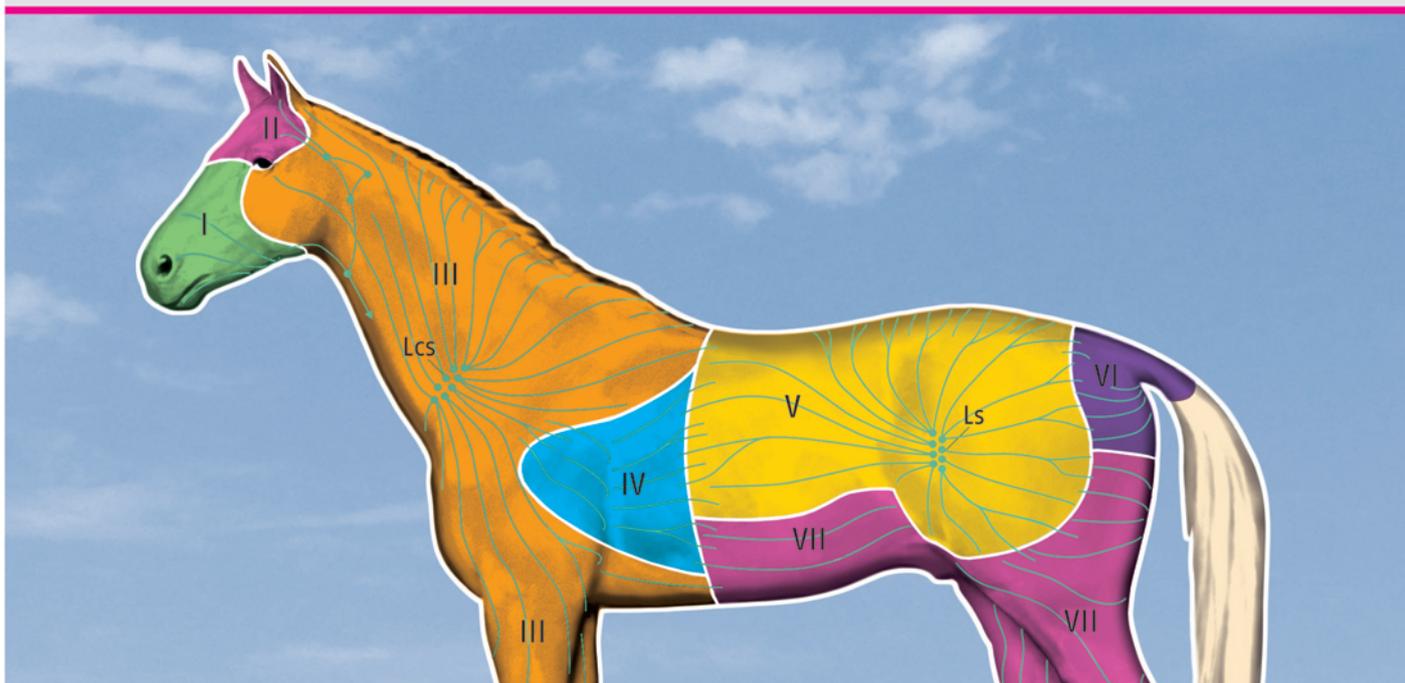


Dirk Berens v. Rautenfeld (Hrsg.) | Christina Fedele

Lymphologie und Manuelle Lymphdrainage beim Pferd

Indikationen | Therapie | Prävention



Mit einem Beitrag von Anna Rötting

2., überarbeitete Auflage

schlütersche

vet



Dirk Berens v. Rautenfeld (Hrsg.) | Christina Fedele

Lymphologie und Manuelle Lymphdrainage beim Pferd

Dirk Berens v. Rautenfeld (Hrsg.) | Christina Fedele

Lymphologie und Manuelle Lymphdrainage beim Pferd

Mit einem Beitrag von Anna Rötting

2., überarbeitete Auflage

schlütersche

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-89993-085-6 (Print)**ISBN 978-3-8426-8335-8 (PDF)**

© 2012, Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Eine Markenbezeichnung kann warenzeichenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese gesondert gekennzeichnet wurde. Die beschriebenen Eigenschaften und Wirkungsweisen der genannten pharmakologischen Präparate basieren auf den Erfahrungen der Autoren, die größte Sorgfalt darauf verwendet haben, dass alle therapeutischen Angaben dem derzeitigen Wissens- und Forschungsstand entsprechen. Darüber hinaus sind die den Produkten beigefügten Informationen in jedem Fall zu beachten.

Der Verlag und die Autoren übernehmen keine Haftung für Produkteigenschaften, Lieferhindernisse, fehlerhafte Anwendung oder bei eventuell auftretenden Unfällen und Schadensfällen. Jeder Benutzer ist zur sorgfältigen Prüfung der durchzuführenden Medikation verpflichtet. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr.

Satz: Dörlemann Satz, Lemförde**Druck und Bindung:** Werbedruck Aug. Lönneker, Stadtoldendorf

Inhaltsverzeichnis

Autoren	VIII	3	Physiologie und Pathophysiologie des Lymphdrainagesystems
Vorwort der 2. Auflage	IX	3.1	Flüssigkeitsaustausch im Bereich der Blutkapillare
Geleitworte zur 1. Auflage	XI	3.2	Interstitium, Gewebedruck und lymphatische Lasten
1 Einführung in die Lymphologie und die Manuelle Lymphdrainage		3.3	Gewebeflüssigkeit, Lymphe und Lymphbildung
1.1 Lymphologie: eine »Blackbox« beim Pferd?	1	3.4	Lymphangione und physiologische Definitionen des Lymphtransports
1.2 Komplexe physikalische Entstauungstherapie (KPE)	3	3.5	Lymphvaskuläre Antriebssysteme des Pferdefußes
1.3 Ganzkörperbehandlung beim »dicken Bein«?	5	3.6	Suffizienz und Insuffizienz des Lymphdrainagesystems
1.4 Apparative intermittierende Kompressionstherapie (AIK)	6	4 Lymphdrainagegriffe	
2 Allgemeine anatomische Grundlagen		4.1	Grundlagen und Eigenschaften
2.1 Funktionelle Vernetzung des Lymphgefäßsystems mit dem Blutkreislauf und der Haut	8	4.1.1	Druckstärke
2.1.1 Gliederung und Definition des Lymphgefäßsystems	9	4.1.2	Geschwindigkeit
2.1.2 Initiale Lymphgefäße	10	4.1.3	Druckverlauf
2.1.3 Lymphsammelgefäße oder Kollektoren	17	4.1.4	Druckrichtung
2.1.4 Lymphknoten	24	4.2	Grundgriffe der MLD nach Vodder /Asdonk
2.1.5 Lymphgefäßstämme (Trunci lymphatici)	29	4.2.1	Stehender Kreis
2.2 Spezielle Anatomie der Manuellen Lymphdrainage	33	4.2.2	Schöpfgriff
2.2.1 Initiale Lymphgefäße und Kollektoren der Haut	33	4.2.3	Drehgriff
2.2.2 Lymphgefäße der Dermis	34	4.2.4	Vollhandödemverschiebegriff/ Pumpgriff
2.2.3 Hypodermale (oberflächlich verlaufende) Kollektoren der Haut	36	4.3	Spezialgriffe
2.2.4 Subfasziale (tief verlaufende) Kollektoren	38	4.3.1	Quergriff
2.2.5 Territorien, Wasserscheiden und oberflächliche Lymphocentren des Pferdes	38	4.3.2	Rundumödemverschiebegriff
2.2.6 Topografie, Afferenzen und Efferenzen der territorialen Lymphocentren des Pferdes	42	4.4	Besonderheiten der Griffe beim Pferd
2.2.7 Das Lymphgefäßsystem der Beckengliedmaße des Pferdes	49	4.5	Wirkung der MLD-Griffe auf die Venenwand
2.2.8 Das Lymphgefäßsystem der Schultergliedmaße des Pferdes	52	5 Aufbau der Behandlung und Griffe-Katalog	
2.2.9 Das Lymphsystem der Sehne	54	5.1	Zentrale Vorbehandlung
2.2.10 Lymphvaskuläre Liquorabsorption und MLD	60	5.1.1	Anguläre Vorbehandlung
		5.1.2	Thorako-abdominale Vorbehandlung
		5.1.3	Trunkuläre Vorbehandlung
		5.2	Behandlungsstrategien
		5.2.1	Behandlungsstrategie Rumpf
		5.2.2	Behandlungsstrategie Hintergliedmaße
		5.2.3	Behandlungsstrategie Vordergliedmaße
		5.2.4	Behandlungsstrategie Kopf

6	Kompression und Hautpflege	
6.1	Kompressionsverband	89
6.1.1	Physikalische Grundlagen	89
6.1.2	Wirkung der Kompression	89
6.1.3	Verbandsmaterialien	91
6.1.4	Anlegen des Verbandes	91
6.2	Hautpflege	93
6.3	Kompressionsstrümpfe	94
7	Bewegungstherapie	97
8	Umfangsmessung, Volumenbestimmung und Dokumentation	
8.1	Metrische Umfangsmessung (Extremitäten)	98
8.2	Volumenbestimmung	99
8.3	Ödemmessung mittels Ultraschall	101
8.4	Perometermessung	101
9	Krankheitslehre	
9.1	Indikationen	104
9.1.1	Angelaufene Beine	104
9.1.2	Chronische Phlegmone / Elephantiasis	105
9.1.3	Bewegungsbedingte Myopathien	108
9.1.4	Sehnenerkrankungen / Tendinitis	108
9.1.5	Idiopathische Synovialitis und Tendovaginitis / Gallen	110
9.1.6	Pododermatitis aseptica diffusa / Hufrehe	113
9.1.7	Posttraumatische / postoperative Ödeme	114
9.1.8	Venöses Stauungsödem	115
9.1.9	Ödeme im Bereich der äußeren Geschlechtsorgane	115
9.1.10	Petechialfieber (Morbus maculosus)	117
9.2	Kontraindikationen	118
9.2.1	Absolute Kontraindikationen	118
9.2.2	Relative Kontraindikationen	119
9.3	Weitere Krankheiten mit Beteiligung des Lymphgefäßsystems	119
9.3.1	Akute Phlegmone / »Einschuss«	119
9.3.2	Ulzeröse Lymphangitis	120
9.3.3	Druse	120
9.3.4	Mauke	120
9.3.5	Equine Virusarteritis (EVA)	121
9.3.6	Equine infektiöse Anämie (EIA)	121
9.3.7	Dourine / »Beschälseuche«	122
9.3.8	Rotz	122
9.3.9	Ehrlichiose	122
9.3.10	Nagana-Seuche	122
9.3.11	Milzbrand	122
9.3.12	Babesiose	122
9.3.13	Sporotrichiose	122
9.3.14	Histoplasmose	123
9.3.15	Lymphosarkom	123
9.3.16	Kongenitale Obstruktion der Lymphgefäße	124
9.4	Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von Lymphödemen der Extremitäten	124
9.5	Besondere Krankheitsbilder – Fallbeispiele	125
9.5.1	Akute Phlegmone und Abszedierung am Kopf	125
9.5.2	Morbus maculosus	127
9.5.3	Thorakales Lymphosarkom	131
9.5.4	Lymphangiom	133
9.5.5	Chronische Phlegmone und multiple Arthrosen	137
9.5.6	Chyloabdomen und Lymphangiektasie	140
9.5.7	Phlebödem	141
10	Vergleich der Lymphödemenformen bei Mensch, Pferd und Kleintier	
10.1	Nachweis von Lymphödemen der Extremitäten beim Pferd	145
10.2	Equiner Lymphödemkomplex und seine Erkrankungen	148
10.2.1	Angelaufene Beine und distale Beugesehnen-scheidengallen	149
10.2.2	Phlegmone oder akute Phlegmone	150
10.2.3	Chronische Phlegmone	154
10.2.4	Primäres idiopathisches und hereditäres Lymphödem beim Pferd	155
10.2.5	Hereditäre Lymphödeme und Angio-dysplasien bei Hund und Katze	162
10.2.6	Stadieneinteilung des equinen Lymph-ödemkomplexes beim Pferd	164
11	MLD: Ausbildung und Prüfung	
11.1	Ausbildung zum MLD-Therapeuten für den Menschen	168
11.2	Ausbildung zum MLD-Therapeuten für das Pferd	168
11.3	Fragenkatalog im Rahmen der MLD-Ausbildung am Pferd	169
12	Was der Pferdebesitzer über Lymphgefäße und deren Erkrankungen wissen sollte	
12.1	Einführung der MLD in die Tiermedizin	171
12.2	Funktionelle Anatomie des Lymphgefäßsystems	172
12.3	MLD-Therapie bei Erkrankungen des Lymphgefäßsystems	174
12.3.1	Die palliative MLD-Therapie	175
12.3.2	Die kurative MLD-Therapie	177
12.4	Wie finde ich einen Lymphtherapeuten?	180
12.5	Wie erkenne ich einen versierten MLD-Therapeuten?	181

12.6	Vorbeugung lymphologischer Erkrankungen (Prävention, Prophylaxe)	182
12.7	Bewegung, Haltungsbedingungen und Hygiene	184
12.8	Vorbeugender Kompressionsstrumpf	187
12.9	Lymphflussverhältnisse unter reiterlichen Bandagen und Kompressionsstrümpfen	188
12.10	Lymphdrainageputzen	189
12.10.1	Wie verlaufen die Lymphsammelgefäße, wo liegen die Lymphknoten?	190
12.10.2	Grundsätzliche Striegel- und Bürsten- führung	190
12.10.3	Striegelputzen als Hauptanwendung des Lymphdrainageputzens	192
12.10.4	Nach- oder Sauberputzen mit der Kardätsche	192

13	Literatur	197
	Abbildungsnachweis	203
	Anhang	
	Behandlungsprotokoll	206
	Befundbogen	207
	Hunde	208
	Adressen	209
	Stichwortverzeichnis	210

Autoren

Prof. Dr. med. vet. Dirk Berens v. Rautenfeld

Medizinische Hochschule Hannover
Funktionelle und Angewandte Anatomie
Hannover

Dr. med. vet. Christina Fedele

Praktizierende Tierärztin
Hattingen

Dr. med. vet. Anna Rötting

Klinik für Pferde
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Hannover

Stefanie Brandenburger

Physiotherapeutin
Wedemark

Ruth Negatsch

Tierärztin
Schönfließ

Mitarbeiter

Sarah Aurenz

Tierärztin
Hannover

Dr. med. vet. Carola Ballat

Bovenden

Dr. med. vet. Bianca Carstens (Brandhorst)

Rotenburg

Monika Fuggert

Physiotherapeutin
Glashütten

Dr. med. vet. Natalie Klages

Rodewald

Helmut Kreczik

Grafiker
Hannover

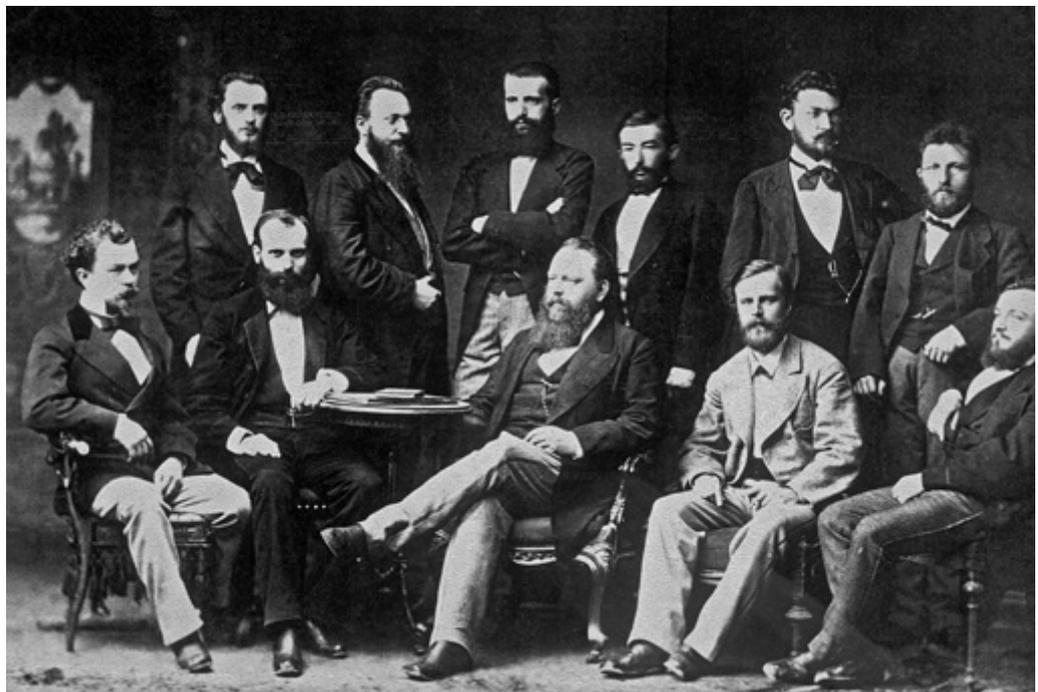
Vorwort der 2. Auflage

Dem Leser der 1. Auflage unseres Buches wird auffallen, dass sich der Titel verändert hat, was durchaus ungewöhnlich sein mag. Die Integration der »Lymphologie« aus dem Unter- in den Haupttitel weist nun deutlich darauf hin, dass dieses Buch weit mehr Informationen als nur die Anleitung zur Manuellen Lymphdrainage (MLD) vermittelt.

Viele der von uns ausgebildeten tierärztlichen und physiotherapeutischen Lymphdrainagetherapeuten bedauern, dass sie häufig erst im fortgeschrittenen Stadium der chronischen Phlegmone mit schlechter Prognose in die Behandlung dieser Pferde integriert werden. Auch in der Humanmedizin hat es vergleichsweise lange gedauert bis die Phlegmone als Lymphödem bezeichnet wurde und die physiotherapeutische Anwendungen wie die MLD Akzeptanz fanden: Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts prägte R. Virchow als Erster den Begriff des »lymphatischen Ödems« für die Phlegmone des Menschen (vergleichbar mit der chronischen Phlegmone des Pferdes), die Lymphangitis und das Erysipel (vergleichbar mit

der akuten Phlegmone des Pferdes), während andere Autoren noch bis nach dem 2. Weltkrieg bezweifelten, dass es sich mit Ausnahme der Lymphangitis um Lymphgefäßerkrankungen handelt. Ebenfalls in der Ära von Virchow beschrieb der Chirurg A. Winniwater eine »spezielle Massagebehandlung« zur Therapie der chronischen Phlegmone, welche über 100 Jahre in Vergessenheit geriet und erst in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts als »Manuelle Lymphdrainage« von den Krankenkassen als Methode der Wahl zur Behandlung der nunmehr als Lymphödem bezeichneten Erkrankung Akzeptanz fand. In der Veterinärmedizin besteht die Hoffnung, dass der historische Begriff der Phlegmone sehr viel schneller durch den des »equinen Lymphödemkomplexes (ELK)« ersetzt wird (siehe Kapitel 10.2).

Die überarbeitete, mit zahlreichen neuen Abbildungen versehene Auflage, berücksichtigt in erster Linie neue Behandlungsstrategien für die Arbeit der MLD-Therapeuten.



Prof. Dr. A. v. Winniwater (1848–1927, obere Reihe, zweiter von rechts) war als Chirurg in Lüttich tätig. Er beschrieb im 19. Jahrhundert als erster eine »Massagemethode« zur Therapie der Elephantiasis.



Prof. Dr. phil., Dr. med. vet. h.c.,
Dr. med. h.c. Hermann Baum (1864–1932).

Sowohl der Chirurgin Dr. Anna Rötting als auch Dr. Tanja Helling verdanken wir den Impuls zur palliativen MLD-Behandlung von Tendopathien, welche in der Zukunft der wichtigste Einsatzbereich der lymphologischen Behandlung werden könnte. Von Anna Rötting stammt das neue Unterkapitel »Besondere Krankheitsberichte« innerhalb der Krankheitslehre. Diese vortrefflich dokumentierten Fälle veranschaulichen, dass eine Zusammenarbeit zwischen Tierärzten und Physiotherapeuten am lymphologischen Patienten Pferd unbedingt erforderlich ist.

Neue Erfahrungen im Rahmen der Kompressionsbehandlung zeigen, dass zunehmend Kompressionsstrümpfe bei Pferden mit chronischer Phlegmone den lymphologischen Behandlungserfolg einschränken, besonders dann, wenn kombinativ keine MLD-Behandlung zur Anwendung kommt. Bisher ist bei der Behandlung von equinen Lymphödemen zu sehr auf die Reduzierung von Umfangsvermehrungen und zu wenig auf die Wiederherstellung der physiologischen Konsistenz des fibrosierten Ödemgewebes geachtet worden, welches nur durch MLD-Griffe in Kombination mit lymphologischen Verbänden erfolgreich behandelt werden kann.

In das Buch integriert sind die Ergebnisse einer reiterlichen Umfrageaktion zum Thema »Angelaufene Beine (AGB)«, welcher wir neue Erkenntnisse zum Verständnis der Genese

des equinen Lymphödemkomplexes verdanken. Der Umfrage konnte u. a. entnommen werden, dass es sich bei mehr als 50 % der Pferde mit angeblichen AGB bereits um chronische Phlegmonen handelt und die Neigung zu dieser Erkrankung bereits im Fohlenalter auftreten kann.

Neben der Berücksichtigung neuer Therapieansätze soll das Buch der Tierärzteschaft »lymphologisches Denken« auch bei Erkrankungen wie z. B. dem Fesselringbandsyndrom vermitteln, welche bisher im lymphologischen Therapiekonzept keine Berücksichtigung fanden.

Der Vergleich der Lymphödemformen bei Mensch und Pferd (Kapitel 10) musste völlig neu geschrieben werden, weil das »lymphvaskuläre Bäumchen« dank vieler Impulse unserer Lymphdrainagetherapeuten, besonders aber auch durch den Nachweis eines erblichen (hereditären) Lymphödems beim Pferd, in den Jahren nach Erscheinen der ersten Auflage, gewachsen ist. Der Namensgeber unserer Arbeitsgruppe, Prof. Dr. phil., Dr. med. vet. h.c., Dr. med. h.c. (1864–1932) Hermann Baum mag uns wegen der Verniedlichung seines Namens *posthum* verzeihen oder sogar stolz auf die klinische Bedeutung seiner Lymphgefäßanatomie beim Pferd sein.

Aufgrund der uns zugeführten großen Zahl besonders von tierärztlich austherapierten Pferden mit Umfangsvermehrungen aus dem In- und Ausland zeichnet sich eine Mitbeteiligung peripherer Venen beim Lymphödem ab. Deshalb war es erforderlich auch Phlebolympödeme zu thematisieren, auf welche zukünftig besonders geachtet werden sollte.

Wir freuen uns, dass zwei veterinärlymphologische Publikationen unseres Autorenteam durch wissenschaftliche Preise geehrt wurden. Es handelt sich um Arbeiten von Dr. Christina Fedele und von Dr. Tanja Helling.

Der Tierärztin Sarah Aurenz sei für die unermüdliche redaktionelle Arbeit bei der Neugestaltung des Buches besonders auch deshalb gedankt, weil sich dadurch die Vollendung ihrer Doktorarbeit verzögert hat.

Es ist dem Herausgeber ein besonderes Anliegen, den im Verlauf der ersten Auflage verstorbenen Hochschullehrern, dem allseits geschätzten ehemaligen Leiter der Pferdeklinik der Tierärztlichen Hochschule Hannover, Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. E. Deegen und dem Anatomen der Freien Universität Berlin Prof. Dr. F. Preuß die zweite Auflage des Buches zu widmen. Beide haben unsere veterinärlymphologische Arbeit maßgeblich gefördert.

Hannover, im Oktober 2011
Dirk Berens von Rautenfeld

Geleitworte zur 1. Auflage

Der Herausgeber dieses Buches, Prof. Dr. D. Berens v. Rautenfeld, ist Tierarzt und Reiter. Beruflich hat ihn der Weg über die Veterinäranatomie und sein besonderes Interesse an der vergleichenden Lymphologie in die Humanmedizin geführt. Seine Begeisterung für das Lymphgefäßsystem blieb an der Medizinischen Hochschule Hannover ungebrochen. Vergessen schien sein equiner Bezug, da er Gründungsmitglied der deutschsprachigen Gesellschaft für Lymphologie (GDL) in Wien wurde. Nur wenige in der Humanmedizin wussten, dass sie einen Fachtierarzt für Geflügel und Veterinäranatomie zum Präsidenten der GDL gewählt haben.

»Back to the roots« legt er nun mit seinem Team von Autorinnen diese erste tiermedizinisch ausgerichtete Lymphologie vor. Das Wagnis einer vergleichenden Lymphologie im Zeitalter einer immer mehr molekular ausgerichteten Forschung ist notwendig, da die Humanmedizin immer auf der Suche nach einem klinischen »Lymphödemmodell« für den Menschen war. Die Ergebnisse seiner Arbeitsgruppe zeigen, dass die Ursachen für das Lymphödem beim Menschen in der Vergangenheit andere waren und in der Dritten Welt, aber auch beim Pferd, noch andere sind.

Das Buch birgt auch für den Humanlymphologen eine Quelle von Informationen sowohl für den Arzt als auch für den Physiotherapeuten. Es enthält zahlreiche eigene Forschungs-

ergebnisse beim Pferd, welche schon jetzt vom Pferd auf den Menschen übertragbar sind (z. B. die Existenz dermalen Kollektoren) oder unbedingt beim Menschen zu überprüfen sind (z. B. die Funktion der Myofibroblasten und der enorm hohe Anteil elastischer Fasern in der Wand der Kollektoren beim Pferd). Auch deshalb sollte das Werk nicht nur von Tierärzten und Physiotherapeuten mit Interesse am Pferd, sondern von möglichst vielen Humanlymphologen und am Menschen tätigen MLD-Therapeuten gelesen werden.

Der wissenschaftlichen Kreativität der Autoren verdanken aber auch die »Pferdepatienten« und ihre Besitzer, dass bereits am Anfang der Entwicklung einer Veterinärlymphologie an Prävention bzw. Prophylaxe von Lymphgefäßerkrankungen gedacht wird. Es scheint so, dass das Verhalten der Lymphgefäße eine Art »Bioindikator« für die besonderen zivilisatorischen Umweltbedingungen des Pferdes darstellt. Dass uns der Herausgeber auch weiterhin in der Humanlymphologie erhalten bleibt, zeigen seine Projekte und die seiner Mitarbeiter zur molekular orientierten Charakterisierung von Lymphgefäßen, aber auch seine Bemühungen um die Ausbildung von MLD-Therapeuten am Menschen. Ich empfehle das Lesen dieses Buches auch allen in der Humanmedizin tätigen Lymphologen.

Hinterzarten, im Frühjahr 2005

Prof. Prof. h.c. Dr. med. Michael Földi

Pferde mit Erkrankungen des Lymphsystems spielen in der tierärztlichen Praxis immer wieder eine bedeutende Rolle und gehören zu den schwer therapierbaren Fällen. Obwohl schon BAUM (1864–1932) die Grundlagen der Topographie der Lymphknoten und der makroskopisch darstellbaren Lymphgefäße beim Pferd erforscht hat, fehlten bis jetzt Befunde zum Feinbau und zur funktionellen Anatomie der Lymphgefäße. Die Forschungsgruppe Hermann-Baum-Seminar (HBS) der Medizinischen Hochschule Hannover, unter der Leitung des Tierarztes Prof. Dr. Dirk Berens von Rautenfeld, hat sich diesem Thema erfolgreich gewidmet.

Dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern ist es gelungen, basierend auf den Untersuchungen in der Humanmedizin, die Grundlagen der funktionellen Anatomie des Lymphsystems des Pferdes für die Anwendung in der Praxis zu erarbeiten und dabei gleichzeitig die Unterschiede zum Lymphsystem und zum Lymphödem des Menschen zu erforschen.

Dargestellte Lymphdrainagegriffe, die auf den Grundgriffen in der Humanmedizin basieren, bewirken eine Steigerung der Kontraktion der Kollektoren und der Lymphgefäßstämme und führen zum Lymphabfluss. Damit wird für die praktizie-

renden Tierärzte eine neue Therapieform bei Lymphstau des Pferdes dargestellt. Zum Erlernen dieser Technik werden Kurse in Manueller Lymphdrainage (MLD) angeboten, deren Inhalte hier vorgestellt werden und die auch für Humanphysiotherapeuten zugänglich sind. Außerdem werden hier erstmals Kompressionsstrümpfe für Pferde in ihrer Anwendung dargestellt.

Sehr wertvoll sind die Angaben über Lymphgefäße für Pferdebesitzer, helfen sie doch z. B. das Putzen gezielter als bisher im

Sinne einer Förderung des Lymphflusses durchzuführen. Sowohl für Humanlymphologen und Physiotherapeuten als auch für Veterinärmediziner stellt dieses Buch eine sprudelnde Informationsquelle dar, aus der alle an der Thematik interessierten Studenten, Praktiker und Wissenschaftler schöpfen können.

Burgdorf, Juli 2005

Prof. a.D. Prof. extraord.

Dr. med. vet. Horst Wißdorf

1 | Einführung in die Lymphologie und die Manuelle Lymphdrainage

D. Berens v. Rautenfeld

In der Humanmedizin wird die Lymphologie von verschiedenen Gebietsärzten (Fach- bzw. Gebietsärzten), z. B. Anatomen, Physiologen, Dermatologen, Radiologen, Gynäkologen, vertreten. Sowohl in der Human- als auch der Veterinärmedizin existiert kein anerkannter Weiterbildungsgang und somit auch kein Facharzt bzw. Fachtierarzt für Lymphologie.

Die Manuelle Lymphdrainage (MLD) ist ein in der Humanmedizin anerkannter physiotherapeutischer Weiterbildungsgang von vier Wochen. Die MLD-Anwendungen sind wissenschaftlich und seit 1973 durch die Krankenkassen anerkannt. In der Veterinärmedizin ist die Ausbildung in Manueller Lymphdrainage von Tierärzten, Masseuren oder Physiotherapeuten bzw. Krankengymnasten gesetzlich weder geregelt noch geschützt. Das trifft auch für alle in Deutschland angebotenen physiotherapeutischen Fortbildungsgänge am Pferd zu. Allerdings besitzen einige dieser Kursanbieter eine Anerkennung durch die Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN) zur Qualitätssicherung im Hinblick auf die Anzahl von Ausbildungsstunden und einer Abschlussprüfung, zu welcher nur Physiotherapeuten und Tierärzte zugelassen sind. In Deutschland können Tierärzte die Zusatzbezeichnung »Physiotherapie« durch Prüfung der Tierärztekammer erlangen.

In der Schweiz bietet Frau Brigitte Stebler einen entsprechenden deutschsprachigen Physiotherapiekurs mit staatlicher Anerkennung an, den auch Physiotherapeuten und Tierärzte aus Deutschland belegen können. Die Absolventen dieses Kurses erhalten ein eidgenössisches Diplom zur Führung der Berufsbezeichnung »Physiotherapeut für Pferde, Hunde und Katzen«. Nur innerhalb dieses Kurses und in einem weiteren durch die FN und den Zentralverband der Physiotherapeuten/Krankengymnasten (ZVK) anerkannten Ausbildungsgang zum Pferdephysiotherapeuten von Frau Christel Auer ist eine reguläre Ausbildung in Manueller Lymphdrainage integriert, welche von den Autoren dieses Buches ausgerichtet wird.

1.1 Lymphologie: eine »Blackbox« beim Pferd?

Über die Beteiligung des Lymphgefäßsystems an equinen (equus, lat.: das Pferd) Erkrankungen ist im Vergleich zum Menschen wenig bekannt. Dies betrifft in erster Linie die Lymphgefäße und nicht die Lymphknoten, welche eine wichtige Rolle in der Veterinärpathologie und der Fleischuntersuchung spielen. Das Wissen um Lymphgefäßerkrankungen ist seit Ende des Zweiten Weltkrieges in der Tiermedizin in Vergessenheit geraten, weil durch den Einsatz hochwirksamer Medikamente (wie z. B. Antibiotika) bakterielle Wundinfektionen i. d. R. vom Tierarzt beherrscht werden. Die Folge nicht medikamentös behandelter Wundinfektionen war u. a. ein Übergreifen von Bakterien auf die außerordentlich empfindliche Muskelwandpumpe peripherer Lymphgefäße mit anschließender Lymphgefäßentzündung (Lymphangitis), wodurch die weitgestellten (dilatierten), hautnahen größeren Lymphgefäße deutlich in Erscheinung traten. Besonders während und nach dem Ersten Weltkrieg bot sich der Tierärzteschaft bei vielen Pferden das Bild dieser teilweise enorm entzündlich dilatierten Lymphgefäße (**Abb. 1.1**). Dies hatte seine Ursache darin, dass die Kavalleriepferde unter anderem mit dem bakteriellen Erreger der Lymphangitis ulcerosa, mit Nocardiose und Rotzerkrankungen in Süd- und Osteuropa in Kontakt gerieten, ohne dass eine Antibiotikatherapie zur Verfügung stand. Aber auch die bakteriell bedingte Elephantiasis war bis Ende des Zweiten Weltkrieges mit entsprechenden lymphovaskulären Veränderungen aufgrund der nicht vorhandenen Antibiotikatherapie weitverbreitet.

Kurz angedeutet in Bezug auf den Ersten Weltkrieg sei noch, dass Pferde, welche innerhalb der Giftgasangriffe mit Senfgas (»Gelbkreuz«) in Kontakt gerieten, besonders ausgeprägte Lymphödeme im Bereich des Rumpfes entwickelten (Richters, 1939).

Im Vergleich zu anderen Haussäugetieren ist die Neigung des Pferdes zu Umfangsvermehrungen im Bereich der Extremitäten auch ohne Beteiligung einer bakteriellen Wundinfektion, z. B. in Form von »angelaufenen Beinen«, schon lange bekannt. Dass einige Pferde eine besondere funktionelle Schwäche der Lymphgefäße im Bereich des Fußes zeigen, hat Meyer



Abb. 1.1:
Spritzenabszess mit Darstellung eines afferenten Kollektors zu den Buglymphknoten (aus Marek und Mósey, 1960).



Abb. 1.2:
Indirekte Lymphangiographie am Fuß der Becken-gliedmaße bei einem Pferd ohne Umfangsvermehrung (siehe Weichteilschatten) bzw. Neigung zu »angelaufenen Beinen«. Die mit einem Röntgenkontrastmittel gefüllten Kollektoren zeigen beim stehenden Pferd einen gestauten, mäanderförmigen Verlauf vom Hufsaum ausgehend in die Fesselbeuge. Beachte, dass rechts neben dem tiefen Kollektor kurze oberflächliche Kollektoren aus der Haut kontrastiert sind.

(1988) durch Einsatz der indirekten Lymphangiographie an sedierten ödemfreien Pferden im Stadium 0 des »equinen Lymphödemkomplexes« (ELK; siehe Kapitel 10.2) nachweisen können. Die mit Röntgenkontrastmittel gefüllten Lymphgefäße zeigten einen auffallend geschlängelten und somit gestauten Verlauf (**Abb. 1.2**). Aufgrund dieser Untersuchungen wurde ein Konzept der Manuellen Lymphdrainage beim Pferd durch Berens v. Rautenfeld entwickelt, das Rötting 1999 in ihrer Dis-

sertation (FU Berlin) bei der chronischen Phlegmone (Elephantiasis) mit Erfolg erprobte. Ein Jahr später wurde die Manuelle Lymphdrainage der Tierärzteschaft in der Pferdeheilkunde vorgestellt (Berens v. Rautenfeld et al., 2000; Rötting et al., 2000). In der Folge wurden weitere Artikel zum Thema Manuelle Lymphdrainage veröffentlicht (Fedele und Berens v. Rautenfeld, 2005; 2007; Fedele et al., 2006; 2009; Berens v. Rautenfeld et al., 2010).

Tabelle 1.1: Tierärztliche Dissertationen zum Thema Lymphologie, welche seit Erscheinen der letzten Auflage (2005) von der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover verabschiedet wurden

Kurzbeschreibung der Dissertation	Autor(in) und Erscheinungsjahr
Grundsätzliche Untersuchungen am Pferdebein zur Messgenauigkeit des opto-elektronischen Perometers im Vergleich zur Wasserverdrängung, Bandmaßmessung und des 3-D-Perometers	Frauke Haase (2006)
Perometrische Messungen von Volumenschwankungen der Extremitäten vor und nach der Bewegung von Pferden mit und ohne Reitergewicht	Ariane Böttcher (2006)
Erprobung des Perometers zur Umfangsbemessung der Wirkung von Bandagen auf Volumenschwankungen am Vorder- und Hinterbein des Pferdes	Nicole Korella (2007)
Erste quantitative lymphszintigraphische Studie mit zahlreichen Hinweisen auf die Existenz des »equinen Lymphödemkomplexes«	Christine Gaedke (2007)
Morphologische Darstellung der lymphvaskulären Architektur equiner Beugesehnen mit erstem Nachweis der Manuellen Lymphdrainage, Wirkung mit der neuen indirekten Depot-Sehnen-Lymphangiographie	Tanja Helling (2008)

2 | Allgemeine anatomische Grundlagen

D. Berens v. Rautenfeld

2

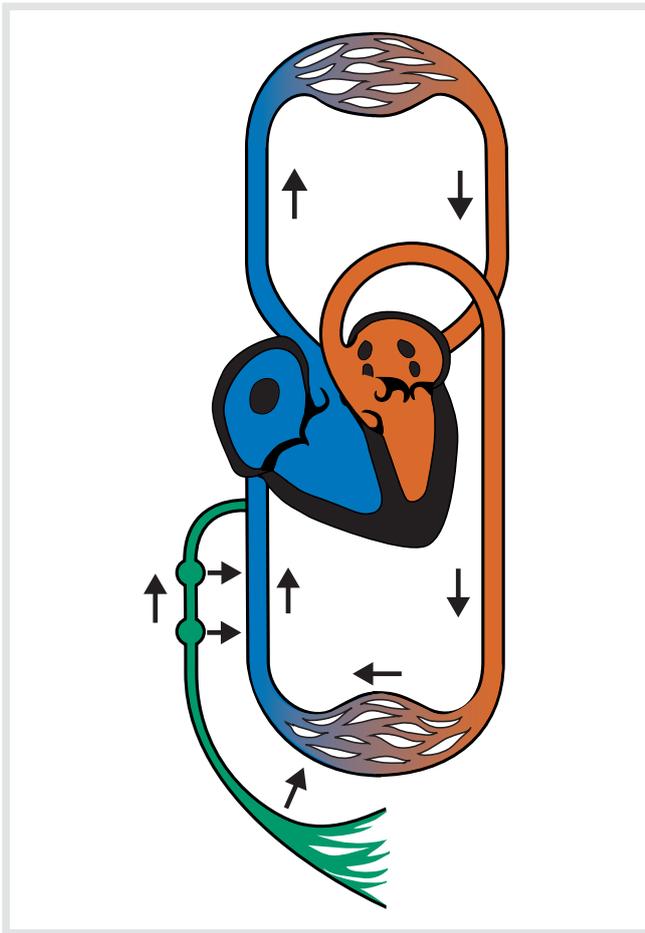


Abb. 2.1:

Blutgefäßsystem mit Lungenkreislauf (oben) und großem Körperkreislauf (unten). Das Lymphgefäßsystem (grün) ist dem Venensystem links im Bild parallel geschaltet.

Beachte, dass die Lymphgefäße blind im Bereich des Netzes der terminalen Blutgefäße im Interstitium beginnen. Die Lymphknoten sind als spindelförmige Verdickungen innerhalb des Lymphdrainagesystems dargestellt. Die jeweils von den Lymphknoten zum Venensystem zeigenden Pfeile sollen verdeutlichen, dass eigentlich innerhalb des Lymphknotens ein Flüssigkeitstransfer aus dem Lymphdrainagesystem ins Venensystem erfolgt, sodass nur ein geringer Teil der Lymphe am Ende des Lymphgefäßsystems in das präkardiale Venensystem abfließt. Ein Austritt von Lymphwasser aus dem Lymphdrainagesystem erfolgt auch durch die Lymphgefäßwand (siehe unterster Pfeil in der Abbildung) in das perivaskuläre Bindegewebe (siehe systemeigene Überlaufventilfunktion).

Die für das Verständnis der Manuellen Lymphdrainage (MLD) erforderlichen Grundlagen beschränken sich keineswegs nur auf die Angioarchitektur der Kollektoren, deren glattmuskuläre Wandpumpe durch MLD-Griffe zur Kontraktion angeregt wird. Von besonderem lymphologischem Interesse sind die funktionellen und pathophysiologischen Vernetzungen des Lymphgefäßsystems mit dem Venensystem (**Abb. 2.1**) und der Haut (siehe Kapitel 2.1), die anatomischen Grundlagen der Lymphbildung, Besonderheiten des Lymphgefäßsystems gegenüber dem Blutgefäßsystem sowie die spezifischen lymphovaskulären Drainageverhältnisse der Lymphknoten.

2.1 Funktionelle Vernetzung des Lymphgefäßsystems mit dem Blutkreislauf und der Haut

Der arterielle Schenkel des großen Blutkreislaufs repräsentiert ein Hochdrucksystem, der venöse Schenkel des großen Blutkreislaufs und der Lungenkreislauf ein Niederdrucksystem. Das ebenfalls als Niederdrucksystem arbeitende Lymphgefäßsystem ist dem Venensystem parallel geschaltet. Während die Anfänge des Lymphgefäßsystems nicht an den Blutkreislauf angeschlossen sind, münden die Endabschnitte des Lymphdrainageapparates in die herznahen Venen ein. Das venöse und das lymphovaskuläre Niederdrucksystem bilden eine funktionelle Symbiose gegenüber dem leistungsstärkeren Arteriensystem. Dabei kann das Venensystem als »Hauptventil« und das Lymphgefäßsystem als »Reserveventil« für die Rückführung des Flüssigkeitsstromes zum Herzen aufgefasst werden (**Abb. 2.2**). Földi bezeichnet die Reserveventilfunktion des Lymphgefäßsystems als »Sicherheitsventilfunktion« (siehe Kapitel 3.4), denn das Lymphgefäßsystem kann sein Lymphzeitvolumen vielfach erhöhen, um das Venensystem funktionell und pathophysiologisch zu entlasten.

Bei Erkrankungen des Venensystems oder des Lymphsystems kann daher das jeweils andere Flüssigkeitssystem mitbetroffen sein.

3 | Physiologie und Pathophysiologie des Lymphdrainagesystems

D. Berens v. Rautenfeld

3

Wie in den Kapiteln zuvor werden auch hier Funktion und Dysfunktion weitgehend vernetzt dargestellt. In Bezug auf das Pferd existieren keine zuverlässigen physiologischen und pathophysiologischen Untersuchungen im Bereich des Lymphdrainagesystems. Da das Pferd wie kein anderes Haussäuge- bzw. Versuchstier ein vortreffliches klinisches Lymphödemmodell repräsentiert und bei vielen seiner Erkrankungen eine bisher verborgene lymphvaskuläre Beteiligung zu erkennen ist, obliegt es der Veterinärmedizin, sich der offenen physiologischen und pathophysiologischen Fragen anzunehmen. Bis diese Forschungslücke geschlossen ist, muss auf einige wenige physiologische und pathophysiologische Erkenntnisse der Humanmedizin zurückgegriffen werden, welche sich möglicherweise auf das Pferd übertragen lassen.

Auf physikalische Grundlagen wird hier gänzlich verzichtet, da sich dieses Kapitel vornehmlich an Physiotherapeuten und Masseur mit MLD-Ausbildung am Menschen und an Tierärzte wendet, denen die Definitionen Diffusion, Osmose bzw. osmotischer Druck, Kolloidosmose bzw. kolloidosmotischer Druck und Ultrafiltration geläufig sein sollten.

3.1 Flüssigkeitsaustausch im Bereich der Blutkapillare

Das Blutkapillarsystem der Organe lässt sich von den Arterien ausgehend in einen Anfangsabschnitt, **arterieller Schenkel**, und einen in die Venen einmündenden Endabschnitt, **venöser Schenkel**, untergliedern. Sowohl der arterielle als auch der venöse Schenkel des Blutkapillarsystems sind durch eine **Endothelschicht** zum Interstitium abgegrenzt. Diese Endothelschicht repräsentiert eine **semipermeable Barriere**, welche für Wasser prinzipiell in beide Richtungen, also gewebewärts (aus der Blutkapillare ins Interstitium) oder lumenwärts (aus dem Interstitium in die Blutkapillare), frei durchlässig ist. Auch Proteinmoleküle des Blutplasmas können die endotheliale Barriere des arteriellen, nicht jedoch des venösen Blutkapillarschenkels passieren.

Der Passageweg der Plasmaproteine aus den Blutkapillaren in das Interstitium repräsentiert eine Einbahnstraße. Deshalb können die Plasmaproteine aus dem Interstitium nur über das Lymphgefäßsystem zurück in das Blutgefäßsystem gelangen, also rezirkulieren. Ist der Lymphfluss behindert, resultiert daraus zwangsläufig ein Proteinverlust im Blutplasma und die im Interstitium verbleibenden Plasmaproteine spielen eine ausschlaggebende Rolle bei der Chronifizierung bzw. Fibrosierung des Lymphödems.

Die besondere Bedeutung des Lymphsystems liegt darin, dass unter physiologischen Bedingungen die Plasmaproteine einmal täglich aus dem Blutsystem über das Lymphsystem in das Blutsystem rezirkulieren (Westermann, 2010). Also würde ein Individuum, das generell keine Lymphgefäße besitzt, innerhalb kürzester Zeit an einem hypovolämischen Schock sterben, weil keine Plasmaproteine im Blutsystem für die Bindung des Blutwassers zur Verfügung stünden.

Die transendotheliale Flüssigkeitsströmung von Blutwasser und Plasmaproteinen nennt man **Ultrafiltration**, wenn sie gewebewärts gerichtet ist, bzw. **Reabsorption**, wenn sie lumenwärts erfolgt. Dabei konkurrieren die folgenden hydrostatischen und osmotischen Kräfte:

- ▶ **Hydrostatischer Druck** in den Kapillaren
- ▶ **Hydrostatischer Druck** im Interstitium
- ▶ **Kolloidosmotischer Druck** des Blutplasmas
- ▶ **Kolloidosmotischer Druck** im Interstitium

Földi und Földi (2002a) formulieren die Starlingschen Druckverhältnisse wie folgt: Im arteriellen Schenkel ist der effektive ultrafiltrierende Druck höher als der effektive resorbierende Druck – aus diesem Grund erfolgt im arteriellen Schenkel eine Ultrafiltration.

Im *venösen Schenkel* ist der effektive resorbierende Druck höher als der effektive ultrafiltrierende Druck – deshalb erfolgt hier die Reabsorption von Gewebsflüssigkeit (**Abb. 3.1**).

4 | Lymphdrainagegriffe

C. Fedele

4.1 Grundlagen und Eigenschaften

Die in der MLD genutzten Grifftechniken fußen auf den von Vodder entwickelten Grundgriffen (Strößenreuther, 2002a). Die MLD-Griffe bewirken eine Steigerung der Kontraktion der Kollektoren und Lymphgefäßstämme des Lymphgefäßsystems. Zudem wird die Sogwirkung auf interstitielle Flüssigkeitsansammlungen erhöht und dadurch deren Abtransport forciert. Alle diese Grundgriffe haben gemeinsame Eigenschaften.

4.1.1 Druckstärke

Die Griffe werden weich, sanft und so großflächig (Abb. 4.1) wie möglich ausgeführt, da die erreichbaren Lymphgefäße nur einen maximalen Durchmesser von 0,5 mm aufweisen und der ausgeübte Druck umgekehrt proportional zur Fläche steht. Stärkerer Druck führt daher eher zum Kollabieren der Lymphgefäße. Der »optimale Druck« ist nicht existent, da z. B. in lymphödematösen Gebieten andere Druckstärken nötig sind als in den angrenzenden gesunden Regionen.



Abb. 4.1: Großflächiges Auflegen der Hände bei Anwendung der MLD-Griffe.

4.1.2 Geschwindigkeit

Die MLD-Griffe werden langsam, mit einer Dauer von etwa 2 Sekunden durchgeführt. Diese Zeitdauer basiert auf der Frequenz der Lymphangiomotorik von gesunden Kollektoren beim Menschen, welche bei etwa 6/min in Ruhe und 16/min in Bewegung liegt.

4.1.3 Druckverlauf

Die Griffe werden kreisförmig ausgeführt, mit einer im Druck ansteigenden Schubphase und einer im Druck abfallenden Entspannungsphase (Abb. 4.2). In der Schubphase wird die Gewebsflüssigkeit bzw. Lymphe in die gewünschte Abflussrichtung verlagert, während man sich in der Entspannungsphase passiv aus dem Gewebe herausziehen lässt. Hierdurch entsteht die sog. »Sogwirkung«, d. h. die Gefäße können sich von distal her wieder füllen und ziehen so Gewebsflüssigkeit in ihr Lumen.

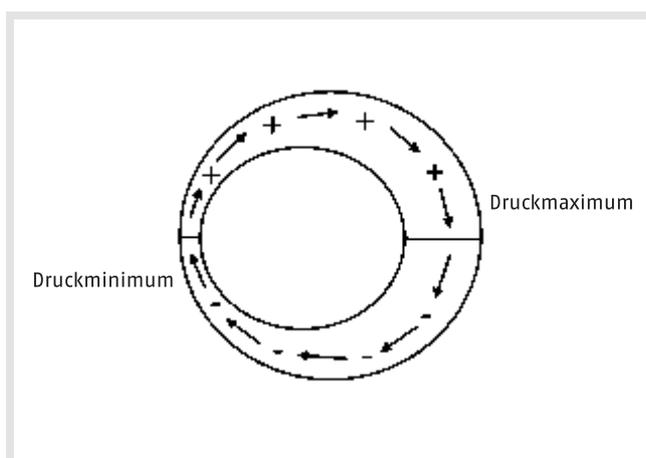


Abb. 4.2: Druckkreis. Die Skizze gibt schematisch den Druckverlauf von MLD-Griffen wieder. Das Druckmaximum muss immer in der Abflussrichtung der Lymphgefäße liegen.

5 | Aufbau der Behandlung und Griffe-Katalog

C. Fedele

Grundsätzlich orientiert sich der Behandlungsaufbau an den anatomischen Gegebenheiten, d. h. am Verlauf der Lymphgefäße. Daher ist die Kenntnis der Lymphgefäßanatomie für den Therapeuten unabdingbar (siehe Kapitel 2). Der in diesem Kapitel beschriebene »Griffe-Katalog« (also welche MLD-Griffe werden wann eingesetzt) ist als Vorschlag und Lernhilfe zu werten, keinesfalls als starre Vorgabe. Dieser hier vorgestellte Griffe-Katalog für das Pferd wurde in Zusammenarbeit mit Thomas Schubert (MLD-Fachlehrer) entwickelt.

Von größerer Bedeutung sind die Behandlungsstrategien, also die Überlegung, welche Bereiche und Territorien in welcher Reihenfolge behandelt werden. Eine generelle Grundlage ist die Durchführung der Behandlung von zentral nach peripher. Hierdurch macht man »den Weg frei«, um den Lymphabfluss zu beschleunigen. Jede MLD-Behandlung beginnt deshalb mit einer zentralen Vorbehandlung.

5.1 Zentrale Vorbehandlung

Die zentrale Vorbehandlung wird in drei verschiedene Schritte unterteilt:

- ▶ Anguläre Vorbehandlung
- ▶ Thorako-abdominale Vorbehandlung
- ▶ Trunkuläre Vorbehandlung

Als Wirkungen der zentralen Vorbehandlung werden eine Verminderung des Strömungswiderstandes durch die Entleerung der regionalen Lymphknoten sowie eine gesteigerte Sogwirkung der behandelten zentralen Lymphgefäße postuliert. Untersuchungen von Strössenreuther (2002a) zeigen auch noch einige Stunden nach der MLD eine gesteigerte Aktivität der Lymphangione.

In Abhängigkeit von der betroffenen Region werden entweder nur der erste, zwei oder alle drei Schritte ausgeführt (siehe Kapitel 5.2).

5.1.1 Anguläre Vorbehandlung

Die anguläre Vorbehandlung (VBH) stellt den wichtigsten Teil der zentralen VBH dar, weil durch sie der Abfluss der Lymphe in die Venenwinkel, und damit in den Blutkreislauf, forciert wird.

Um dieses zu erreichen, werden die Buglymphknoten, Lnn. cervicales superficiales (**Abb. 5.1**), angeregt, welche beidseits dem Venenwinkel vorgeschaltet sind (siehe **Abb. 2.37**). Hierzu wird zum einen über den Buglymphknoten selbst gearbeitet (hierbei ist vor allem die linke Seite von Bedeutung, da über sie die gesamte Hinterhand sowie die linke Vordergliedmaße entsorgt werden), zum anderen werden die Afferenzen aktiviert. Die Lymphe fließt so über die Lnn. cervicales superficiales direkt oder über die Lnn. cervicales profundi caudales in die Venenwinkel ab. Zusätzlich erfolgt eine Behandlung des Truncus jugularis und optional der Afferenzen der Lnn. axillares proprii.

Vor dem kranialen Rand des Schulterblattes werden stehende Kreise mit Druck unter das Schulterblatt ausgeführt. Die Hand muss dabei vorne an den Skapularand greifen, damit nicht nur die Muskulatur bearbeitet wird. Ausdehnungsrichtung der stehenden Kreise ist die Kleinfingerseite (ulnar), man führt fünf bis sieben Griffe über dem Lymphknoten aus.

Es folgen die Afferenzen zu den Buglymphknoten. Hierbei wird mit Quergriffen in jeweils drei bis fünf Bahnen sternförmig auf den Buglymphknoten zugearbeitet (**Abb. 5.2**). Der Einsatz von Drehgriffen, in mehreren Bahnen rund um den Buglymphknoten, ist ebenfalls möglich. Um den Truncus jugularis zu aktivieren (siehe **Abb. 5.1**), wird in der Drosselrinne mit stehenden Kreisen entlang der V. jugularis externa gearbeitet (ausgeführt alternativ 4-zu-4-Finger oder mit den Handkanten). Hierbei kann sowohl kopfwärts, beginnend am unteren Ende des Halses, als auch rumpfwärts, beginnend am Kopfende des Halses, gearbeitet werden.

9 | Krankheitslehre

C. Fedele

9.1 Indikationen

Die folgende Beschreibung der Indikationen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Manuelle Lymphdrainage (MLD) befindet sich in der Veterinärmedizin als relativ junge Therapieform ständig im Fluss, sodass neue Indikationen im Laufe der Forschung hinzukommen können. Der Schwerpunkt in diesem Kapitel wird auf die lymphologischen Anteile der Erkrankungen und den Einsatz der MLD als Therapie gelegt (**Tab. 9.1**). Genauere Hinweise hinsichtlich Diagnostik und weiterer konventioneller Therapie sind der einschlägigen Fachliteratur zu entnehmen (Stashak, 1989; 1992; Gerber, 1994; Knottenbelt und Pascoe, 2000; Robinson, 2003; Dietz und Huskamp, 2006).

9.1.1 Angelaufene Beine

»Angelaufene« oder »dicke« Beine sind in der Pferdepraxis ein bekanntes Phänomen. Da sie jedoch nicht als »Krankheit« im eigentlichen Sinne gewertet werden und im Normalfall keine akuten Probleme verursachen, finden sich in der veterinärmedizinischen Literatur nur sehr wenige Informationen dazu.

Ätiologie: Eine sichere Abklärung der Ätiologie steht noch aus. Prädisponierend wirken die modernen Methoden der Pferdehaltung, welche die Tiere in Reitställen mit Boxenhaltung zu bis zu 23 Stunden Inaktivität zwingen. Diese Haltung ist der natürlichen Lebensweise des Lauf- und Fluchttieres völlig entgegengesetzt. Eine genetische Disposition ist sehr wahrscheinlich, da nicht alle Pferde unter diesen Bedingungen angelaufene Beine zeigen. Auch konnte Rothe (2004) Hinweise finden, dass es beim Pferd (vergleichbar zu den Verhältnissen beim Menschen) Individuen mit vielen Lymphkollektoren (»kollektoreicher Typ«) und wenigen Lymphkollektoren (»kollektorearmer Typ«) gibt. Diese Ausbildung der Kollektoren ist möglicherweise genetisch fixiert und somit angeboren. Genauere Ausführungen hierzu finden sich in Kapitel 10.

Symptome: Die Gliedmaßen der betroffenen Tiere sind bilateral und scheinbar symmetrisch ödematisiert. Bei genauerem Hinsehen ist jedoch i. d. R. eine Gliedmaße stärker betroffen. Eine Beteiligung aller vier Gliedmaßen ist möglich, häufiger betrifft es aber nur die Hinterbeine (**Abb. 9.1**). Das Ödem tritt beidseits auf und beschränkt sich normalerweise auf den distalen Gliedmaßenbereich bis Carpus/Tarsus. Differenzialdiagnostisch ist eine Abgrenzung zu den Sehnenscheidengallen

Tabelle 9.1: Wirkungen verschiedener Therapieformen

	Fieber	AB gestört	Ödem		
			Warm	Dellbar	Schmerzhaft
Angelaufene Beine	Nein	Nein	Nein	Nein/Ja	Nein
Chronische Phlegmone	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Myopathien	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja
Tendopathien	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja
Gallen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Hufrehe	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja
Venöses Stauungsödem	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Traumatische Ödeme	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Ödeme Genitalien	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein/Ja
Morbus maculosus	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
Akute Phlegmone	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja

AB = Allgemeinbefinden

10 | Vergleich der Lymphödemformen bei Mensch, Pferd und Kleintier

D. Berens v. Rautenfeld und S. Brandenburger

Das Kapitel musste gegenüber der ersten Auflage des Buches fast vollständig umgeschrieben werden, da dies neue Erkenntnisse aus der Praxis und Forschung in den letzten sechs Jahren erforderlich machten. Während das Kapitel 9 die Erkrankungen weitgehend aus Sicht des tiermedizinischen Lehrbuchwissens vorstellt, wird hier das Lymphödem des Menschen mit dem des Pferdes und Kleintiers aus lymphologischer Sicht verglichen. Wir bezeichnen die vier Lymphödemstadien des Pferdes als »equinen Lymphödemkomplex« (ELK).

Dazu gehören die »angelaufenen Beine«, die (akute) Phlegmone und die chronische Phlegmone. Eine Spezialform des ELK ist das angeborene (hereditäre) Lymphödem des Pferdes (siehe Kapitel 10.2.4), das wir erst in dieser Auflage des Buches vorstellen können, weil uns eine Zuchtgruppe von Trakehnern vor vier Jahren zur Kenntnis kam. In Kapitel 10.2.4 werden folgende Fragen detailliert thematisiert:

- ▶ Handelt es sich bei den Lymphödemstadien des Pferdes um primäre oder sekundäre Lymphödeme?
- ▶ Liegt bei Pferden der drei Stadien des Lymphödems eine Hypoplasie (Minderzahl) von Kollektoren vor?

Dieses Kapitel sollte nicht nur von den künftigen physiotherapeutischen Lymphtherapeuten, sondern auch von interessierten Tierärzten studiert werden, da wir sie auffordern wollen, lymphovaskulär denken zu lernen und sich darüber hinaus an der wissenschaftlichen Bearbeitung offener Fragen zu beteiligen.

10.1 Nachweis von Lymphödemem der Extremitäten beim Pferd

In den meisten Lehrbüchern der Pferdeheilkunde werden die Umfangsvermehrungen der Gliedmaßen als venöse Stauungsödeme (z. B. Wintzer und Dämmrich, 1993), aber auch als lymphovenöse Stauungsödeme im Sinne von Phlebolymphödemem (z. B. Dietz und Huskamp, 2006) ausgewiesen. Erfahrungen unserer tierärztlichen Lymphtherapeuten bei Anwendung der **komplexen physikalischen Entstauungstherapie (KPE)** an Pferden mit »dicken Beinen« zeigen, dass es sich bei den »angelaufenen Beinen«, der »akuten Phlegmone« und der »chronischen Phlegmone« in den meisten Fällen um Erkran-

kungen des Lymphsystems mit Ausbildung eines eiweißreichen Ödems (Lymphödem) handelt.

Nur bei vergleichsweise wenigen mit KPE behandelten Pferden wurde ein eingeschränkter oder (seltener) auch gar kein Behandlungserfolg erzielt, weil die Patienten u. a. an einer Rechtsherzinsuffizienz mit einer selten vorkommenden Gliedmaßenschwellung (i. d. R. treten beim Pferd nur Unterbauchödeme auf; siehe dazu Kapitel 2.1), einer Beinvenenthrombose mit eiweißarmen Extremitätenödemem (siehe Kapitel 9.5.7), einer akuten Phlegmone mit Beteiligung des Venensystems (Phlebolymphödem) oder an einer äußerst selten vorkommenden Angiodysplasie (siehe Kapitel 2.1 und 9.5.4) erkrankt waren.

Spricht die KPE bei Behandlung einer Umfangsvermehrung nur eingeschränkt oder überhaupt nicht an, ist eine weitergehende Diagnostik der Ödemursache durch den Tierarzt erforderlich.

Die KPE-Behandlung kann aber auch bei Pferden mit eiweißreichen Extremitätenödemem ohne assoziierte Erkrankung peripherer Venen versagen. Das ist dann der Fall, wenn nicht periphere Lymphgefäße, sondern der Ductus thoracicus oder andere Lymphgefäßstämme verlegt sind und keine ausreichenden lymphovaskulären Kollateralen um den verlegten Lymphgefäßstamm existieren. Ursachen dafür können Tumormetastasen im Ductus thoracicus, z. B. beim histiozytären Lymphosarkom, sein (**Abb. 10.1**).

Zu beachten ist, dass die KPE-Behandlung lymphödematöser Extremitäten bei Verlegung des Ductus thoracicus durch einen Embolus von Tumorzellen (z. B. beim Lymphosarkom) aufgrund des Druckanstiegs innerhalb des Lymphdrainagesystems äußerst schmerzhaft für den Patienten sein kann.

Welche Gründe sprechen dafür, dass es sich bei den »angelaufenen Beinen«, der »akuten Phlegmone« und der »chronischen Phlegmone« tatsächlich um Lymphödeme, also eine Insuffizienz der Kollektoren, handelt?

12 | Was der Pferdebesitzer über Lymphgefäße und deren Erkrankungen wissen sollte

D. Berens v. Rautenfeld

Erstaunlich viele Tierärzte und Pferdebesitzer wissen bereits, dass die Manuelle Lymphdrainage (MLD) auch beim Pferd angewendet werden kann. Allerdings werden uns noch die meisten Patienten mit »dicken Beinen« nicht von Tierärzten, sondern durch ihre Besitzer zugeführt.

Unsere Umfrageaktion zu »angelaufenen Beinen« und »dicken Beinen« im Allgemeinen war und ist ein durchschlagender Erfolg für die lymphologische Forschung am Pferd, wozu wir in erster Linie Pferdebesitzern und den reiterlichen Zeitschriften zu Dank verpflichtet sind. Bitte fordern Sie den Fragebogen unter www.angelaufene-beine.de auch in Zukunft an. Wir bedanken uns mit einer Beurteilung Ihres Patienten in einem telefonischen Gespräch (s. Anhang: Adressen).

Warum Tierärzte durchaus berechtigt sind, der MLD und anderen neuen physiotherapeutischen Therapien mit Skepsis zu begegnen, wird in diesem Kapitel thematisiert.

12.1 Einführung der MLD in die Tiermedizin

Noch vor 15 Jahren wurden die Lymphgefäße in der Pferdemedizin, mit Ausnahme der Lymphknoten, kaum beachtet, obwohl der Anatom Hermann Baum bereits 1928 nicht nur die Lymphknoten, sondern auch das Lymphdrainagesystem des Pferdes vortrefflich in einer Monografie beschrieb und abbildete. Noch immer sucht man in einigen klinischen Lehrbüchern Hinweise auf die Existenz eines Lymphödems beim Pferd vergeblich, wengleich viele Besitzer schmerzliche Erfahrungen bei der Therapie ihrer Pferde, besonders mit elephantiatischen Beinen (chronische Phlegmone), machen mussten, weil die MLD nicht zum Einsatz kam.

Da das Pferd wie kein anderes Haustier eine besondere Neigung zu Umfangsvermehrungen seiner Beine besitzt, entschloss sich die in der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover tätige lymphologische Arbeitsgruppe um den Anatomen und Tierarzt Prof. Dr. Dirk Berens von Rautenfeld ab 1995, das Pferd als Lymphödemmodell zu testen, da klinische Untersuchungen (z. B. der Einsatz der MLD) im Hinblick auf das Lymphödem des Menschen an kleinen

Versuchstieren (Maus, Ratte und Kaninchen) nur schwer durchgeführt werden konnten. In kaum mehr als zehn Jahren gelang es, das Lymphsystem des Pferdes annähernd vergleichbar zu den Verhältnissen des Menschen in seiner Funktion, aber auch in vielen Fehlfunktionen (Krankheiten) zu begreifen. 1999 wurde für Tierärzte, Physiotherapeuten und Masseure (Mensch) der erste MLD-Kurs in Berlin durchgeführt, da das Pferd nicht nur als Lymphödemmodell genutzt werden, sondern auch von der MLD-Therapie profitieren sollte. Auch der Humanlymphologie können wir einige neue lymphologische Erkenntnisse vom Pferd mit Relevanz für den Lymphödempatienten Mensch präsentieren, sodass der Wissenstransfer von Mensch zu Pferd und umgekehrt in Zukunft von gegenseitigem Nutzen sein wird.

Weil wir jedoch immer wieder von Pferdebesitzern gefragt werden, warum Tierärzte über das Lymphsystem und die MLD vergleichsweise wenig wissen, muss zur Verteidigung unserer tierärztlichen Kollegen dazu Stellung genommen werden:

- ▶ Nicht nur beim Pferd ist der anatomische und klinische Zugang zu Lymphgefäßen außerordentlich schwer. Erst seit fünf Jahren stehen Markierungsmethoden wie z. B. PROX 1 zur Darstellung von Lymphgefäßen auch beim Pferd zur Verfügung, welche bereits jetzt von tierärztlichen Forschern anderer Arbeitsgruppen genutzt werden (Staszuk et al., 2005). Auch die Einführung einer equinen Lymphszintigraphie zur klinischen Darstellung des Lymphdrainagesystems dürfte schon bald Früchte tragen.
- ▶ Nur durch langjährige lymphologische Erfahrungen in der Humanmedizin war es möglich, das Wissen auf die Verhältnisse beim Pferd zu übertragen.
- ▶ In der Pferdemedizin wird durchaus berechtigt diskutiert, ob nicht auch das Venensystem eine Rolle bei der Entstehung von »angelaufenen Beinen«, Einschüssen und Elefantenbeinen spielen könnte. Selbst beim Lymphödem des Menschen besteht diesbezüglich noch Forschungsbedarf. Wir sind jedoch sicher, dass es sich bei den drei Erkrankungen des Pferdes in erster Linie um ein Lymphödem handelt (siehe unten).
- ▶ Generell besteht in der Tierärzteschaft Skepsis gegenüber physiotherapeutischen Anwendungen, da es nur dem Fachmann möglich ist, »Laientherapeuten« von gut ausgebilde-

13 | Literatur

- Aman-Vesti BR** (2006): Mikrolymphology. *Lymphology* **2**: 85–88.
- Auer JA** (1974): Die Lymphographie der Beckengliedmaße des Pferdes. Diss. med. vet., Zürich.
- Baum H** (1918): Das Lymphsystem des Hundes. *Arch Wiss Prakt Tierheilkd* **44**: 521–650.
- Baum H** (1920): Die Lymphgefäße der Gelenke und der Schulter und Beckengliedmaße des Pferdes. *Anat Anz* **53**: 37–46.
- Baum H** (1928): Das Lymphgefäßsystem des Pferdes. Julius Springer, Berlin.
- Berens v. Rautenfeld D, Rothe K** (2002): Lymphsystem und Manuelle Lymphdrainage. In: *Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, Deegen E (Hrsg.): Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes. 2. Aufl. Schaper, Hannover, 51–58.*
- Berens v. Rautenfeld D, Schacht V** (2002): Grundlagen der vergleichenden Lymphologie. In: *Földi M, Kubik S (Hrsg.): Lehrbuch der Lymphologie. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 192–207.*
- Berens v. Rautenfeld D, Helling T, Brandenburger S** (2010): Lymphsystem und Manuelle Lymphdrainage. In: *Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, Deegen E (Hrsg.): Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes. 3. Aufl. Schaper, Hannover, 47–53.*
- Berens v. Rautenfeld D, Lüdemann W, Cornelsen H** (1996): Die peripheren Lymphgefäße – eine »black box« der anatomischen Ausbildung – der Versuch eines Kataloges von Mindestanforderungen an Medizinstudenten. In: *Lymphologica, Kagerer Kommunikation Bonn, Jahresband: 5–10.*
- Berens v. Rautenfeld D, Maher N, Böhme G, Lüdemann W** (1998): Phylogenetische und tierexperimentelle Aspekte der lymphvaskulären Liquorabsorption unter Bedingungen eines erhöhten Hirndruckes. *Lymphologica, Kagerer Kommunikation Bonn, Jahresband: 218–225.*
- Berens v. Rautenfeld D, Rötting AK, Rothe KJ, Lüdemann W, Boos A, Schubert T, Hertsch B** (2000): Manuelle Lymphdrainage beim Pferd zur Behandlung der Beckengliedmaße – Teil 1: Anatomische Grundlagen und Behandlungsstrategien. *Pferdeheilkd* **16**: 30–36.
- Billroth T, Winiwarter A v** (1885): Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. G. Reimer, Berlin.
- Böttcher A** (2006): Experimentelle Untersuchung zum Einfluss definierter Bewegung auf das Volumen der Pferdeextremität, anhand opto-elektronischer Messung mit dem Perometer®. Diss. med. vet., Hannover.
- Brandhorst B** (2004): Manuelle Lymphdrainage nach medianer Laparotomie beim Pferd. Diss. med. vet., Hannover.
- Braun J** (2004): Rasterelektronenmikroskopische Darstellung und Charakterisierung des Lymphgefäßsystems im Integumentum des Pferdes. Diss. med. vet., Hannover.
- Brehm W** (2007): Stammzellentherapie von Sehnenläsionen beim Pferd. XVII Tagung über Pferdekrankheiten, Essen, 87–88.
- Bringezu G** (1994): Entmüdungsmaßnahmen in der Sportphysiotherapie unter Berücksichtigung der manuellen Lymphdrainage. *Z Lymphol* **18**: 12–15.
- Budras KD, Röck S** (2009): Atlas der Anatomie des Pferdes. 6. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Damsch S, Drommer W, Schmidt W, Hertsch B** (1992): Intra-tendinöse Injektion von hochmolekularem Natriumhyalurat bei Pferden mit chronischer Tendinitis – Klinische licht- und elektronenmikroskopische Befunde. *Pferdeheilkd* **6**: 333–343.
- De Cock HE, Affolter VK, Wisner ER, Ferraro GL, MacLachlan NJ** (2003): Progressive swelling, hyperkeratosis, and fibrosis of distal limbs in clydesdales, shires and belgian draft horses, suggestive of primary lymphedema. *Lymphat Res Biol* **1**: 191–199.
- De Cock HE, Affolter VK, Wisner ER, Larson RF, Ferraro GL** (2006a): Lymphoscintigraphy of draught horses with chronic progressive lymphoedema. *Equine Vet J* **38**: 148–151.
- De Cock HE, Affolter VK, Farver TB, Van Brantegem L, Scheuch B, Ferraro GL** (2006b): Measurement of skin desmosine as an inductor of altered cutaneous elastin in draft horses with chronic progressive lymphoedema. *Lymphat Res Biol* **4**: 67–72.
- Dietz O, Huskamp B** (2006): Handbuch Pferdepraxis. 3. Aufl. Enke, Stuttgart.
- Fedele C, Berens v. Rautenfeld D** (2005): Manuelle Lymphdrainage und Lymphgefäßsystem Pferd. *Prakt Tierarzt* **86**: 652–654.
- Fedele C, Berens v. Rautenfeld D** (2007): Manual lymph drainage for equine lymphoedema – treatment strategy and therapist training. *Equine Vet Educ* **19**: 26–31.
- Fedele C, Brandhorst B, Hecker A, Berens v. Rautenfeld D** (2006): Auswirkungen und klinische Relevanz von Woll(stall)bandagen mit wattierten Unterlagen und Strickstrümpfen auf den Lymphfluss am Pferdebein. *Pferdeheilkd* **22**: 17–22.

- Fedele C, Brandhorst B, Berens v. Rautenfeld D** (2009): Die Bedeutung des Lymphgefäßsystems für die Wundheilung. *Lymph Forsch* 13: 7–11.
- Fischbach JU, Hutzschenreuter P** (2002): Untersuchungen der Messfehler zur Bestimmung von Evidenz und Validität bei Volumenmessmethoden. *Lymph Forsch* 6: 83–88.
- Földi M, Földi E** (2002a): Physiologie und Pathophysiologie des Lymphgefäßsystems In: Földi M, Kubik S (Hrsg.): Lehrbuch der Lymphologie. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 210–251.
- Földi E, Földi M** (2002b): Lymphostatische Krankheitsbilder. In: Földi M, Kubik S (Hrsg.): Lehrbuch der Lymphologie. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 254–347.
- Franzen JL** (2007): Die Urfeder der Morgenröte. Ursprung und Evolution des Pferdes. Elsevier, Spektrum, Heidelberg.
- Gaedke C** (2007): Methodik der Funktionslymphszintigraphie an der Hintergliedmaße des Pferdes. Diss. med. vet., Hannover.
- Gehlen H, Wohlsein P** (2000): Cutaneous lymphangioma in a young standardbred mare. *Equine Vet J* 32: 86–88.
- Gerli R, Ibba L, Fruschelli C** (1990): A fibrillar elastic apparatus around human lymph capillaries. *Anat Embryol* 181: 281–286.
- Gerber H** (1994): Pferdekrankheiten, Band 1: Innere Medizin einschließlich Dermatologie. 1. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Gerriets D, Gerriets S, Wenzel-Hora BI, Berens v. Rautenfeld D** (1992): Bedeutung der Lymphographie in der tierärztlichen Kleintierpraxis. *Lymphologica*, Karger Kommunikation Bonn, 155–162.
- Grau H** (1943): Das Lymphgefäßsystem. In: Zietzschmann O, Ackerknecht E, Grau H (Hrsg.): Ellenberger-Baum-Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin.
- Gretener SB, Landwehr R, Leu AT, Franzeck UK** (1997): Cutaneous interstitial fluid pressure measurements in man. Poster, 30 th Annual meeting of the Swiss Society of Angiology, Lugano.
- Haase FA** (2006): Experimentelle Untersuchungen zur Messgenauigkeit des Perometers am Pferdebein im Vergleich mit anderen Messmethoden. Diss. med. vet., Hannover.
- Harland MM** (2003): Immunhistochemisch-morphometrische und ultrastrukturelle Charakterisierung tiefer und oberflächlicher Lymphkollektoren der Beckengliedmaße des Pferdes. Diss. med. vet., Hannover.
- Harland MM, Fedele C, Berens v. Rautenfeld D** (2004): The presence of myofibroblasts, smooth muscle cells and elastic fibers in the lymphatic collectors of horses. *Lymphology* 37: 190–198.
- Helling T** (2008): Morphologische und radiologische Darstellung der Lymphgefäße und Bedeutung der manuellen Lymphdrainage im Bereich der Beugesehnen des Pferdes. Diss. med. vet., Hannover.
- Helling T, Rötting A, Stadler P, Berens v. Rautenfeld D** (2010): Die indirekte Depot-Sehnen-Lymphangiografie (DSL) – eine radiologische Methode zum Wirksamkeitsnachweis der manuellen Lymphdrainage (ML) beim Pferd. *Lymph Forsch* 14: 20–23.
- Herpertz U** (2003): Ödeme und Lymphdrainage. Schattauer, Stuttgart, New York.
- Hoffmann G** (2008): Bewegungsaktivität und Stressbelastung bei Pferden in Auslaufhaltungssystem mit verschiedenen Bewegungsangeboten. Diss. med. vet., Gießen.
- Ijzer J, van den Ingh TS** (2000): Lymphangiosarcoma in a horse. *J Comp Pathol* 122: 312–316.
- Knottenbelt DC, Pascoe RR** (2000): Farbatlas der Pferdekrankheiten. 2. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J** (2007): Kongenitale Obstruktion der Lymphgefäße. In: Neonatologie des Pferdes. Urban & Fischer, München, Jena, 124–125.
- Korella N** (2007): Bewertung des Einflusses von Bandagen auf das Volumen der Vorder- und Hintergliedmaßen des Pferdes anhand perometrischer Messungen. Diss. med. vet., Hannover.
- Kubik S** (2002): Anatomie des Lymphgefäßsystems. In: Földi M, Kubik S (Hrsg.): Lehrbuch der Lymphologie. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 2–177.
- Laue E** (1987): Makroskopische, licht- und elektronenmikroskopische Untersuchung über das Lymphgefäßsystem des Pferdes vom Huf bis zum Karpalgelenk. Diss. med. vet., Berlin.
- Lüdemann W, Berens v. Rautenfeld D, Brinker T, Küther G, Gehrke A** (1999): Senkt manuelle Lymphdrainage den Hirndruck? Problem bei der wissenschaftlichen Untersuchung der Fragestellung am Menschen. *Lymphologica Jahresband*. Medikon, München, 163–169.
- Marek J, Mósey J** (1960): Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Erkrankungen der Haustiere. Fischer, Jena.
- Marks G** (1984): Makroskopische, licht- und elektronenmikroskopische Untersuchung zur Morphologie des Hyponychiums bei der Hufrehe des Pferdes (Pododermatitis aseptica diffusa acuta et chronica). Diss. med. vet., Berlin.
- Meyer KC** (1988): Die Angioarchitektur peripherer Lymphgefäße an den Gliedmaßen des Pferdes – eine indirekt lymphographische, raster- und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchung. Diss. med. vet., Hannover.
- Meyer W** (2010): Unterhaut. In: Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, Deegen E (Hrsg.): Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes. 3. Aufl. Schaper, Hannover, 24–26.
- Mollanji R, Bozanovic-Sosic R, Silver I, Li B, Kim C, Midha R, Johnston M** (2001): Intracranial pressure accommodation is impaired by blocking pathways leading to extracranial

- lymphatics. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **280**: R1573–1581.
- Mollanji R, Bozanovic-Sosic R, Zakharov A, Makarian L, Johnston M** (2002): Blocking cerebrospinal fluid absorption through the cribriform plate increases resting intracranial pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **282**: R1593–1999.
- Neu H** (2003): Oedematous swelling of the limbs in puppies a sign of primary (congenital) lymphoedema. *Tierärztl Prax* **31**: 23–31.
- Neu H, Berens V, Rautenfeld D** (1994): Primäre kongenitale Lymphödeme bei sieben Labrador-, einem Deutschen Schäferhund und einem kanadischen Wolfswelpen. *Kleintierprax* **39**: 383–405.
- Onderka J, Deri G, Andres F** (1991): Zur Anwendung der intermittierenden Kompression mit Hilfe des neuen Luftdruckwellengerätes »Equidrain« beim Pferd. *Prakt Tierarzt* **12**: 1078–1085.
- Onderka J, Deri G, Andres F, Liebich HG** (1992): Klinische Anwendung des pneumatischen Mehrkammerexpression-Systems »Equidrain« für Prophylaxe und Therapie von Ödemen, Umfangsvermehrungen der Fesselbeugesehnscheide und der Bursa praecarpalis beim Pferd. *Pferdeheilkd* **8**: 321–329.
- Papaiconomou C, Zakharov A, Azizi N, Djenic J, Johnston M** (2004): Reassessment of the pathways responsible for cerebrospinal fluid absorption in the neonate. *Childs Nerv Syst* **20**: 29–36.
- Pollitt C** (1999): Farbatlas Huf, Anatomie und Klinik. Bearbeitung Deutsche Auflage von K. D. Budras, B. Hertsch. Schlütersche, Hannover.
- Poulsen Nautrup C, Berens v. Rautenfeld D, Fredow G** (1992): Dreidimensionale Lymphographie. *Lymphologica* Jahresband; Medikon, München, 93–97.
- Properai M, Gellert A, Nagy I, Lippai J, Kozuma M, Nagy S** (1962): Vergleichende histologische Untersuchungen der Struktur der Wand von Lymphgefäßen III. Histologischer Aufbau der peripheren Lymphgefäße. *Acta Morph Acad Sci Hung* **11**: 229–238.
- Renkin EM** (1989): Microcirculation and Exchange. In: Patton HD (ed.): *Textbook of Physiology*. Saunders, Philadelphia.
- Richter H** (1907): Eine Untersuchung über den histologischen Bau des Ductus thoracicus des Pferdes. *Berl Tierärztl Wochenschr* **213**–216.
- Richters CE** (1939): *Die Tiere im chemischen Kriege*. Schoetz, Berlin.
- Risse M** (2004): Zur Pathogenese der akuten Lymphangitis und Elephantiasis beim Pferd. Eine histologische, immunhistochemische und transmissionselektronenmikroskopische Studie. *Diss. med. vet., Hannover*.
- Robinson NE** (2003): *Current Therapy in Equine Medicine*. 5th ed. Saunders, Philadelphia.
- Rothe KJ** (2004): Grundsätzliches zur Angioarchitektur peripherer Lymphgefäße am Beispiel der Hinterextremität des Pferdes. *Diss. med. vet., Hannover*.
- Rötting AK** (1999): *Manuelle Lymphdrainage – Erprobung an den Extremitäten des Pferdes*. *Diss. med. vet., Berlin*.
- Rötting A, Hertsch B, Berens v. Rautenfeld D** (1999): *ML/KPE bei Pferden mit chronischer Phlegmone: Lymphologica Jahresband; Medikon, München*.
- Rötting AK, Berens v. Rautenfeld D, Schubert T, Rothe KJ, Negatsch RM, Hertsch B** (2000): *Manuelle Lymphdrainage beim Pferd zur Behandlung der Beckengliedmaße – Teil 2: Behandlungen und Untersuchungen bei Pferden mit »chronischer Phlegmone«*. *Pferdeheilkd* **16**: 37–44.
- Schacht V** (2000): *Topometrische und klinisch orientierte Anatomie des oberflächlichen Lymphgefäßsystems der unteren Extremität des Menschen*. *Diss. med., Hannover*.
- Schauer AJ, Becker W, Reiser M, Possinger K** (2005): *The Sentinel Lymph Node Concept*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Schildböck UC** (2003): *Die Untersuchung der Gefäße und Lymphknoten im Schenkelkanal des Pferdes mittels Ultraschall unter besonderer Berücksichtigung der Lymphangitis*. *Diss. med. vet., Wien*.
- Schmid-Schönbein GW, Zweifach BW** (1994): Fluid pump mechanism in initial lymphatics. *Physiol Sci* **9**: 67–71.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K** (2009): *Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie*. 2. Aufl. Thieme, Stuttgart/New York.
- Spohr P** (1825): *Die Bein- und Hufleiden der Pferde*. Schlickhardt & Ebner, Stuttgart.
- Stashak TS** (1989): *Adam's Lahmheiten bei Pferden*. 4. Aufl. Schaper, Alfeld.
- Stashak TS** (1992): *Wundbehandlung bei Pferden*. 1. Aufl. Schaper, Alfeld.
- Staszuk C, Duesterdieck KF, Gasse H, Bienert C** (2005): Immunohistochemical identification of lymphatic vessels in the peridontium of equine cheek teeth. *J Vet Dent* **22**: 227–232.
- Stemmer R** (1969): *Die Kompressionsbehandlung der unteren Extremitäten, insbesondere durch Gummistrümpfe*. *Kassenarzt* **9**: 1–8.
- Strössenreuther RH** (2002a): *Manuelle Lymphdrainage (ML) nach Dr. E. Vodder*. In: Földi M, Kubik S (Hrsg.): *Lehrbuch der Lymphologie*. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 530–543.
- Strössenreuther RH** (2002b): *Einsatzmöglichkeiten der ML/KPE in Chirurgie, Orthopädie und Sportmedizin*. In: Földi M, Kubik S (Hrsg.): *Lehrbuch der Lymphologie*. 5. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena, 674–693.
- Teichmann L** (1861): *Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte*. Engelmann, Leipzig.
- Tufvesson G** (1952a): *Lymphangitis in Horses*. I. A statistical and clinical study. *Nord Vet Med* **4**: 529–576.

- Tufvesson G** (1952b): Lymphangitis in Horses. II. Studies on the etiology on the basis of bacteriological examinations and experiments. *Nord Vet Med* **4**: 729–744.
- Tufvesson G** (1952c): Lymphangitis in Horses. III. An experimental and pathologico-anatomical study. *Nord Vet Med* **4**: 817–860.
- Tufvesson G** (1952d): Lymphangitis in Horses. IV. A study of the blood coagulability. *Nord Vet Med* **4**: 1046–1060.
- Van Brantegem L** (2007): Chronic progressive lymphedema in draught horses Diss. med. vet., Ghent.
- Vollmerhaus B, Roos H** (1996): Lymphatisches System. In: Nickel R, Schummer A, Seiferle E (Hrsg.): *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, Bd. III. 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg.
- Wen S, Dörffler-Melly I, Herrig J, Schiesser M, Franczek UK, Bollinger A** (1994): Fluctuation of skin lymphatic pressure in controls and patients with primary lymphedema. *Int J Microcirc* **14**: 139–143.
- Wenzel-Hora BI, Berens v. Rautenfeld D, Siefert HM** (1982): Direkte und indirekte Lymphographie am Hund. *Tierärztl Prax* **10**: 521–529.
- Wenzel-Hora BI, Partsch H, Berens v. Rautenfeld D** (1985): Simultane indirekte Lymphographie. In: Holzmann H, Altmeyer P, Hör G (Hrsg.): *Dermatologie und Nuklearmedizin*. Springer, Berlin, 411–416.
- Westermann J** (2010): Organe des Abwehrsystems. In: Zilles K, Tillmann BN (Hrsg.): *Anatomie*. Springer, Heidelberg, 356–375.
- Wiegand S, Eivazi B, Barth PJ, Berens v. Rautenfeld D, Folz BJ, Mandic R, Werner JA** (2008): Pathogenesis of lymphangiomas. *Virchows Arch* **453**: 1–8.
- Winiwarter A v** (1892): *Die chirurgischen Krankheiten der Haut und des Zellgewebes*. Enke, Stuttgart.
- Wintzer HJ, Dämmrich K** (1993): Chirurgisch beachtenswerte Krankheiten der Lymph- und Blutgefäße. In: Schebitz H, Brass W, Wintzer HJ (Hrsg.): *Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende*. Parey, Berlin, Hamburg.
- Wirth D** (1949): *Einführung in die klinische Diagnostik der inneren Erkrankungen und Hautkrankheiten der Haustiere*. 3. Aufl. Urban & Schwarzenberg, Wien.
- Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, Deegen E** (2010): *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. 3. Aufl. Schaper, Hannover.
- Young AE, Bouwer LP, Affolter VK, De Cock HE, Ferraro GL, Bannasch DL** (2007): Evaluation of FOXC2 as a candidate gene for chronic progressive lymphedema in draft horses. *Vet J* **174**: 397–399.
- Zilles K, Tillmann BN** (2010): *Anatomie*. Springer, Heidelberg.

Weiterführende Literatur

- Baum H** (1925): Die Lymphgefäße der Faszien des Pferdes. *Anat Anz* **77**: 266–274.
- Berens v. Rautenfeld D, Fedele C, Negatsch RM** (2004): Manuelle Lymphdrainage/Komplexe physikalische Entstauungstherapie. In: Alexander CS (Hrsg.): *Physikalische Therapie für Kleintiere*. 2. Aufl. Parey, Stuttgart.
- Bolz W** (1951): *Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie*. 2. Aufl. Enke Stuttgart.
- Bouckaert JH, Vandeplassche M** (1941): Bij drage tot de kennis en de therapie der Lymphangitis. *Essentialis bij het Paard*. *Vlaams Diergen Tijds* **10**: 169–174.
- Brenne R, Seewald A** (1992): Vegetativer Tonus bei manueller Lymphdrainage. *Lymphologica Jahresband*, Kongress Hannover, Kagerer Kommunikation, Bonn, 90–91.
- Bringezu G, Schreiner O** (2001): *Lehrbuch der Entstauungstherapie*, Bd. 1 und 2. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- De Cock HE, Van Brantegem L, Affolter VK, Oosterlinck M, Ferraro GL, Ducatelle R** (2009): Quantitative and qualitative evaluation of dermal elastin of draught horses with chronic progressive lymphoedema. *J Comp Pathol* **140**: 132–139.
- Dietz O** (1999): Krankheiten der Unterhaut. In: Dietz O, Huskamp B (Hrsg.): *Handbuch Pferdepraxis*. 2. Aufl. Enke, Stuttgart, 260–269.
- Dyson S, Lakhani R, Wood J** (2001): Factors influencing blood flow in the equine digit and their effect on uptake of 99m technetium methylene diphosphonate into bone. *Equine Vet J* **33**: 591–598.
- Dyson SJ, Pilsworth RC, Twardock AR, Martinelli MJ** (2003): Equine Scintigraphy. *Equine Veterinary Journal*, Newmarket, 1–107.
- Esmarch F, Kuhlemkampff D** (1885): *Die elephantiasitischen Formen*. Verlag Richter, Hamburg.
- Ferraro G** (2003): Chronic progressive lymphedema in draft horses. *J Equine Vet Sci* **23**: 189–190.
- Finzi G** (1911): Contribution à l'étude des lymphangites du cheval. *Recueil Méd Vét* **88**: 776–777.
- Földi M, Strössenreuter R** (2003): *Grundlagen der Manuellen Lymphdrainage*. 3. Aufl. Urban & Fischer, München, Jena.
- Fossum TW** (2002): *Surgery of the Lymphatic System*. In: Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA, Johnson AL, Seim HB 3rd, Willard MD, Gwendolyn LC (eds.): *Small Animal Surgery*. 2nd ed. Mosby, Elsevier, St. Louis.
- Fröhner E, Eberlein R** (1920): *Kompndium der speziellen Chirurgie für Tierärzte*. 6. Aufl. Enke, Stuttgart.
- Geburek F, Ohnesorge B, Deegen E, Doebele R, Hewicker-Trautwein M** (2005): Alterations of epidermal proliferation and cytokine expression in skin biopsies from heavy draught horses with chronic pastern dermatitis. *Vet Dermatol* **16**: 373–384.

- Girtler D** (1978): Arteriographische und phlebographische Untersuchungen an Pferdeextremitäten mit chronischem Einschuss. Diss. med. vet., Wien.
- Girtler D** (2001): Zur Biomechanik der Zehengelenke des Pferdes. *Pferdeheilkd* **17**: 357–367.
- Hamann H, Distl O** (2008): Genetic variability in hanoverian warmblood horses using pedigree analysis. *J Anim Sci* **86**: 1503–1513.
- Heath TJ, Perkins NR** (1989): Pathways between lymph vessels and sinuses in lymph nodes: a study in horses. *Anat Rec* **223**: 420–424.
- Heath TJ, Nikles SA** (1991): Relationships between lymphoid nodules and lymph sinuses in lymph nodes: a study in horses. *J Anat* **178**: 39–43.
- Heber N** (1998): Über die Szintigraphie des Kniegelenkes beim Pferd. Diss. med. vet., Bern.
- Janssens V** (1937): La lymphangite essentielle du cheval. *Ann Méd Vét* **82**: 53–57.
- Jöhnk M** (1917): Einschuss und Phlegmone beim Pferd. *Münch Tierärztl Wochenschr* **68**: 665–669.
- Junginger J, Rötting A, Staszyc C, Kramer K, Hewicker-Trautwein M** (2001): Identification of equine cutaneous lymphangioma by application of a lymphatic endothelial all marker. *J Comp Pathol* **143**: 57–60.
- Kicker C** (2003): Untersuchung des Einflusses von Stützgamaschen auf den Winkel des Fesselgelenkes an der Vorderextremität beim Pferd – Kinematische Studie im Schritt und Trab am Laufband. Diss. med. vet., Wien.
- Kleist KA v** (2002): Dopplersonographische Untersuchung über den Einfluss von Bewegung, elastischen Bandagen und Gamaschen auf die Hämodynamik der Schulterextremitäten des Pferdes. Diss. med. vet., München.
- Knottenbelt DC** (2007): Neonatologie der Pferde. Urban & Fischer, München, Jena.
- Krebs F** (1944): Über den sogenannten Einschuss der Pferde. *Schweiz Arch Tierheilkd* **86**: 163.
- Leighton RL, Suter PF** (1979): Primary lymphoedema of the hind limb in the dog. *J Am Vet Med Assoc* **15**: 369–374.
- Lichtenstern G** (1912): Ist die wissenschaftliche Bezeichnung »subkutane Phlegmone« für den Einschuss an den Hintergliedmaßen der Pferde in allen Fällen richtig? *Münch Tierärztl Wochenschr* **56**: 100–102, 145.
- Lubach D, Lüdemann W, Berens v. Rautenfeld D** (1996): Recent findings on the angioarchitecture of the lymphvessel system of the human skin. *Br J Derm* **135**: 733–737.
- Lüdemann W, Lubach D, Berens v. Rautenfeld D** (1996): Wie gelangen Zellen in initiale Lymphgefäße? *Z Lymphol* **20**: 61–64.
- Luginbühl H, Chacko SK, Patterson DF, Medway W** (1967): Congenital lymphoedema in the dog. *J Med Genet* **4**: 153–165.
- Meyer KC, Berens v. Rautenfeld D, Hertsch B** (1987): Darstellung und Definition peripherer Lymphgefäßabschnitte in der Haut mit klinischen und anatomischen Untersuchungsmethoden an Mensch und Tier. *Verh Anat Ges* **81**: 753–754.
- Mittmann EH, Lampe V, Mömke S, Zeitz A, Distl O** (2010a): Characterization of an a minimal microsatellite set for whole genome scans informative in warmblood and coldblood horses breeds. *J Hered* **101**: 246–250.
- Mittmann EH, Mömke S, Distl O** (2010b): Whole-genome scan identifies quantitative trait loci for chronic pastern dermatitis in german draft horses. *Mamm Genome* **21**: 95–103.
- Mömke S, Distl O** (2007a): Molecular genetic analysis of the ATP2A2 gene as candidate for chronic pastern dermatitis in german draft horses. *J Hered* **93**: 267–271.
- Mömke S, Distl O** (2007b): Molecular characterization of the equine ATP2A2 gene. *Cytogenet Genome Res* **116**: 256–262.
- Mouquet TO** (1903): Quelques mots sur le traitement des lymphangites. *Bull Soc Centr Méd Vét* **21**: 322–328.
- Müller D, Kuiper H, Mömke S, Böneker S, Drögemüller C, Swinburn JE, Binns M, Chowdhary BP, Distl O** (2006): Physical mapping of the ATP2A2 gene to equine chromosome 8p14 → p12 by FISH and confirmation by linkage and RH mapping. *Cytogenet Genome Res* **114**: 94G.
- Nikles SA, Heath TJ** (1991): Pathways of lymph flow from the intestine of the horse. *Anat Rec* **229**: 521–524.
- Nikles SA, Heath TJ** (1992): Pathways of lymph flow through intestinal lymph nodes in the horse. *Anat Rec* **232**: 126–132.
- Oberbeck K** (1992): Klinische und morphologische Untersuchungen von Tendopathien der Beugesehne beim Pferd. Diss. med. vet., Hannover.
- Patterson DF** (1971): An animal model for human diseases. *Comp Pathol Bull* **3**: 3–4.
- Patterson DF, Medway W, Luginbühl H, Chacko S** (1967): Congenital hereditary lymphoedema in the dog. Part I. Clinical and genetic studies. *J Med Genet* **4**: 145–152.
- Perkins NR, Heath TJ** (1990): Pathways of lymphflow from superficial tissues in the legs of horses. *Res Vet Sci* **48**: 119–123.
- Platt H** (1987): Vascular malformations and angiomatous lesions in horses: a review of 10 cases. *Equine Vet J* **19**: 500–504.
- Puff C, Herder V, Philipp A, Baumgärtner W** (2008): Lymphangiosarcoma in the nictitating membrane of a horse. *J Vet Diagn Invest* **20**: 108–110.
- Reef VB, Roby KA, Richardson DW, Vaala WE, Johnston JK** (1987): Use of ultrasonography for the detection of aorticiliac thrombosis in horses. *J Am Vet Med Assoc* **190**: 286–288.

- Ries JN** (1940): Sur l' étiologie de la lymphangite aiguë, récidivante, du membre postérieur du Cheval. *Rec Méd Vét* **116**: 217–223.
- Sanchez B, Nieto A, Ruiz de Leon MA, Rodriguez J, Flores J** (2002): Metastatic lymphangiosarcoma in a horse. *Vet Pathol* **39**: 266–268.
- Sanders D** (1971): Congenital hereditary lymphoedema. *South Western Veterinarian* **24**: 139–140.
- Schmidt H** (1989): Die Behandlung akuter und chronischer Sehnenkrankungen beim Pferd mit hochmolekularer Hyaluronsäure. Diss. med. vet., Hannover.
- Schmidt W** (1991): Klinische, morphologische und morphometrische Untersuchung bei chronischer Tendopathie der Beugesehnen und des M. interosseus des Pferdes sowie die therapeutische Wirkung von hochmolekularer Hyaluronsäure. Diss. med. vet., Hannover.
- Snellnow L** (2000): Lymphangitis. *Horse* **18**: 55–60.
- Soennichsen H** (1972): Blood supply of the superficial flexor in the horse, a measured by radiosodium clearance test. *Acta Radiol Suppl* **319**: 31–35.
- Stanek C** (2004): Tendopathien . In: Dietz O, Litzke L (Hrsg.): *Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie für Tiermediziner*. 6. Aufl. Enke, Stuttgart, 219–228.
- Strebel M** (1903): Die Inguinaldrüsen- und Lymphgefäßentzündung beim Pferde, vulgo Dickbeingeschwulst. *Schweiz Arch Tierheilkd* **45**: 48–52.
- Strömberg B** (1971): The normal and diseased superficial flexor tendon in race horses. *Acta Radiol Suppl* **305**: 1–94.
- Strömberg B** (1973): Morphology, thermography and x-clearance studies on normal and superficial digital flexor tendons in race horses. *Equine Vet J* **5**: 156–160.
- Takahashi J, Farrow CS, Presnell KR** (1984): Primary lymphoedema in a dog: a case report. *J Am Anim Hosp Assoc* **20**: 849–854.
- Thum H** (1916): Der sogenannte Einschuss und die Elephantiasis beim Pferde. *Tierärztl Rundsch* **22**: 394–395, 402–403, 409–410.
- Turk JR, Gallina AM, Liu IM, Nickels F, Grossmann B** (1979): Cystic lymphangioma in a colt. *J Am Vet Med Assoc* **174**: 1228–1230.
- Überreiter O** (1948): Lymphangitis, nicht spezifische, des Pferdes. In: Wirth D (Hrsg.): *Lexikon der praktischen Therapie und Prophylaxe für Tierärzte*, Band I. Urban & Schwarzenberg, Wien, 593–594.
- Überreiter O** (1949): Phlegmone. In: Wirth D (Hrsg.): *Lexikon der praktischen Therapie und Prophylaxe für Tierärzte*, Band II. Urban & Schwarzenberg, Wien, 747–748.
- Uebele G** (1910): *Handlexikon der tierärztlichen Praxis*. J. Ebner, Ulm.
- Van Brantegem L, De Cock HE, Affolter VK, Duchateau L, Govaere J, Ferraro GL, Ducatelle R** (2007a): Antibodies to elastin peptides in sera of warmblood horses at different ages. *Equine Vet J* **39**: 414–416.
- Van Brantegem L, De Cock HE, Affolter VK, Duchateau L, Hoo-gewijs MK, Govaere J, Ferraro R, Ducatelle R** (2007b): Antibodies to elastin peptides in sera of Belgian Draught Horses with chronic progressive lymphoedema. *Equine Vet J* **39**: 418–421.
- Van Wallendael A** (1936): La Lymphangite essentielle du cheval. *Ann Méd Vét* **81**: 497–509.
- Wagels R** (2000): Die Biopsie der oberflächlichen und tiefen Beugesehne des Pferdes – Methodik und klinische Verlaufuntersuchung. Diss. med. vet., Hannover.
- Wagner H** (1937): Familiäres Auftreten des Einschusses bei Pferden. *Dtsch Tierärztl Wochenschr* **45**: 54–55.
- Wallraff A, Hamann H, Deegen E, Ohnesorge B, Distl O** (2004): Untersuchung zur Prävalenz von Mauke bei Deutschen Kaltblutpferderassen. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* **117**: 148–152.
- Warmerdam EP** (1998): Ultrasonography of the femoral artery in six healthy horses and three horses with thrombosis. *Vet Radiol Ultrasound* **39**: 137–141.
- Webb JA, Boston SE, Armstrong JN, Moens NM** (2004): Lymphangiosarcoma associated with primary lymphoedema in a Bouvier Flandres. *J Vet Intern Med* **18**: 122–124.
- Weissleder H, Schuchhardt C** (1994): *Erkrankungen des Lymphgefäßsystems*. Kagerer Kommunikation, Bonn.
- Wiegand S, Eivazi B, Barth PJ, Berens v. Rautenfeld D, Folz BJ, Mandic R, Werner JA** (2008): Pathogenesis of lymphangiomas. *Virchows Arch* **453**: 1–8.
- Wilson DA, Constantinescu G** (1992): Lymph nodes and lymphatics. In: Auer J (ed.): *Equine Surgery*. WB Saunders, Philadelphia, 526–530.

Stichwortverzeichnis

A

Abflussschema
 Bauchhöhle 83
 Rumpf 83
 Abflussverhältnisse
 zentrale
 Aktivierung 84
 Abschnürung durch Bandagen
 115
 Abszess
 Kaumuskulatur 127
 Kopf 125
 Spritzen- 2
 Accessus interendotheliales *siehe*
 interendotheliale Öffnung
 Achsellymphknoten 53
 After-Enddarm-Lymphknoten
 46
 AIK *siehe* apparative inter-
 mittierende Kompressions-
 therapie
 Amine
 biogene 23
 anaphylaktische Reaktion 148
 angelaufene Beine 1, 3 f., 51,
 104 f., 145, 147–149, 156, 177
 Ganzkörperbehandlung 5
 genetische Disposition 104
 Angiodysplasie 9
 Hund 162
 Katze 162
 Ankerfilamente 11
 elastische 67
 Antibiose 120
 Antigene 13
 Aplasie 24
 apparative intermittierende
 Kompressionstherapie (AIK)
 6, 115
 Arachnoidalzotten 60 f.
 Arteriolen 25
 Arthrose 138 f.
 multiple 137
 Aszites 163
 Atmung 23
 Atmungspumpe 97, 174
 Augenödem 130
 Ausbildung zum MLD-
 Therapeuten
 (für den) Menschen 168
 (für das) Pferd 168
 Fragenkatalog 169

Ausflussöffnung 14
 Ausflussventile 67
 Ausgangslymph 25, 27
 Azidose 108
B
 Babesiose 122
 bakterielle Invasionswege 152
 Bakterien
 lymphovaskuläre Drainage
 66
 Bandage
 Abschnürung durch 115
 Druck 91
 Lymphflussverhältnisse 188
 Säulen- 179
 Stall- 95
 Überlappungen 93
 unelastische 91
 Woll- 95
 Basalfilamente 11, 68, 71
 Elastizität 12
 Bauchhöhle
 Abflussschema 83
 Bauch-Tief-Drainage 84
 Bauchwand
 Lymphdrainagesystem 32
 Beckengliedmaße
 Behandlungsstrategie 82
 Kollektoren 48
 Lymphgefäßsystem 49
 Lymphödem 158
 Ödem 166
 Umfangsmessung 4
 Umfangsvermehrung 150
 Vorbehandlung
 zentrale 82
 Behandlungsaufbau 78
 Behandlungsstrategie 78, 84
 Beckengliedmaße 82
 Hintergliedmaße 86
 Kopf 88
 Rumpf 84 f.
 Vordergliedmaße 87 f.
 Berliner Blau 15, 35, 55, 148
 Beschälseuche 122
 Beugesehne 55 f.
 Lymphgefäßsystem 55 f.
 lymphovaskuläre Angio-
 architektur 55
 oberflächliche
 Schäden 109

Sehnenscheidengalle 178
 tiefe 109
 Beugesehnenscheidengalle
 distale 149
 Bewegung 184
 Bewegungstherapie 3 f., 97
 Bindegewebszubildung
 Aufweichung 107
 Blutgefäßsystem 8
 Blutgefäß-Vaskulitis 121
 Blutkapillaren 25
 Kollektoren 22
 Blutkapillarsystem
 Druckverhältnisse 65
 Blutkreislauf
 Hochdrucksystem 8
 Niederdrucksystem 8
 Blutung
 petechiale 117
 Bogen 109
 Bradykinin 23
 Brustlymphgang 29
 Brutto-Ultrafiltrat 65
 Buglymphknoten 42, 78, 190
 Abflusswege 31
 Bürstenführung 190
C
 Canalis spinalis *siehe* Spinalkanal
 Cavum cranii *siehe* Schädelhöhle
cellulitis 150
 Chips 110
 Chyloabdomen 140
 Chyloperikard 163
 Chylothorax 163
 Chylus *siehe* Fettlymph
 Cisterna chyli *siehe* Lendenzisterne
 CPL *siehe* Lymphödem, chronisch
 progressives
D
 Dauerbelastung 108
 DEBO®-Kompressions-
 strumpf 178, 187 f.
 Dellbarkeitstest 146
 Depot-Sehnen-Lymphangio-
 graphie 57–59, 146
 Dermatitis
 ekzematöse exsudative 120
 Diastole 68
 dicke Beine *siehe* angelaufene
 Beine

Divortia aquorum *siehe* Wasser-
 scheid
 DMW *siehe* Wasserscheide,
 dorsomediane
 Dourine 122
 Drehgriff 76
 Drosselrinne 190
 Druck
 effektiver ultrafiltrierender 65
 hydrostatischer 64
 kolloidosmotischer 64
 Druckgefälle 89
 Druckphase 14, 15
 Druckrichtung des Lymph-
 drainagegriffes 76
 Druckstärke des Lymph-
 drainagegriffes 75
 Ductus
 (des) Lymphdrainagegriffes
 75
 Entspannungsphase 75
 Schubphase 75
 (am) Pferdebein 90
 Druse 28, 120 f.
 DT *siehe* Ductus thoracicus 29
 Ductus
 lymphaticus dexter 30
 thoracicus (DT) *siehe* auch
 Milchbrustgang 30
 thoracicus (DT) *siehe* auch
 Milchbrustgang 10, 29, 30,
 172
 dilatierter 163
 Dura mater *siehe* Hirnhaut
E
 Ehrlichiose 122
 EIA *siehe* Equine infektiöse
 Anämie
 Eikosoanoide 23
 Einflussklappentheorie 68
 Einflussöffnung 14
 Einflussventile 67
 Eingangslymph 25, 27
 Eingeweidebewegung 23
 Einschuss *siehe* auch Phlegmone,
 akute 3, 74, 119 f., 150, 178
 Einstreu 183
 Elefantenbein *siehe* Elephantiasis
 und Phlegmone, chronische
 Elephantiasis *siehe* auch
 Phlegmone, chronische 2, 28,

- 97, 105, 106, 150, 154, 155, 166, 174, 178, 179
(an der) Hintergliedmaße 121
bakteriell bedingte 1
chronische 3
Ellbogenlymphknoten 52
Endothelbrücke 14
Endothelin 22
Endothelzellen 71
Entlastungsphase 14 f.
Entleerungsphase 22 f., 66 f., 72
Entwässerungstherapie 178
Equine infektiöse Anämie (EIA) 121
Equine Virusarthritis (EVA) 121
Erysipel 148, 150
Erythrozyten 12, 14, 66
rosettenförmige Anlagerung 27
Euterödem 116
EVA *siehe* Equine Virusarthritis *exertional rhabdomyolysis* 108
Extremitäten *siehe auch* Gliedmaße
Behandlungsreihenfolge 86
Lymphödem
Diagnoseleitlinien 124
Nachweis 145
Therapieleitlinien 124
Umfangsvermehrung 9
- F**
Farbfleck 148
Farbstofflösungen 15
Farbstoffquaddel
interstitielle 148
Farbstofftest 146, 148
Fesselgelenkspumpe 72 f., 174
Fesselkopf
Umfangsvermehrung 133 f.
Fesselringbandsyndrom 111
Fesselträger 109
Fette 12
Fettlymphe 13, 29
Fibrae
basales *siehe* Basalfilamente
fixationes *siehe* Ankerfilamente
Fibroblasten 20
Filtrationskoeffizient 65
Flüssigkeitstransfer
lymph-blutvaskulärer 28
Fötus
wachsamer 115
Foxhound
Lymphangiographie 16
Frank-Starling-Gesetz 68
Füllungsphase 14, 22 f., 66 f., 69, 72
Funktionslymphszintigraphie 3, 16
Furchen
ödemverursachte 92
- G**
Gallen 110
Fibrosierungsneigung 112
verhärtete
Aufweichung 112
Ganzkörperbehandlung 5
Gefäßwandpumpe 173
elastische 177
Gelenke
Umfangsvermehrung 110
Gelenk-Lymphangiographie 57
Gelenkmäuse 110
Gelenksehnenpumpe 23
Geschlechtsorgane
Lymphdrainagesystem 47
Ödem 115
Geschwindigkeit des Lymphdrainagegriffes 75
Gewebedruck 65, 89
Gewebeentzündung 118
Gewebeverhärtung 107
Gewebsflüssigkeit 11
Gewebswasser 66
Glandula mandibularis *siehe* Unterkiefer(speichel)drüse
Gliedmaße *siehe auch* Extremitäten
Ödem 129
Umfangsvermehrung 145
aszendierende (disto-proximale) Verlaufsform 146, 151
proximo-distale Verlaufsform 151
Glykogen 108
Granulozyten 66
Griffe-Katalog *siehe auch* Lymphdrainagegriffe 78
- H**
Haarstrich 194
Haltungsbedingungen 184
Hautaffektionen 94
Hautdicke
Verteilung 36
Hautinzisionen 36
Hautpflege 93
Hautschichten
Rasterelektronenmikroskopie 33
Herz
-insuffizienz 118
Vorlast 118
Hintergliedmaße
Behandlungsstrategie 86
Elephantiasis 121
Ödem 141 f.
Hirndruckerhöhung 61
Hirnhaut 61
Hirnwasser 61
Histamin 23
Histoplasmose 123
- Hormonlast 13
Huber'sche Formel zur Volumenbestimmung 99
Hufpumpe 72, 174
Hufrehe 72, 113, 176
Hyaluronsäure 12, 66
Hygiene 184
Hyperextension 73
Hypersympathikotonus 23
Hyperthyreose 118
- I**
IAK *siehe* intermittierende apparative Kompressionstherapie
Immunglobuline 13
Indikationen zur MLD 104
interendotheliale Öffnung 11
Interferon 13
Interleukin 13
intermittierende apparative Kompressionstherapie (IAK) 6
Isotopenlymphographie 15
- K**
Kardätsche 192, 195
Kardätschenführung 190
Kastration 115
Kegelstumpfmessung zur Volumenbestimmung 99
Keimverschleppung 153
Klappen 5, 35
-fibrose 154
-insuffizienz 35
-lippe 21, 35
-mund 21
Präkollektoren- 35
-segment 22
Taschen- 21
-taschen 21
Trichter- 35
Zwischenklappensegment 21 f.
Kniefaltenlymphknoten 44, 190
Aktivierung 84
Kniekehlymphknoten 51
Knochenvorsprünge 89, 92
Koagulationsfaktoren 13
kollagene Fasern 107
Kollektoren 4, 9, 17, 34, 172
afferente 25
Anatomie 17
Arteriolen 18, 22
(der) Beckengliedmaße 48
(mit) Berliner Blau gefüllte 55
Blutkapillaren 22
Chirurgie 24
Definition 17
dermale 33 f., 40, 69
dilatierte 37, 141
efferente 13, 25
Variationen 28
elastische Fasern 18, 20, 36
epifasziale 17, 24
Fibroblasten 20
Funktion 22
(des) Fußes der Beckengliedmaße 52
gefäßarme 18
gefäßreiche 18
gestaute 24
glatte Muskelzellen 18
Hauptdrainagesystem 52
hypodermale 34, 36, 40, 49, 69 f.
Hypoplasie 145
intrafasziale 49, 69
Klappen 18, 21
geschlossene 21
muskelzellarme 19
muskelzellfreie 19
muskelzellreiche 19
Myofibroblasten 18, 20, 23, 36, 69
Nebendrainagesystem 52
Prä- 10, 34, 172
Schädigung 105
subfasziale 17, 38, 49, 52, 69
eingeschränkte Transportkapazität 149
Präparation 19
subkutane 43
Schädigung 37
tief verlaufende 69
Verlauf 190
Kollektorenbündel 18, 36
ventromediales 18
Kollektorennetz
dermales
(mit) Berliner Blau markiertes 35
Kollektorenwandpumpe 49
glatte
Lymphangiospasmus 23
Transportkapazität 154
Kombinations-Lymphangiographie 159
komplexe physikalische Entstauungstherapie (KPE) 3, 73, 145
Kompression 89
Kompressionsdruck 89
Kompressionsstrumpf 5, 94, 187
DEBO®- 178, 187 f.
Einsatz 187
Handling 188
körpereigener 33, 173
korrekt angelegter 96
Lymphflussverhältnisse 188
natürlicher 9, 34
vorbeugender 187
Kompressionstherapie 5, 20
apparative intermittierende (AIK) 6, 115
intermittierende apparative (IAK) 6

- Kompressionsverband 3 f., 89, 92, 187
 Anlegen 91
 Arbeitsdruck 91
 aufgesetzter 91
 hoher 91, 93
 Materialien 91
 permanenter Druck 91
 Polsterung 91
 Ruhedruck 91
 Säulencharakter 92
 temporärer Druck 91
- Kompressionswirkung 89
- Kontraindikationen zur
 MLD 118
 absolute 118
 relative 119
- Kopf
 Abszess 125
 akute Phlegmone 125
 Behandlungsstrategie 88
 Ödem 88, 118, 128 f.
- Körpertemperatur 187
- KPE *siehe* komplexe physikalische
 Entstauungstherapie 3
- Krebszellen
 lymphovaskuläre Drainage 66
- Kreislaufkollaps 118
- Kreuzgalle 110 f.
- Kreuzverschlag 108, 176
- Kugelscheibenmodell zur
 Volumenbestimmung 99
- kurative Therapie 175, 177
- Kurbengalle 110
- Kurzzugbinden 91
- L**
- Lactat 108
- Langerhans-Zellen 12 f., 66
- Langzugbinden 91
- Laparotomie
 mediane 97, 101, 114
- Leistenlymphknoten
 oberflächliche 46
 tiefe 48
- Leitsystem
 nasales 62
 olfaktorisches 62
 periorbitales 62
 spinales 63
- Lendenlymphstämme 10, 32
- Lendenzisterne 10, 29, 32, 45, 48
- Leukämie 28
- Leukotriene 23
- Linea alba 41
- Lipiodol® 24
- Liquor *siehe auch* Hirnwasser 61
 -abfluss 60
 -absorption
 lymphovaskuläre 62 f.
 -raum 61
- Lumbago 108, 176
- LVA *siehe* lymphovenöse
 Anastomose
- Lymphabfluss
 (aus der) Gelenkkapsel 112
 (vom) Kopf 43
 (aus dem) Periost 112
- Lymphadenopathie 120
- Lymphangiektasie 140, 156
- Lymphangiographie 73, 94
 Depot-Sehnen- 57–59, 146
 direkte 24
 Foxhound 16
 Gelenk- 57
 indirekte 2, 16, 24
 Kombinations- 159
 pedale 24, 146
- Lymphangiom 133
- Lymphangiomotorik
 Anregung 4
 Frequenz 75
- Lymphangion 21 f., 25, 68
 bewegungsbedingte Füllung 22
 Entleerungsphase 23
 Füllungsphase 23, 69
 -pulsation 68
 Schrittmachersystem 69
 wandständige Betriebskräfte 23
- Lymphangiospasmus 23
- Lymphangitis
 akute 74, 150
 epizootische *siehe* Histoplasmose
 ulcerosa 1
 ulzeröse 120
- Lymphangitis-obliterans-
 Syndrom *siehe auch* Phlegmone 119
- lymphatische Last 74
- Lymphbildung 14, f., 66
 Gefäße 172
 Mechanismus 12
- Lymphdrainagegriffe 75
 Auflegen der Hände 75
 Besonderheiten 77
 Drehgriff 76
 Druckrichtung 76
 Druckstärke 75
 Druckverlauf 75
 Entspannungsphase 75
 Schubphase 75
 Geschwindigkeit 75
 Griffe-Katalog *siehe dort*
 Grundgriffe 76
 Pumpgriff 76
 Quergriff 76
 Rundumödemverschiebegriff 76
 Schöpfggriff 76
 Spezialgriffe 76
 stehender Kreis 76
- Vollhandödemverschiebegriff 76
- Lymphdrainageputzen 189, 192 f., 195
 Technik 193
- Lymphdrainagesystem
 (an der) Bauchwand 32
 (des) Fußes der Beckengliedmaße 50
 Geschlechtsorgane
 männliche 47
 weibliche 47
- Insuffizienz 73
 dynamische 74
 hämodynamische 74
 Hochvolumen- 74
 mechanische 74
 Niedrigvolumen- 74
 Sicherheitsventil- 74
- Pathophysiologie 64
- Physiologie 64
 (der) Schultergliedmaße 53
- Suffizienz 73
- Lymphdrainagewege 80
- Lymphdynamik 50
- Lymphde
 Definition 172
 periphere 15
 Transport 174
- Lymphfistel 94, 107
- Lymphfluss 191
 Förderung 175
- Lymphgefäße
 (der) Beine 190
 (mit) Berliner Blau gefüllte 62, 148
 dermale 34, 40
 Entzündung *siehe* Lymphangitis
 epifasziale 34
 Erkrankungsursachen 177
 Hypoplasie 156, 159, 174, 177
 initiale 9 f., 15, 40
 Anatomie 11
 Ausgusspräparat 63
 (mit) Berliner Blau gefüllte 55
 Füllungsphase 14
 Funktion 12
 (der) Haut 33
- Obstruktion
 kongenitale 124
 periphere
 Aplasie 157
 Schwäche 148 f.
- Lymphgefäßklappen *siehe* Klappen
- Lymphgefäßstämme 10, 29, 172
 terminale
 Abflüsse 30
- Lymphgefäßsystem
 Anatomie 172
 (der) Beckengliedmaße 49
 (der) Beugesehne 55 f.
- Definition 9
 funktionelle Vernetzung 8
 Gefäßabschnitte 172
 Gliederung 9
 Niederdrucksystem 8
 (der) Schultergliedmaße 52
 (der) Sehne 54
- Lymphgefäßwandpumpe 19, 68, 173
 elastische 70
 glatte 70
 Insuffizienz 177
- Lymphherzen 68
- Lymphkapillardruck 65
- Lymphkapillare 10 f., 14, 34, 172
 Entleerungsphase 67
 Füllungsphase 67
 indirekte Füllung über Kanüle 16
 maximal gefüllte 10
- Lymphknoten 10, 24, 80
 Achsel- 53
 After-Enddarm- 46
 Aktivierung
 manuelle 26, 27
 Altersinvolution 26, 46
 Anzahl 26
 Ausgangslymphe 25, 27
 (des) Brusthöhleingangs 30
 Bug- 42, 78, 190
 Abflusswege 31
 Eingangslymphe 25, 27
 Einzugsgebiet 24
 Ellbogen- 52
 -fibrose 156
 Fisteln 28
 Fluktuation 28
 Funktion 27
 Filter 27
 immunologische 27
 funktioneller Flaschenhals 28
 Größe 26, 28
 klinische Untersuchung 28
 Kniefalten- 44, 190
 Aktivierung 84
 Kniekehle 51
 Konsistenz 28
 Lage 190
 Leisten-
 oberflächliche 46
 tiefe 48
 lymphodynamischer
 Strömungswiderstand 28
 Ohrspeicheldrüsen- 42
 Palpation 28
 primäre 25
 regionale 25
 Bezeichnungen 42
 Schalt- 46, 54
 übergeordnete 25
 Scham- *siehe* Leistenlymphknoten, oberflächliche

- Schmerzhaftigkeit 28
 Temperatur 28
 Tributargebiet 24
 Unterkiefer- 26, 42
 Veränderungen 28
 Verwachsungen 28
 Wächter- 25
- Lymphocentren 24, 26
 oberflächliche 38
 territoriale 42
- Lymphödem 9, 24, 105, 145–147, 174
 (der) Beckengliedmaße 158
 chronisch progressives (CPL) 69
 chronisches 147, 161, 173, 179, 181
 endokardiales 162
 (der) Extremitäten
 Diagnoseleitlinien 124
 Nachweis 145
 Therapieleitlinien 124
 Formen 145
 hereditäres 156, 158–160, 179
 asymmetrisches 160
 Hund 162
 Katze 162
 interstitielles 149
 Phlebo- 145 f.
 primäres 145, 156
 generalisiertes 162
 hereditäres 156
 idiopathisches 156
 sekundäres 145, 156
 Stadien 145–148, 164, 177
- Lymphodynamik 19
- Lymphographie 95
 direkte 24
 indirekte 15, 135, 136
- Lymphonodi
 anorectales *siehe* After-
 Enddarm-Lymphknoten
 axillares proprii *siehe*
 Achsellymphknoten
 cervicales superficiales *siehe*
 Buglymphknoten
 cubitales *siehe* Ellbogenlymph-
 knoten
 inguinales
 profundi *siehe* Leistenlymph-
 knoten, tiefe
 superficiales *siehe* Leisten-
 lymphknoten, oberflächliche
 mandibulares *siehe* Unterkiefer-
 lymphknoten
 parotidei *siehe* Ohrspeichel-
 drüsenlymphknoten
 poplitei profundi *siehe* Knie-
 kehllymphknoten
 subiliaci *siehe* Kniefalten-
 lymphknoten
- Lymphosarkom 28, 123
 histiozytäres 145
 thorakales 131
- lymphovenöse Anastomose 10
- lymphovenöses Stauungs-
 ödem 145
- Lymphozyten 12 f., 66
 Invasion in Lymphgefäß 12
 Rezirkulation 28
- lymphpflichtige Lasten 12, 66
 Eiweißlast 66, 74
 Fettlast 66
 Hormonlast 66
 Hyaluronsäure 66
 Wasserlast 66, 74
 Zelllast 66
- Lymphpumpe *siehe* Lymph-
 gefäßwandpumpe
- Lymphsammelgefäße *siehe*
 Kollektoren
- Lymphsarkom
 histiozytäres 146
- Lymphscheide *siehe* Wasser-
 scheide, lymphatische
- Lymphsinus 10, 13, 25
- Lymphszintigraphie 16
- Lymphtherapeut *siehe* MLD-
 Therapeut
- lymphvaskuläre Absorptions-
 areale 61
- lymphvaskuläre Antriebssysteme 72
- lymphvaskuläre Liquorabsorption 61–63
- Lymphzeitvolumen 68, 70
- Ruhe- 70
- Lymphzyste 107
- M**
- Makrophagen 12, 66
 Invasion in Lymphgefäß 12
- Mamma-Ca 25
- Mastitis 116 f.
- Mauke 120 f.
- Meige-Form 157
- Melanin 27
- Melanom 25, 183
- Metastasen 25
- Metastasierung 119, 123
- Mikrozirkulationsstörung 113
- Milchbrustgang 10, 29, 68
- Milchsäure 108
- Milz 9
- Milzbrand 122
- MLD-Therapeut
 Ausbildung 168
 Fragenkatalog 169
 Ausweis 172
 Fähigkeiten 181
 Suche 180
- Monozyten 12
- Morbus maculosus (Petechial-
 fieber) 117, 127, 177
- Musculus
 flexor digitalis profundus *siehe*
 Beugesehne, tiefe
 interosseus medius *siehe* Fessel-
 träger
- Muskelpumpe
 Widerlager 90
- Muskelsehnenpumpe 23
- Muskelwandpumpe 1, 5
- Muskulaturübersäuerung 108
- Myofibroblasten 18, 20, 23, 36,
 69
- Myopathie
 bewegungsbedingte 108
 Überlastungs- 108
- N**
- Nachputzen 192, 195
- Nagana-Seuche 122
- nasales Leitsystem 62
- Nebennierenrindenhormon 152
- neck dissection 25
- Netto-Ultrafiltrat 65 f., 74
- Niedrigvolumeninsuffizienz 150
- Nilpferdkopf 117 f.
- Nodi
 lymphatici *siehe* Lymphknoten
 lymphoidei *siehe* Lymphknoten
- Nomenklaturvergleich Földi/
 Asdonk 74
- Nonne-Milroy-Syndrom 157
- O**
- Ödem
 -abnahme 98, 99
 Augen- 130
 Beckengliedmaße 166
 eiweißarmes *siehe* Stauungs-
 ödem, venöses
 eiweißreiches *siehe* Lymphödem
- Euter- 116
 (im) Geschlechtsorganbereich 115
 Gliedmaße 129
 Hintergliedmaße 141 f.
 interstitielles 108
 kardial bedingtes 118
 Kopf- 88, 118, 128 f.
 Lymph- *siehe* dort
 -messung mit Ultraschall 101
 operationsbedingtes 176
 orthostatisches 105, 149
 Phleb- 141
 postoperatives 114, 176
 posttraumatisches 114, 176
 Präputial- 128 f.
 Rest- 180
 (im) Rumpfbereich 84
 schmerzhaftes 118
 Stauungs- *siehe* dort
- tumorverursachtes 119
- Unterbauch- 114, 119, 129,
 131
 Unterbrust- 129, 131
 verletzungsbedingtes 176
 Verteilung 90
 Wund- 101, 114
 -zunahme 99
- Ödematisierung
 postoperative 25
- Ohrspeicheldrüsenlymphknoten 42
- olfaktorisches Leitsystem 62
- Orchitis 117
- Organbildungsgefäße 172
- Osteochondrosis dissecans 110
- P**
- Pachydermie 154
- palliative Therapie 174, 175
- Patentblau 15, 25
- Pathogene 13
- periorbitales Leitsystem 62
- Peritendineum internum 109
- Perometer 3, 102
 -messung 101
 Rahmen- 4
- Petechialfieber (Morbus
 maculosus) 117, 127, 177
- Petechien 130
- Peyersche Platten 9
- Phlebödem 141
- Phlebolympnödem 145 f.
- Phlegmone 150
 akute *siehe* auch Einschuss 4,
 74, 119 f., 126, 145, 147, 148,
 150, 178
 Kopf 125
 chronische *siehe* auch Elephan-
 tiasis 2, 74, 97, 105–107, 137,
 145, 147 f., 150, 154, 174, 178
 Pathologie 154
 Therapie 152
 venöse Beteiligung 151
- Pigmente
 exogene 14
- Piroplasmose 122
- Plasmaproteine 4, 12, 64, 74
 Passageweg 64
- PLE *siehe* Protein-Losing-
 Enteropathy
- Pododermatitis aseptica diffusa
siehe Hufrehe
- porenförmige Öffnungen 13, 67
- postoperative Boxenruhe 115
- Präkollektoren 10, 34, 172
 -klappe 35
- Präputialödem 116, 128 f.
- Prävention 182
- Prophylaxe 182
- Prostaglandine 23
- Proteinlast 12

- Protein-Losing-Enteropathy (PLE) 162
Pseudorotz *siehe* Histoplasmose
Pulsationspumpe
arterielle 72
Pumpgriff 76
Putzabschnitte 194
Putzhandschuh 193
Putzschriffe 193
- Q**
Quergriff 76
- R**
Radionuklide 25
Rahmenperometer 4
Reabsorption 64
Rechtsherzinsuffizienz 74
Reflux
kutaner 148
Reizleitungssystem *siehe* Schrittmachersystem
Reservekapazität
funktionelle 71
Restödem 180
Retraktionsapparat
elastischer 12, 22
Retraktionskräfte 97
elastische 69
Richtungsbegriffe 49
Ringbildung am Hufschuh 106
Röntgenkontrastmittel 2, 69
fettlösliches 24
öliges 24
wasserlösliches 15, 24, 73, 158
Rotlauf 150
Rotz 28, 37, 122
Ruhe-Lymphzeitvolumen 70
Rumpf
Abflussschema 83
Behandlungsstrategie 84 f.
Ödem 84
Rundumödemverschiebegriff 76
- S**
Sauberputzen 192, 195
Säulenbandage 179
Schädelhöhle 61
Schaltlymphknoten 46, 54
übergeordnete 25
Schamlymphknoten *siehe* Leistenlymphknoten, oberflächliche
Scheibenmodell nach Rötting zur Volumenbestimmung 99, 100
Schenkelkanal 48
Schenkelspalt 48, 50
Schlagvolumen 68
Schöpfggriff 76
Schrittmachersystem 22
Schultergliedmaße
Lymphdrainagesystem 53
Lymphgefäßsystem 52
- Sehne
Lymphgefäßsystem 54
Schnenerkrankungen 108, 175
Sehnenscheiden
Umfangvermehrung 110
Sehnenscheidengalle 110 f., 147, 175 f.
(der) Beugesehnen 178
sentinel lymphnode *siehe* Wächterlymphknoten
Septikämie 118, 120
Serotonin 23
Sicherheitsventilfunktion 70, 74
Skelettmuskelpumpe 72
Sklerodermie 154
Smegma 115
spinales Leitsystem 63
Spinalkanal 61
Sporotrichiose 122
Spritzenabszess 2
Sprunggelenk
Umfangvermehrung 181
Stallbandage 95
Staphylokokken 150
Starlingsche Druckverhältnisse 64
Starlingsches Druckgesetz 65
Stauungsödem 115, 176
lymphovenöses 145
venöses 145, 147
stehender Kreis 76
Stemmer-Zeichen 146
negatives 147
positives 147
Streptokokken 150
Striegel 193
Striegelführung 190
kreisförmige 190
spiralförmige 190
Striegelputzen 192
Subarachnoidalraum *siehe* Liquor, Raum
subendotheliale Filamente 14
SUV *siehe* systemeigene Überlaufventilfunktion
Synovia 176
Synovialis 112
Synovialitis
idiopathische 110
Synoviozyten 112
systemeigene Überlaufventilfunktion (SUV) 13, 63, 71
Systole 68
- T**
Taschenklappen 21
Tätowierung 14
Tätowierungspigmente 27
Tendinitis 108, 110
Tendopathie 54
Tendovaginitis 110
Terminus 10
- Territorium 24, 38
Thromben 115
Thymus 9
Tonsillen 9
Trachtenfußung 113
Transformationstheorie 68
Transportkapazität 70, 74
transrektale Behandlung 46
Trichterklappe 35
Truncus
coeliacus 10, 32, 45
intestinalis 10, 32, 45
jugularis 10, 31, 79
Aktivierung 78
dexter 30
sinister 30
lumbalis *siehe* Lendenlymphstämme
lymphaticus *siehe auch* Lymphgefäßstämme 10, 29
dexter 10
Tumor 115
Tusche 15
TW *siehe* Wasserscheide, transversale
tying up 108
Typ-III-Allergie 117
- U**
Überlastungsmypathie 108
Ultrafiltration 64 f.
Umfangsmessung 3, 99
Beckengliedmaße 4
Messpunkte 99
Auswahl 98
Bestimmung 98
metrische 98
Umfangvermehrung
Beckengliedmaße 150
Extremitäten 9
Fesselkopf 133 f.
Gelenke 110
Gliedmaße 145
aszendierende (disto-proximale) Verlaufsform 146, 151
proximo-distale Verlaufsform 151
Sehnenscheiden 110
Sprunggelenk 181
Umfang-Volumen-Beziehung 99
Unterbauchödem 114, 119, 129, 131
Unterbrustödem 129, 131
Unterkiefer(speichel)drüse 42
Unterkieferlymphknoten 26, 42
- V**
Vasa
collectoria
profunda *siehe* Kollektoren, subfasziale
superficialia *siehe* Kollektoren, epifasziale
lymphatica
collectoria *siehe* Kollektoren
initialia *siehe* Lymphgefäße, initiale
precollectoria *siehe* Präkollektoren
lymphocapillaria *siehe* Lymphkapillare
lymphorum 22, 50
vasorum 22
arterielle 152
Vaskulitis der Blutgefäße 121
Vena
femoralis 143
saphena magna 18
Venenschluss 115
Venenwinkel 10, 16, 45
linker 86
Venolen
postkapilläre 25
venöse Strömungsgeschwindigkeit 89
venöses Stauungsödem 74
Verdauungspumpe 174
Vertiefung 89
ödemverursachte 92
Virenvermehrung 66
VMW *siehe* Wasserscheide, ventromediane
Vollhandödemverschiebegriff 76
Volumenberechnung 100
Volumenbestimmung 99
(nach) Asdonk 99
(mit) Huber'scher Formel 99
Kegelstumpfmmodell 99
Kugelscheibenmodell 99
Scheibenmodell nach Rötting 99 f.
Volumen-Umfang-Beziehung 99
Vorbehandlung
anguläre 44, 78, 80
thorako-abdominale 78, 81 f.
trunkuläre 78, 84
zentrale 5, 78
Beckengliedmaße 82
Wirkungen 78
Vorbeugung 182
Vordergliedmaße
Behandlungsstrategie 87 f.
- W**
Wächterlymphknoten 25
Wandschichtung 18
Warzenmauke 121
Wasserscheide 38
absolute 40 f.
dorsomediane (DMW) 41

lymphatische 38
relative 40 f.
seitliche am Rumpf 190
transversale (TW) 41, 45,
81
ventromediane (VMW) 41,
45
Watte 91
Windgalle 110
Windkesselfunktion
arterielle 68
lymphvaskuläre 69
Wollbandage 95
Wundödem 101, 114
Wundrose 150

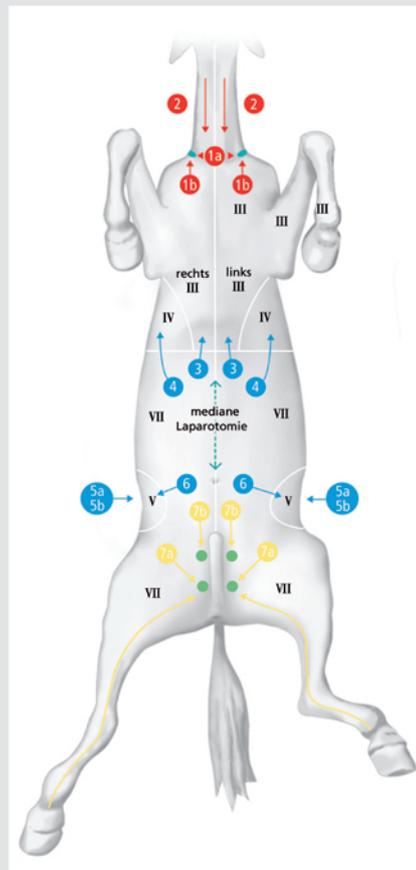
Z

Zoonose 122
Zusammenhangstrennung der
Haut und tiefer gelegener
Gewebe 114
Zwischenklappensegment 21 f.
Zytokine 13

Lymphödeme „im Griff“

Auffällig viele Erkrankungen des Pferdes zeigen eine Beteiligung des Lymphsystems – neue Therapieansätze sind nötig! Die vorliegende 2. Auflage dieses Lehrbuches zur hocheffektiven Manuellen Lymphdrainage (MLD) beim Pferd gibt Tierärzten, Lymphdrainagetherapeuten und Pferdebesitzern einen praktischen und fundierten Überblick über Funktion, Bedeutung und Therapie des Lymphsystems beim Pferd. Das Buch beschreibt Grundlagen und Anwendungsgebiete. Es schildert Behandlungsstrategien und Indikationen der Manuellen Lymphdrainage beim Pferd praxisnah, verständlich und reich illustriert.

- Rund 270 Abbildungen zu Anatomie, Krankheitsbildern und Behandlungsstrategien
- Detaillierter Griffes-Katalog
- Behandlungsprotokoll und Befundbogen
- Bewegungstherapie und Lymphdrainageputzen
- Vergleich der Lymphödemenformen bei Mensch und Pferd
- Prüfungsfragen für die Ausbildung zum MLD-Therapeuten
- NEU: zusätzliches Kapitel mit vielen interessanten klinischen Fällen



ISBN 978-3-89993-085-6



9 783899 930856

vet

