Beiträge zur Anatomie des Lymphgefäßsystems der Wirbeltiere und des Menschen (Japaner).

Von

Takusaburo Kihara

Professor der Anatomie an der Kaiserlichen Universität zu Kyoto.

Nr. 24.

Die lymphatischen Gebilde im Lymphgefäßsystem des Huhnes.

Von

Michiroku Kondo.

Aus dem Anatomischen Institut der Kaiserlichen Universität zu Kyoto.

Leiter: Prof. T. Kihara.

Einleitung.

Die Lymphknoten des Vogels sind, seit sie von Hunter, W. (1762) zum ersten Mal am Halse eines Schwanes nachgewiesen worden, von Hewson (1768), Lauth (1824), Panizza (1830), Vialleton und Fleury (1901), Fleury (1903), Mjassojedoff (1926), Seifried (1927), Pensa (1907), Jolly (1909), Fürther (1913), Manabe (1930) und neuestens von Kihara und Naito (1933) sowie Kihara (1933) untersucht worden. Bis vor nicht langer Zeit war jedoch das Vorkommen von Lymphknoten nur bei einer beschränkten Anzahl von Vogelarten, nämlich bei den Vertretern der Ordnung Anseriformis und bei *Fulica atra* und *Larus argentatus*, bekannt, und zwar handelt es sich hierbei nur um zwei Paare

von Lymphknoten, nämlich ein Paar im vorderen und ein Paar im hinteren Körperteile. Ein Lymphonodus cervico-thoracalis befindet sich jederseits am caudalen Ende des Truncus jugularis und ein Lymphonodus lumbalis zu beiden Seiten der Bauchaorta am Anfangsabschnitt der Ductus thoracici.

Erst seit der Untersuchung von Manabe (1930) hat sich unsere Kenntnis über die Vogel lymphknoten wesentlich erweitert.

Manabe untersuchte das Lymphgefäßsystem der Ente aufs neue und fand ausser den bis dahin bekannten zwei Paaren von Lymphknoten vier Paar neue. Das erste Paar liegt, im Anfangsabschnitt der Trunci jugulares eingeschaltet, in der Höhe des ersten Halswirbels, das zweite Paar, in den Ductus thoracici eingeschaltet, in der Höhe der Abzweigungsstelle der A. mesenterica cranialis, das dritte Paar, in den Vasa lymphacea ischiadica eingeschaltet, in dem proximalen Ende des Oberschenkels und das vierte Paar, in den Trunci lumbales eingeschaltet, an den beiden Seiten der Aorta caudalis.

Die neuen Lymphknoten sind weniger voluminös als die alten, stimmen jedoch in Bezug auf ihren Bau und Entwicklungsmodus im grossen und ganzen mit den alten überein.

Manabe hat im weiteren seine Untersuchung auf den Kreis der Vogelarten, bei welchem das Vorkommen der Lymphknoten unbekannt war, nämlich auf die Passeriformes, Coraciformes, Cuculiformes, Charadriiformes und Galliformes, erstreckt und die Lymphknoten bei allen Vertretern dieser Vogelfamilien gefunden, und zwar bei den meisten an denselben Stellen wie bei der Ente.

Kihara und Naito haben danach Manabe's Untersuchung dahin erweitert, dass sie, verschieden von Manabe, der nur an einem bestimmten Abschnitte der Lymphstämme nach Lymphknoten suchte, die Lymphstämme des Halses, Beines und des Flügels in ihrer ganzen Länge danach absuchten.

Sie stellen dabei an der Ente die interessante Tatsache fest, dass sich erstens das lymphatische Gewebe nicht nur in Form von Lymphknoten, sondern auch in Form von kleinen Lymphknötchen vorfindet und dass zweitens solche kleine Lymphknötchen nicht auf einen bestimmten Abschnitt der Lymphstämme beschränkt sind, sondern im ganzen Verlauf der Lymphstämme zerstreut zahlreich vorkommen.

Auf Grund der obigen Untersuchung von Kihara und Naito ist es wahrscheinlich, dass das lymphatische Gewebe auch am Lymphgefäßsystem der anderen Vögel sowohl in Form von Lymphknoten als auch in noch primitiven Formen auftritt.

Diese Erwartung wurde zum Teil erfüllt, indem Kihara später bei Huhn, Taube und Sperling einige Lymphstämme untersuchte und hier überall zahlreiche Lymphknötchen vorfand. Kihara hat dieses Resultat bei der 41. Tagung der Japanischen Anatomischen Gesellschaft in Chiba demonstriert.

Kihara's Untersuchung beschränkte sich jedoch nur auf die Lymphstämme des Halses und Beines der oben genannten drei Vogelarten, nicht aber auf andere Lymphgefäße dieser Vögel und weiter nicht auf die Lymphgefäße anderer Vogelarten. Dieses Untersuchungsergebnis genügt daher noch nicht, einen neuen allgemeinen Modus des Auftretens des lymphatischen Gewebes am Vogel aufzustellen. Dazu bedarf es noch der Untersuchung an einem weiteren Kreis von Vogelarten, und bei jeder dieser Vogelarten sind nicht nur die Hauptlymphstämme, sondern auch die peripheren Lymphgefäße zu untersuchen.

Ich habe deshalb zunächst beim Huhn die Lymphgefäße des ganzen Körpers untersucht und die Art des Auftretens und der Verbreitung des lymphatischen Gewebes nicht nur an den Lymphstämmen, sondern auch an den peripheren Lymphgefäßen studiert.

Bevor ich auf meine eigene Untersuchung eingehe, will ich die bisherigen Untersuchungen kurz anführen.

Bisherige Untersuchungen über die lymphatischen Gebilde im Lymphgefäßsystem des Huhnes.

Lymphatische Gebilde im Lymphgefäßsystem des Huhnes sind zuerst von Mjassojedoff (1926) beobachtet und später von Manabe (1930) festgestellt worden.

Jossifoff und Baum, die nacheinander im selben Jahre wie Manabe Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem des Huhnes veröffentlichten, fanden bei diesen Tieren keine lymphatischen Gebilde, obgleich sie mit besonderer Aufmerksamkeit danach suchten. Jossifoff schnitt nämlich den Venenwinkel, welchen die V. jugularis und die V. axillaris bilden und in welchem bei anderen Vögeln die Halslymphknoten vorkommen, aus und präparierte „mit Nadel und Pinzette für die mikroskopische Untersuchung“, ohne aber Lymphknoten zu entdecken. Auch Baum untersuchte alle Lymphgefäßabschnitte, wo nach Fürther bei der Gans die Lymphknoten vorkommen, sorgfältig mit der Lupe, fand aber keine Lymphknoten. Mjassojedoff gewahrte keine Lymphknoten, wohl aber Lymphinfiltrate, in welchen oft Sekundärknötchen vorkamen. Manabe fand bei seiner Untersuchung an den Schnittpräparaten 6 Paare

von Lymphknoten, nämlich Cervicofacial-, Cervicothorakal-, Mesenterial-, Lumbal-, Hypogastrical- und Inguinalknoten.

Nach der Beschreibung von Manabe sind diese Lymphknoten alle klein und bestehen aus einer lymphatisch umgewandelten Lymphgefässwand, an welcher die Lymphknötchen ins Lymphgefäss hervorragen und das Gefässlumen unregelmässig verengern. Im einzelnen Lymphknötchen findet sich oft ein Sekundärknötchen. Was nun die Lage der Lymphknoten anbetrifft, so liegt der Cervicofacialknoten am Anfangsabschnitt des Truncus jugularis in der Höhe des Uebergangs des Kopfes zum Hals, der Cervicothoracalknoten am caudalen Ende des Truncus jugularis, der Mesenterialknoten am Ductus thoracicus in der Höhe der Einmündung des Truncus intestinalis, der Hypogastricalknoten an dem die A. coccygea media begleitenden Lymphgefäss in der Höhe des Abgangs der A. pudenda und der Inguinalknoten an dem die V. femoralis begleitenden Lymphgefässe.

Kihara hat nachher die Lymphgefässe des Halses und Beines des Huhnes untersucht und an diesen ausser den von Manabe beschriebenen Lymphknoten zahlreiche vereinzelte Lymphknötchen angetroffen, die er aber nicht genauer untersuchte.

Eigene Untersuchung der lymphatischen Gebilde im Lymphgefässsystem des Huhnes.

Material und Methode.

Als Untersuchungsmaterial wurden ausgewachsene Hühner verwendet. An den frisch getöteten Tiere wurden zunächst die Lymphgefässe durch die Einstichinjektionsmethode dargestellt. Als Injektionsmasse wurden entweder Wasserlösung von Berlinerblau oder 0.5%ige Silbernitratlösung gebraucht.

Das injizierte Material wurde in 10%igem Formolwasser gehärtet, worauf dann die Lymphgefässe sorgfältig herauspräpariert wurden.

Die lymphatischen Gebilde waren an diesen herauspräparierten Lymphgefässen nicht sofort zu finden, da sie beim Huhe äussert klein sind. Sie kamen erst nach folgendem Verfahren zum Vorschein. Die in ihrer ganzen Länge sauber herauspräparierten Lymphgefässe wurden von ihrem Boden sorgfältig entfernt, mit Hämatoxylin gefärbt, in dünner Salzsäurelösung differenziert, bis die Farbe fast völlig verschwunden war, in fliessendem Wasser gespült, in steigend konzentriertem Alkohol entwässert und in Xylol aufgehellt. Die lymphatischen Gebilde traten jetzt als dunkelgefärbte Flecke zutage, waren aber infolge des zur

Darstellung der Lymphgefäße injizierten Berlinerblaus mehr oder weniger verschleiert. Es war deshalb notwendig diese Injektionsmasse in einer möglichst dünnen Lösung zu gebrauchen. Dasselbe war auch beim Gebrauch der Silbernitratlösung als Injektionsmasse der Fall. Die lymphatischen Gebilde traten an den nichtinjizierten Lymphgefäßen am schönsten hervor. Leider war aber ohne Injektion das Herauspräparieren der Lymphgefäße so gut wie aussichtslos.

Die obengeschilderte Methode wurde zur Untersuchung der Form, Grösse und Anzahl der lymphatischen Gebilde benützt. Der Bau der lymphatischen Gebilde wurde ferner auf Schnitten der Lymphgefäße untersucht. Für diese Untersuchung wurden die Stücke der Lymphgefäße, an welchen durch Hämatoxylinfärbung die lymphatischen Gebilde sichtbar gemacht worden, herausgeschnitten, in Paraffin eingebettet, in Längs- oder Querschnitte zerlegt, in Eosin nachgefärbt und mikroskopisch untersucht.

Die Lymphgefäße des Huhnes sind, wie schon erwähnt, von Jossifoff und Baum, besonders ausführlich aber von Baum (siehe sein Werk!) untersucht worden. Hier seien deshalb nur kurz Verlauf, Anzahl u.a. der Lymphgefäße erwähnt.

In bezug auf die Namen der Lymphgefäße bin ich Baum gefolgt. Baum hat schon in einem Werke neue Ausdrücke, wie *Vas lymphaceum*, *Nodus lymphaceus* gebraucht.

Die lymphatischen Gebilde im Lymphgefäßsystem des Huhnes.

Im Lymphgefäßsystem des Huhnes kommt das lymphatische Gewebe nur in Form von einzelnen Lymphknötchen (oder Lymphfollikeln) vor. Lymphknoten (oder Lymphdrüsen), wie man sie im Lymphgefäßsystem der Lamellirostre antrifft, sind im Lymphgefäßsystem des Huhnes nicht zu finden.

Lymphknötchen an den Lymphgefäßen des Halses.

Am Halse sind die Lymphknötchen an denjenigen Lymphgefäßen untersucht worden, die an den beiden Seiten des Halses in Begleitung der V. jugularis verlaufen. Diese von Baum als *Vasa lymphacea jugularia* bezeichneten Lymphgefäße entstehen am proximalen Ende des Halses durch Vereinigung der Lymphgefäße aus dem Kopfe und verlaufen als 1–3 ziemlich starke Gefäße an der Seite der V. jugularis caudalwärts und ergießen sich in diese Vene dicht vor deren Vereinigung mit der V. axillaris.

An diesen Jugularlymphgefäßen wurden die Lymphknötchen in folgender Anzahl vorgefunden:

	an Vasa lymph. jug. dext.				an Vasa lymph. jug. sin.			
	am cranialen 1/3	am mittleren 1/3	am caudalen 1/3	Summe	am cranialen 1/3	am mittleren 1/3	am caudalen 1/3	Summe
II. Huhn	17	4	10	31	21	8	5	34
III. Huhn	8	5	30	43	5	4	38	47
IV. Huhn	34	26	22	82	38	12	23	73
V. Huhn	12	2	24	38	15	7	16	38

Die Grösse der einzelnen Lymphknötchen variierte zwischen 0.1 und 0.8 mm im Längsdurchmesser.

Lymphknötchen an den Lymphgefäßen der Beckengliedmassen.

An den Beckengliedmassen werden die Lymphknötchen an denjenigen Lymphgefäßen untersucht, die aus der Haut des Fusses entspringen und am Metatarsus und Unterschenkel in Begleitung der A. und V. tibialis dorsalis und am Oberschenkel in Begleitung der V. ischiadica und des N. ischiadicus aufsteigen.

Der Verlauf dieser Lymphgefäße ist näher beschrieben wie folgt: Am Fuss verlaufen an den beiden Seiten jeder Zehe 1-2 feine Lymphgefäße. Diese Zehenlymphgefäße vereinigen sich am distalen Ende des Tarsus zu 1-2 Lymphgefäßen, die am Tarsus und am Unterschenkel in Begleitung der A. und V. tibialis dorsalis emporsteigen und in die Kniekehle gelangen, wo sie gewöhnlich miteinander durch einen Schrägast verbunden sind.

Von der Kniekehle aus steigen obige Lymphgefäße in Begleitung der A. und V. ischiadica sowie mit dem N. ischiadicus zum Oberschenkel empor und ziehen mit diesen Gefäßen und diesem Nerven zwischen der medialen und lateralen Gruppe der Oberschenkelmuskeln weiter aufwärts. Im proximalen Ende des Oberschenkels weichen die Lymphgefäße von dem Nerven und der Arterie ab, dringen in Begleitung der V. femoralis in die dorsale Wand der Leibeshöhle ein und ergiessen sich sofort in den Anfangsabschnitt des Ductus thoracicus.

Die Anzahl der Lymphgefäße, die die Vasa lymphacea ischiadica bilden, beträgt am Tarsus, am Unter- und Oberschenkel gewöhnlich 2. Doch findet man auch nur 1 oder ein andermal 4 Lymphgefäße vor, aber nur auf kurzer Strecke.

Anzahl der Lymphknötchen an den einzelnen Strecken der Vasa lymphacea ischiadica.

Strecke Anzahl der Lymphknötchen bei		an den Zehen				am Tarsus			am Unterschenkel			am Oberschenkel		
		1. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	distales Drittel	mittleres Drittel	proxima- les Drittel	distales Drittel	mittleres Drittel	proxima- les Drittel	distales Drittel	mittleres Drittel	proxima- les Drittel
I. Huhn	rechts	I Lymphknötchen an der Vereinigungsstelle der Zehenlymphgefäße.				2	0	0	9	18	17	12	0	5
	links			4		0	0	3	7	25	23	8	7	3
II. Huhn	rechts	0	0	0	0	1	11	3	28	14	32	22	22	14
	links					0	8	3	20	27	28	12	27	32
III. Huhn	rechts					0	1	0	6	13	8	10	6	5
	links					0	0	4	8	4	3	19	28	17
IV. Huhn	rechts					3	0	3	4	16	12	13	4	4
	links			0		0	5	6	13	19	27	21	6	8
V. Huhn	rechts	1	10	7	1	8	9	25	30	27	34	11	11	10
	links			4		3	9	30	19	33	23	16	34	8
						17	43	77	144	196	207	144	145	106

Die Anzahl der Lymphknötchen ist in der obigen Tabelle zusammengestellt.

Wie man aus der Tabelle ersieht, ist die Anzahl der Lymphknötchen an den Vasa lymphacea ischiadica nicht nur individuell verschieden, sondern auch an ein und demselben Huhn am rechten und linken Bein nicht gleich.

Was jedoch die Verteilung der Lymphknötchen anbetrifft, so findet man eine gewisse Regelmässigkeit. Die Lymphknötchen kommen nämlich am Unterschenkel und am distalen Drittel des Oberschenkels am zahlreichsten und am Tarsus am spärlichsten vor.

Am Unterschenkel und am distalen Drittel des Oberschenkels sind überdies die einzelnen Lymphknötchen gross. Die grossen Lymphknötchen, die über 1.0 mm lang und über 0.2 mm breit sind, finden sich ausschliesslich in diesen Regionen.

Lymphknötchen an den Lymphgefässen des Flügels.

Die Lymphgefässe des Flügels wurden durch Einstichinjektion in die Haut der Finger und des Unterarmes dargestellt.

Am Unterarm füllten sich dabei 2 Lymphgefässe. Eines davon zieht über die mediale Seite des Corpus zum medialen Rand des Unterarmes, steigt in Begleitung der V. radialis den hinteren Rand des Radius entlang empor und gelangt zur medialen Seite des Oberarmes. Diesen Lymphstamm nenne ich Vas lymphaceum radiale. Das andere Lymphgefäss, das sehr oft in der Zweizahl vorhanden ist, steigt unter der Haut und der Fascie in Begleitung der V. ulnaris am hinteren Rand des Unterarmes in die Höhe, nahe dem Ellenbogengelenk über die mediale Seite des Unterarmes zur medialen Seite des Oberarmes und gesellt sich an der Seite der V. brachialis zu dem ersten Lymphgefässe. Diesen zweiten Lymphstamm nenne ich Vas lymphaceum ulnare. Vas lymphaceum radiale und Vas lymphaceum ulnare vereinigen sich an den Seiten der V. brachialis zu 1-3 öfters durch Schräg- oder Queräste miteinander verbundenen Lymphstämmen, die mit dieser Vene durch den Raum zwischen dem Coracoid und der I. Rippe hindurch in die Leibeshöhle eintreten und in das proximale Ende der V. axillaris münden. Diese Lymphstämme hat Baum Vasa lymphacea axillaria genannt.

Die Lymphknötchen an den obenerwähnten Lymphgefässen des Flügels sind in der nächsten Seite tabellarisch zusammengestellt.

Lymphknötchen an den Lymphgefässen der Beckenwand.

Durch Einstichinjektion in die Haut und Schleimhaut der Kloake

Anzahl der Lymphknötchen an den		Lymphgefäßen, die die V. ulnaris begleiten	Lymphgefäßen, die die V. radialis begleiten	Lymphgefäßen, die die V. interossea begleiten	Lymphgefäßen, die die V. brachialis und V. axillaris begleiten
III. Huhn	rechts	12	nicht untersucht		5
	links	11			5
IV. Huhn	rechts	11	2		9
	links	23	6		5
V. Huhn	rechts	23	20	11	30
	links	21	17	7	28
VI. Huhn	rechts	11	19	19	11
	links	8	6	16	11

Bemerkung: Bei III. Huhn.—Bei sämtlichen Lymphknötchen handelt es sich um kleine.

Bei IV. Huhn.—Abgesehen von einem mittelgrossen, das sich an dem die V. ulnaris begleitenden Lymphgefäß des linken Flügels findet, sind die Lymphknötchen alle klein.

Bei V. Huhn.—Sämtliche Lymphknötchen sind klein.

Bei VI. Huhn.—1) 2 der Lymphknötchen der die linke V. ulnaris begleitenden Lymphgefäße sind mittelgross, die übrigen klein.

2) Am rechten sowie am linken Oberarm finden sich die Lymphknötchen am distalen und proximalen Teil gruppiert vor, d.h. die die V. brachialis und die V. axillaris begleitenden Lymphgefäße sind am mittleren Teil arm an Lymphknötchen.

kommen die Lymphgefäße an der inneren Wand des Beckens, und zwar an der ventralen Seite des Os lumbale zum Vorschein. Diese Lymphgefäße, die rechts und links je in der Zweizahl vorhanden sind und in Begleitung der V. iliaca interna emporsteigen, vereinigen sich an dem caudalen Pol der Niere meist zu 2 Stämmen und münden an der Abgangsstelle der A. ischiadica mit den Vasa lymphacea ischiadica vereinigt in den Ductus thoracicus lumbalis.

Die Anzahl der Lymphknötchen an den die V. iliaca interna begleitenden Lymphgefäßen ist wie folgt.

Huhn	an den rechten die V. iliaca interna begleitenden Lymphgefäßen	an den linken die V. iliaca interna begleitenden Lymphgefäßen	an dem Schrägast	an dem aus den vereinigten Lymphgefäßen bestehenden Stamme	Summe
I.	30	25		10	65
II.	20	11	3	2	36
III.	11	18			29

Lymphknötchen am Ductus thoracicus.

Beim Huhn sind 2 Ductus thoracici vorhanden, ein rechter und ein linker. Die beiden Ductus entstehen an der Abgangsstelle der Aa. ischiadicae durch die Vereinigung der Lymphgefäße, die die Vv. iliaca begleitend, aus dem Becken aufsteigen (Vasa lymphacea lumbalia Baum) mit denjenigen, die die Vv. ischiadicae begleitend, vom Beine emporziehen (Vasa lymphacea ischiadica Baum).

Die beiden Ductus thoracici verlaufen grossenteils vor der Wirbelsäule den dorsolateralen Rand der Aorta entlang. Erst von der Höhe des 3.-4. Brustwirbels an wenden sie sich von der Wirbelsäule fort, ziehen latero-cranialwärts und mündet jeder in die entsprechende V. cava cranialis, der linke in die linke Vene und der rechte in die rechte.

Die beiderseitigen Ductus thoracici sind während ihres Verlaufes an der Aorta stellenweise durch Quer- oder Schrägäste verbunden. Ausserdem kommt häufig ein Abschnitt vor, wo sich die beiderseitigen Ductus zu einem Gefässe vereinigen. Die Stärke der Ductus thoracici ist nicht immer dieselbe, doch trifft man keine zirkumskripten Erweiterungen an. Baum unterschied am Ductus thoracicus 2 Abschnitte, die Pars lumbalis und die Pars thoracalis. Als Pars lumbalis bezeichnete Baum den

Abschnitt eines Ductus von seinem Anfang vor der Abgangsstelle der Aa. ischiadicae an bis zum cranialen Ende der Niere, wo die beiderseitigen Ductus durch einen Querast verbunden sind, und als Pars thoracalis den übrigen Abschnitt des Ductus.

Ich folge Baums Einteilung und unterscheide an den Ductus thoracici eine Pars lumbalis und eine Pars thoracalis. Als Pars lumbalis bezeichne ich den Abschnitt eines Ductus, der von der Abgangsstelle der Aa. ischiadicae an bis zum cranialen Pol der Niere reicht. Es handelt sich hier also um den intrarenalen Abschnitt, während die Pars thoracalis den cranialen, extrarenalen Abschnitt darstellt.

Die Lymphknötchen wurden an den Ductus thoracici in folgender Anzahl angetroffen:

	an der Pars lumbalis	an der Pars thoracalis	Bemerkungen
I. Huhn	8	4	Die Lymphknötchen sind zum Teil an den Querästen vorhanden. Der prae-vertebrale Abschnitt der Pars thoracalis besteht aus einem Gefäße.
II. Huhn	6	1	Die craniale Hälfte der Pars lumbalis des linken Ductus thoracicus fehlt.
III. Huhn	3	6	
V. Huhn	10	26	

Lymphknötchen an den Lymphgefäßen, die die A. coeliaca und ihre Äste begleiten.

Die Lymphgefäße, die vom Kau- und Drüsenmagen und dem Duodenum entspringen, verlaufen, die Äste der A. coeliaca begleitend, im Magen- und Darmgekröse und vereinigen sich an dem Stamm dieser Arterie zu 1–2 Gefäßen, die in die Ductus thoracici münden.

Die A. coeliaca und ihre Äste sind von Baum näher untersucht und beschrieben worden. Nach Baum verläuft diese Arterie wie folgt: Sie zweigt ungefähr 1 cm vor der Niere aus der Aorta ab, verläuft von hier aus in der Richtung nach der Leberpforte und tritt mit ihrem Ende in das in der Duodenalschleife gelegene Pankreas als A. pancreatico-duodenalis ein. Sie gibt zunächst die A. gastrica sinistra, dann die A. hepatica und 2 Rami lienales und beim Eintritt in das Pankreas die A. gastrica dextra ab.

Die A. gastrica sinistra wendet sich nach der Grenze vom Drüsen- zum Kaumagen und teilt sich in einen Ast für den Drüsenmagen und

einen für den Kaumagen. Letzterer spaltet sich wieder in 2 Zweige, einen für die linke Fläche und einen für den ventralen Rand des Kaumagens. Die A. gastrica dextra zweigt beim Eintritt der A. coeliaca in das Pankreas von dieser Arterie ab, wendet sich sofort nach der rechten Fläche des Kaumagens und verzweigt sich auf dieser. Die A. pancreatico-duodenalis gibt zahlreiche Zweige an das Pankreas und die Duodenalschleife ab.

Lymphknötchen wurden an allen die A. coeliaca und ihre Äste begleitenden Lymphgefäßen vorgefunden.

- a) Die die A. pancreatico-duodenalis begleitenden Lymphgefäße mit ihren Lymphknötchen.

Die Lymphgefäße, die die A. pancreatico-duodenalis begleiten, entstehen durch die Vereinigung der von der Duodenumwand entspringenden zahlreichen Lymphgefäße an den Seiten der längs des Pankreas verlaufenden A. pancreatico-duodenalis. An diesen Lymphgefäßen, von welchen an jeder Seite der Arterie eins vorhanden ist, wurden beim Huhn V 5 und beim Huhn VIII 33 Lymphknötchen angetroffen.

- b) Die die A. gastrica sinistra begleitenden Lymphgefäße mit ihren Lymphknötchen.

Diese Lymphgefäße treten aus dem dichten Lymphgefäßnetz, welches sich an der linken Fläche des Kaumagens verbreitet. Aus diesem Lymphgefäßnetz an der linken Fläche des Kaumagens gehen Lymphgefäße hervor, die in Begleitung der Äste der A. gastrica sinistra, von welchen gewöhnlich 3 vorhanden sind, verlaufen.

Diese die Äste der A. gastrica sinistra begleitenden Lymphgefäße vereinigen sich zu 1-2 Lymphstämmen, die den Stamm dieser Arterie begleiten.

An allen die Äste und die Stämme der A. gastrica sinistra begleitenden Lymphgefäßen wurden Lymphgefäße angetroffen, und zwar in folgender Anzahl:

	an den I. Ast der A. gastrica sinistra begleitenden Lymphgefäßen	an den II. Ast der A. gastr. sin. begleitenden Lymphgefäßen	an den III. Ast der A. gastr. sin. begleitenden Lymphgefäßen	an den Stamm der A. gastr. sin. begleitenden Lymphgefäßen
V. Huhn	1	2	0	4
VIII. Huhn	4	0	0	20
XI. Huhn	1	8	0	17
XIII. Huhn	3	14	42	67

c) Die die A. gastrica dextra begleitenden Lymphgefäße mit ihren Lymphknötchen.

Diese Lymphgefäße entspringen aus dem an der rechten Fläche des **Kaumagens** sich ausbreitenden Lymphgefäßnetz. Sie verlaufen auf der **Magenfläche** mit den auf dieser Fläche verzweigten 3 Ästen der A. gastrica dextra in dem Gekröse mit dem Stamm dieser Arterie.

An jedem der die Äste der A. gastrica dextra begleitenden Lymphgefäße finden sich Lymphknötchen vor, und zwar in folgender Anzahl:

	an den I. Ast der A. gastrica dextra begleitenden Lymphgefäßen	an den II. Ast der A. gastr. dext. begleitenden Lymphgefäßen	an den III. Ast der A. gastr. dext. begleitenden Lymphgefäßen	an den Stamm der A. gastr. dext. begleitenden Lymphgefäßen
V. Huhn	6	0	0	0
VIII. Huhn	2	33	150	14
XI. Huhn	1			10

Die Lymphknötchen sind alle klein.

d) Die Lymphknötchen der den Stamm der A. coeliaca begleitenden Lymphgefäße.

Als Stamm der A. coeliaca ist hier derjenige Abschnitt bezeichnet, der von der Abgangsstelle dieser Arterie von der Aorta bis zur Verzweigungsstelle der A. gastrica dextra reicht.

Die Lymphgefäße, die diesen Abschnitt der A. coeliaca begleiten, bestehen aus den Fortsetzungen der die Äste dieser Arterie, nämlich die A. pancreatico-duodenalis, A. gastrica sinistra und A. gastrica dextra, begleitenden Lymphgefäße und sind 2-4 an Zahl.

Die an diesen den Stamm der A. coeliaca begleitenden Lymphgefäßen angetroffenen Lymphknötchen wurden in folgender Anzahl vorgefunden.

V. Huhn	2
XI. Huhn	10
XIII. Huhn	119

Lymphknötchen an den Lymphgefäßen des Kropfes.

Die Lymphgefäße, die aus den Lymphgefäßnetzen der rechten und linken Seitenwand des Kropfes entspringen, verlaufen in Begleitung der

Äste des A. vertebralis anterior, von welchen an beiden Seiten des Kropfes je 4–5 vorhanden sind, und münden in das caudale Ende des Vas lymphaceum jugulare, und zwar die rechten Kropflymphgefäße in das Vas lymphaceum jugulare dextrum und die linken in das Vas lymphaceum jugulare sinistrum.

An diesen Kropflymphgefäßen wurden Lymphknötchen in folgender Anzahl vorgefunden:

	an den I. Ast der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen	an den II. Ast der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen	an den III. Ast der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen	an den IV. Ast der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen	an den V. Ast der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen	an den Stamm der A. vertebralis anterior dextra begleitenden Lymphge- fäßen
XII. Huhn	40	112	20	27		
XIX. Huhn	9	5	15	5	3	22

	an den I. Ast der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen	an den II. Ast der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen	an den III. Ast der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen	an den IV. Ast der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen	an den V. Ast der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen	an den Stamm der A. vertebralis anterior sinistra begleitenden Lymphge- fäßen
XII. Huhn	10	5	13	17		33
XIX. Huhn	11	2	0	20	5	25

An der Kropfwand gibt es ausser den bereits erwähnten Lymphgefäßen noch andere. Diese Lymphgefäße ziehen in Begleitung der A. oesophagea durch die Mitte der ventralen Seite des Kropfes, verlaufen dann entlang der Ventralseite des unteren Oesophagus nach rechts caudalwärts und vereinigen sich mit dem caudalen Ende des Vas lymphaceum jugulare dextrum.

An diesen die A. oesophagea caudalis begleitenden Lymphgefäßen sind Lymphknötchen in folgender Anzahl vorhanden:

XII. Huhn	159
XV. Huhn	160
XIX. Huhn	47

Lymphknötchen an den Lymphgefässen des Dünn- und Blinddarmgekröses.

Die Lymphgefässe aus der Dünn- und Blinddarmwand laufen mit den Ästen der A. mesenterica, welche 14 bis 18 vorhanden, parallel im Gekröse, fliessen in der Gekröswurzel zu einigen Stämmen, Vasa lymphacea intestinalia, zusammen und münden in den Ductus thoracicus.

Bei 6 Hühnern wurden stets an jedem dieser Darmgekrösen-lymphgefässe Lymphknötchen gefunden und zwar 5–10 an den Seiten jedes Mesenterialarterienastes.

Zusammenfassung.

1) Im Lymphgefässsystem des Huhnes kommen die lymphatischen Gebilde ausschliesslich in Form von Lymphknötchen oder Lymphinfiltrationen vor. Ein, den Lymphknoten der Lamellirostren entsprechendes lymphatisches Gebilde ist beim Huhn nicht anzutreffen.

2) Die von Manabe beschriebenen Cervicofacial-, Cervicothoracal-, Mesenterial-, Lumbal-, Hypogastrical- und Inguinallymphknoten, welche, nach Manabe, aus einer, von Rundzellen infiltrierten Lymphgefässwand und, von diesem Lymphgefässwandabschnitt aus in das Lymphgefässlumen hineinragenden Lymphknötchen bestehen, sind, wie ihr Bau zeigt, nichts anderes als ein Lymphknötchenkonglomerat.

3) Die Lymphknötchen und Lymphinfiltrationen treten beim Huhn an den Lymphgefässen des ganzen Körpers disseminiert auf und es gibt kein Lymphgefäss, an welchem Lymphknötchen oder Lymphinfiltrationen fehlen.

4) Die Lymphknötchen und Lymphinfiltrationen sind ungleichmässig an den Lymphgefässen verteilt und infolgedessen findet man hier und da reichlich mit lymphatischen Formationen versehene Lymphgefässe oder Lymphgefässabschnitte. Diese an lymphatischen Formationen reichen Lymphgefässe und Lymphgefässabschnitte wechseln jedoch von Huhn zu Huhn, und man findet keine bestimmten Lymphgefässe bzw. Lymphgefässabschnitte, an welchen die lymphatischen Formationen bei jedem Huhn konzentrisch auftreten.

5) Hinsichtlich der Auftrittsstelle besteht also, zwischen den Lymphknötchen und Lymphinfiltrationen des Huhnes und den Lymphknoten der Lamellirostren, welche bekanntlich eine bestimmte Auftrittsstelle haben, keine direkte Beziehung.

6) Die Lymphknoten der Lamellirostren sind ihrem Bau und

Lokalisationsverhältnis nach ohne weiteres als ein, dem Lymphknoten der Säugetiere anschliessend höher organisiertes lymphatisches Organ zu denken; das Fehlen solcher Organe ist so aufzufassen, dass das Lymphgefässsystem des Huhnes, in Bezug auf lymphatische Vorrichtung, auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe steht als das der Ente.

7) Aus dem Grund, dass es unter den lymphatischen Gebilden, die Manabe im Lymphgefässsystem der verschiedenen Vogelarten vorfand und als Lymphknoten beschrieb, solche gibt, die meines Erachtens nach nicht als Lymphknoten, sondern als Lymphknötchenkonglomerat aufzufassen sind, scheint mir die jetzt beim Huhn festgestellte primitive Form der lymphatischen Vorrichtung im Vogelreich ziemlich verbreitet vorzukommen.

Zum Schluss spreche ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. T. Kihara, für seine stete freundliche Unterstützung bei Ausführung dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank aus.

Literatur.

- 1) Baum, H., Das Lymphgefässsystem des Huhns. Zeits. f. Anat. u. Entwickl. Bd. 93 1930.
- 2) Fleury, S., Recherches sur la structure des ganglions lymphatiques de loie. Arch. d'Anat. microsc. Tome V. 1903.
- 3) Fürther, H., Beiträge zur Kenntnis der Vogellymphknoten. Jena. Zeits. f. Naturwiss. Bd. 50 1913.
- 4) Hewson, W., An account of the lymphatic system in birds. Philosoph. Transact. Vol. LVIII, London 1768. zit. n. Fürther.
- 5) Jolly, J., Sur le tissu lymphoïde des oiseaux. C. r. Soc. Anat. Paris 10. Reun. Marseille 1908. Zit. n. Baum.
- 6) Derselbe, Sur une disposition spéciale de la structure des ganglions lymphatiques chez les oiseaux. C. r. Soc. Biol. Paris 66, Nr. 12 1909. Zit. n. Baum.
- 7) Derselbe, Sur le développement des ganglions lymphatiques du canard. C. r. Soc. Biol. Paris 67, Nr. 36 1909. Zit. n. Baum.
- 8) Derselbe, Sur les ganglions lymphatiques des oiseaux. C. r. Assoc. Anat. 11. Reun. Nancy 1909. Zit. n. Baum.
- 9) Derselbe, Recherches sur les ganglions lymphatiques des oiseaux. Arch. Anat. microsc. 11 1909/1910. Zit. n. Baum.
- 10) Jossifoff, J. M., Das Lymphgefässsystem der Hühner und Tauben. Anat. Anzeig. Bd. 69 1930.
- 11) Kihara, T. und Naito, E., Über den Einlagerungs- und Verbreitungsmodus des lymphatischen Gewebes im Lymphgefässsystem der Ente. Folia Anatomica Japonica, Bd. XI, Heft 5 1933.

- 12) Kihara, T., Über den Verbreitungsmodus des lymphatischen Gewebes im Vogel-lymphgefäßssystem. Kaibogaku Zasshi, Bd. 6, 1933.
 - 13) Lauth, E. A., Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux et sur la manière de les préparer. Ann. des sci. natur. Paris 3 1824.
 - 14) Manabe, S., Untersuchung über das Vogellymphgefäßssystem. 1. Mitteilung; Über das Lymphgefäßssystem der Ente. Kaibogaku Zasshi, Bd. 3 1930.
 - 15) Derselbe, Untersuchung über das Vogellymphgefäßssystem. 2. Mitteilung; Über den Bau und die Entwicklung der Entenlymphknoten. Kaibogaku Zasshi, Bd. 3 1930.
 - 16) Derselbe, Untersuchung über das Vogellymphgefäßssystem. 3. Mitteilung; Über das Vorkommen der Lymphknoten an verschiedenen Vogelarten. Kaibogaku Zasshi, Bd. 3 1930.
 - 17) Mjassojedoff, Die Zellformen des Bindegewebes und des Blutes und die Blutbildung beim erwachsenen Huhn. Folia haemat. Bd. 32, Heft 4 1926.
 - 18) Panizza, B., Osservazioni authropozootiche-physiologiche. Pavia 1830.
 - 19) Pensa, A., Della struttura e dello sviluppo dei gangli linfatici degli uccelli (anser domesticus). Ric. Labor. Anat. norm. Univ. Roma. Vol. 12 1906.
 - 20) Seifried, Lymphknoten und Tuberklose bei Vögeln. Arch. Tierheilk. 51 1924.
 - 21) Vialleton, L. et G. Fleury; Structure des ganglions lymphatiques de l'oie C. r. Acad. Sci. Paris 133 1901.
 - 22) Kutsuna, M. u. Kuriyama, T., Die Lymphgefäße des Kropfes der Hühner. Folia Anatomica Japonica Bd. X, H. 3, 1932.
-