band 2). Pathologie des Thymus Fehlbildungen des Thymus sind relativ häufig vorhanden. Man unterscheidet dabei Fehlbildungen ohne Auswirkungen auf das Immunsystem, wie z. B. akzessorisches Thymusgewebe, und Fehlbildungen des Thymus mit Immundefekten, wie das DiGeorge-Syndrom.

Eine Thymushyperplasie kann ohne Krankheitswert, aber auch zusammen mit Myasthenia gravis vorkommen, wobei IgG-Autoantikörpern gegen die Azetylcholinrezeptoren der motorischen Endplatten der Skelettmuskeln gebildet werden. Über die Pathogenese von Myasthenia gravis ist jedoch relativ wenig bekannt.

Bösartige Thymustumoren (Thymom und Thymuskarzinoid), gutartige Thymustumoren (Thymolipom) und Thymuszysten können klinische Symptome wie Stauung der Halsvenen oder das Horner-Syndrom (Lidsenkung des Auges, Pupillenverengung und Zurücksinken des Augapfels) auslösen.

### 3 Die Milz

Die Milz zählt zu den sekundären lymphatischen Organen. Man könnte sie funktionell als einen riesigen Lymphknoten betrachten. Im Unterschied zu den Lymphknoten ist sie aber in den großen Blutkreislauf integriert, enthält jedoch auch in geringem Maß Lymphgefäße. Sie filtert also hauptsächlich das Blut und weniger die Lymphe!

Die Blutstrom verbreitert sich in der Milz, sodass sich die Blutströmung dadurch stark verlangsamt.

Es ist wichtig ein Verständnis dafür zu entwickeln, dass die Milz auf mehrfache Weise die Blutzusammensetzung beeinflussen kann.

Die Milz repräsentiert ca. 25 % des lymphatischen Gewebes des Körpers. Sie beinhaltet als wichtiges Immunorgan größtenteils Zellen des spezifischen Abwehrsystems. Lage und Form der Milz

Die Milz (Lien oder Spien) ist ein etwa faustgroßes Organ, das die Form einer abgeplatteten Kaffeebohne hat. Sie liegt unter dem Zwerchfell intraperitoneal links im Oberbauch in der „Milznische“, lateral von der Curvatura major des Magens. In der Projektion auf die ventrale Körperoberfläche nimmt die Milz ein Feld zwischen den Rippen V-VIII ein, ihre Längsachse ist parallel zu den Rippen nach kaudolateral gerichtet.

und „präsentieren“ diese Antigene entweder den dort vorhandenen T-Lymphozyten oder führen sie zu den regionalen Lymphknoten, wo dann eine adäquate Immunreaktion entsteht.

## 7.3 Lymphbahnen und Lymphknoten

Um die 5. Embryonalwoche sprießen Endothelzellen aus den embryonalen Kardinalvenen in das umgebende Mesenchym, um Lymphangione zu bilden. Die Genese der Lymphgefäße fängt v. a. im Bereich der V. jugularis und V. iliaca interna an. Retroperitoneal im Bereich des Truncus coeliacus entsteht etwas später ein lymphatischer „Sack“ als Anlage für die Cisterna chyli. Von den Zentren im Bereich der jugulären und iliakalen Gefäße wachsen dann Lymphgefäße in die Extremitäten (Abb. 7.11). Durch Besiedlung mit Lymphozyten an bestimmten Stellen werden Lymphknoten gebildet.

### 7.3.1 Einführung

Das Lymphsystem ist ein dem Venensystem parallel gestelltes Drainagesystem. Das Lymphgefäßsystem ist folgendermaßen aufgebaut: Lymphkapillaren (initiale Lymphgefäße) -> Präkollektoren -> Lymphkollektoren -> Lymphstämme.

Die Vasa lymphatica sind Abflusswege für die im Überschuss filtrierte Plasmaflüssigkeit. Das Lymphsystem beginnt daher blind mit feinen Lymphkapillaren und Präkollektoren, auch initiale Lymphgefäße genannt. (Földi et al. 2005).

Lymphkapillaren liegen als unregelmäßig geformte Haargefäße mit sich überlappenden flachen Endothelzellen zwischen den Gewebezellen und sind klappenlos. Sie besitzen einen Durchmesser von etwa 56 nm. Die Endothelzellen sind nur locker verbunden, ihnen fehlt eine durchgehende Basalmembran. Sie durchdringen alle Gewebe, außer das Zentralnervensystem, die Epidermis, das Endomysium von Muskeln, die Knorpel, das Knochenmark und Teile der peripheren Nerven. In diesen Geweben spielt Diffusion eine wichtige Rolle.

Die Wände dieser Kapillaren werden von „Ankerfilamenten“ unterstützt, die an den Endothelzellen verankert sind und in die Matrix des umgebenden Bindegewebes ausstrahlen (Abb. 7.12). Bei Ödembildung weicht das Bindegewebsgerüst auseinander, die Anker- und Basalfilamente übertragen den Zug breitflächig auf die Kapillarwand, und es entstehen Öffnungen zwischen den Endothelzellen, so dass die sich stauende interstitielle Flüssigkeit vermehrt von den Lymphgefäßen aufgenommen und weitertransportiert werden kann. Weiterhin verhindern sie das Kollabieren dieser Gefäße, wenn wenig Flüssigkeit anwesend ist!

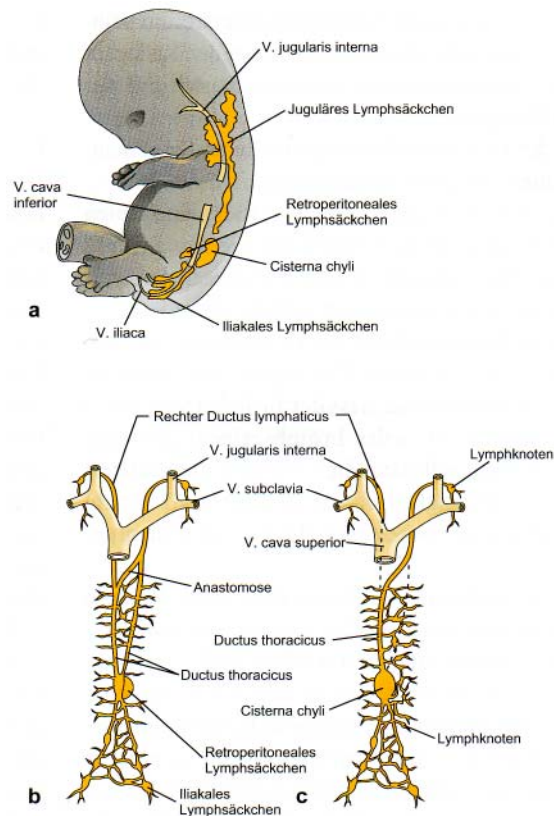
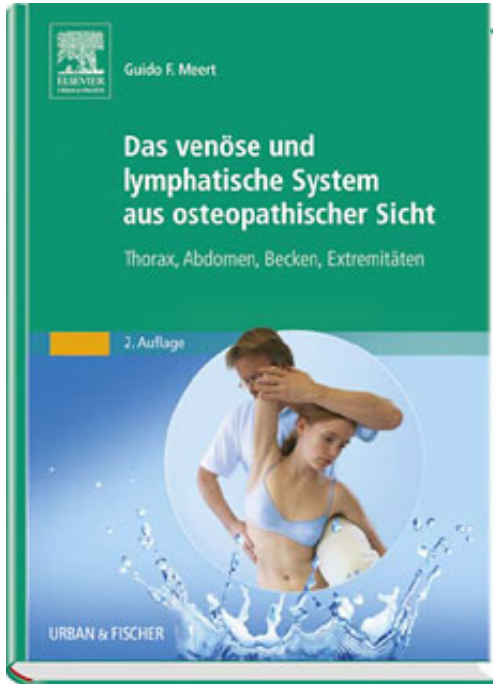


Abb. 7.11 Darstellung des Lymphgefäßsystems in der 9. Embryonalwoche [E697]



Guido F. Meert

[Das venöse und lymphatische System  
aus osteopathischer Sicht](#)

Thorax, Abdomen, Becken, Extremitäten

520 Seiten, geb.  
erschienen 2014



Mehr Bücher zu Homöopathie, Alternativmedizin und gesunder Lebensweise

[www.narayana-verlag.de](http://www.narayana-verlag.de)