

Salomon / Geyer / Gille

Anatomie für die Tiermedizin

Extrait du livre

[Anatomie für die Tiermedizin](#)

de [Salomon / Geyer / Gille](#)

Éditeur : MVS Medizinverlage Stuttgart



<http://www.editions-narayana.fr/b17774>

Sur notre [librairie en ligne](#) vous trouverez un grand choix de livres d'homéopathie en français, anglais et allemand.

Reproduction des extraits strictement interdite.

Narayana Verlag GmbH, Blumenplatz 2, D-79400 Kandern, Allemagne

Tel. +33 9 7044 6488

Email info@editions-narayana.fr

<http://www.editions-narayana.fr>



der Milz kann sich die Extremitas ventralis über die ventrale Bauchwand bis auf die rechte Seite verschieben. Bei der Röntgendarstellung sieht man dann ihren dreieckigen Querschnitt an der ventralen Bauchwand.

6.8.2 Grundzüge des Feinbaus, Gefäßversorgung und Innervation der Milz

Die Milz ist von einer bindegewebigen **Kapsel** umgeben. Von ihr ziehen **Trabekel** ins Innere und bilden das **Interstitalgerüst** (Abb. 6.43). Es besteht aus kollagenen und elastischen Fasern sowie glatten Muskelzellen. Die glatte Muskulatur der Kapsel erlaubt eine aktive Volumenregulation. Das retikuläre Gewebe innerhalb des Interstitalgerüsts wird wegen seiner breiigen Konsistenz als **Milzpulpa** bezeichnet. Die Blutzufuhr erfolgt über die *Rr. lienales* der *A. lienalis* (S. 446). Diese durchbohren die Kapsel und verlaufen zunächst in den Trabekeln als **Balkenarterien** (Abb. 6.43).

Diese Balkenarterien treten in die Pulpa ein. Sie werden dabei von lymphoretikulärem Gewebe, der **periarteriellen lymphatischen Scheide (PALS)**, umgeben und dadurch zur **Zentralarterie** (Abb. 6.43). Die PALS ist vorwiegend T-Zell-Region, beherbergt aber auch B-Lymphozyten und Makrophagen. Von den Zentralarterien zweigen **Knötchenarterien** ab, die zu den **Milzknötchen** ziehen (Abb. 6.43). Die Milzknötchen entsprechen Lymphfollikeln und stellen die B-Zell-Region dar. Sie sind als weiße Pünktchen gerade

noch makroskopisch sichtbar. PALS und Milzknötchen werden als **weiße Milzpulpa**, *Pulpa lienis alba*, zusammengefasst. Die weiße Milzpulpa steht vorwiegend im Dienst der **Lymphopoese**. Die Kapillaren der Knötchenarterien bilden an der Oberfläche der Milzknötchen einen **Marginalsinus**, von dem das Blut durch Endothellücken über die **Marginalzone** zur roten Pulpa abfließen kann. In die Marginalzone münden auch direkt arterielle Gefäße. Die Endäste der Zentralarterien ziehen als **Pinselarteriolen** direkt in die rote Pulpa (Abb. 6.43).

Die gesamte in die Milz eintretende Blutmenge gelangt also direkt oder indirekt in die **rote Milzpulpa**, *Pulpa lienis rubra*. Sie besteht aus einem Reticulum, den Endästen der Arterien und wenigen einfachen venösen Kapillaren mit unspezifischem Wandaufbau (**Retikulummilz**). Bei den Paarhufern finden sich in der roten Pulpa glatte Muskelzellen, während bei den anderen Hsgt. die Retikulumzellen kontraktile Eigenschaften besitzen. Beim Hd. (wie auch beim Menschen) sind die venösen Anfangsabschnitte sinusartig erweitert und das retikuläre Gewebe ist zu Pulpasträngen (**BILLROTH-Stränge**) zusammengedrängt (**Sinusmilz**). Die in die rote Pulpa mündenden Kapillaren werden in ihrem Endabschnitt von einer **perikapillären Makrophagenscheide** umgeben (Abb. 6.43). Diese Kapillarhülsen bestehen aus einem Netzwerk von Retikulumzellen und -fasern, in dessen Maschen Makrophagen sitzen. In diesem Bereich können Zellen aus der Kapillare austreten. In der roten Milzpulpa werden veränderte Erythrozyten von Makrophagen abgefangen und abgebaut. Die rote Pulpa dient

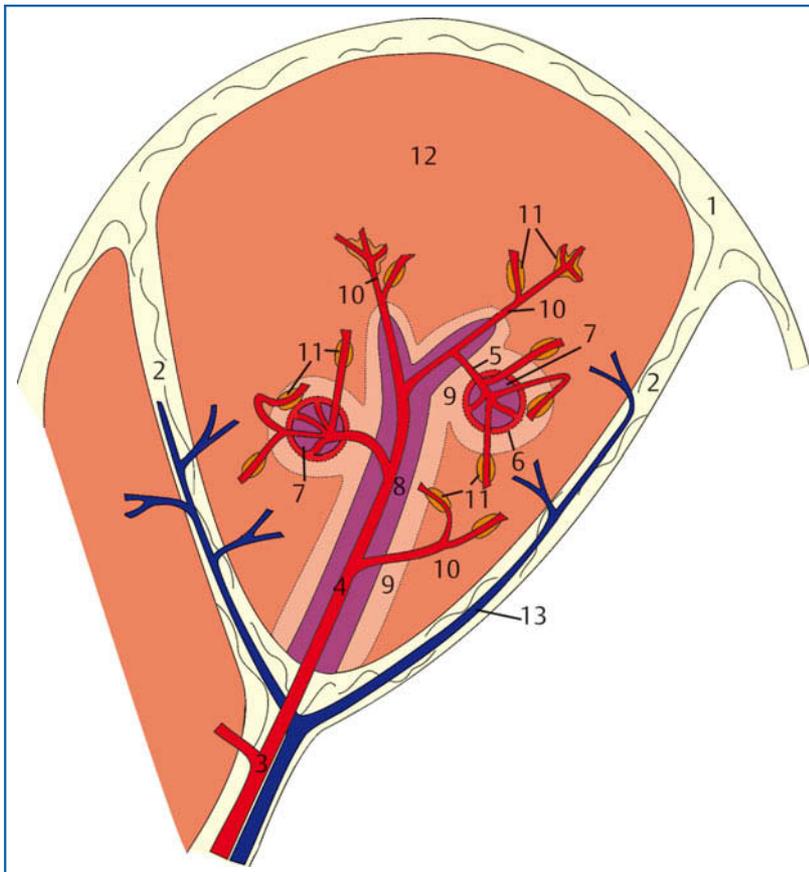


Abb. 6.43 Schema der Feinstruktur der Milz

- 1 Milzkapsel
- 2 Trabekel
- 3 Balkenarterie
- 4 Zentralarterie
- 5 Knötchenarterie
- 6 Marginalsinus
- 7 Milzknötchen
- 8 periarterielle lymphatische Scheide
- 9 Marginalzone
- 10 Pinselarteriole
- 11 perikapilläre Makrophagenscheide
- 12 rote Pulpa
- 13 Balkenvene

also dem **Erythrozytenabbau**, aber auch deren **Speicherung**. Darüber hinaus werden auch krankhafte Stoffwechselprodukte und Fremdpartikel abgefangen. Die Kapillaren setzen sich noch ein kurzes Stück distal der Makrophagenscheide fort und münden dann trichterförmig in das Retikulum. Aus den Spalträumen der Milzpulpa gelangt das Blut in die venösen Anfangsgefäße. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in anderen Organen gibt es also keine Kontinuität des Endothels zwischen dem arteriellen und venösen Schenkel. Allerdings gibt es von den Retikulumzellen gebildete Kanäle, durch die ein Großteil des eintretenden Blutes die rote Pulpa wie durch ein geschlossenes Gefäßsystem passiert. Das venöse Blut wird schließlich über **Balkenvenen** gesammelt. Diese vereinigen sich zur **V. lienalis**, die sich in die **Pfortader** ergießt.

Die **Innervation** der Milz erfolgt über vegetative, vorwiegend sympathische Fasern. Sie steuern die kontraktile Elemente (glatte Muskulatur, Retikulumzellen). **Lymphgefäße** sind nur im Interstitialgerüst ausgebildet, in der Pulpa fehlen sie. **Regionäre Lymphknoten** sind die **Lnn. lienales** und die **Lnn. celiaci** (fehlen beim Fflr.) des *Lc. celiacum*. Beim Rind gibt es auch Zuflüsse zu den *Lnn. mediastinales caudales*.

MILZ (LIEN, SPLEN) !

– Lage

- im großen Netz nahe der großen Magenkurvatur (Entstehung!)
- links, intrathorakal, beim Fflr. zumeist extrathorakal
- *Facies parietalis* zur linken Bauchwand, *Facies visceralis* mit *Hilus lienis*
- Längsachse bei Pfd. + Wdk. kranioventral, bei Schw. und Fflr. kaudoventral
- Pfd.: *Lig. lienorenale*, kaudodorsaler Rand am Rippenbogen rektal tastbar
- Fflr.: Lage variabel, durch die Bauchwand tastbar
- Wdk.: partielle Verwachsung mit Pansen und Bauchwand

– Bau und Blutgefäße

- Kapsel mit Interstitialgerüst, retikuläres Gewebe = Milzpulpa
- *A. lienalis*, Balkenarterien (ihre Äste im Interstitialgerüst)
- **weiße Pulpa** (Lymphopoese)
 - Zentralarterien mit Lymphscheiden (PALS, T-Zell-Region)
 - Knötchenarterien ziehen zu Milzknötchen (B-Zell-Region)
 - gesamte Blutmenge gelangt in die rote Pulpa
- **rote Pulpa** (Erythrozytenabbau, Blutspeicherung)
 - retikuläres Grundgerüst, darin Blut (Retikulummilz, Hd.: Sinusmilz)
 - perikapilläre Makrophagenscheiden
 - Balkenvenen zur *V. lienalis*, mündet in die Pfortader

– Regionäre Lymphknoten

- Lnn. lienales* (außer Fflr. auch *Lnn. celiaci*, nur Rd. auch *Lnn. mediastinales caudales*)

6.9 Thymus

6.9.1 Makroskopische Anatomie und Grundzüge des Feinbaus des Thymus

Der Thymus, ein genereller deutscher Terminus ist nicht üblich, ist der Ort der primären Differenzierung der T-Zellen. Von dort wandern sie dann in die übrigen lymphatischen Organe aus. Der Thymus entsteht vorwiegend aus dem Entoderm des Ventraldivertikels der 3. Schlundtasche. Von dort wächst er beidseitig als schlauchartiges Gebilde kaudal bis zum Herzbeutel vor. Diese Längenausdehnung hat der Thymus postnatal noch bei den Paarhufern (**zervikothorakaler Typ**). Bei Fflr. und Pfd. geht die Verbindung zum Kiemendarm jedoch früh verloren. Bei ihnen zeigt der Thymus infolge der Halsbildung, wie das Herz, eine relative Kaudalverlagerung und liegt in der Brusthöhle (**thorakaler Typ**). Bei einigen Tierarten (z. B. Meerschweinchen) ist der Thymus ausschließlich im Halsbereich lokalisiert (**zervikaler Typ**). Die Lichtung des Schlauches obliteriert während der Fetalentwicklung. Die Epithelzellen wandeln sich in ein **epitheliales Retikulum** um, in das Stammzellen aus dem Dottersack einwandern.

Der Thymus ist von einer bindegewebigen Kapsel umgeben. Unter ihr befindet sich eine einschichtige Epithellage aus Retikulumzellen. Diese setzt sich auf die eintretenden Gefäße fort und bildet die **Blut-Thymus-Schranke**. Sie verhindert den Kontakt zu Fremdanitigenen und ermöglicht damit die Ausbildung einer unverfälschten Toleranz der T-Lymphozyten gegenüber dem körpereigenen Antigenmuster. Im Inneren der Läppchen ordnen sich die epithelialen Retikulumzellen zu einem Netzwerk, in dessen Maschen die Lymphozyten liegen.

Der Thymus ist in **Läppchen**, *Lobuli thymici*, gegliedert. In der Läppchenperipherie sind die Lymphozyten deutlich dichter gepackt. Dieser Bereich wird als **Rinde**, *Cortex*, bezeichnet. Über die subkapsulären Kapillaren gelangen die Vorstufen der T-Zellen in die Rinde. Hier finden Positiv- und Negativselektion statt. Ein Teil der Zellen wandert in das **Mark**, *Medulla*. Hier erfolgt die endgültige Ausreifung zu den T-Zellen. Im Mark sind die Lymphozyten weniger dicht gelagert, weil von dort die Auswanderung in die sekundären lymphatischen Organe erfolgt. Die T-Zellen verlassen das Mark über postkapilläre Venolen mit einem hohen Endothel (HEV, high endothelial venules), eventuell auch über Lymphgefäße. Im Mark finden sich auch die durch konzentrische Anordnung von Retikulumzellen gekennzeichneten **HASSALL-Körperchen**, *Corpuscula thymica*. Sie sind makroskopisch nicht sichtbar, ihre Bedeutung immer noch ungeklärt. Die Markbereiche aller Thymusläppchen bilden ein sich buschartig verzweigendes, zusammenhängendes Gebilde. Lediglich die Rindenbezirke sind voneinander isoliert.

Die einzelnen Thymusläppchen sind zu großen platten Lappen verbunden. Der paarige **Lobus cervicalis** (Abb. 3.13, Abb. 6.44) liegt beidseitig der Trachea und ist nur bei Paarhufern ausgeprägt. Bei Rd. und Schw. erreicht er die Schädelbasis, weshalb einige Autoren auch einen Kopfteil definieren. Gelegentlich kann ein Halslappen in geringer Ausdehnung auch bei Pfd. und Fflr. nachgewiesen werden. Der schmale **Lobus intermedius** (Abb. 3.13,

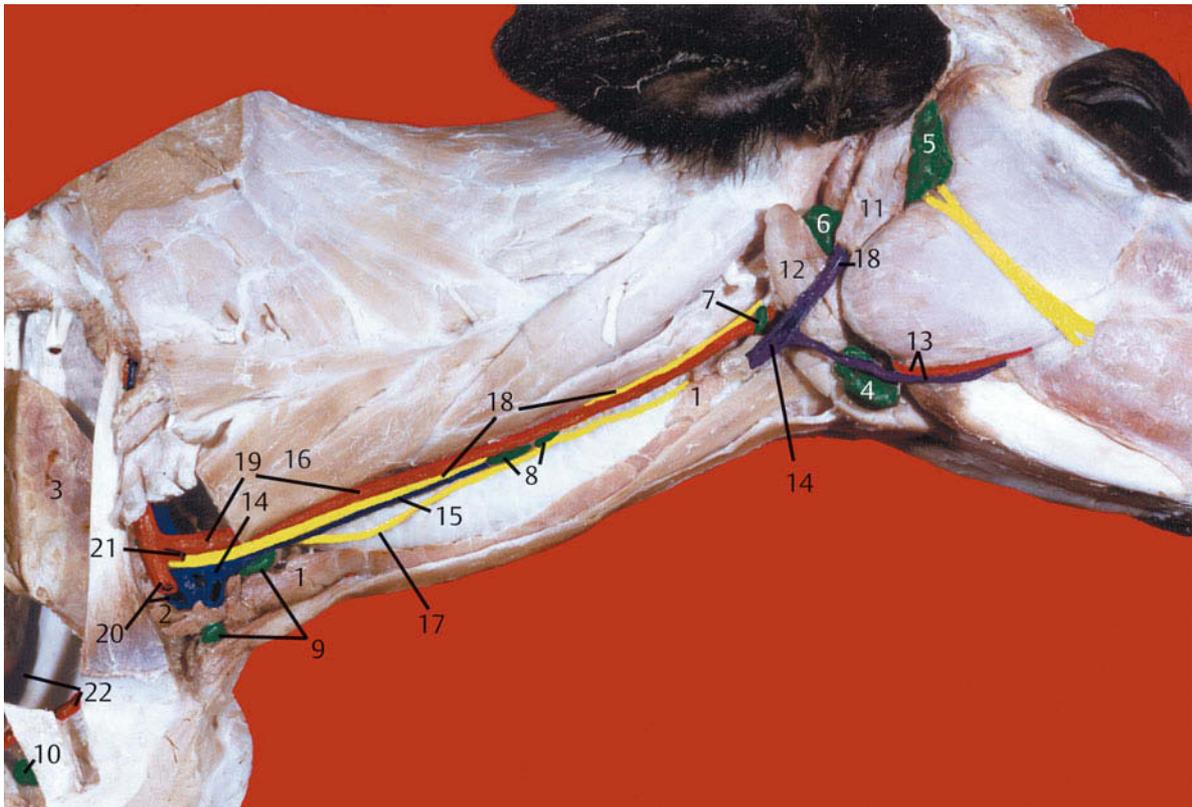


Abb. 6.44 Halsitus eines Kalbes

- | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 Lobus cervicalis thymi | 9 Lnn. cervicales profundi caudales | 16 Mm. scaleni (teilweise entfernt) |
| 2 Lobus intermedius thymi | 10 Lnn. sternales | 17 N. laryngeus recurrens |
| 3 Lobus thoracicus thymi | 11 Gl. parotis | 18 Tr. vagosympathicus |
| 4 Lnn. mandibulares | 12 Gl. mandibularis | 19 A. carotis communis |
| 5 Lnn. parotidei | 13 A. und V. facialis | 20 Stumpf der A. und V. subclavia |
| 6 Lnn. retropharyngei laterales | 14 V. jugularis externa (im Halsbereich entfernt) | 21 A. und V. thoracica interna |
| 7 Lnn. cervicales profundi craniales | 15 V. jugularis interna | 22 A. thoracica interna |
| 8 Lnn. cervicales profundi medii | | |

Abb. 6.44) entsteht durch Einengung des Thymusgewebes im Brusteingang. Er ist unpaar und linksseitig der Trachea ausgebildet. Der bei allen Hsgt. vorhandene **Lobus thoracicus** (Abb. 6.44, Abb. 6.19) liegt im vorderen Mediastinum, bei den Wdk. dorsal, bei den anderen Hsgt. ventral. Die ursprüngliche Paarigkeit ist nur noch im kaudalen Teil bei Pfd. und Flfr. angedeutet. Hier lassen sich ein rechter und linker Lappen unterscheiden. Beide sind jedoch großflächig durch Bindegewebe verbunden.

Der Thymus entwickelt sich postnatal bis zu einem **Entfaltungsmaximum**. Dieses wird etwa zwischen 8. Lebenswoche (Hd., Wdk.) und Ende des 1. Lebensjahres (Pfd.) erreicht. Anschließend, im Halsteil meist schon früher, beginnt seine Rückbildung (**Involution**). Dabei wird das Thymusgewebe durch Binde- und Fettgewebe ersetzt. Größe und Aussehen des Thymus sind demzufolge stark vom Alter des Tieres abhängig. Beim Kalb erreicht der Thymus eine Masse von etwa 400 g, beim Jungschwein im Mittel 80 g. Er ist bei den Hsgt. anfänglich rosa bis blaurot und von weicher Konsistenz, mit zunehmenden Alter wird er gelbgrau und derb. Beim Hd. lassen sich meist auch noch bei sehr alten Tieren Reste von lymphatischem Gewebe im Fettkörper des ehemaligen Thymus nachweisen.

Die Vermehrung der T-Lymphozyten erfolgt nach der Involution des Thymus in den T-Zell-Regionen der übrigen lymphatischen Organe. Es sei aber betont, dass die primäre Differenzierung der T-Lymphozyten sich nur im Thymus vollziehen kann. Eine Entfernung des Thymus vor der Aussiedelung von dort herangereiften T-Zellen führt dazu, dass kein funktionstüchtiges Immunsystem aufgebaut werden kann.

6.9.2 Gefäßversorgung und Innervation des Thymus

Die arterielle Versorgung des Halslappens erfolgt über Äste aus der **A. carotis communis** und der **A. cervicalis superficialis**. Intermediär- und Brustlappen werden vorwiegend über Äste aus der **A. thoracica interna** versorgt. Die Gefäße verzweigen sich im Bindegewebe in *Aa. interlobulares*. Die in ein Läppchen eintretenden Gefäße (Blut-Thymus-Schranke) bilden ein Ringsystem an der Mark-Rindengrenze. Von diesem ziehen zentrifugal und zentripetal Arteriole in beide Läppchenanteile. Die kleinen Venen verlassen zentrifugal das Läppchen. Über die postkapillären Venolen werden die Lymphozyten aus dem rindennahen

Markbereich abgeführt. Im weiteren Verhalten verhalten sich die Venen wie die Arterien. Der **venöse Abfluss** erfolgt vorwiegend in die **V. jugularis interna** (Halslappen) bzw. die **V. thoracica interna** (Brustlappen). Beim Wdk. münden die Venen des Brustlappens in die V. cava cranialis.

Regionäre Lymphknoten sind die *Lnn. cervicales profundi, mediastinales und sternales*. Der Lobus cervicalis bei Wdk. und Schw. wird auch über die *Lnn. retropharyngei* drainiert.

Die Innervation erfolgt über vegetative Äste aus dem **N. vagus (X)** und dem **Sympathikus**.

THYMUS

- Aufbau
 - gliedert in Läppchen mit Rinde und Mark, nur die Rindenteile sind getrennt
 - Läppchen zu Lappen aggregiert
 - Paarhufer zervikothorakaler, Flfr. und Pfd. thorakaler Thymus
 - *Lobus cervicalis* (nur Paarhufer, beidseits der Trachea)
 - *Lobus intermedius* (am Brusteingang, unpaar, links der Trachea)
 - *Lobus thoracicus* (im kranialen Mediastinum, ventral, Wdk.: dorsal)
 - postnatale Involution
- **Blutversorgung**
 - Halslappen über Äste der *A. carotis communis* und *cervicalis superficialis*
 - Brustlappen über *A. thoracica interna*
 - Blut-Thymus-Schranke durch einschichtige Epithellage um die Gefäße
 - venöser Abfluss in *V. jugularis interna* bzw. *V. thoracica interna*
- **Regionäre Lymphknoten**
 - *Lnn. cervicales profundi, mediastinales und sternales*, Halsteil auch *Lnn. retropharyngei*

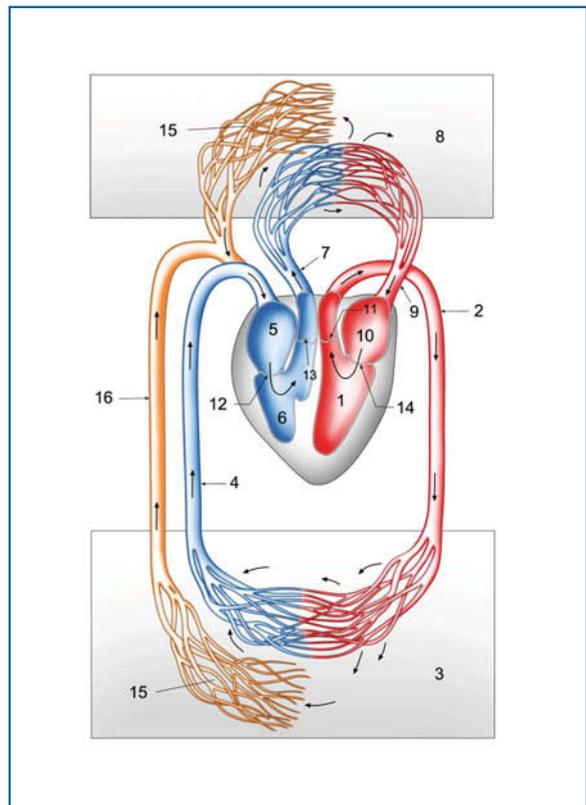


Abb. 6.45 Blut- und Lymphkreislauf, schematisch

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Ventriculus sinister | 10 Atrium sinistrum |
| 2 Aorta | 11 Valva aortae |
| 3 Kapillargebiet des Körperkreislaufs | 12 Valva atrioventricularis dextra |
| 4 V. cava cranialis/caudalis | 13 Valva trunci pulmonalis |
| 5 Atrium dextrum | 14 Valva atrioventricularis sinistra |
| 6 Ventriculus dexter | 15 Lymphkapillaren |
| 7 Truncus pulmonalis | 16 Lymphsammelstämme |
| 8 Kapillargebiet der Lunge | |
| 9 Vv. pulmonales | |

6.10 Lymphgefäße und Lymphknoten

6.10.1 Allgemeine Anatomie, Lymphbildung

Bestimmte Anteile des Blutes treten im Bereich des Kapillarnetzes aus den Blutgefäßen aus. Sie gelangen in die Spalträume zwischen den Gewebsanteilen. Diese **Gewebsflüssigkeit** besteht neben Wasser aus Plasma- und Lipoproteinen, enthält aber auch ausgetretene Leukozyten. Darüber hinaus kann sie eingedrungene Mikroorganismen, losgelöste Tumorzellen und andere korpuskuläre Elemente enthalten. Ein Teil dieser Gewebsflüssigkeit wird als **Lympe** über das **Lymphgefäßsystem** (Abb. 6.45) zu den herznahen Venen abgeführt. Über die Lymphgefäße des Darms wird auch ein Großteil der resorbierten Fette abgeführt. Ontogenetisch entstehen die Lymphgefäße entweder durch Aussprossung aus bestimmten Venen oder aus perivenösen Spalträumen, die dann konfluieren und sekundär an das Venensystem Anschluss finden. Nur wenige

Organe und Gewebe sind frei von Lymphgefäßen: ZNS, Linse und Kornea, Epithelien, Knorpelgewebe.

In das Gefäßsystem sind die **Lymphknoten** als Filterstationen integriert. In ihnen werden unphysiologische Bestandteile (z.B. Mikroorganismen) abgefangen und Lymphozyten zugeführt. Damit haben Lymphknoten neben der direkten Abwehrfunktion große Bedeutung für Vermehrung und Zirkulation der Lymphozyten. Lymphknoten entstehen an den erweiterten Abschnitten des primitiven Lymphsystems, den Lymphsäcken. An deren Rand bilden sich weitere endothel ausgekleidete und durch Bindegewebe septierte Spalträume. Aus diesen relativ großen Gebilden entstehen durch weitere Untergliederung die definitiven Lymphknoten. Darüber hinaus können sie sich auch direkt in der Wand von Lymphgefäßen entwickeln.

Lymphgefäße

Das Lymphgefäßsystem beginnt in der Peripherie mit den **Lymphkapillaren**, *Vasa lymphocapillaria*. Sie stellen blind endende Endothelschläuche dar, die keine oder nur eine unvollständige Basalmembran aufweisen. Lymphkapillaren

besitzen untereinander Verbindungen und bilden somit ein Netz, *Rete lymphocapillare*. Im leeren Zustand sind sie nahezu vollständig kollabiert. Die sich überlappenden Endothelzellen sind über **Ankerfilamente** (Gitterfasern), *Filamenta fixata*, im umgebenden Bindegewebe verspannt. Mit der Ansammlung von Gewebsflüssigkeit wird das umliegende Gewebe auseinander gedrängt. Dadurch werden die Endothelzellen von den Ankerfilamenten auseinander gezogen und es entstehen endotheliale Öffnungen. Aufgrund des Druckgefälles strömt nun Gewebsflüssigkeit (einschließlich Makromolekülen und Partikeln) in die Lymphkapillare ein. Zusätzlich spielt auch die Durchschleusung von Flüssigkeitsvesikeln durch die Endothelzellen (Zytopempsis) eine Rolle. Die im Lymphkapillarnetz angesammelte Flüssigkeit bezeichnet man als **Primärlymph**. Die Lymphkapillaren sind somit Ort der **Lymphbildung**.

An die Lymphkapillaren schließen sich die **Lymphgefäße**, *Vasa lymphatica*, an. Sie sind, ähnlich den Venen, mit zweizipfligen **Klappen**, *Valvulae lymphaticae*, ausgestattet. Das initiale, noch intraorganelle Gefäßsegment sind die **Präkollektoren**. Die Klappen leiten die Lymphe in eine Richtung, weshalb man die Anfangsabschnitte auch **Leitgefäße** nennt. Der Flüssigkeitstransport wird durch von außen wirkende Kräfte (z. B. Muskelkontraktionen) realisiert.

Der auf die Leitgefäße folgende Gefäßabschnitt sind die **Kollektoren** oder **Transportgefäße**. Ihre Wand enthält glatte Muskelzellen, die einen aktiven Transport ermöglichen. Wird in ein Segment zwischen zwei Klappen, **Lymphangion** genannt, Lymphe gepresst, so buchtet sich dieses aus. Dadurch zeigen Kollektoren bei Kontrastmittelinjektion (**Lymphogramm**) ein perschnurartiges Aussehen. Die Klappen von Lymphgefäßen sind, im Gegensatz zu denen vieler Venen, wirklich absolut dichte Rückschlagventile. Eine Injektion in distale Richtung (retrograd) ist daher nicht möglich.

Die Lymphdrainage hat große Bedeutung für den Flüssigkeitsabtransport aus den Geweben. Ein gestörter Lymphabfluss bzw. eine die Kapazität des Abflusses übersteigende Bildung von Gewebsflüssigkeit führt zu einer Flüssigkeitsansammlung im Gewebe (**Ödem**). Durch sachgerechte Massage (**manuelle Lymphdrainage**) kann der Abtransport unterstützt werden.

Lymphknoten

Mehrere solcher Transportgefäße treten als **zuführende Lymphgefäße**, *Vasa lymphatica afferentia*, in einen **Lymphknoten**, *Lymphonodus (Ln.)*, ein (Abb. 6.46). Sie durchbohren dabei dessen **Kapsel**. Von dieser Kapsel ziehen Bindegewebssepten als **Trabekel** ins Innere und formen das **Interstitalgerüst**. Das **lymphoretikuläre Gewebe** des Lymphknotens ist in drei Gebiete gegliedert. In der **Rinde**, *Cortex*, sind die Lymphozyten zu Rindenfollikeln (Sekundärknötchen) organisiert. Sie dienen der Vermehrung und Differenzierung der B-Zellen. Im **Mark**, *Medulla*, ist das lymphoretikuläre Gewebe zu Strängen aggregiert. Zwischen Rinde und Mark liegt die **Übergangszone**, *Paracortex*, die die T-Zell-Region darstellt. Die Reticulumzellen bilden zudem im Lymphknoten ein Netzwerk, dessen Maschen als **Sinus lymphaticus** bezeichnet werden.

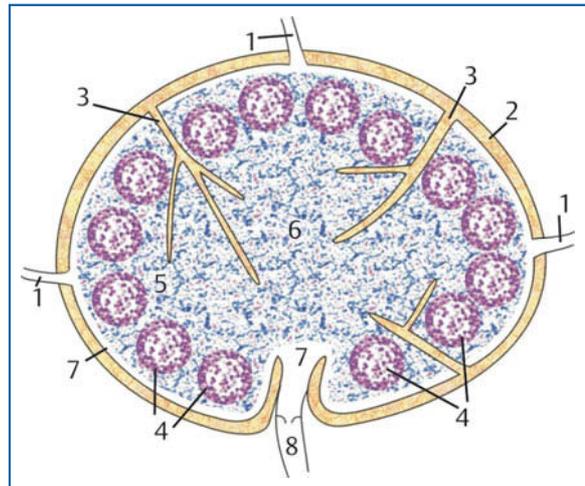


Abb. 6.46 Schematische Darstellung eines Lymphknotens

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Vasa lymphatica afferentia | 5 Paracortex |
| 2 Kapsel | 6 Medulla |
| 3 Trabekel | 7 Sinus lymphaticus |
| 4 Rindenfollikel | 8 Vas lymphaticum efferens |

Die eintretende Lymphe durchströmt primär das Sinusystem. Die Sinuswandzellen und Makrophagen vollziehen unspezifische Phagozytose. Ein geringer Teil der Primärlymphe, und damit auch Antigene, sickert in das lymphatische Gewebe ein. Im Paracortex kommt es zur Aktivierung und Differenzierung von T-Zellen, diese wiederum aktivieren die B-Zellen. Die dabei entstehenden ausdifferenzierten T-, Plasma- und Gedächtniszellen wandern in das Mark. Produzierte Antikörper und Lymphozyten gelangen schließlich in die Lymphe im Sinusabschnitt des Marks, die Primär- wird damit zur **Sekundärlymphe**.

Am **Hilus** wird die Sekundärlymphe über ein **abführendes Lymphgefäß**, *Vas lymphaticum efferens* (Abb. 6.46), abgeleitet. Über den Hilus gelangen auch Gefäße und Nerven in den Lymphknoten. Die Arterie ergießt sich in ein Kapillargebiet um die Lymphknötchen. Das hohe Endothel der postkapillären Venolen im Paracortex ermöglicht die Passage und damit ständige Neubesiedlung mit Lymphozyten. Die Lymphozyten gelangen also auf dem Blutweg in, über die Lymphe aus dem Lymphknoten. Ein ausgeprägter Hilus kann aber auch fehlen, wobei dann mehrere efferente Gefäße aus verschiedenen Sinusbereichen an die Lymphknotenoberfläche treten. Bei den **Lymphknoten des Schweins** sind die Verhältnisse von Mark, Rinde und Gefäßen umgekehrt: Das zuführende Gefäß tritt durch den Hilus, das Mark ist peripher, die Rinde zentral angeordnet, und die efferenten Gefäße treten durch die Kapsel.

Eine Sonderform sind die **Blutlymphknoten**, *Lnn. hematices*. Sie ähneln im Bau den Lymphknoten. Ihr Sinusystem enthält jedoch zahlreiche Erythrozyten. Blutlymphknoten findet man entlang der Aorta und der V. cava caudalis. Ihre Bedeutung ist nicht definitiv geklärt, sie agieren immunologisch vermutlich wie normale Lymphknoten. Diskutiert wird auch die Beteiligung an Blutzellbildung, Lymphopoese, Erythrozytenabbau und Blutspeicherung.

Die über die afferenten Lymphbahnen an einen Lymphknoten angeschlossenen Lymphkapillarnetze definieren das

von ihm gefilterte Areal, das **tributäre Gebiet**. Der entsprechende Lymphknoten ist der **regionäre Lymphknoten** dieses Gebietes. **Erkrankungen** im tributären Gebiet gehen meist mit einer klinisch erfassbaren Reaktion des Lymphknotens einher. Er schwillt an, wird wärmer und härter. Daher spielen am lebenden Tier zugängliche Lymphknoten eine wichtige Rolle in der **klinischen Diagnostik**. Darüber hinaus kann die Entfernung von Lymphknoten bei **Tumorerkrankungen** notwendig sein. Sie können abgewanderte Tumorzellen beherbergen, die sich im Lymphknoten oder nach Überwindung der Filterbarriere in anderen Organen ansiedeln können (Metastase). Schließlich werden Lymphknoten auch bei der **Fleischuntersuchung** beurteilt. Für all diese Belange ist die genaue Kenntnis des tributären Gebiets eines Lymphknotens von großer Bedeutung. Darüber hinaus kommt es zu generalisierten Lymphknotenvergrößerungen bei Erkrankungen des lymphatischen Systems (Leukose, Leukämie) selbst.

Die Charakterisierung der **Normalgröße** eines Lymphknotens ist schwierig. Hier herrscht eine große individuelle Variabilität, bereits zwischen linker und rechter Seite können physiologisch Differenzen auftreten. Für die Beurtei-

lung ist praktische Erfahrung unabdinglich, auf detaillierte Größenangaben wird deshalb im Folgenden verzichtet.

Die Lokalisation der Lymphknoten ist bei den Hsgt. bemerkenswert uniform. Im Allgemeinen sind an einer entsprechenden Stelle bei Flfr. und Wdk. ein bis zwei größere Lymphknoten, beim Schw. mehrere und beim Pfd. viele kleine Lymphknoten ausgebildet. In der Systematik werden funktionell vergleichbare Lymphknotengruppen unter dem Terminus **Lymphzentrum**, *Lymphocentrum* (**Lc.**), zusammengefasst.

In das efferente Lymphgefäß eines Lymphknotens können weitere Lymphknoten eingeschaltet sein, die dann sekundäre Filterstationen darstellen. Die efferenten Lymphgefäße vereinigen sich schließlich zu großen **Lymphsammelstämmen**, die die Lymphe zurück in das Venensystem transportieren. Diese zeigen eine angedeutete Dreischichtung (Intima, Media, Adventitia) und besitzen ebenfalls Klappen. Der Lymphtransport in den Lymphsammelstämmen wird ähnlich wie in den großen Venen aufrechterhalten (Inspiration, Ansaugkraft des Herzens, Schwerkraft), auch eine aktive Vasomotorik wird diskutiert.

LYMPHGEFÄßE, LYMPHKNOTEN

- **Lymphkapillaren**
 - Endothelschläuche
 - Ankerfilamente
 - Ort der Entstehung der Primärymphe
- **Lymphgefäße**
 - mit Klappen, Zwischenklappensegment (*Lymphangion*)
 - Präkollektoren, Leitgefäße (gerichteter Lymphfluss durch von außen wirkende Kräfte)
 - Kollektoren, Transportgefäße (glatte Muskelzellen in der Wand, aktiver Transport)
- **Lymphknoten**
 - Kapsel und Trabekel
 - Rinde (*Cortex*, mit Sekundärfollikeln, B-Zell-Region)
 - Übergangszone (*Paracortex*, T-Zell-Region)
- Mark (*Medulla*, strangartige Anordnung des lymphoretikulären Gewebes)
- Sinussystem
- afferente und efferente Lymphgefäße
- Lymphe wird mit Lymphozyten angereichert = Sekundärymphe
- regionärer Lymphknoten – tributäres Gebiet
- *Lymphocentrum*: funktionell vergleichbare Gruppe von Lymphknoten
- Lymphsammelstämmen (Transport der Lymphe in das Venensystem)
- **Blutlymphknoten** (*Lnn. hemales*)
 - Bau wie Lymphknoten
 - Sinussystem enthält Erythrozyten

6.10.2 Lymphsammelstämmen

Kranial in der Bauchhöhle findet sich rechts und dorsal der Aorta ein Lymphsack, die **Lendenzisterne**, *Cisterna chyli* (Abb. 6.47). Sie reicht vom letzten Brust- bis zum 2. Lendenwirbel und nimmt die Lymphsammelstämmen aus dem hinteren Körperbereich und der Bauchhöhle auf. Die *Cisterna chyli* hat mehrere größere Zuflüsse. Der **Truncus lumbalis** ist paarig und führt die Sekundärymphe von Becken und hinterer Extremität. Der **Truncus celiacus** drainiert das Lc. celiacum. Der **Truncus intestinalis** leitet die Lymphe von den Lcc. mesenterica ab. Beide vereinigen sich, außer beim Pferd, vor der Mündung zum **Truncus visceralis** (Abb. 6.47).

Der Abfluss aus der *Cisterna chyli* erfolgt über den unpaaren **Brustlymphgang**, *Ductus thoracicus* (Abb. 6.17, Abb. 6.18, Abb. 6.19, Abb. 6.47). Früher wurde er auch als **Milchbrustgang** bezeichnet, da die Lymphe nach der Nahrungsaufnahme viele Fette enthält, die ihr ein milchiges Aussehen verleihen. Der *Ductus thoracicus* tritt durch den *Hia-tus aorticus* in die Brusthöhle und verläuft rechts und dorsal

der Aorta (Abb. 3.82) im Mediastinum kranial. Gelegentlich ist er in mehrere Kollateralen aufgespalten. Kranial des Aortenbogens zieht er kranioventral und nach links und ist dort leicht auffindbar. In der Brusthöhle nimmt der *Ductus thoracicus* noch die efferenten Lymphgefäße der dortigen vier Lymphzentren auf. Er mündet schließlich in Höhe der ersten Rippe in die *Vena cava cranialis* oder den linken Venenwinkel, womit die Flüssigkeit des Lymphgefäßsystems wieder in das Blutgefäßsystem eintritt. **Traumatisch bedingte Rupturen** des Brustlymphgangs führen zu einer Ansammlung von Lymphe in der Brusthöhle (**Chylothorax**).

Die Lymphe aus dem Kopf- und Halsgebiet wird über den **Truncus trachealis** s. **jugularis** abgeleitet. Er zieht beidseitig an der Trachea brustwärts. Der rechte Tr. trachealis nimmt am Brusteingang meist noch die Achsellymphgefäße auf und wird dann als **Tr. lymphaticus dexter** bezeichnet (Abb. 6.47). Die Halssammelstämmen münden in den *Ductus thoracicus* oder auch selbstständig in den Venenwinkel. Beim Pfd (S.468). sind die *Lnn. cervicales profundi caudales* in den Verlauf der *Trunci jugulares* eingeschaltet.

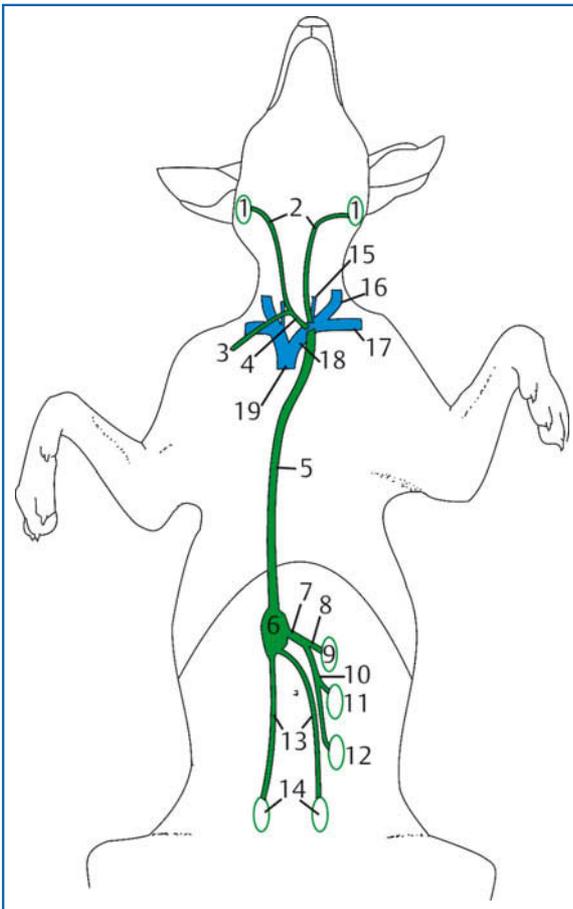


Abb. 6.47 Schema der Lymphsammelstämme beim Hund

| | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 Lc. retropharyngeum | 11 Lc. mesentericum craniale |
| 2 Tr. trachealis | 12 Lc. mediastinale caudale |
| 3 rechte Achsellymphgefäße | 13 Tr. lumbalis |
| 4 Tr. lymphaticus dexter | 14 Lnn. iliaci mediales des |
| 5 Ductus thoracicus | Lc. iliosacrale |
| 6 Lendenzisterne (Cisterna chyli) | 15 V. jugularis interna |
| 7 Tr. visceralis | 16 V. jugularis externa |
| 8 Efferenzen des Lc. celiacum | 17 V. subclavia |
| 9 Lc. celiacum | 18 V. brachiocephalica, |
| 10 Efferenzen der Lcc. mesenterica | 19 V. cava cranialis |

LYMPHSAMMELSTÄMME

- **Cisterna chyli:** Lymphsack in kranialer Bauchhöhle, dorsal der Aorta
 - Zuflüsse:
 - *Truncus lumbalis* (Becken und Hintergliedmaße)
 - *Tr. celiacus* und *intestinalis* (Baueingeweide; außer beim Pfd. Vereinigung zum *Tr. visceralis*)
 - Abfluss: *Ductus thoracicus*
- **Ductus thoracicus**
 - Aufnahme efferenter Gefäße der Lymphzentren der Brusthöhle
 - Mündung in den Venenwinkel oder die V. cava cranialis
- **Tr. trachealis s. jugularis** (paarig)
 - Lymphe aus Kopf-Hals-Region
 - mündet direkt oder indirekt in den Venenwinkel

6.10.3 Lymphknoten des Kopfes

In die Lymphbahnen des Kopfes sind drei Lymphzentren eingeschaltet: **Lc. parotideum**, **Lc. mandibulare** und **Lc. retropharyngeum**. Die Lymphe der kaudalen Kopfbereiche wird auch über die Halslymphzentren (S. 468) gefiltert.

Lymphocentrum parotideum

Zu diesem Lymphzentrum sind die **Ohrspeicheldrüsen-lymphknoten**, *Lnn. parotidei* (Abb. 3.10, Abb. 3.12, Abb. 6.44, Abb. 6.48, Abb. 6.49), zusammengefasst. Dabei treten bei Flfr. und Paarhufern beidseits 1–2, beim Pfd. 6–10 Lymphknoten auf. Sie liegen ventral des Kiefergelenkes, kaudal des Ramus mandibulae. Die *Lnn. parotidei* sind teilweise oder vollständig (Pfd., kl. Wdk.) von der *Gl. parotis* bedeckt. Bei **Hd. und Rd.** ist der **Lymphknoten tastbar**.

Das **tributäre Gebiet** umfasst die Haut der hinteren Kopfhälfte, die beiden äußeren Kaumuskel, die Augenlider und -muskeln und den Tränenapparat, das äußere Ohr, die Ohrspeicheldrüse sowie die mehr oberflächlich gelegenen Knochen der hinteren Kopfhälfte einschließlich dem Kiefergelenk. Bei Rd. und Schw. entsenden auch maxillär gelegene Teile der Mundhöhle, bei kl. Wdk. Teile der Nasenhöhle Zuflüsse.

Lymphocentrum mandibulare

Das **Lc. mandibulare** umfasst die **Kehlganglymphknoten**, *Lnn. mandibulares* (Abb. 3.10, Abb. 3.12, Abb. 6.44, Abb. 6.48, Abb. 6.49, Abb. 6.50, Abb. 6.51). Dabei sind beidseits 1 (Wdk.) bzw. 2 oder mehr (Flfr., Schw.) Lymphknoten ausgebildet. Beim Pferd (Abb. 6.50) ist eine größere Zahl kleiner Lymphknoten zu einem einheitlichen Körper zusammengefasst. Dabei verschmelzen die Lymphknotengruppen beider Seiten rostral, wodurch ein v-förmiges Gebilde entsteht, dessen Spitze rostral zeigt. Die *Lnn. mandibulares* liegen im hinteren Kehlgang, meist etwas kaudal der *Incisura vasorum facialium* an der *V. facialis*. Beim Rd. liegen sie oberflächlich auf dem Ventralrand der Mandibula. Sie dürfen nicht mit dem medial davon liegenden, knolligen Rostralende der *Gl. mandibularis* verwechselt werden (Abb. 6.44, Abb. 6.51). Beim Schw. liegen sie am Kieferwinkel und sind größtenteils vom Kehlgangszipfel der *Gl. parotis* bedeckt. Die *Lnn. mandibulares* sind bei **Flfr., Pfd. und Rd. tastbar**.

Zum **tributären Gebiet** gehören die Haut und Muskeln der vorderen Kopfhälfte und des Kehlgangs, die Gesichtsschädelknochen, die Mundhöhle einschließlich der Speicheldrüsen und die vordere Nasenhöhle. Charakteristisch ist ihre Anschwellung bei der **Druse**, einer bakteriellen Erkrankung der oberen Luftwege des Pferdes.

Bei Schw. und Ktz. sind im **Lc. mandibulare** noch die ***Lnn. mandibulares accessorii*** (Abb. 6.49) ausgebildet. Sie liegen bei der Ktz. unmittelbar kaudal der Kehlganglymphknoten, beim Schwein etwas weiter entfernt, etwa am Zusammenfluss zur *V. jugularis externa* unter der *Parotis*. Die *Lnn. mandibulares accessorii* sind Sekundärstation für die Lymphe aus den *Lnn. mandibulares*.

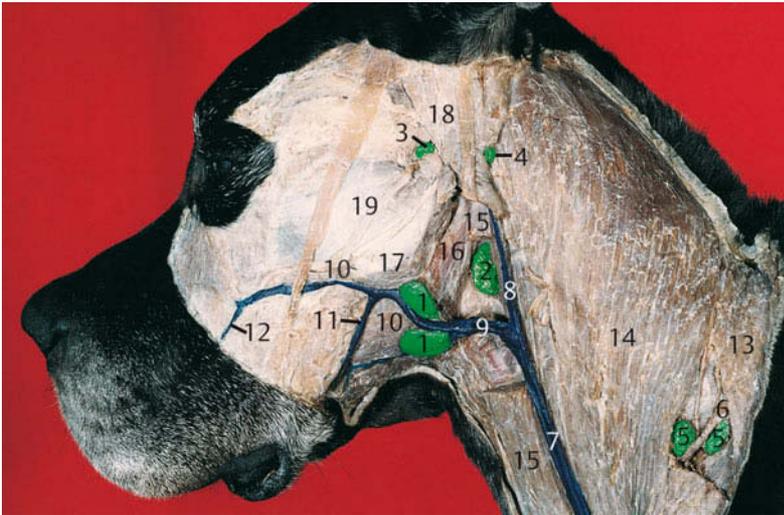


Abb. 6.48 Kopf und Hals eines Hundes (Gl. mandibularis ganz, M. sternocephalicus und M. omotransversarius teilweise entfernt)

- | | | |
|--|-------------------------|----------------------|
| 1 Lnn. mandibulares (tastbar) | 7 V. jugularis externa | 16 M. digastricus |
| 2 Ln. retropharyngeus medialis | 8 V. maxillaris | 17 M. masseter |
| 3 Ln. parotideus (tastbar) | 9 V. linguofacialis | 18 Gl. parotis |
| 4 Ln. retropharyngeus lateralis (tastbar, aber selten vorhanden) | 10 V. facialis | 19 Ductus parotideus |
| 5 Buglymphknoten, Lnn. cervicales superficiales (tastbar) | 11 V. labialis inferior | |
| 6 R. prescapularis der A. cervicalis superficialis | 12 V. labialis superior | |
| | 13 M. trapezius | |
| | 14 M. cleidocephalicus | |
| | 15 M. sternocephalicus | |

Lymphocentrum retropharyngeum

Das Lc. retropharyngeum umfasst zwei Lymphknotengruppen: die **lateralen** und die **medialen Schlundkopflymphknoten**, Lnn. retropharyngei laterales und mediales. Die lateralen sind bei Hd. und Rd. beidseits nur durch einen Lymphknoten vertreten, der beim Hund auch ganz fehlen kann. Beim Schw. sind meist 2, bei Ktz. und kl. Wdk. mehrere, bei Pfd. viele kleine ausgebildet. Die medialen werden, außer beim Pfd., beidseits zumeist nur durch einen Lymphknoten repräsentiert.

Die **Lnn. retropharyngei laterales** (Abb. 3.12, Abb. 6.44, Abb. 6.48, Abb. 6.49) liegen in der Fossa retromandibularis, ventral des Atlasflügels. Sie sind bei Flfr., Schw. und kl. Wdk. partiell von der Parotis, beim Rd. vom dorsalen Ende der Gl. mandibularis bedeckt. Beim Pfd. liegen sie, von Parotis und M. occipitomandibularis bedeckt, an der Hinterwand der lateralen Luftsackbucht und werden auch als Luftsacklymphknoten bezeichnet. Die **Lnn. retropharyngei laterales** sind bei **Flfr.** (beim Hd. jedoch oft fehlend) und **Rd. tastbar**.

Die **Lnn. retropharyngei mediales** (Abb. 3.13, Abb. 6.48, Abb. 6.49) liegen dorsal auf dem Schlundkopf. Sie sind lateral des M. longus capitis lokalisiert und der A. carotis externa benachbart. Die Vergrößerung dieser Lymphknoten kann **Schluckbeschwerden** verursachen. Beim Pfd. liegen sie am Boden der medialen Luftsackbucht, Vereiterungen können in den Luftsack einbrechen.

Das **tributäre Gebiet** umfasst alle tiefen Strukturen des Kopfes sowie die kopfnahen Halsmuskeln.

Lymphabfluss aus dem Kopfbereich

Der Lymphabfluss verhält sich tierartlich sehr verschieden. Der Abfluss aus dem Lc. mandibulare und parotideum erfolgt zumeist über das Lc. retropharyngeum. Innerhalb des Lc. retropharyngeum fließt die Lymphe entweder von den medialen zu den lateralen Schlundkopflymphknoten oder umgekehrt. Entsprechend sammeln sich entweder die efferenten Bahnen der Lnn. retropharyngei mediales (Flfr., Schw.) oder die der Lnn. retropharyngei laterales (Wdk.) zum **Tr. trachealis** (Abb. 6.47). Beim **Pfd.** fließt die Lymphe einerseits über die Lnn. retropharyngei mediales und dann, wie die der Lnn. mandibulares, direkt zu den tiefen kranialen Halslymphknoten. Deren efferente Stämme bilden dann den Tr. trachealis. Schließlich sei noch erwähnt, dass ein Großteil der Kopflymphe beim **Schw.** nicht über den Tr. trachealis geleitet wird. Hier gibt es zwei weitere Lymphbahnen: vom Lc. retropharyngeum laterale zum Buglymphknoten und vom Lc. mandibulare zu den ventralen oberflächlichen Halslymphknoten. Gelegentlich treten weitere efferente Stämme von den anderen Kopflymphzentren zu den Halslymphknoten auf.

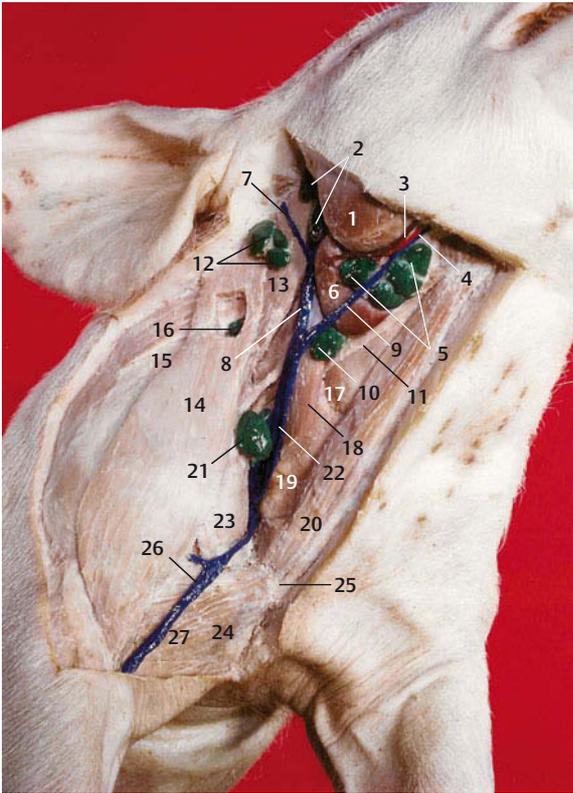


Abb. 6.49 Hals eines Schweines, Ventrolateralansicht, Gl.

parotis entfernt

- | | |
|--|---|
| 1 M. masseter | 18 M. sternocephalicus (teilweise entfernt); unter der am Proc. mastoideus inserierenden Endsehne liegen die Lnn. retropharyngei mediales des Lc. retropharyngeum |
| 2 Lnn. parotidei des Lc. parotideum | 19 Thymus |
| 3 Ductus parotideus | 20 M. sternohyoideus |
| 4 A. et V. facialis | 21 Lnn. cervicales superficiales ventrales des Lc. cervicale superficiale |
| 5 Lnn. mandibulares des Lc. mandibulare | 22 V. jugularis externa; Punktionsstelle 2 Finger breit vor und 2 Finger breit seitlich des Manubrium sterni |
| 6 Gl. mandibularis | 23 M. subclavius |
| 7 V. auricularis caudalis | 24 M. pectoralis descendens der Mm. pectorales superficiales |
| 8 V. maxillaris | 25 Manubrium sterni |
| 9 V. linguofacialis | 26 V. cephalica |
| 10 Lnn. mandibulares accessorii des Lc. mandibulare | 27 M. pectoralis transversus der Mm. pectorales superficiales |
| 11 M. omohyoideus | |
| 12 Lnn. retropharyngei laterales des Lc. retropharyngeum | |
| 13 M. cleidocephalicus, Pars mastoidea | |
| 14 M. cleidocephalicus, Pars occipitalis | |
| 15 Lnn. cervicales superficiales dorsales des Lc. cervicale superficiale | |
| 16 M. omotransversarius | |
| 17 M. thyrohyoideus | |



Abb. 6.50 Kehlgang eines Pferdes von ventral

- | | |
|---|--|
| 1 Lnn. mandibularis (tastbar) | 7 Lig. cricothyroideum (die Incisura thyroidea caudalis verschließend) |
| 2 V. facialis | 8 M. thyrohyoideus |
| 3 N. mylohyoideus aus N. mandibularis des N. trigeminus (V) | 9 M. cricothyroideus |
| 4 M. geniohyoideus (der darüberliegende M. mylohyoideus ist abgetragen) | 10 Gl. thyroidea |
| 5 M. sternohyoideus | 11 M. sternothyroideus |
| 6 Schildknorpel des Kehlkopfs | 12 M. omohyoideus |
| | 13 Trachea |

KOPFLYMPHKNOTEN

- **Lc. parotideum**
 - *Lnn. parotidae*
 - ventral des Kiefergelenks, teilweise oder vollständig unter der Parotis
 - bei **Hd.** und **Rd.** **tastbar**
 - tributär: oberflächlicher, kaudodorsaler Kopfbereich
- **Lc. mandibulare**
 - *Lnn. mandibulares*
 - lateral im Kehlgang, nahe der Incisura vasorum facialium
 - bei **Fflr.**, **Pfd.** und **Rd.** **tastbar**
 - tributär: vorderer Kopfbereich, Kehlgang, Mundhöhle, vordere Nasenhöhle
 - *Lnn. mandibulares accessorii* (bei Ktz. und Schw., nachgeschaltet)
- **Lc. retropharyngeum**
 - *Lnn. retropharyngei mediales* (dorsal auf dem Schlundkopf)
 - *Lnn. retropharyngei laterales* (ventral des Atlasflügel bei **Hd.** [nicht immer vorhanden] und **Rd.** **tastbar**)
 - tributär: tiefe Kopfstrukturen und kranialer Halsbereich
- **Abfluss:**
 - Lc. mandibulare und parotideum zumeist über Lc. retropharyngeum
 - von dort, außer beim Pfd., über *Tr. trachealis*
 - Schw.: zwei weitere Abflussbahnen zu den oberflächlichen Halslymphknoten
 - Pfd.: zu den *Lnn. cervicales profundi craniales*

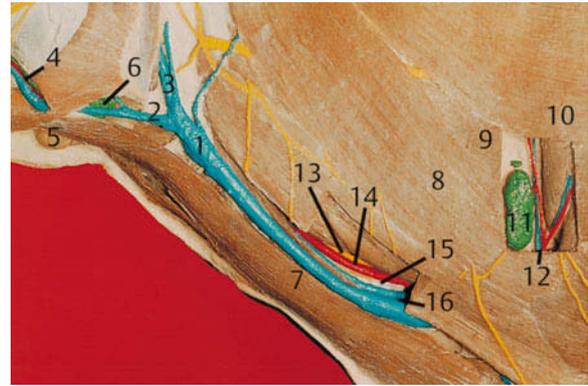


Abb. 6.51 Hals eines Rindes

- | | |
|--|---|
| 1 V. jugularis externa (Blutentnahme und i. v. Injektion) | 9 M. omotransversarius (gefenstert) |
| 2 V. linguofacialis | 10 M. trapezius |
| 3 V. maxillaris | 11 Buglymphknoten (<i>Lnn. cervicales superficiales</i> , durch die Muskeln 8 und 9 tastbar) |
| 4 V. facialis, A. facialis (Pulsfühlfstelle) und Ductus parotideus | 12 R. prescapularis der A. bzw. V. cervicalis superficiales |
| 5 Gl. mandibularis | 13 Tr. vagosympathicus |
| 6 Ln. mandibularis (tastbar, lateral von 5, Verwechslungsgefahr!) | 14 Halsschlagader (<i>A. carotis communis</i>) |
| 7 M. sternocephalicus | 15 Trachea |
| 8 M. brachiocephalicus (gefenstert) | 16 V. jugularis interna |

Pfd. sind auch die ventrale und laterale Bauchwand einbezogen. Die *Lnn. cervicales superficiales ventrales* empfangen beim Schwein auch Lymphe aus den thorakalen Mammarkomplexen und sind Sekundärstation für die *Lnn. mandibulares*.

6.10.4 Lymphknoten des Halses

Im Halsbereich sind zwei Lymphzentren ausgebildet: **Lc. cervicale superficiale** und **profundum**.

Lc. cervicale superficiale

Dieses Lymphzentrum besteht aus den **Buglymphknoten**, *Lnn. cervicales superficiales* (Abb. 6.48, Abb. 6.49, Abb. 6.51). Es handelt sich dabei meist nur um einen großen Lymphknoten bzw. ein großes Lymphknotenpaket (Pfd.) kraniodorsal des Buggelenks. Bei Ktz. und Schwein sind diese Lymphknoten als *Lnn. cervicales superficiales dorsales* zu bezeichnen, da zusätzlich eine ventrale, beim Schw. auch noch eine mittlere Gruppe ausgebildet sind. Der **Buglymphknoten** liegt unter dem *M. omotransversarius*, teilweise auch unter dem *M. cleidocephalicus* und dem *M. trapezius*. Er ist durch die Muskeln hindurch bei **Pfd.**, **Rd.** und **Hd.** **tastbar**, eventuell auch bei der Ktz. (magere Jungtiere).

Die *Lnn. cervicales superficiales medii* des Schweins liegen medial des *M. cleidocephalicus*. Die *Lnn. cervicales superficiales ventrales* von Schw. und Ktz. sind am Ventralrand des *M. cleidocephalicus* an der *V. jugularis externa* lokalisiert.

Das **tributäre Gebiet** umfasst die oberflächlichen Halsstrukturen (Haut, Muskeln), aber auch die Hinterkopfgegend, große Teile der Brustwand, den Schultergürtel und die Vordergliedmaße distal des Ellbogengelenks. Beim

Lc. cervicale profundum

Zum **Lc. cervicale profundum** werden die Lymphknoten entlang des Halsteils der Trachea zusammengefasst. Nach ihrer kraniokaudalen Lokalisation lassen sie sich in die *Lnn. cervicales profundi craniales*, *medii* und *caudales* untergliedern. Beim Hd. können sie ganz fehlen, bei Ktz. und kl. Wdk. die kranialen und mittleren, beim Schw. die mittleren. Die ***Lnn. cervicales profundi craniales*** (Abb. 6.26, Abb. 6.44) befinden sich am Anfangsteil der Trachea nahe der Schilddrüse. Die ***Lnn. cervicales profundi medii*** (Abb. 6.44) liegen am Mittelteil der Trachea, die ***Lnn. cervicales profundi caudales*** am Brusteingang (Abb. 6.44). Bei den Wdk. kommt zudem ein ***Ln. costocervicalis*** vor, der unter dem *M. scalenus medius* lokalisiert ist.

Das **tributäre Gebiet** umfasst die tieferen Partien des Halses, Thymus, Schilddrüse, Teile des Schultergürtels und die Teile des passiven Bewegungsapparates der Vordergliedmaße proximal des Ellbogengelenks. Die *Lnn. cervicales profundi craniales* beteiligen sich auch an der Filterung der Lymphe aus dem hinteren Kopfbereich.

Lymphabfluss aus dem Halsbereich

Die Lymphe aus beiden Halslymphzentren wird zumeist direkt in den ***Tr. trachealis*** abgeleitet. Beim Pfd. erfolgt der Abfluss aus dem Buglymphknoten zunächst zu den tiefen



Salomon / Geyer / Gille

[Anatomie für die Tiermedizin](#)

856 pages, relié
publication 2015



Plus de livres sur homéopathie, les médecines naturelles et un style de vie plus sain

www.editions-narayana.fr