



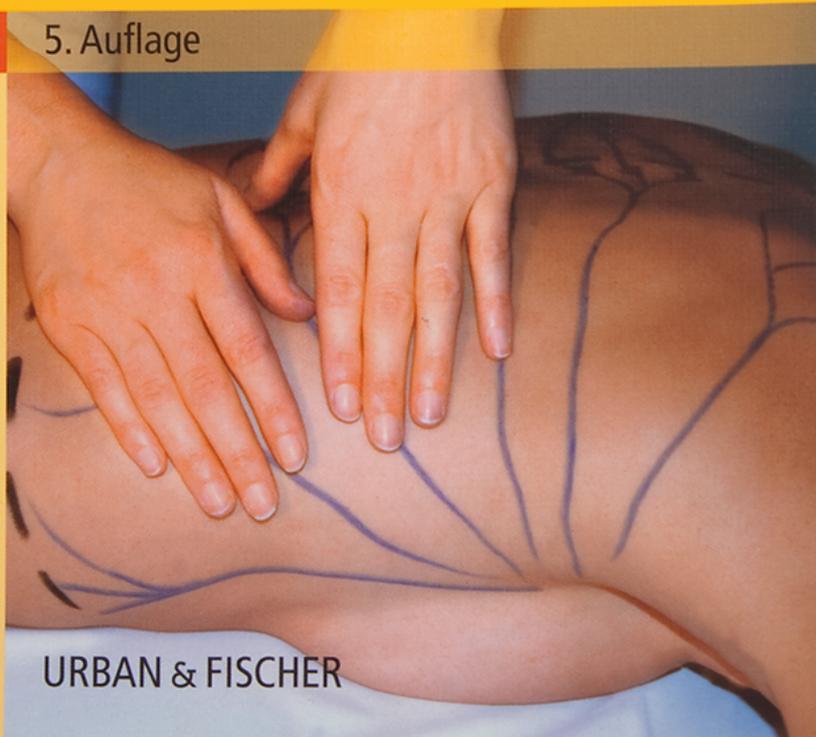
Michael Földi
Roman Strößenreuther

+ mit dem
Plus
im Web
Zugangscode im Buch

Grundlagen der manuellen Lymphdrainage

5. Auflage

GELBE REIHE



URBAN & FISCHER

Zuschriften an:

Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag, Hackerbrücke 6, 80335 München

Wichtiger Hinweis für den Benutzer

Die Erkenntnisse in der Medizin unterliegen laufendem Wandel durch Forschung und klinische Erfahrungen. Herausgeber und Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die in diesem Werk gemachten therapeutischen Angaben (insbesondere hinsichtlich Indikation, Dosierung und unerwünschter Wirkungen) dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet den Nutzer dieses Werkes aber nicht von der Verpflichtung, anhand weiterer schriftlicher Informationsquellen zu überprüfen, ob die dort gemachten Angaben von denen in diesem Werk abweichen und seine Verordnung in eigener Verantwortung zu treffen.

Für die Vollständigkeit und Auswahl der aufgeführten Medikamente übernimmt der Verlag keine Gewähr.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden in der Regel besonders kenntlich gemacht (*). Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann jedoch nicht automatisch geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten

5. Auflage 2011

© Elsevier GmbH, München

Der Urban & Fischer Verlag ist ein Imprint der Elsevier GmbH.

11 12 13 14 15 5 4 3 2 1

Für Copyright in Bezug auf das verwendete Bildmaterial siehe Abbildungsnachweis

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Um den Textfluss nicht zu stören, wurde bei Patienten und Berufsbezeichnungen die grammatikalisch maskuline Form gewählt. Selbstverständlich sind in diesen Fällen immer Frauen und Männer gemeint.

Planung und Lektorat: Hilke Nüssler, Ingrid Stöger, München

Redaktion: Astrid Wieland, Schlüchtern

Herstellung: Christine Kosel, München

Satz: abavo GmbH, Buchloe/Deutschland; TnQ, Chennai/Indien

Druck und Bindung: L.E.G.O. S.p.A., Lavis (TN), Italien

Umschlaggestaltung: SpieszDesign, Neu-Ulm

Titelfotografie: Roman H.K. Strößenreuther

ISBN 978-3-437-45364-9

Aktuelle Informationen finden Sie im Internet unter www.elsevier.de und www.elsevier.com.

Inhaltsverzeichnis

1	Anatomie des Lymphgefäßsystems	1	6	Die Grundprinzipien der manuellen Lymphdrainage	
	Roman Strößenreuther	1		Roman Strößenreuther	39
1.1	Das Lymphgefäßsystem	1	6.1	Die Griffe	39
1.2	Lymphknoten und Lymphregionen	7	6.2	Die Durchführung der manuellen Lymphdrainage	40
1.3	Wichtige Lymphknotengruppen und ihre Tributargebiete	12	6.3	Indikationen und Kontraindikationen der manuellen Lymphdrainage (ML) und Komplexen Physikalischen Entstauungstherapie (KPE)	42
2	Gewebsflüssigkeit und Lymphe		6.4	Griffreihenfolgen für die verschiedenen Behandlungsgebiete	44
	Michael Földi	15	7	Die Behandlung der Halslymphknoten und ihrer Tributargebiete	
2.1	Der Flüssigkeitsaustausch zwischen Blut und Gewebe	15		Roman Strößenreuther	45
2.2	Die Zirkulation der Eiweißmoleküle	22	7.1	Anatomische Grundlagen	45
3	Lymphbildung und Lymphströmung: Die „physiologische Lymphdrainage“		7.2	Die Behandlung von Hals und Schulterregion	47
	Michael Földi	25	7.3	Die Behandlung von Hinterhaupt und Nacken	51
3.1	Die Lymphbildung	25	7.4	Die Behandlung des Gesichtes	53
3.2	Der Lymphtransport	28	7.5	Die Mundinnendrainage	56
3.3	Die Sicherheitsventilfunktion des Lymphgefäßsystems	31	8	Die Behandlung der Achsellymphknoten und ihrer Tributargebiete	
4	Die Insuffizienz des Lymphgefäßsystems			Roman Strößenreuther	59
	Michael Földi	33	8.1	Anatomische Grundlagen	59
4.1	Die Hochvolumeninsuffizienz oder „dynamische Insuffizienz“	33	8.2	Die Brustbehandlung	60
4.2	Die Niedrigvolumeninsuffizienz oder „mechanische Insuffizienz“	33	8.3	Die Rückenbehandlung	62
4.3	Die Sicherheitsventilinsuffizienz	34	8.4	Die Armbehandlung	67
5	Die Wirkung von Massage auf Lymphbildung und Lymphangiomotorik		9	Die Behandlung der großen Lymphstämme im Körperinneren	
	Roman Strößenreuther	37		Roman Strößenreuther	71
5.1	Manuelle Lymphdrainage und Lymphbildung	37	9.1	Anatomische Grundlagen	71
5.2	Manuelle Lymphdrainage und Lymphangiomotorik	37	9.2	Die Bauchtiefbehandlung	71
			9.3	Ersatzgriffe für die Bauchtiefdrainage	74

Das Lymphgefäßsystem ist Bestandteil des **lymphatischen Systems**, zu dem außerdem noch die lymphatischen Organe gehören (Thymus, Milz, Tonsillen etc.). Wichtigste Aufgaben der Lymphgefäße sind **Drainage und Abtransport von Gewebsflüssigkeit** und verschiedenen darin enthaltenen Stoffen in den venösen Blutkreislauf.

Die Dünndarmlymphgefäße sind außerdem für die Aufnahme und den Transport von Nahrungsfetten aus dem Dünndarm zuständig. Zusätzlich ist das lymphatische System ein wichtiger Bestandteil der Immunabwehr.

Ziel der **manuellen Lymphdrainage (ML)** und der **komplexen physikalischen Entstauungstherapie (KPE)** ist es, einen gestörten Lymphabfluss zu verbessern oder wiederherzustellen. Um diese Therapiemethoden erfolgreich anzuwenden, ist es wichtig, Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Lymphgefäßsystems genau zu kennen.

Wichtige Aufgaben des Lymphgefäßsystems sind unter anderem Drainage und Abtransport von Gewebeflüssigkeit bzw. Lymphe.

1.1 Das Lymphgefäßsystem

Das Lymphgefäßsystem ist ein Drainagesystem. Es transportiert Lymphe aus der Peripherie in den venösen Blutkreislauf. Wie in den Venen sorgen auch in den größeren Lymphgefäßen Taschenklappen für einen gerichteten Flüssigkeitsstrom.

❶ Obwohl die Lymphgefäße weitgehend parallel zu den Venen verlaufen und auch einen ähnlichen Wandaufbau besitzen, unterscheiden sich Blut- und Lymphgefäßsystem in einigen wichtigen Punkten (> Abb. 1.1):

- **Kein geschlossener Kreislauf:** Im Gegensatz zum Blutkreislauf bilden die Lymphgefäße nur einen Halbkreislauf. Sie beginnen in der Peripherie mit den sog. initialen (beginnenden) Lymphgefäßen (Lymphkapillaren) und münden schließlich in große herznahe Gefäße des venösen Kreislaufs.
- **Keine „zentrale Pumpe“:** Im Blutgefäßsystem funktioniert das Herz als Antrieb für den großen und den kleinen Kreislauf. Es befördert das Blut über die Arterien bis ins Kapillarbett und über das Venensystem zurück ins rechte Herz. Im Kapillarbett kommt es zum Stoffaustausch und zu Flüssigkeitsverschiebungen zwischen Blut und Gewebe. Die Lymphgefäße

Anders als die Blutgefäße sind Lymphgefäße

- nicht Bestandteil eines geschlossenen Kreislaufsystems
- ohne eine mit dem Herzen vergleichbare „zentrale Pumpe“
- mit zwischengeschalteten Lymphknoten ausgestattet.

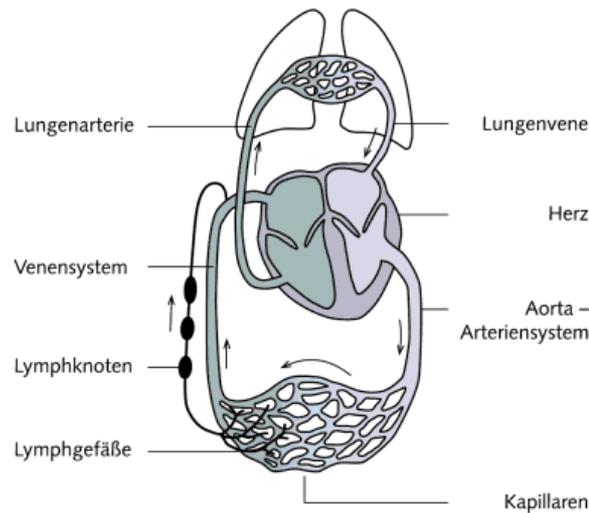


Abb. 1.1 Blutkreislauf und Lymphgefäßsystem [M 150]

transportieren die Lymphe dagegen in erster Linie durch eigene aktive Pumpbewegungen (> 3.2). Eine „zentrale Pumpe“ gibt es nicht.

- **Kein durchgehender Gefäßverlauf:** Im Verlauf der größeren Lymphgefäße sind immer wieder Lymphknoten als „Filterstationen“ (> 1.2) zwischengeschaltet.

! MERKE

Auch für den Lymphtransport gibt es, wie für den venösen Rückfluss, Hilfsmechanismen, wie die Atmung, Muskel- und Gelenkpumpen. Diese können auch physiotherapeutisch beeinflusst werden.

- ② Das Lymphgefäßsystem gliedert sich in vier Abschnitte. Diese unterscheiden sich sowohl in der Größe der Gefäße als auch in ihrer Funktion: Die **Lymphkapillaren** dienen der Drainage der Gewebeflüssigkeit (Lymphbildung), **Kollektoren** und **Lymphstämme** sind aktive Transportgefäße. **Präkollektoren** nehmen funktionell betrachtet eine Mittelstellung zwischen Kapillaren und Kollektoren ein.

Lymphkapillaren (initiale Lymphgefäße) (> Abb. 3.2a)

Zwischen Blut- und Lymphkapillaren verlaufen die sog. **prälymphatischen Kanäle**. In diesen Bindegewebskanälen fließt die Flüssigkeit bevorzugt zu den initialen Lymphgefäßen hin.

Die **initialen Lymphgefäße** bilden ein feinmaschiges, den Körper netzartig überziehendes, klappenloses Gefäßsystem. Im lockeren Bindegewebe von Haut und Schleimhäuten liegen sie dicht bei den Blutkapillaren.

Das Netz der initialen Lymphgefäße besitzt keine Klappen, so dass die Lymphe in alle Richtungen fließen und somit auch im Rahmen einer

Hauptmerkmale der Lymphkapillaren:

- überziehen den Körper als klappenloses Gefäßnetz
- größerer Durchmesser als Blutkapillaren
- schwingende Zipfel ermöglichen den Einstrom der Gewebeflüssigkeit (Lymphbildung)

physiotherapeutischen Behandlung in eine gewünschte Richtung verschoben werden kann. Während die Haargefäße des Blutkreislaufs oft so eng sind, dass ein rotes Blutkörperchen nur mit Mühe hindurchgleiten kann (0,001 cm), ist der Durchmesser der Lymphkapillaren viel größer (bis 100 µm).

Lymphkapillaren bestehen aus Endothelzellen sowie den daran ansetzenden Ankerfilamenten. Sie verfügen im Gegensatz zu den Blutkapillaren über keine oder nur eine unvollständige Basalmembran; die äußere Schicht der Lymphkapillaren besteht stattdessen aus einem subendothelialen Faserfilz. Die Überlappungen der Endothelzellen (sog. schwingende Zipfel) ermöglichen den Einstrom der Gewebeflüssigkeit und dienen damit der Lymphbildung. Die initialen Lymphgefäße beginnen oft mit fingerförmigen Ausstülpungen im Gewebe und können sich je nach Bedarf für die Gewebeflüssigkeit öffnen und schließen.

! MERKE

Die freie Beweglichkeit der Lymphe im Kapillarnetz ermöglicht es dem Therapeuten, bei der manuellen Lymphdrainage überschüssige Flüssigkeit zu therapeutischen Zwecken in eine gewünschte Richtung zu verschieben.



THERAPIE

Nach Entfernung der Leistenlymphknoten kann ein Lymphödem der Beine, der äußeren Genitalien und des dazugehörigen Rumpfteils entstehen. Die Ödemflüssigkeit wird dann mit Drainage-Griffen in den prälymphatischen Kanälen und im klappenlosen Kapillarnetz in die benachbarten gesunden Regionen verschoben (> 6.2).

Präkollektoren

Die Präkollektoren schließen sich an die Lymphkapillaren an. Funktionell betrachtet nehmen diese Gefäße eine Mittelstellung zwischen Kapillaren und Kollektoren ein. Einerseits besitzen sie Abschnitte, in denen – wie in den initialen Lymphgefäßen – Gewebeflüssigkeit resorbiert wird. Andererseits transportieren sie auch Lymphe zu den Kollektoren: In manchen Wandanteilen findet man schon vereinzelt glatte Muskelzellen und Klappen.

Präkollektoren nehmen eine funktionelle Mittelstellung zwischen Lymphkapillare und Kollektor ein.

Kollektoren

Die Kollektoren sind die eigentlichen Transportgefäße der Lymphe und haben einen Durchmesser von etwa 0,1–2 mm. Sie weisen wie venöse Gefäße Klappen an den Gefäßinnenwänden auf. Auch im Aufbau der Gefäßwand ähneln die Kollektoren den Venen:

- **Tunica intima** (innere Schicht) aus Endothelzellen und einer Basalmembrane
- **Tunica media** (mittlere Schicht) aus glatten Muskelzellen
- **Tunica externa** oder Adventitia (äußere Schicht) aus lockerem kollagenem Bindegewebe.

Ähnlichkeiten zwischen Lymphkollektoren und venösen Blutgefäßen:

- dreischichtiger Wandaufbau
- paarig angeordnete, passiv funktionierende Klappen (Taschenklappen)

Unterschiede zwischen Lymphkollektoren und venösen Blutgefäßen: Lymphe wird durch Kontraktion der Lymphangione vorangetrieben, weil das Lymphgefäßsystem nur ein Halbkreislauf ohne zentrale Pumpe ist.

Einteilung der Kollektoren je nach Lokalisation:

- oberflächliche Kollektoren
- tiefe Kollektoren
- Eingeweidekollektoren

Die größten Lymphstämme münden in den venösen Blutkreislauf.

Die Klappen der Kollektoren sind vorwiegend paarig angeordnet und funktionieren rein passiv. Sie verhindern das Zurückfließen der Lymphe und garantieren einen zentralwärts gerichteten Lymphstrom. Der Abstand zwischen zwei Klappen beträgt etwa das Drei- bis Zehnfache des Gefäßdurchmessers. So findet man in den Kollektoren etwa alle 0,6–2 cm, im großen Ductus thoracicus (> Abb. 1.2) dagegen etwa alle 6–10 cm eine Klappe.

Den Abschnitt zwischen zwei Klappen nennt man **Lymphangion**. Durch Kontraktion dieses Abschnitts wird die Lymphe vorangetrieben.

④ Je nach Lage unterscheidet man oberflächliche, tiefe und Eingeweidekollektoren.

- Die **oberflächlichen Kollektoren** liegen im Unterhautfettgewebe und drainieren Haut und Subkutis. Ihre Drainagegebiete entsprechen in etwa denen der parallel verlaufenden Hautvenen. Die einzelnen Kollektoren verlaufen relativ geradlinig und sind durch zahlreiche Anastomosenäste miteinander verbunden. Bei Unterbrechung eines Kollektors kann die Lymphe deshalb leicht in andere Lymphgefäße umgeleitet und ein Stau (Ödem) vermieden werden.
- Die intrafaszial gelegenen **tiefen Kollektoren** der Extremitäten und des Rumpfes haben meist einen etwas größeren Durchmesser als die oberflächlichen Gefäße. Sie drainieren die zugehörigen Muskeln, Gelenke und Bänder. In der Regel verlaufen sie innerhalb einer gemeinsamen Gefäßscheide mit den tiefen Arterien und Venen.
- Die **Eingeweidekollektoren** verlaufen zumeist parallel zu den zugehörigen Organarterien.

Wie die Venen stehen oberflächliche und tiefe Kollektoren über sog. **Perforansgefäße** (Querverbindungen, die die Faszien perforieren) miteinander in Verbindung.

Anders als bei den Venen ist der Flüssigkeitsstrom jedoch meist von der Tiefe zur Oberfläche gerichtet. Behandelt man die oberflächlichen Gefäße, kommt es somit automatisch auch zur besseren Entleerung der tiefen Gefäße (Sogwirkung über den sog. Wasserstrahlpumpeneffekt).

! MERKE

⑤ Am Arm und am Bein verlaufen die Kollektoren im Wesentlichen parallel zur Extremität, an Gelenken v. a. geschützt im Bereich der Beugen. Am Rumpf findet sich ein „sternförmiger“ Verlauf hin zu den Achsel- und Leistenlymphknoten.

Lymphstämme

Die größten Lymphgefäße nennt man **Lymphstämme** (Trunci lymphatici). Diese zentralen Lymphgefäße nehmen die Lymphe aus den inneren Organen, den Extremitäten und den dazugehörigen Rumpfteilen (Rumpfquadranten) auf. Sie münden herznah in den venösen Blutkreislauf.

Die Lymphstämme der unteren Körperhälfte

⑥ Die Lymphe aus den unteren Extremitäten und den dazugehörigen Rumpfquadranten sowie der meisten Beckenorgane wird vom **Truncus lumbalis dexter** und vom **Truncus lumbalis sinister** aufgenommen. Diese

beiden Lendenlymphstämme vereinigen sich zusammen mit dem **Truncus (gastro-)intestinalis** dann zum **Ductus thoracicus**.

Der etwa 40 cm lange Ductus thoracicus („Milchbrustgang“) ist der größte Lymphstamm des Körpers. Er hat einen Durchmesser von etwa 2–5 mm. Man unterscheidet einen Bauch-, Brust- und Halsteil. In den Brustabschnitt münden auch die Interkostallymphgefäße.

Der Bauchteil des Ductus thoracicus beginnt mit einer 3–8 cm langen und 0,5–1,5 cm breiten sackartigen Erweiterung, der **Cisterna chyli**. Sie liegt unterhalb des Zwerchfells (etwa in Höhe des 1. Lendenwirbels) zwischen hinterem Bauchfell und Wirbelsäule (> Abb. 1.2).

Der Truncus (gastro-)intestinalis transportiert die Lymphe der Darmeingeweide. Diese Darmlymphe ist durch den Gehalt an Fetten nach einer Mahlzeit milchig-trübe und verleiht der Cisterna chyli ihren Namen: Die milchig-trübe Lymphe des Dünndarms heißt **Chylus** (und der Begriff Zisterne bedeutet Auffangbecken). Auf Grund der milchigen Trübung nach einer fettreichen Mahlzeit sowie seines anatomischen Verlaufs heißt der Ductus thoracicus auch Milchbrustgang.

Die Lymphstämme der oberen Körperhälfte

Die Lymphe der oberen Körperhälfte wird rechts und links jeweils von drei zentralen Lymphstämmen aufgenommen:

- **Truncus jugularis** (drainiert die Lymphknoten der Kopf- und Halsregion)
- **Truncus subclavius** (Abfluss von den axillären Lymphknoten, nimmt Lymphe aus dem oberen Rumpfquadranten, der Brustdrüse und dem Arm auf)
- **Truncus bronchomediastinalis** (befördert u. a. Lymphe aus den Bronchien, der Lunge und dem Mittelfellraum [Mediastinum]).

Auf der **rechten** Seite vereinigen sich diese drei Lymphstämme zu einem kurzen gemeinsamen dicken Endstamm, dem **Ductus lymphaticus dexter**. Die drei Lymphstämme der **linken** Körperhälfte münden in den **Ductus thoracicus**. (Auf die zahlreichen anatomischen Varianten wird im Rahmen dieses Kurzlehrbuches nicht eingegangen, Details siehe Földi, M./Földi, E./Kubik, S. (Hrsg.): Lehrbuch der Lymphologie für Mediziner, Masseure und Physiotherapeuten. 6. Aufl. Elsevier, Urban & Fischer. München 2005.)

Die **Vena jugularis interna** und die **Vena subclavia** vereinigen sich hinter dem Schlüsselbein zur großen **Vena brachiocephalica**.

7 Die Vereinigungsstelle der beiden Venen wird als **Venenwinkel** (Angulus venosus) bezeichnet. An dieser Stelle münden der Ductus lymphaticus dexter und der Ductus thoracicus ins venöse System.

! MERKE

Die Lymphe der **unteren Körperhälfte** („alles unterhalb des Zwerchfells“) sowie des **linken oberen Körperviertels** wird über den Ductus thoracicus in den linken Venenwinkel geleitet. Das **rechte obere Körperviertel** wird vom Ductus lymphaticus dexter in den **rechten Venenwinkel** drainiert.

Drei Lymphstämme für die Lymphe der oberen Körperhälfte (jeweils links und rechts):

- Truncus jugularis
- Truncus subclavius
- Truncus bronchomediastinalis

Die Vereinigungsstelle von Vena jugularis interna und Vena subclavia heißt Venenwinkel.

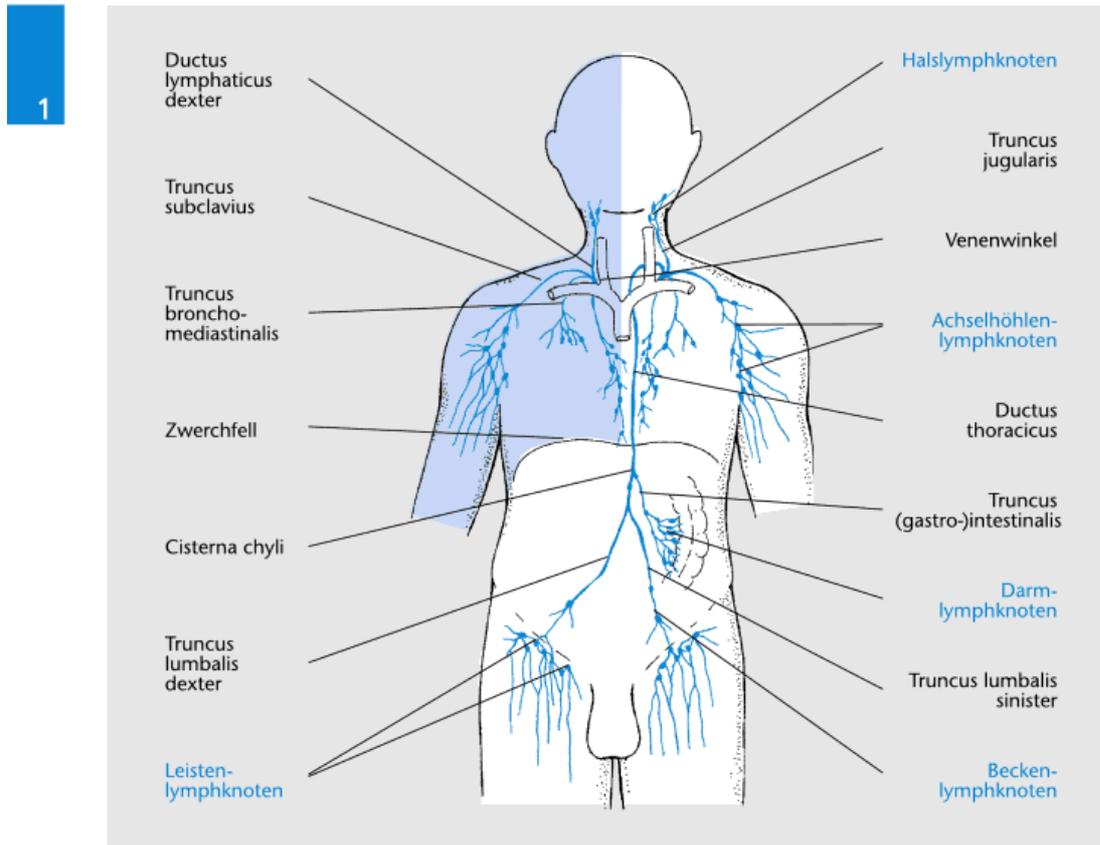


Abb. 1.2 Die wichtigsten Lymphstämme des Körpers und ihre Drainagegebiete [L 190]

Übungsfragen

- 1 Worin unterscheidet sich das Lymphgefäßsystem vom Blutgefäßsystem?
- 2 In welche verschiedenen Abschnitte wird das Lymphgefäßsystem eingeteilt?
- 3 Welche therapeutische Bedeutung hat das klappenlose Lymphkapillarnetz im Falle einer Ödembildung?
- 4 Welche verschiedenen Kollektorenarten gibt es und wo liegen sie? Wie sind sie miteinander verbunden?
- 5 Erläutern Sie den Verlauf der Kollektoren an den Extremitäten und am Rumpf.
- 6 Wo vereinigen sich die Lymphstämme aus der unteren Körperhälfte?
- 7 Wie heißen die Einmündungsstellen der Lymphstämme in den venösen Blutkreislauf?

1.2 Lymphknoten und Lymphregionen

Der Mensch hat 600–700 Lymphknoten (*Nodus lymphaticus*, Nl.; oder *Lymphonodus*, Ln., Plural *Lymphonodi*, Nll. oder Nll. = *Nodi Lymphoidei*) mit einem Gesamtgewicht von etwa 100 g. Ein Großteil davon befindet sich im Bereich der Baueingeweide. Aber auch im Kopf- und Halsbereich finden sich sehr viele Lymphknoten.

Aufbau und Funktion der Lymphknoten

Lymphknoten sind zwischen 2 und 30 mm lang und werden meist als bohnen- oder nierenförmig beschrieben. Im Innern der von einer straffen Bindegewebskapsel umschlossenen Knoten befindet sich ein engmaschiges Netzwerk.

❶ Stoffwechselabbauprodukte, Fremdkörper und Krankheitserreger können dort von verschiedenen Zellen aufgenommen werden. Die Lymphknoten funktionieren als Filter; sie sind im Lymphgefäßsystem als „Reinigungsstationen“ zwischengeschaltet und kommen in Gruppen oder als Knotenkette entlang der Blutgefäße vor.

Oft werden die Lymphknoten nach diesen benachbarten Gefäßen benannt. So haben z. B. die Nll. *iliacales interni et externi* (innere und äußere Beckenlymphknoten, > 1.3) ihre Namen von den *Arteriae iliacae internae et externae* (inneren und äußeren Beckenarterien). Die Bezeichnung der Lymphknoten gibt also gleichzeitig ihre Lage an.

❷ Da die Lymphknoten meist tief in Fettgewebe eingebettet sind (z. B. im Bereich der Axilla), kann man sie in der Regel nicht tasten. Vergrößerte, deutlich palpierbare Lymphknoten sind stets verdächtig. Oft ist nur ein Entzündungsprozess im Drainagegebiet des Knotens Ursache der Vergrößerung; eine Lymphknotenschwellung kann aber auch ein Hinweis auf eine bösartige Erkrankung sein. Bei schlanken, sportlichen Personen sind allerdings die Leistenlymphknoten meist gut tastbar, da hier die Oberschenkelkapsel eine feste Unterlage bildet und die Lymphknoten bei Druck nicht in die Tiefe ausweichen können. Bei Zahnproblemen tastet man auch die dann meist sehr druckempfindlichen Unterkieferlymphknoten.

! MERKE

Bei vergrößerten Lymphknoten müssen Therapeuten immer Rücksprache mit dem Arzt halten.

Über mehrere zuführende Gefäße (*Vasa afferentia*) strömt die Lymphe in das filterartige Maschenwerk des Knoteninneren. Am so genannten Hilus des Knotens verlassen die ableitenden Lymphgefäße (*Vasa efferentia*) den *Lymphonodus* (> Abb. 1.3). Ihre Anzahl ist deutlich geringer als die Zahl der zuleitenden Lymphbahnen (*Vasa afferentia*). Auch ist das Gesamtkaliber aller efferenten Lymphgefäße kleiner als dasjenige aller afferenten. Der Hilus ist auch die Eintrittsstelle für die Venen und Arterien des Lymphknotens.

Merkmale eines Lymphknotens:

- „echtes“ Organ mit eigener Blutgefäßversorgung und Nerven
- bohnenförmig
- 2–30 mm lang
- straffe Bindegewebskapsel
- filterähnliches Zellnetzwerk im Inneren

Lymphknoten funktionieren als Filterstationen.

Normalerweise sind Lymphknoten nicht tastbar.

Lymphknoten haben mehr zuführende als ableitende Lymphbahnen.

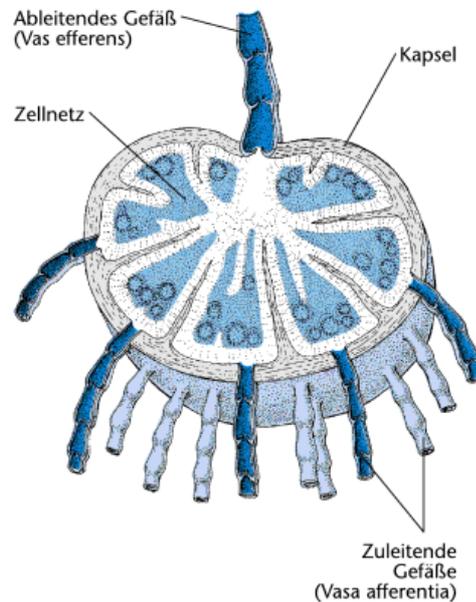


Abb. 1.3 Lymphknoten mit efferenten und afferenten Lymphbahnen [L 190]

Jeder Lymphknoten erhält Lymphe aus einem bestimmten Tributargebiet.

In einem Lymphknoten können sich Krankheitskeime oder Metastasen aus dem Tributargebiet ansiedeln.

Die Lymphregionen

③ Jeder Lymphknoten ist für die Lymphe aus einer bestimmten Region zuständig. Diese Region bezeichnet man als **Tributar- oder Einzugsgebiet** des Lymphknotens. So sind z. B. die Achselhöhlenlymphknoten die zuständigen **regionären Lymphknoten** für den Arm, die Brustdrüse und den oberen Rumpfquadranten. Das Bein, die äußeren Genitalien und der untere Rumpfquadrant gehören dagegen zum Tributargebiet der Leistenlymphknoten. Lymphe aus mehreren Regionen strömt schließlich in überregionäre, so genannte **Sammellymphknoten**.

Bei Kenntnis der Anatomie kann aus dem Befund eines vergrößerten bzw. schmerzhaften Lymphknotens auf den Ort eines möglichen Entzündungsherdes geschlossen werden: Eine schmerzhafte Schwellung der Unterkieferlymphknoten (Nll. submandibulares, > 1.3) könnte beispielsweise auf einen vereiterten Backenzahn hinweisen.

Die Lymphknoten spielen allerdings auch bei der Ausbreitung von Krebserkrankungen eine Rolle: In den regionären Lymphknoten kann es zu Absiedlungen (Metastasen) bösartiger, im Tributargebiet gelegener Tumoren kommen (z. B. in den Achselhöhlenlymphknoten bei Brustkrebs). Metastasen können die regionalen Lymphknoten aber auch über einen „Bypass“ umgehen. Sie gelangen dann direkt zu den nachgeschalteten Sammellymphknoten (> Abb. 1.4).

Wichtig ist auch, dass die Lymphknoten zwar als einzelne anatomische Gruppen definiert werden, aufgrund ihrer kettengliederartigen Hintereinanderschaltung aber auch gemeinsame Aufgaben haben können: So sind z. B.

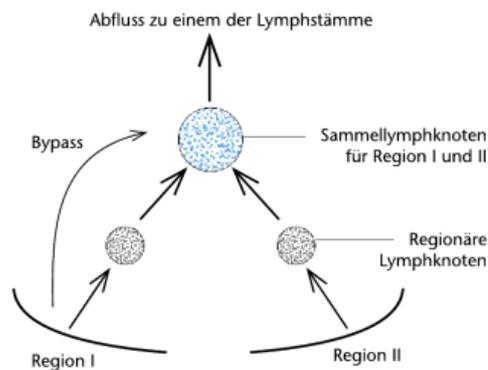


Abb. 1.4 Schematische Darstellung der regionalen Einteilung des Lymphgefäßsystems durch regionale und überregionale Knoten [M 122]

die Beckenlymphknoten regionäre Lymphknoten der Prostata oder Gebärmutter (Uterus). Bei einem Prostata- oder Uteruskarzinom kann man daher z. B. Metastasen in den Beckenlymphknoten finden. Werden diese im Rahmen einer Krebstherapie entfernt und/oder bestrahlt, kann ein Lymphödem der Beine und des unteren Rumpfquadranten entstehen, da die für diese Region zuständigen Lymphknoten in der Leiste nicht mehr fähig sind, ihre Lymphe zu den Beckenlymphknoten (= übergeordnete/nachgeschaltete Sammelknoten) weiter zu transportieren.



THERAPIE

In der manuellen Lymphdrainage sind die genannten Zusammenhänge von großer Bedeutung: So ist einleuchtend, dass es keinen Sinn hätte, die Leistenlymphknoten zu behandeln, wenn als Folge einer operativen Entfernung der Beckenlymphknoten ein Beinödem aufgetreten ist.

Die lymphatischen Wasserscheiden

④ Die Tributargebiete der einzelnen Lymphknotengruppen sind durch lymphgefäßarme Zonen voneinander getrennt. Diese Zonen heißen **lymphatische Wasserscheiden**. Tatsächlich beschreibt dieser aus der Geografie entlehnte Begriff deren Aufgabe sehr schön: Die Kollektoren des Rumpfes entspringen an diesen Wasserscheiden wie Flüsse an einem Gebirgskamm, münden mit anderen Kollektoren zusammen und werden immer größer.

Im Rumpfbereich verlaufen die Kollektoren sternförmig (radiär) von den Wasserscheiden weg zu den regionären Lymphknoten, also den Leisten- und Achselhöhlenlymphknoten. In Höhe des Bauchnabels sowie der Schlüsselbeine verläuft je eine Wasserscheide waagrecht, eine weitere verläuft senkrecht zur Körpermittelachse. So entstehen am Rumpf vier Lymphterritorien oder auch Quadranten genannt (je zwei unter- und zwei oberhalb des Nabels) sowie zwei Territorien im Hals-/Kopfbereich.

Die Tributargebiete sind durch lymphatische Wasserscheiden voneinander getrennt.

Lymphatische Wasserscheiden sind keine unüberwindlichen Schranken.

1

5 Diese lymphatischen Wasserscheiden sind jedoch keine unüberwindlichen Barrieren zwischen den einzelnen Rumpfquadranten. Einerseits überzieht das klappenlose Netz der initialen Lymphgefäße den gesamten Körper (> 1.1) und überbrückt so diese Trennlinien. Außerdem werden die lymphatischen Wasserscheiden auch von den prälymphatischen Kanälen (> 1.1) überbrückt. Diese verbinden Blut- und Lymphkapillaren miteinander und verlaufen entlang von Bindegewebsfasern im Gewebe.

Zum anderen findet man auch bei den größeren Lymphgefäßen der Rumpfwand an bestimmten Stellen Verbindungen zu den Kollektoren der angrenzenden Territorien. Die oberen Rumpfquadranten (Brustkorregion) sind beispielsweise ventral im Bereich des Brustbeins und dorsal zwischen den Schulterblättern miteinander verbunden (interaxilläre Verbindungen/Anastomosen, > Abb. 1.5). An den Flanken bestehen Verbindungen zwischen axillärem und inguinalem Einzugsgebiet (axillo-inguinale Anastomosen).

THERAPIE

6 Müssen bei einer Brustkrebsbehandlung die Achselhöhlenlymphknoten der betroffenen Seite entfernt werden, kann es zu einem Lymphödem des zugehörigen Armes und Rumpfquadranten kommen. Die anfallenden lymphpflichtigen Lasten (> 2.1 und 2.2) können dann durch manuelle Lymphdrainage entweder über das Kapillarnetz und die prälymphatischen Kanäle oder über die Verbindungsgefäße/Anastomosen in angrenzende Gebiete mit intakten Lymphknoten befördert werden. In unserem Beispiel wären dies die Territorien der gegenüberliegenden Achselhöhlenlymphknoten und der gleichseitigen Leistenlymphknoten.

Übungsfragen

- 1 Welche Aufgaben haben die Lymphknoten?
Wie viele Lymphknoten hat der Mensch und wie groß sind sie?
- 2 Warum sind die meisten Lymphknoten normalerweise nicht tastbar?
- 3 Was versteht man unter einem Tributargebiet, was unter einem regionären Lymphknoten?
- 4 Was ist eine „lymphatische Wasserscheide“?
- 5 Wie kann die Lymphe die Trennlinien zwischen den Tributargebieten überwinden?
- 6 Erläutern Sie, warum es keinen Sinn machen würde, bei einem Beinlymphödem, das als Folge einer operativen Entfernung der Beckenlymphknoten aufgetreten ist, die Leistenlymphknoten zu behandeln.

PRAXISTEIL

- a. Zeichnen Sie bei Ihrem Partner die lymphatischen Wasserscheiden ein und markieren Sie die zugehörigen Territorien und regionären Lymphknoten.
- b. Zeichnen Sie bei Ihrem Partner den Verlauf der Kollektoren im Rumpfbereich ein.

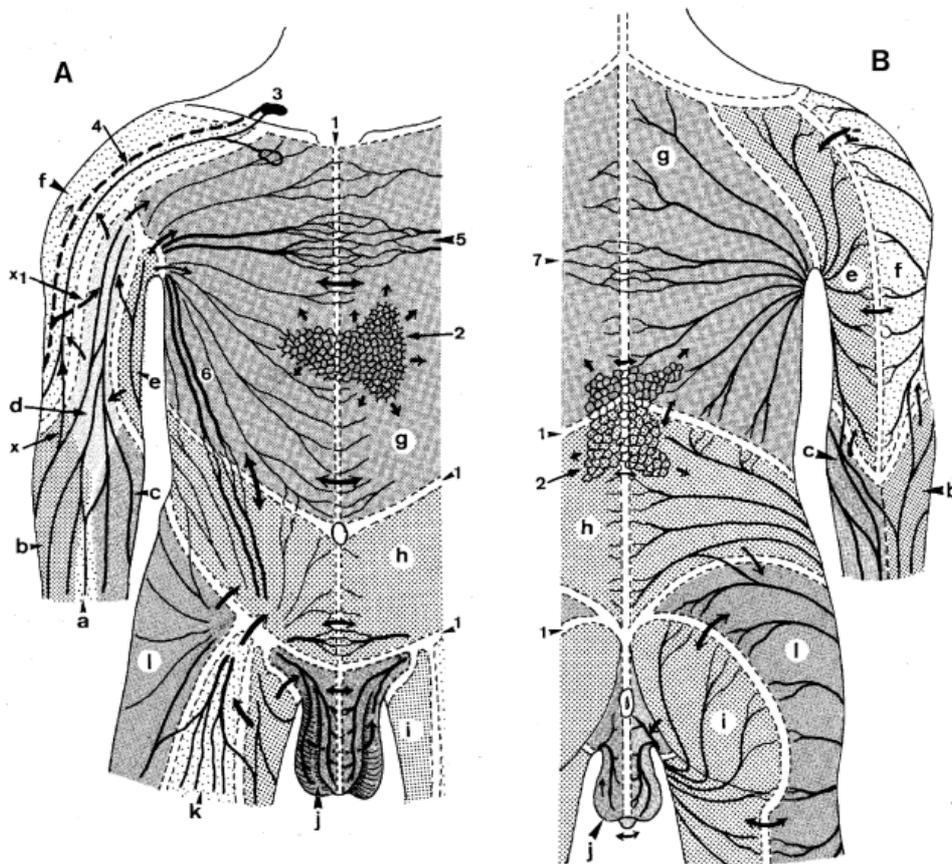


Abb. 1.5 Ventrale (A) und dorsale (B) Hautterritorien des Rumpfes mit den angrenzenden Territorien der Extremitäten (Pfeile markieren die mögliche Drainagegewebe nach Lymphadenektomie)
1 Lymphatische Wasserscheiden an den Territoriumsgrenzen **2** Kutanes Lymphgefäßnetz **3** Supraklavikulärer Lymphknoten
4 Laterales Oberarmbündel (Langer Typ: durchgezogene Linie, kurzer Typ: gestrichelte Linie)
5 Ventrale interaxilläre Anastomosenwege **6** Axillo-inguinale Anastomosenwege **7** Dorsale interaxilläre Anastomosen
a Mittleres Unterarmterritorium **b** Territorium des radialen Bündels **c** Ulnares Unterarmterritorium **d** Mittleres Oberarmterritorium
e Dorsomediales Oberarmterritorium
f Dorsolaterales Oberarmterritorium mit Deltoid-Bündel **g** Oberes Rumpfterritorium
h Unteres Rumpfterritorium **i** Dorsomediales Oberschenkelterritorium **j** Territorium der äußeren Genitalien und des Dammes
k Territorium des ventromedialen Bündels
l Dorsolaterales Oberschenkelterritorium **x, x1** Anastomosenäste [M 124]

1.3 Wichtige Lymphknotengruppen und ihre Tributargebiete

1

Lymphknoten	Tributargebiet
Nll. axillares Achselhöhlenlymphknoten (können noch in verschiedene Untergruppen unterteilt werden)	Arm und Schultergürtel, oberer Rumpfquadrant (Haut, Brustmuskel), Brustdrüse
Nll. cubitales Ellenbeugenlymphknoten	Haut über ulnarem Anteil von Hand und Unterarm; Gelenke, Bänder, Knochen und Muskeln des Unterarmes
Nll. parasternales neben (und unter) dem Brustbein gelegene Lymphknoten	mediale Anteile der Brustdrüse, Brustwand und obere Anteile der vorderen Bauchwand, Brustfell, ventrale Interkostalgefäße
Nll. submentales unter dem Kinn gelegene Lymphknoten	Kinnregion und Unterlippe (mittlerer Anteil), Zungenspitze und vordere Anteile der Mundbodenschleimhaut, untere Schneidezähne und das zugehörige Zahnfleisch
Nll. submandibulares unter dem Unterkiefer gelegene Lymphknoten	restliche Zähne und Zahnfleisch, Zungenkörper und Mundboden mit den dort gelegenen Speicheldrüsen, Gaumen; Haut und Schleimhaut der Lippen und Wangen; Nase, „Tränensäcke“, mediales Drittel des Oberlides und der Bindehaut
Nll. occipitales Hinterhauptlymphknoten	Hinterhaupt und obere Anteile des Nackens; Nackenmuskulatur (können auch bei Reizzuständen der Rachenmandeln anschwellen)
Nll. retroauriculares hinter dem Ohr gelegene Lymphknoten	Hinterfläche der Ohrmuschel, Haut über dem Warzenfortsatz (z. T. auch die Cellulae mastoideae); Kopfhaut im Bereich der Scheitelzone („Kopfhörerzone“)
Nll. präauriculares vor dem Ohr gelegene Lymphknoten	Vorderfläche der Ohrmuschel, Haut der Stirn- und Schläfenregion, äußerer Teil der Augenlider und der Bindehaut
Nll. parotidei Ohrspeicheldrüsenlymphknoten	äußerer Gehörgang und Paukenhöhle, Ohrspeicheldrüse, Verbindungen mit den Nll. prae- et retroauriculares
Nll. cervicales superiores (laterales et anteriores) obere (äußere und vordere) Halslymphknoten	Zuflüsse von allen Kopf- und Halslymphknoten; es gibt oberflächliche (Nll. c. superficiales) und tiefe Nll. cervicales (Nll. c. profundi)