



Title	胸管あるいは後腹膜リンパ系の通過障害におけるリンパ系のレ線学的研究：特にリンパ管静脈吻合と乳び性逆流について
Author(s)	田路, 良博
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1969, 29(1), p. 12-33
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15892
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

特別掲載

胸管あるいは後腹膜リンパ系の通過障害における リンパ系のレ線学的研究 — 特にリンパ管静脈吻合と乳び性逆流について —

大阪大学医学部放射線医学教室（主任：立入 弘教授）

田 路 良 博

（昭和44年3月24日受付）

The Radiological Study on the lymphatic System in Passage Disturbance of the
thoracic Duct or the retroperitoneal Lymphatics

—With special Reference to lympho-venous Anastomosis and chylous Reflux—

By

Yoshihiro Taji

Department of Radiology, Osaka University Medical School

(Director: Prof. H. Tachiiri)

This paper deals with lymphographic patterns in cases of lympho-venous anastomosis, chyluria and protein-losing gastroenteropathy, together with the experimental studies on the lymphatic dynamic alterations following the obstruction in the thoracic duct.

The results are as follow:

1. In 7 cases of pelvic or paraaortic lymph node metastasis, the lympho-venous anastomosis was observed fluoroscopically. In 5 cases of which, pulmonary embolism was strikingly demonstrated and the thoracic duct was not visualized, but in the other cases hepatic oil embolism was revealed.

2. In 23 cases of chyluria, numerous dilated and tortuous lymph vessels presented the lacy or reticular pattern. The thoracic duct was also dilated and tortuous. Less lymph nodes were stained and were smaller than in normal cases. Retrograde filling of lymphatics extending into the pericalyceal portion of the kidney was markedly observed. In some cases, reflux to the mesenterium and to the axillary area was, revealed.

3. Sixteen cases of proteinlosing gastroenteropathy could be lymphographically divided into three groups as follow:

A) Stenosis of the thoracic duct: The pelvico-abdominal lymphatics peripheral to the stenotic portion showed dilatation and tortuosity, though not so pronounced as in the chyluria cases.

B) Constrictive pericarditis: The thoracic duct was remarkably dilated and tortuous and the pelvico-abdominal lymphatics were slightly dilated.

C) Gastro-intestinal disorders: There were little lymphographic changes. No definite correlation was present between the lymphographic findings and the result of Gordon's test.

4. Experimentally, following the ligation of the thoracic duct of the dogs, the reflux of the contrast medium to the mesenterium and the intestinal wall beyond the mesenteric lymph nodes, further to the liver and to the kidney was revealed. These findings were confirmed on the soft X-ray radiogram of removed specimens and with the histological studies. The lympho-venous communication was formed about ten days after the ligation. The proximal portion of the azygos vein, the inferior vena cava at the height of the kidney and the subclavian vein seemed most likely to take part in the lympho-venous anastomosis.

目 次

I. 緒言

II. 臨床的研究

- A. 対象 1. リンパ管静脈吻合
2. 乳び尿症
3. 蛋白漏出性胃腸症

B. 方法

- C. 結果 1. リンパ管静脈吻合
2. 乳び尿症
3. 蛋白漏出性胃腸症

III. 実験的研究

- A. 方法 1. 通過障害の作成
2. リンパ造影
3. その他

- B. 結果 1. リンパ造影像
2. リンパ造影の統計的観察
3. 組織学的検査
4. その他

IV. 考按

V. まとめ

VI. 文献

I. 緒 言

生体の脈管造影のうちでリンパ造影は最も立ち遅れ、1930年に舟岡²⁰⁾らによつて水銀等を用いて動物実験がおこなわれたのが最初である。その後、1952年 Kinmonth³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾³⁵⁾が直接にリンパ管内に造影剤を注入する方法を発表して以来、すぐれた造影剤の開発と共に臨床的に応用され、数多くの発表がなされてきた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾³⁵⁾³⁶⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵¹⁾⁵²⁾⁵³⁾⁵⁴⁾⁵⁵⁾⁵⁶⁾⁵⁷⁾⁵⁸⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾⁶¹⁾⁶²⁾⁶³⁾⁶⁴⁾⁶⁵⁾⁶⁶⁾⁶⁷⁾⁶⁸⁾⁶⁹⁾⁷⁰⁾⁷¹⁾⁷²⁾⁷³⁾⁷⁴⁾⁷⁵⁾⁷⁶⁾⁷⁷⁾⁷⁸⁾⁷⁹⁾⁸⁰⁾⁸¹⁾⁸²⁾⁸³⁾⁸⁴⁾⁸⁵⁾⁸⁶⁾⁸⁷⁾⁸⁸⁾⁸⁹⁾⁹⁰⁾⁹¹⁾⁹²⁾⁹³⁾⁹⁴⁾⁹⁵⁾⁹⁶⁾⁹⁷⁾⁹⁸⁾⁹⁹⁾¹⁰⁰⁾。それらは主として慢性浮腫¹⁾⁷⁾⁸⁵⁾と悪性腫瘍¹⁾³⁾¹⁶⁾²⁸⁾⁴⁷⁾⁵³⁾についてである。次いで乳び尿症、蛋白漏出性胃腸症の診断、治療、病因追求に重要な役割を持つようになつてきているが、後者に関係があると思われるリンパ系

通過障害時におけるリンパ系の反応の仕方には興味深いものがあり、未知の分野が多い。

我々が1962年より Kinmonth 法に準じて、臨床的にリンパ造影をおこなつてきた 450症例のうち、レ線学的にリンパ管静脈吻合や乳び性逆流等の興味あるレ線像を数多く経験した。

著者はリンパ管静脈吻合、乳び尿症および蛋白漏出性胃腸症のリンパ造影像を分析し、検討した。

さらに成犬を用いて実験的にリンパ系の通過障害をおこさせ、経時的に撮影したリンパ造影像に臨床例を対比させて考察を試み、原因追求をおこなつたので報告する。

II. 臨床的研究

A. 対象

本研究の対象としたのは、リンパ管静脈吻合7例、乳び尿症23例、蛋白漏出性胃腸症16例である。リンパ管静脈吻合は長期間にわたつてのリンパ系の閉塞の結果できた静脈系との短絡であり、新しい循環系をつくる。乳び尿症では、寄生虫、妊娠、外科的侵襲など種々の原因による胸管あるいはリンパ系の通過障害が原因として考えられているが、本論文の対象となつた23例はいずれもフィラリア症によると思われるものである。蛋白漏出性胃腸症は、先天性リンパ形成不全や後天性の腸間膜リンパ内圧亢進が原因の一部と考えられているものである。すなわち上記の対象とした3群はいずれも程度の差はあるが、リンパ系の通過障害が原因と見なされているものである。

1. リンパ管静脈吻合⁴⁾¹³⁾⁴⁰⁾⁵¹⁾

リンパ管静脈吻合7例はすべて悪性腫瘍によるリンパ系閉塞が原因となつているものである。2

例は門脈系と吻合して肝栓塞をレ線像でみとめ、レ線テレビ透視下で造影剤が油滴となつて肝に向つてゆくのがみられた。5例はいずれも腸骨部で油滴となつた造影剤が静脈系に入つて高度の肺栓塞⁷⁾²⁷⁾をきたし、腸骨部より上部はほとんど造影されず、胸管はまったく造影されなかつた。

2. 乳び尿症¹⁰⁾²³⁾²⁸⁾³⁶⁾³⁹⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵⁸⁾

乳び尿症23例はいずれも著しい乳び尿をみとめ、すべてフィラリアによるもので1例は陰唇癌、1例は前立腺癌を合併していた。

3. 蛋白漏出性胃腸症⁹⁾¹¹⁾⁴¹⁾⁵⁴⁾

蛋白漏出性胃腸症16例ではすべて血清蛋白が低値をとり、Gordon's test をおこなつた15例中13例が陽性値を示し、消化管中への著しい蛋白漏出を示唆したものである。原因疾患として限局性回腸炎4例、Menétrier 病、収縮性心臓炎それぞれ2例、大腸炎、胃潰瘍、結核それぞれ1例、不

明5例となつている (Table 1)。

B. 方法

対象46症例に対するリンパ系造影は、Kinmonth法に準じておこない。両足背部から造影剤を注入した。なお造影法の詳細については、すでに発表している²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾のではぶき要点のみを述べる。注入圧は $1.5 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$ で1肢について造影剤7~10ccを40~60分間に注入する。造影剤として油性造影剤の Lipiodol ultrafluide (Lp), あるいは Popiodol (Pp), を使用した。レ線テレビ透視下で造影状態を観察して狙撃撮影を、時としてレ線映画撮影もおこなつた。また注入直後に必ず胸部を背腹および側方向で、腹部を腹背および側方向で骨盤部を腹背および両斜位で撮影し、必要に応じて立体撮影、拡大撮影あるいは断層撮影を加えた。リンパ管静脈吻合のある場合にはすみやかに肺栓塞をきたし、重篤な副作用を⁷⁾¹⁹⁾²⁶⁾⁴³⁾おこすのでテレビ透視下でこれを発見すれば、途中で直ちに造影剤注入を中止した。通常は10~15ccの造影剤を注入すると胸管まで充分観察できる。注入終了18時間後にも同様に撮影した。乳び尿症例の場合には腎内の逆流像を観察するためさらに7日および14日後の撮影を追加した。レ線造影像より胸管および腰部、骨盤部のリンパ管、節の解析を試み、また乳び性逆流像についてもその部位や程度などの分析をおこなつた。

C. 結果

1. リンパ管静脈吻合 (Table 2)

Table 1. Protein-losing gastroenteropathy

Regional ileitis	4
Menétrier's disease	2
Constrictive pericarditis	2
Gastric ulcer	1
Colitis	1
Tuberculosis	1
Unknown origin	5
Summary	16

Table 2. Cases of lymphatico-venous anastomosis

Case No.	Age and sex	Disease	Body weight (kg)	Injected dose (c.c.)	Lymphographic findings			
					Thoracic duct	Embolism		Block site
						Lung	Liver	
1. J. H.	59♂	vesical ca.	50	15	—	+	—	pelvic
2. Y. N.	64♂	prostatic ca.	52	12	—	+	—	pelvic
3. S. M.	43♀	cervical ca.	42	12	—	+	—	pelvic
4. S. F.	52♂	pulmonary ca.	45	13	—	+	—	pelvic
5. S. O.	65♂	vesical ca.	48	15	—	+	—	pelvic
6. K. S.	36♂	seminoma	45	15	—	—	+	paraortic
7. N. N.	27♂	malignant lymphoma	43	15	+	±	+	paraortic

リンパ造影をおこなうとリンパ管静脈吻合が生じている部位より中枢側では、リンパ系がほとんど造影されずレ線テレビ透視下では油性造影剤は、小さな円形の粒子となつて静脈血中に入り右心系を経て強度の肺動脈栓塞をおこすのが見られた。レ線フィルムではより明らかとなり、微細粒子状、網状あるいは蜘蛛状陰影やびまん性陰影として認められた。

2例にリンパ管門脈系吻合による肝門脈栓塞像が認められた。うちセミノームの1例 (Fig. 1—a, 1—b) は腰椎Ⅱの高さより中枢側は造影されず、したがって胸管は造影されず肺栓塞も認められなかつた。他の悪性リンパ腫症の1例は腰椎Ⅰの高さまでよく造影され胸管も軽度造影されたが肺栓塞は明らかでなかつた。

5例に骨盤部上部でリンパ管静脈吻合 (Fig. 2) を認め、いずれも腰部リンパ系は造影されず、胸管の造影も得られなかつた。肺栓塞は強度に認められた。吻合部より遠位のリンパ造影像には軽度のリンパ管の拡張、数の増加、蛇行を認めるが、逆流はほとんどみない。リンパ節の辺縁は不整で大小不揃いであるが、数の増減は著しくない。

2. 乳び尿症 (Table 3)

リンパ造影で23例すべてに腎への逆流像を認めた。そのうち両側腎への逆流が17例、左側あるいは右側腎のみへの逆流はそれぞれ4例と2例であつた。また腸間膜あるいは肋間への逆流をともなっている症例がそれぞれ5例と2例であつた。

胸管は全例多少とも蛇行しており、拡張および狭窄を思わせる像があることは普通である。静脈角入口部での頸部や腋窩方向への逆流は程度の差はあつても全例にみられた。そけい部、腸骨部、腰部リンパ管のいちじるしい拡張、蛇行、数の増加、および逆流、副行枝形成などが全例に認められた。腸骨部より腰部にかけてはリンパ管は相互にレース状や網状に複雑な交通を示し、リンパ管自身も静脈瘤状にみられ、著しい症例では仙骨部のリンパ管に立位で水平線が認められた (Fig. 3—a, 3—b, 3—c)。

腎への逆流は腰椎ⅠからⅡの高さ、特に腰椎Ⅱ

の部位で腰部リンパ系から腎の方向に向う拡張、蛇行したリンパ管が表われた。まず腎門に入り蛇行しながら腎実質内を経て腎杯周囲に造影剤が流入する。レ線テレビ透視下およびレ線フィルムで腎杯から腎盂、尿管さらに膀胱まで移行してゆくのが確認できた。腎杯までいつた造影剤は腎杯の形にそつて三日月状または円形に貯留して認められ、7日後および14日後にも、なお残存してみられた (Fig. 4—a, 4—b, 4—c)。造影剤注入直後の背臥位撮影像と、しばらく起立した後の立位撮影像との間には差があり、腎への逆流が後者で著しいのが普通であつた。極端な症例では背臥位では、ほとんど腎への逆流像が認められなかつたのに約10分間の起立により著しい腎への逆流が起つていた。造影されたリンパ節はそけい部から腰部にかけて数が少ないのが普通で、増加していたのは3例のみであつた。大きさも21例で小さく、大小混在していたのが2例であつた。リンパ節の辺縁の不整は全例に認められ、構造は不規則で斑点または顆粒状に造影されず、ほとんど全例が無構造の陰影を示した。胸管が拡張して静脈入口部で狭窄が疑われ、手術によりまったく正常で肉眼的には狭窄を証明できなかつた症例があつた。乳び尿が発現してからリンパ造影のおこなわれたまでの期間と腰部リンパ節数との間には相関関係がなかつた。しかし肋間リンパ管、腸間膜リンパ管への逆流をともなつていた症例の平均期間はそれぞれ15年と13.5年で、腎部逆流のみの症例は9.3年であり、前者に比べて期間は短かつた。

3. 蛋白漏出性胃腸症

リンパ造影で胸管上部に狭窄のあつたもの2例、胸管下部に狭窄のあつたもの3例、計5例はいずれも乳び槽部から腰椎骨盤部にかけてリンパ管の拡張、蛇行、網状像を示し、1例は腸間膜リンパ系への逆流像を、1例は左肋間および両腎部への逆流像を認めた。腰部リンパ節は2例に数の減少と辺縁の不整を示した。

収縮性心臓のう炎の2例には胸管の拡張、蛇行を認め、乳び槽部から腰椎骨盤部にかけてリンパ管の軽度の拡張、数の増加、微細網状影があつた。

Table 3. Cases of chyluria

Case No.	Age and sex	Filar-iasis	Period from onset of chyluria (years)	Body weight (kg)	Injected dose (c.c.)	Lymphographic findings									
						Thoracic duct			Para-aortic lymph vessels			Para-aortic lymph nodes			Reflux
						Stenosis	Dilatation	Tortuosity	Increase	Dilatation	Tortuosity	Number	Size	Kidney	Mesent-Intercostal regions
1. T. I.	21♀	○	3	45	20	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
2. K. I.	57♂	○	7	58	20	+	±	±	±	±	±	↑	↓	+	—
3. F. S.	65♀	○	30	43	20	±	+	+	±	±	±	↑	↓	+	—
4. S. T.	25♂	○	2	55	25	±	±	+	±	±	±	↑	↓	+	—
5. M. T.	22♂	○	4	50	20	±	±	±	+	±	±	↓	↓	+	—
6. K. F.	69♂	○	25	48	20	+	+	+	±	±	±	↓	↓	+	—
7. S. I.	31♀	○	4	45	25	±	+	+	±	±	±	↓	↓	+	+
8. M. S.	21♀	○	3	46	20	±	±	+	±	±	±	↓	↓	+	+
9. T. O.	63♀	○	20	45	20	±	±	+	+	+	+	↓	↓	+	—
10. M. T.	44♀	●	10	45	25	±	±	±	±	±	±	—	↓	+	—
11. A. K.	25♀	○	2	47	20	—	—	—	±	±	±	↓	↓	+	—
12. S. N.	39♂	○	10	60	20	—	—	—	±	±	±	↓	↓	+	—
13. Y. O.	52♂	○	15	58	20	—	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
14. T. K.	39♂	○	3	50	15	±	±	+	+	+	+	↓	↓	+	—
15. T. T.	31♀	○	5	48	25	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
16. F. S.	45♂	○	27	52	25	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
17. Y. H.	29♂	○	5	53	20	±	+	±	±	±	±	↓	↓	+	—
18. M. M.	26♂	○	5	59	20	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
19. T. N.	15♂	○	3	45	20	±	—	±	±	±	±	↓	↓	+	—
20. M. M.	52♂	○	10	54	15	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
21. K. N.	36♀	○	5	44	16	±	±	±	±	±	±	↓	↓	+	—
22. K. N.	71♂	●	25	52	20	±	+	+	±	±	±	↓	↓	+	—
23. S. N.	39♂	○	22	56	20	±	±	+	+	+	+	↓	↓	+	—

● : cancer accompanied

+ (l): left side only

+ (r): right side only

Table 4. Cases of protein-losing gastroenteropathy

Case No.	Age and sex	Chief complaints		Etiology	Serum protein (g/dl)	Gordon's test (%)	Body weight (kg)	Injected dose (c.c.)
		Edema	Diarrhea					
1. T. M.	52♂	+	+	unknown	2.7	18.6	45	20
2. O. I.	32♂	+	—	//	5.5	6.4	50	20
3. T. Y.	21♀	+	—	//	5.2	3.2	40	18
4. T. M.	13♀	+	—	//	3.9	12.6	40	17
5. T. K.	38♂	+	+	tuberculosis	4.0	4.9	53	18
6. E. A.	23♀	+	—	constrictive pericarditis	4.6	6.0	42	18
7. E. N.	62♀	+	—	regional ileitis	5.1	3.0	45	15
8. K. U.	20♀	+	+	//	4.4	20.4	42	20
9. T. U.	20♂	—	+	gastric ulcer	5.0	5.2	45	20
10. K. S.	17♂	+	+	colitis	4.6	1.4	48	19
11. T. Y.	23♂	+	+	constrictive pericarditis	5.8		50	18
12. K. I.	20♂	+	+	unknown	4.8	6.5	51	20
13. Y. O.	41♂	+	—	menétrier	4.7	5.2	53	17
14. S. H.	21♂	—	—	regional ileitis	4.5	1.0	43	18
15. M. S.	15♀	—	+	//	4.1	4.2	38	20
16. E. K.	19♂	+	—	menétrier	4.3	6.9	45	16

Lymphographic findings										
Thoracic duct			Paraaortic lymph vessels			Paraaortic lymph nodes		Reflux		
Stenosis	Dilatation	Tortuosity	Increase	Dilatation	Tortuosity	Number	Irregular contour	Kidney	Mesenterium	Intercostal regions
+	±	±	+	+	+	↓	+	—	+	—
+	±	±	+	+	+	↓	+	—	—	—
+	±	—	±	±	—	—	—	—	—	—
—	—	—	±	—	±	—	—	—	—	—
+	+	±	+	±	+	—	—	—	—	—
+	+	+	±	±	±	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+	—	±	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
±	+	+	+	±	±	↑	—	—	—	—
—	—	—	±	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	±	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	±	—	+	+	+	—	—	+	—	+
—	—	—	—	—	±	↓	—	—	—	—

腰部リンパ節は1例に造影個数が増加していたが、2例ともに辺縁の不整、節の縮小または増大はみられなかった。

Menétrier 病、胃潰瘍、限局性回腸炎、大腸炎等の消化器疾患群には、リンパ造影上ほとんど変化を認めず、1例で軽度で胸管が拡張し、他の1例に腰部リンパ節の数が減少していたが、腰部リンパ管には変化がなかった。

蛋白漏出性胃腸症は、胸管および乳び槽部の狭窄、収縮性心臓の炎症および消化器疾患群の3つに少なくともリンパ造影上区別することができる。

Gordon's test は15例中2例では1.5%以下であつたが他ではすべて高値をとり、中には20%以上の症例もあつたが、リンパ造影像との間には相関関係を認めなかった。

III. 実験的研究

リンパ管静脈吻合、乳び尿症、蛋白漏出性胃腸症では、リンパ系通過障害が1つの大きな原因と考えられているが、これらを解明しようとした。

健康成犬(8~10kg)を用いて、胸管あるいは、後腹膜リンパ系の通過障害をおこさせてリンパ造影をおこない、リンパ動態を観察した。

A. 方法

1. 通過障害の作成

健康成犬(8~10kg)39頭を用いて上部胸管結紮、テレピン油の乳び槽周囲注入、および乳び槽部の放射線照射の3方法によつて通過障害をおこさせた。

a. 上部胸管結紮 (No. 1~17)

上部胸管結紮にあつて、約2時間前に牛乳0.2lを与える。ネブタール(0.5cc/kg)で全身麻酔をおこない、固定台に背臥位で固定をする。左鎖骨上窩にL字型切開を加えて、皮下組織を剥離し頸静脈にそつて静脈角にむかうと、脂肪組織にとりまかれて乳び色をした胸管を認める。胸管の静脈流入部より約4cm下方の部位で絹糸で結紮し、皮下組織や皮膚を十分に縫合して処置を終了する。なお感染防止のために充分量の抗生物質を投与する。

b. テレピン油の乳び槽周囲注入 (No. 18~29)

外科的開腹法あるいは背部からの経皮法によつ

て、テレピン油2~3ccを乳び槽周囲に注入した。前者の場合には注射器を用いて乳び槽周囲にテレピン油を注入した後に、手指でしばらく乳び槽部をマッサージして乳び槽周囲にテレピン油を浸透させて炎症をおこさせた。経皮的注入の際にはレ線テレビ透視下で、背部から椎体に沿つて脊髓針を乳び槽周囲に刺入して注入をおこなつた。開腹法あるいは経皮法にそれぞれ6頭づつもちいた。

c. 乳び槽部の放射線照射 (No. 30~39)

腰椎IとIIを中心に横3cm、縦6cmの照射野をとり、全身麻酔のもとに腹臥位に固定し、レ線(190kVp, 50R/min)および⁶⁰Co γ線をそれぞれ5頭づつに、いずれも週に1回1,000Rの割合で乳び槽部に合計10,000Rを照射した。

2. リンパ造影

未処置犬5頭、処置犬39頭に臨床例と同様にKinmonth法に準じて両足背部よりリンパ造影を施行した。リンパ造影に際してネブタール(0.5cc/kg)で全身麻酔をおこない固定台に背臥位固定をした。注入圧は約1.5~2kg/cm²で造影剤は5~25ccを20~120分間に注入した。造影剤はLp.あるいはPp.その他、時として乳化沃度化油(EmP)を用いた。臨床例と同様にレ線テレビ透視下で造影状態を観察しながら適時に撮影し、注入直後に胸部、腹部および骨盤部の撮影をおこなつた。経過をみる場合には1日、ついで数日後にも同様に撮影したが、大多数の犬、特に上部胸管結紮群のすべてを注入直後に剖検し、直ちに乳び性逆流の詳細な観察のために腹部臓器の軟レ線撮影を施行した。テレピン油注入群では注入後数日目、放射線照射群では照射終了後7日目に、造影をおこなつて剖検し、組織学的に検査した。時として間隔をおいて2~3回の造影をおこなつた。

3. その他

上部胸管結紮群では結紮がうまくおこなわれたかどうか、また副行枝の有無を知るために結紮の前後に白血球とリンパ球を数回計数した。

乳び尿症や蛋白漏出性胃腸症との関連性を知るために血清蛋白測定、gordon's test、組織学的検

Table 5. Cases of experimental lymphatic passage disturbance

Case No.	Contrast media	Injected dose (c.c.)	Methods of Passage disturbance	Period between onset of passage disturbance and lymphography performed (days)
1	Lp	15	L	0
2	Lp	20	L	0
3	Pp	15	L	0
4	Pp	15	L	0
5	Lp	15	L	2
6	Lp	20	L	2
7	Lp	15	L	5
8	Lp	18	L	5
9	Lp	15	L	9
10	Pp	18	L	9
11	Lp	15	L	15
12	Lp	15	L	15
13	Pp	15	L	15
14	Pp	15	L	30
15	Lp	15	L	30
16	Lp	15	L	30
17	Pp	20	L	30
18	Lp	20	Ts	2
19	Lp	15	Ts	2 10, 30,
20	Lp	10	Ts	3
21	Pp	15	Ts	7
22	Lp	25	Ts	3 7
23	Pp	20	Ts	2
24	Emp	25	Ti	2
25	Lp	15	Ti	5 30
26	Lp	10	Ti	2 10
27	Pp	10	Ti	3
28	Emp	15	Ti	3
29	Lp	10	Ti	7
30	Lp	5	Ix	7
31	Lp	15	Ix	7 30
32	Lp	15	Ix	7 30 180
33	Pp	15	Ix	7
34	Pp	15	Ix	7
35	Pp	15	Ico	7
36	Lp	15	Ico	7 30 180
37	Lp	15	Ico	7 30
38	Emp	15	Ico	7
39	Lp	15	Ico	7 30

L: Ligation of thoracic duct

Ts: Turpentine oil infusion by surgery

Ti: Turpentine oil infusion by injection

Ix: Irradiation with X-Ray

Ico: Irradiation with ^{60}Co - γ -Ray

査をおこなった。

白血球、リンパ球の計数および血清蛋白測定は術前に数回おこない、ほぼ一定の値をとるようにしてから上部胸管を結紮し、術後2日間隔で12日間追跡した。gordon's test は健常成犬1頭、上部胸管結紮4日後犬1頭、9日後犬2頭を用い、 ^{131}I -PVP (^{131}I -polyvinyl pyrrolidone) (Abbott社製) 20 μCi 静注後4日間の尿中放射能排泄を測定し投与量との比をもとめた。組織学的検査はホルマリン固定の後、主としてヘマトキシリン、エオジン染色をおこなった。腹部臓器、特に、肝、腎および腸のリンパ管内に逆流してきた造影剤を確認するためには、凍結切片を用いた。

B. 結果

1. リンパ造影像

a. 未処置群

4~5 cc造影剤を注入すると膝部、そけい部、腸骨部、次いで腰部リンパ系をへて、乳び槽より胸管が造影された。そけい部では3~5本、腸骨部で4~5本のリンパ管数が普通であり、腰部でも4~5本のリンパ管がみられ、逆流像は認められなかった。側面像で椎体前縁と造影されたリンパ管との最大距離は2 cm前後で、乳び槽の中は平均3~4 mmであつた。胸管は2~3 mmの太さで弁構造がみられ、本数は1本のことがむしろ少なく下部で2~3本あつて中部と上部で1本になるもの、中部で2~3本があつて下部と上部で1本となるものなど多くの変化がみられた。

左静脈角附近で胸管は静脈系と交通し、造影剤は血中に入つた。レ線テレビで観察すると、血中に入つた造影剤は丸く滴状になり右心系を経て肺動脈末梢部に樹枝状の 栓塞像を呈するのを認めた。5 cc以上の造影剤が肺動脈に入つて栓塞をおこすと数日以内に死亡した。下肢から胸管までのリンパ管には、拡張、蛇行、数の増加、逆流、副行枝形成あるいは静脈吻合などはみられなかった。またリンパ節の腫大、不整、縮小等の変化もまったく認められなかった。

b. 上部胸管結紮群 (No. 1~17)

i. 結紮直後造影群 (No. 1~4)

腸間膜リンパ系と肝門部リンパ系への逆流像が

Table 6. Ligation of thoracic duct (Lymphatico-venous anastomosis —)

Case No.	Days after ligation	Injected dose (c.c.)	Pulmonary embolism	Reflux					
				Mesenterium	Beyond mesenteric node	Liver	Intrahepatic lymph vessels	Kidney	Stomach
1	0	15	—	+	—	+	—	—	—
2	0	20	—	+	—	+	—	—	—
3	0	15	—	+	—	+	—	—	—
4	0	15	—	+	—	+	—	—	—
5	2	15	—	+	+	+	+	+	+
6	2	20	—	+	+	+	+	+	+
7	5	15	—	+	+	+	+	+	—
8	5	18	±	+	+	+	+	+	—
9	9	15	+	+	—	+	—	—	—

みられた。胸管は結紮部位まで造影され、平均10mmの太さを示した。胸部撮影で肺栓塞像は、いずれも認められなかった。軟レ線撮影で腸間膜あるいは肝門部リンパ節より末梢のリンパ系は造影されなかった。

ii. 結紮2日後造影群 (No. 5～6)

腸間膜リンパ系、肝門部リンパ系および腎門部リンパ系への逆流像がみられた (Fig. 8—a, 8—b)。さらにこれらのリンパ節をへて末梢部リンパ系が造影された。軟レ線撮影で造影剤は逆流して腸管壁まで達していることが確認されたが (Fig. 9)、粘膜下や漿膜下のリンパ管は明らかでなかった。また肝では肝門部リンパ節を通り、平行する2条の線状影がみられ、末梢部で1条となっていた (Fig. 10)。これは中間部から末梢部にかけて門脈中に破綻し末梢部では、門脈のみが造影されたためである。腎でも腎門部リンパ節を通る同様の線状影がみられた (Fig. 11)。胃幽門部 (Fig. 12) や脾門部リンパ節も造影された。肺栓塞は認められず、胸管は拡張し第XII胸椎より上方は造影されなかった。そけい部、腸骨部および腰部リンパ管は拡張、蛇行、数の増加等を示したが各群中で最も著しかった。

iii. 結紮5日後造影群 (No. 7～8)

乳び性逆流像は著しく腸間膜リンパ系、肝部リンパ系、腎部リンパ系がいずれもリンパ節を通りすぎて末梢部まで造影された。しかし結紮2日後造影群ほど逆流像はつよくなり、また胃幽門部や

脾門部リンパ節は造影されなかった。肺栓塞はごく軽度のみみられたが、明らかなリンパ管静脈吻合は証明されなかった。

iv. 結紮9日後造影群 (No. 9～10)

腸間膜リンパ節および肝門部リンパ節までは造影されたが、リンパ節をこえて末梢部は造影されなかった。肺栓塞は1例で明らかであり奇静脈とのリンパ管静脈吻合がみられた。他の1例では肺栓塞は軽度に認められたが、リンパ管静脈吻合は見出されなかった。

v. 結紮15日後造影群 (No. 11～13)

軽度の乳び性逆流像を示したが、腸間膜リンパ節や肝門部リンパ節までは造影されなかった。全例にリンパ管静脈吻合があり、2例に左鎖骨下静脈、1例に奇静脈との吻合を確認した。もちろん高度の肺栓塞が全例に生じた。

vi. 結紮30日後造影群 (No. 14～17)

ごく軽度の逆流を思わせる像を認めるのみで全例にリンパ管静脈吻合をみた。2例に下大静脈、他の2例に奇静脈との吻合を認めた。肺栓塞は全例に観察された。

c. 乳び槽周囲テレピン油注入群 (No. 18～29)

乳び槽部でのリンパ系の通過障害の程度がさまざまであり完全に閉塞されたものから、ほとんど正常に造影されたものまであった。乳び槽周囲に十分にテレピン油が注入されず、従つて同じ程度に炎症性変化をおこさないために、リンパ系の通過障害に種々の程度のものが出来たと考えられる

Table 7. Ligation of thoracic duct (Lymphatico-venous anastomosis+)

Case No.	Days after ligation	Injected dose (c.c.)	Site of anastomosis	Pulmonary embolism	Reflux		
					Mesenterium	Liver	Kidney
10	9	18	azygos vein	+	+	+	—
11	15	15	subclavian vein	+	+	—	—
12	15	15	subclavian vein	+	+	±	—
13	15	15	azygos vein	+	+	—	—
14	30	15	inferior vena cava	+	+	—	—
15	30	15	azygos vein	+	±	—	—
16	30	15	inferior vena cava	+	±	—	—
17	30	20	azygos vein	+	+	—	—

(Fig. 13). 完全閉塞は2例に証明された。1例はテレビン油注入後3日目にリンパ造影をおこなったが、腸間膜、肝および腎リンパ系がそれぞれの節をこえて逆流して造影された。また7日後のリンパ造影では、そけい部から腰部リンパ節は正常の約3倍に腫大していたが逆流は軽度となり、乳び槽部は副行枝により胸管と交通してみられた。他の1例ではテレビン油注入5日後のリンパ造影により同様の造影像を認め、30日後のリンパ造影で腎門部の高さで下大静脈との吻合がみられた。

d. 乳び槽部放射線照射群 (No. 30~39)

レ線あるいは ^{60}Co γ 線照射いずれの群も軽度の腸間膜リンパ逆流像を認めたのみで閉塞にいたるものはなかった。両群を比較するとレ線照射群 (Fig. 14) の方が、やや乳び性逆流が高度にみられた。そけい部から腰部リンパ系の拡張や蛇行等の変化もレ線照射群の方がやや強かった。30日および180日後のリンパ造影で両群とも、通過障害が強くはならなかった。

2. リンパ造影の統計的観察

リンパ管静脈吻合は上部胸管結紮後5日目ではなく、9日目で2例中1例に、15日目と30日目では、すべてにリンパ管静脈吻合を認めた。リンパ管静脈吻合の出来る部位は奇静脈 (Fig. 15) に最も多く、次いで下大静脈 (Fig. 16) 鎖骨下静脈 (Fig. 17) の順であった (Table 8)。

乳び性逆流は2日目で最も著しく、次いで5日目、9日目、直後、15日目、30日目の順になった。側面像で腰椎前縁からの乳び性逆流像を計測

Table 8.

Lymphatico-venous anastomosis	
Subclavian vein	2
Azygos vein	4
Inferior vena cava	2
Summary	8

して、その最長距離の平均値を比較すると、2日目、5日目、次に9日目と直後とがほぼ同値をとり、次いで15日目、30日目の順に短かかった。レ線照射群は30日目より低値をとり、 ^{60}Co γ 線照射群は正常群とほとんど変わらず、ごく軽度の高値をとった。

乳び槽部の太さは、2日目が最大で以下5日目、9日目、直後、15日目、30日目と小さくなり、30日目は正常とほとんど変らなかつた。

3. 組織学的検査

上部胸管結紮2日後の腸、肝および腎では、いずれもリンパ管、腔の拡張が認められた。

肝では肝門に近い部位の門脈周囲に、リンパ管の著しい花びら状の拡張があり、造影剤がリンパ管内に見出された (Fig. 18)。肝の比較的末梢部では門脈内にリンパ管よりの造影剤の流入する部位

Table 9.

Gordon's test		
Case No.	%	
1	1.6	normal
2	7.9	4days after ligation
3	2.6	9days after ligation
4	2.9	9days after ligation

もあり、また門脈内に造影剤の充満している像もみられた (Fig.19)。

腎では腎門部の動脈周囲に著しく拡大したリンパ管が造影剤を充満しており (Fig.20)、末梢部では拡張したリンパ腔より漏出した造影剤が尿細管中に認められた (Fig.21)。5日後および9日後には、いまだリンパ管、腔の拡張が著しいが、炎症性反応が認められるようになり、15日後にはリンパ管周囲に浮腫性線維増生、いわゆる edematous fibrosis が認められた。30日後にはリンパ管の壁が肥厚し周囲の線維増生はさらに顕著であつた。

テレビ油注入群で完全閉塞を示し、著しい乳び性逆流を認めた2例では、乳び槽周囲に線維化が高度におこり、完全にリンパ組織は萎縮していた。また小腸、腎では軽度のリンパ腔の拡大を認めた。乳び性逆流の軽度のものでは、乳び槽周囲の線維化、およびリンパ組織の萎縮は軽度でリンパ管、腔は保たれていた。また小腸、腎のリンパ腔の拡大はほとんど認められなかつた。

放射線照射群では軽度の乳び槽周囲の線維化のためリンパ管壁の肥厚や不整を認めるが、小腸、腎のリンパ腔は正常であつた。照射終了後30日、180日後で線維性変化の増加はみられなかつた。

4. その他

上部胸管結紮群の術前から術後にかけて白血球とリンパ球の計数をおこなうと白血球は結紮2日後までは数を増すが、その後はほとんど術前と同値をとつた。リンパ球の絶対値は術後より減少し、6~10日後に術前の値と等しくなつた。血清蛋白は2日後はやや低下するがその後は術前と変らなかつた。

gordon's test をおこなつた結果では、4日後の1例は7.9%と高値をとり9日後の2例は、それぞれ2.6%、2.9%であつた。正常例は1.6%で最も低い値をとつた (Table 9)。

IV. 考 按

リンパ管静脈吻合を正常例に認めた報告があるが³⁷⁾、著者はその450の自験例中でいまだこれを経験していない。リンパ系通過障害時にリンパ管静脈吻合を確認した報告は多く、著者が臨床的に認めた症例はいずれも悪性腫瘍によるリンパ系の

高度の通過障害のためにおこり、吻合は通過障害の部位の近くでおこつていた。門脈系静脈や腸骨静脈との間に吻合が出来てレ線テレビ透視および狙撃撮影により確認できた。吻合部位より中心側のリンパ系はほとんど造影されず、肝栓塞像、肺栓塞像を認めた。そして例外的な1例を除いては胸管は造影されなかつた。リンパ系閉塞がある場合には静脈系の狭窄、閉塞も考えられ、浮腫の発現および消褪という現象から、リンパ管静脈吻合が完成する期間を知ることはむづかしい。実験的に上部胸管を結紮した際に、結紮後9日目ごろより造影的にリンパ管静脈吻合を認めるようになり、15日目には完全に吻合が証明される。報告⁵⁾¹³⁾⁴⁰⁾⁵¹⁾によれば実験方法の違いもあるが、5日から4週間以内におこるとされている。リンパ球計数の結果では結紮後より6日目ごろまでは減少し、それ以後漸次増加し、8~10日後には正常な値となり、造影結果を裏付けている。リンパ系閉塞がおこつてから10日目ごろにリンパ管静脈吻合が十分に形成される。また閉塞部位の近くでおこるのが普通であるが、実験的には閉塞部位よりかなりはなれたところで吻合がおこっている例もあることから、解剖学的にリンパ系と静脈系が近接して吻合のおこりやすい部位があると考え。従つて奇静脈 (上大静脈入口部の近く) 下大静脈 (腎静脈の高さ)、門脈系静脈 (腎静脈の高さ) および腸骨静脈が解剖学的にリンパ管静脈吻合のおこりやすい部位と見られる。

乳び尿症例はいずれもフィラリア虫によるもので、全身のリンパ系に炎症性線維性変化⁵⁸⁾をおこし、その結果、弁の機能不全と管壁の非弾力化をきたして逆流その他の特異的なリンパ造影像を示すと考える。腸骨部より腰部にかけて珠数状にリンパ管が拡張、蛇行し、数も増加してみられ、立位で水平線像をみせることもあり、リンパ管が弾力性を失い、ただの管腔になつていくことがわかる。造影されたリンパ節の数の少いのは輸入リンパ管がリンパ節の線維性変化のため流入できず、やむをえず副行路によつて上行する結果と考えられる。一方リンパ節が多く造影されるのは正常では造影されないものが副行路を通つて造影される

と判断すべきであろう。リンパ節が小さく辺縁不整に造影されるのは、リンパ節内の一部に線維性変化をきたしても他が比較的正常に保たれている結果である。胸管には径が不規則で軽度の拡張、蛇行、狭窄などを認めるが通過障害はほとんどみられない。リンパ造影上胸管の著しい狭窄を思わせる像を示した症例で、外科的検査の結果、狭窄は認められず正常の太さを示していたものがあつた。腎部への逆流像は躯幹リンパ系および腎リンパ系の炎症性線維性変化による通過障害のため腎リンパ系が機能不全をおこしたためである。治療的にリンパ管静脈吻合を腎周辺部でおこなつても弁機能が低下し、管壁の弾力性がなくなつては乳びは静脈中に移行しがたい。従つて炎症性線維性変化が比較的少ないときにはリンパ管静脈吻合術は価値ある治療法といえる。実験的に腎への逆流像をみた犬では組織学的に腎のリンパ管の著しい拡張と尿細管への造影剤の漏出を確認した。完全な閉塞でなくて、リンパ管静脈吻合がおこなない程度の通過障害があり、リンパ管内圧亢進が、長期間にわたつて続くようなら、実験的に乳び尿作成が可能であると考えられる。臨床的にリンパ系の炎症性線維性変化が存在する乳び尿症は、広義でのリンパ系通過障害と考えられ、慢性のリンパ内圧亢進症であるといえる。

蛋白漏出性胃腸症は多量の血漿蛋白が消化管に漏出し、低蛋白血症と蛋白の異化亢進がみられるもので、単一な疾患ではなくて多くの疾患の総称である。Waldmann⁵⁴⁾は腸管および腸間膜リンパ管の拡張をみることから、リンパ管内圧の亢進が蛋白漏出となんらかの関係があると考えている。収縮性心のう炎による低蛋白血症も静脈圧の上昇がリンパ管内圧を高めて腸間膜および腸管リンパ管の拡張をおこすためと考えられる。Bookstein⁵⁵⁾は単なる解剖学的狭窄よりもリンパ管の解剖的機能的障害が原因として考えられるとのべている。臨床的にリンパ造影上、胸管から乳び槽部の間に狭窄のある場合、収縮性心のう炎による静脈圧亢進のために2次的にリンパ内圧が高まる場合、および消化器疾患によつてリンパ拡張を限局性に來たす場合の3群に区別することが出来る。胸管よ

り乳び槽部に狭窄のある場合には、腰部骨盤部にかけてリンパ管の拡張、蛇行、網状像を示し、乳び性逆流を示すこともある。上部胸管に結核性の線維性狭窄のあつた症例では、狭窄を手術的に除去したことによつて症状の緩解をみた。また著しい腸間膜リンパ逆流像を認めた症例では剖検によつて下部胸管および腸間膜リンパ本幹に狭窄を証明した。収縮性心のう炎の場合、胸管の拡張、蛇行と、乳び槽部から腰椎骨盤部にかけて、リンパ管の軽度の拡張、数の増加、微細網状影を認めたが著しくなく、乳び性逆流はみられない。消化器疾患群ではほとんど特徴的な像を示さないで正常像とかわらない場合が多い。実験的に腸管壁まで逆流像を認め、組織学的にも空腸部のリンパ管腔の拡張をみた犬では Gordon's test が正常より高値を示し、従つて腸間膜リンパ管内圧亢進やリンパ腔拡大をきたす疾患は、蛋白漏出性胃腸症の原因疾患となる可能性があり、原因疾患を治療することによつて治癒しうると考える。

リンパ系には、弁と節があつて逆流し難く、未だリンパ造影によつてリンパ節を経て末梢へ逆流した像が得られたという報告はない。高島⁵¹⁾⁵²⁾らはリンパ節は逆流に対して抵抗を示し輸入リンパ管への逆流像は得られないと報告している。しかし著者はこれに対してリンパ節そのものには解剖学的に逆流がおこらないという根拠が得られず逆流造影可能と考えていたところ、実験的に上部胸管結紮後2日目および5日目のリンパ造影で腸間膜、肝および腎リンパ節をこえた末梢リンパ管への逆流像を得ることに成功して著者の推定を立証した。これら逆行性リンパ造影は悪性腫瘍のリンパ行性転移について重要な示唆をあたえる。特に胃、次いで腎には逆行し難く、肝には比較的容易に逆行することは、大部分が血行性転移であるにしても臨床的に肝転移が多い事実は興味深い。

V. まとめ

1. リンパ造影をおこなう時には、リンパ管静脈吻合が出来ていると肺栓塞が急激におこり、これは重篤な副作用に導く場合があるので充分注意する必要がある。

2. 悪性腫瘍、手術後の線維性変化等のために

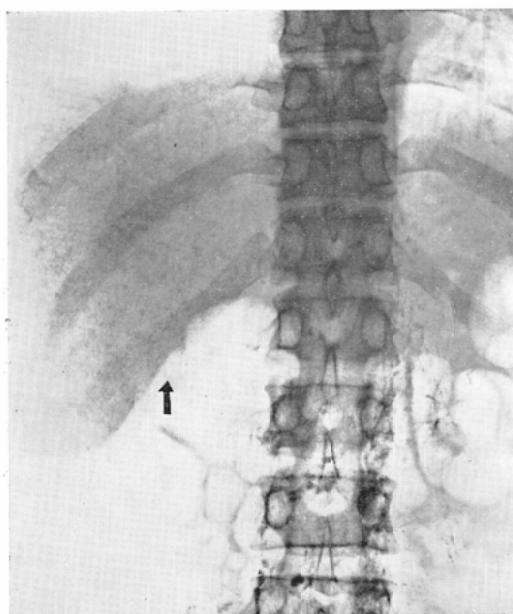


Fig. 1-a. Lymphovenous anastomosis. (Seminoma). Reticular patterns intermingled with stippling stains are noticed in the liver. The thoracic duct is not visualized. ↑



Fig. 1-b. Lymphovenous anastomosis. (Seminoma). The superior mesenteric vein is demonstrated following the injection of contrast medium into the left iliac lymph vessel at autopsy. →



Fig. 2. Lymphovenous anastomosis at iliac region bilaterally. (vesical cancer). Oily droplets are recognized in the inferior caval system. ↗↑↖ Lymph channels proximal to the anastomoses are little visualized.

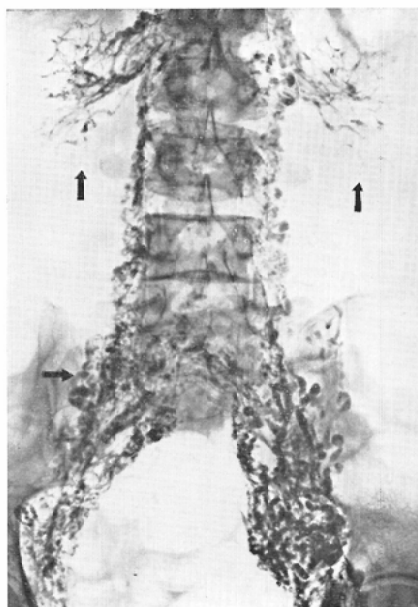


Fig. 3-a. Chyluria. (Supine position). Lymph reflux through the nephrohilar lymphatics into the intrarenal ones bilaterally. The ilio-lumbar lymph vessels show dilatation, tortuosity and increase in number. ↑→

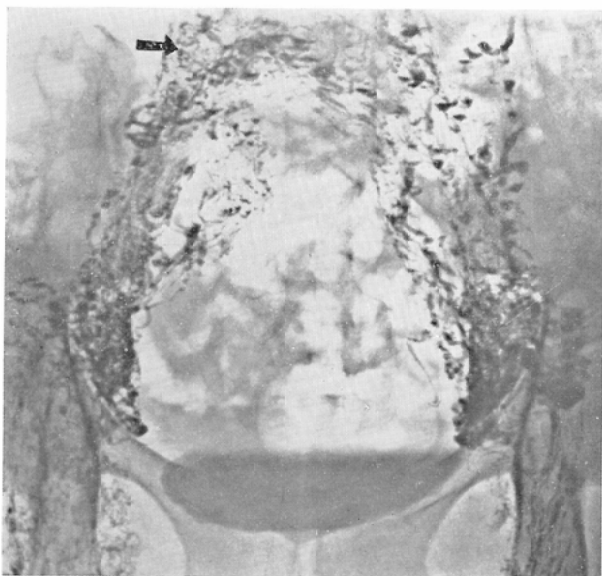


Fig. 3-b. Chyluria. (Upright position). Niveau formation in the ilio-lumbar lymph vessels. →

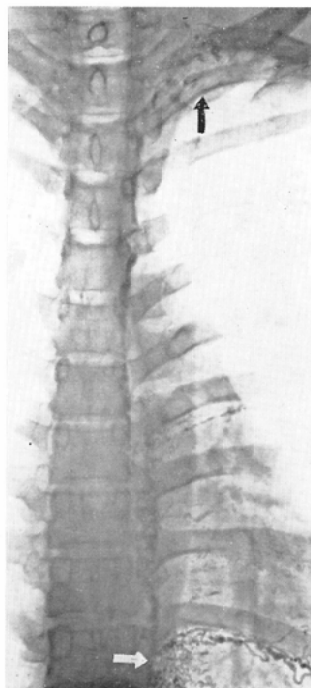


Fig. 3-c. Chyluria. (Supine position). Reflux to the intercostal lymphatics and the supra-clavicular lymphatics distal to the venous angle are visualized. ↑ →

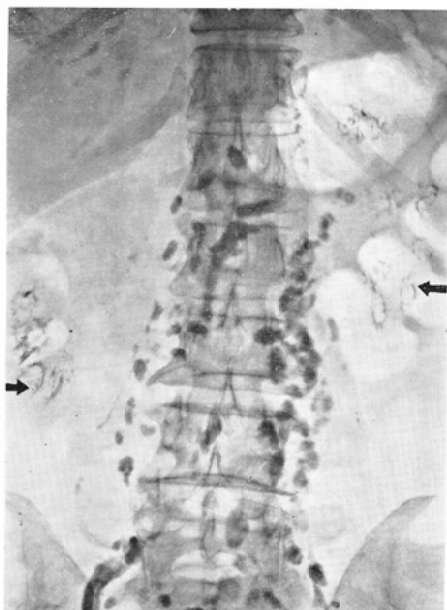


Fig. 4-a. Chyluria. Lymphogram taken two days later. Reflux to the nephrohilal lymphatics and the intrarenal lymphatics, which are seen in circular, semicircular or crescent pattern. → ← The para-aortic lymph nodes are increased in number and their outlines are irregular.



Fig. 4-b. Chyluria. Lymphogram taken seven days later. No remarkable changes as compared with Fig. 4-a.

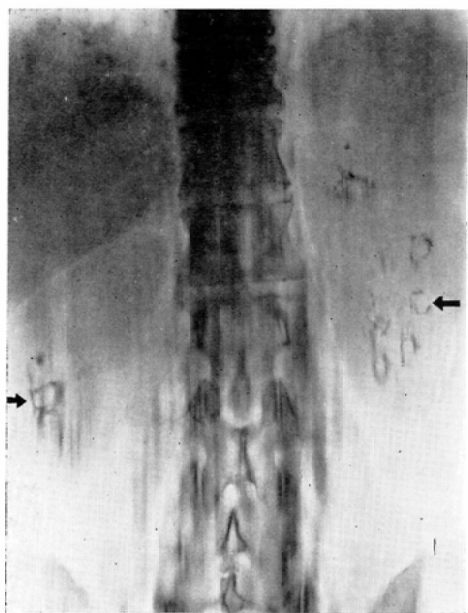


Fig. 4-c. Chyluria. (Tomogram). The intrarenal lymphatics are clearly demonstrated surrounding renal calyces. → ←

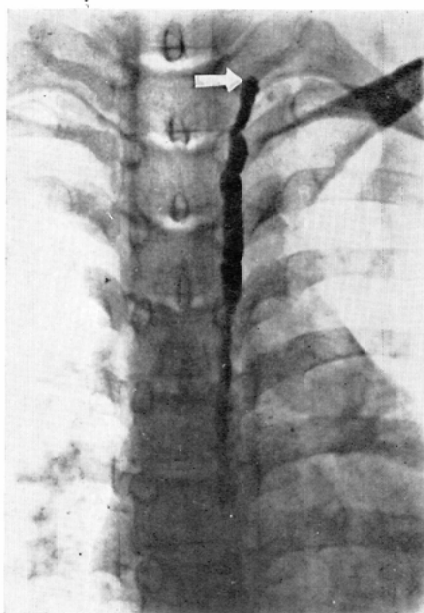


Fig. 5. Chyluria. The thoracic duct dilated. Stenosis at the venous angle was not recognized at operation. →

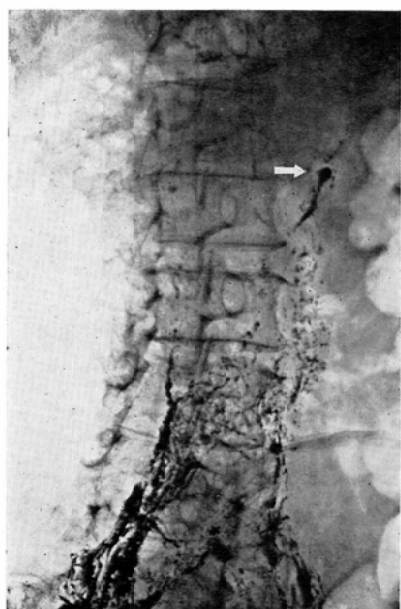


Fig. 6-a. Protein-losing gastroenteropathy. Stenosis is observed in the lower portion of the thoracic duct. → Dilatation, tortuosity and increase in number of the paraaortic lymph vessels are seen.

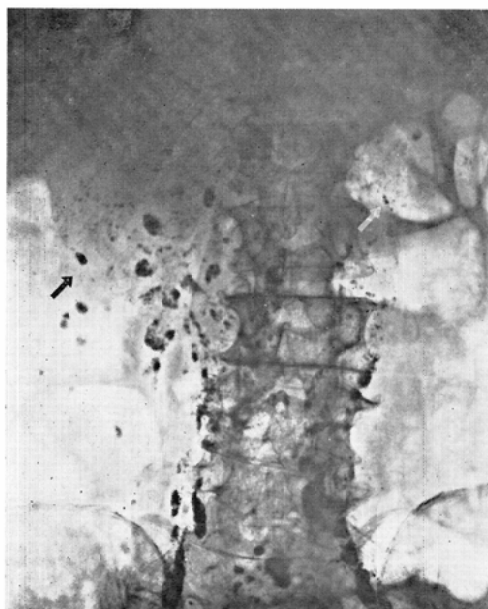


Fig. 6-b. Protein-losing gastroenteropathy. Radiogram taken 18 hours later. Contrast medium refluxes into the mesenteric lymphatics and leaked out in the mesenterium. ↗

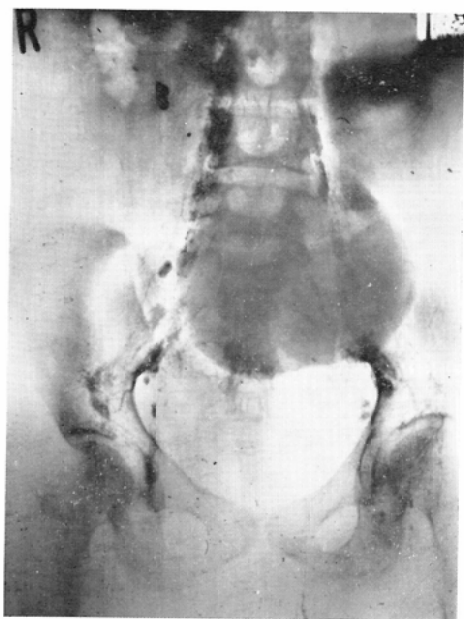


Fig. 7-a. Protein-losing gastroenteropathy. (Constrictive [pericarditis]). The paraaortic and iliac lymph vessels are slightly dilated with tortuosity and increase in number.



Fig. 7-b. Protein-losing gastroenteropathy. (Constrictive pericarditis). The thoracic duct is remarkably dilated and tortuous. ➡

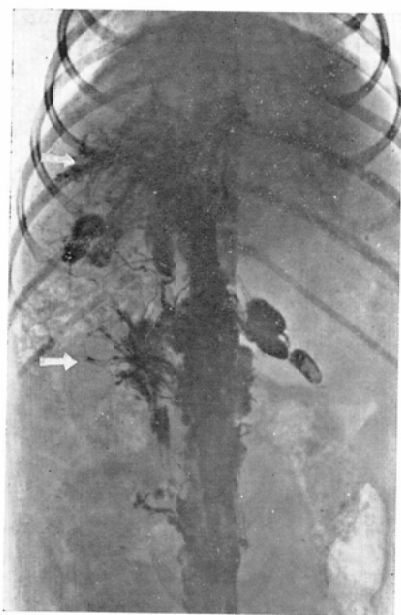


Fig. 8-a. Lymphogram two days later in a dog with ligation of the upper thoracic duct. A-P view. Remarkable chylous reflux to the mesenterium, liver and kidneys. ➡



Fig. 8-b. Lateral view. Lymph reflux into the mesenterium, liver and kidneys. ➡➡➡

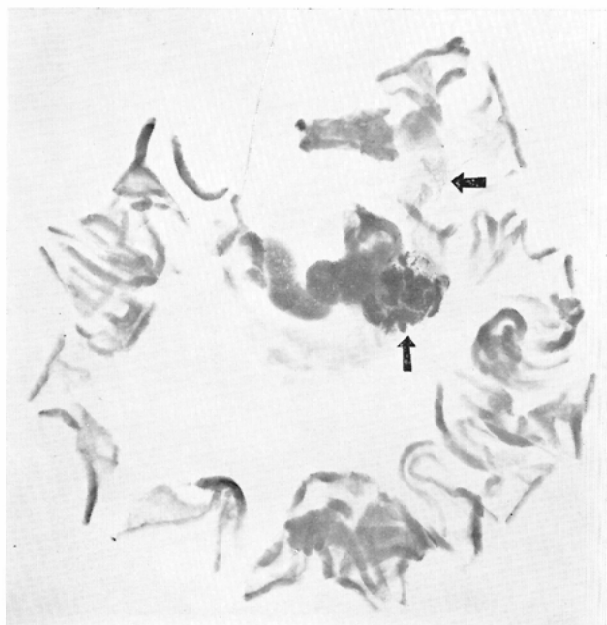


Fig. 9. Radiogram of the removed mesenterium. The mesenteric lymph nodes and vessels are stained. ↑←

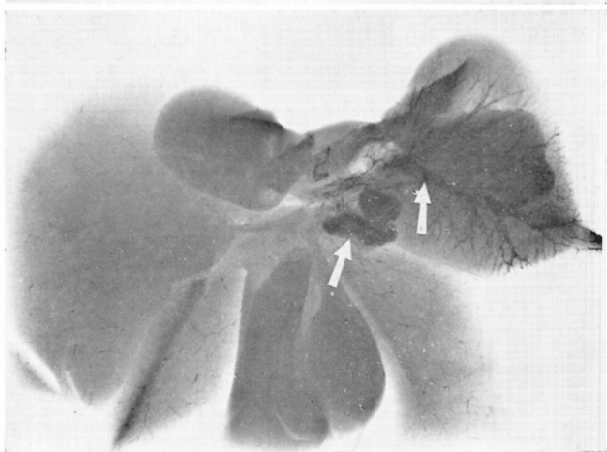


Fig. 10. Radiogram of the removed liver. Reflux to the hepatic lymph nodes and intrahepatic lymph vessels are revealed. ↗

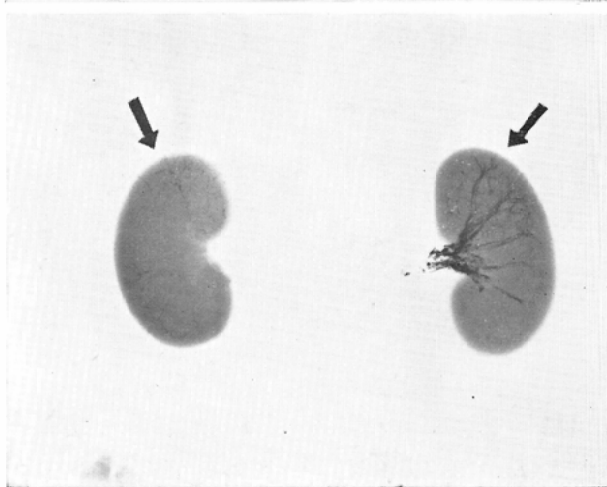


Fig. 11. Radiogram of the removed kidneys. Reflux through the renal hilum to the intrarenal lymphatics is clearly demonstrated. ↘↘

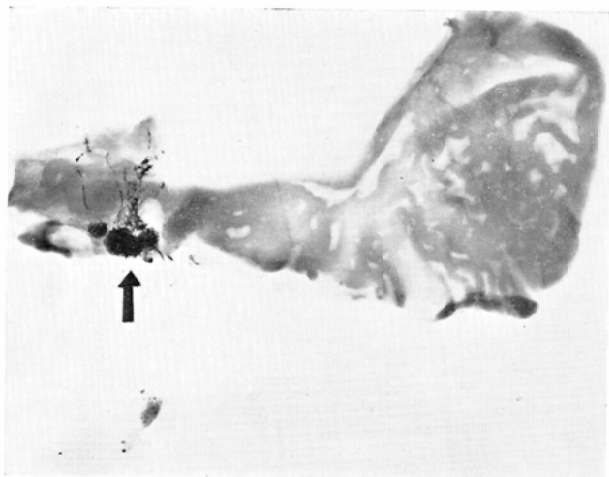


Fig. 12. Radiogram of the removed stomach. The lymph vessels and nodes of the pyloric portion are stained. ↑



Fig. 13. Dog with the injection of turpentine oil into the retroperitoneal space at the height of the cisterna chyli. Chylous reflux is slightly recognized. ←

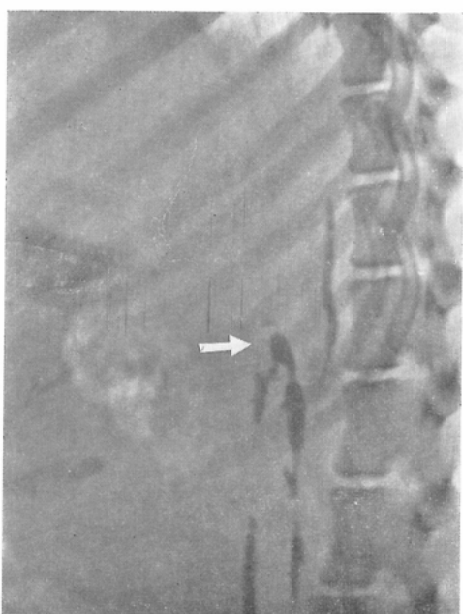


Fig. 14. Dog with the X-ray irradiation at the cisterna chyli. Chylous reflux is faintly recognized. →

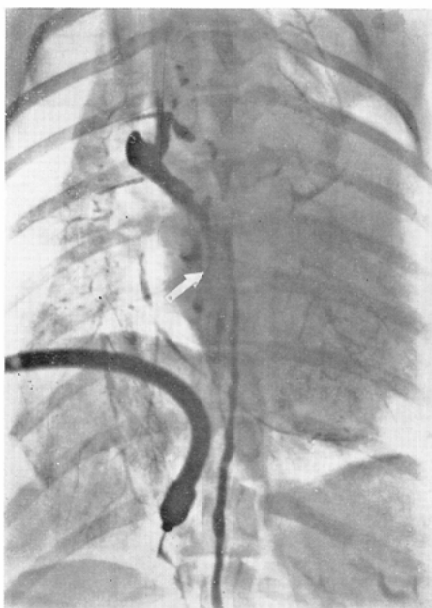


Fig. 15. Lymphovenous anastomosis. Between the azygos vein and the thoracic duct. ↗

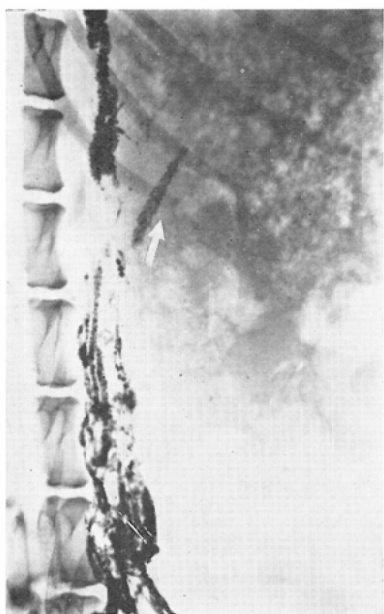


Fig. 16. The paraaortic lymph vessels communicate with the inferior caval vein at the height of the kidney. ↗

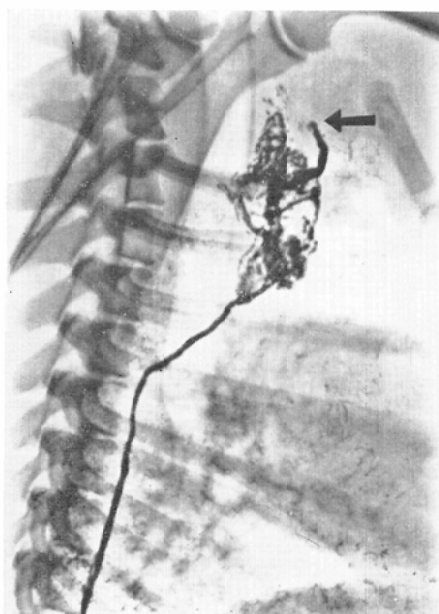


Fig. 17. Lymphovenous anastomosis at the supraclavicular venous angle. ←

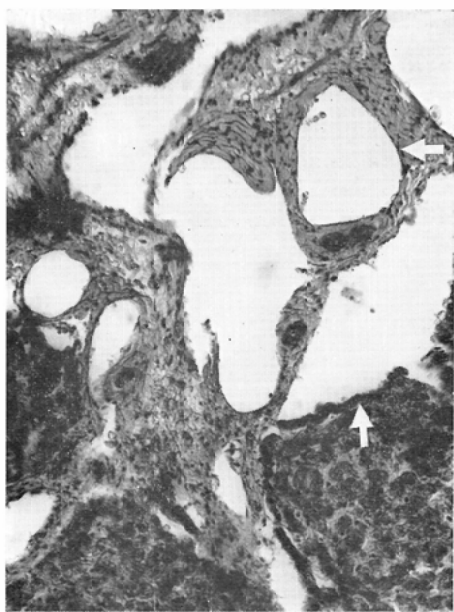


Fig. 18. Liver. (Photomicrograph. $\times 150$). Neighbouring area of the portal fissure, many dilated lymph vessels are seen along the portal vein. (H-E stain). ↑←

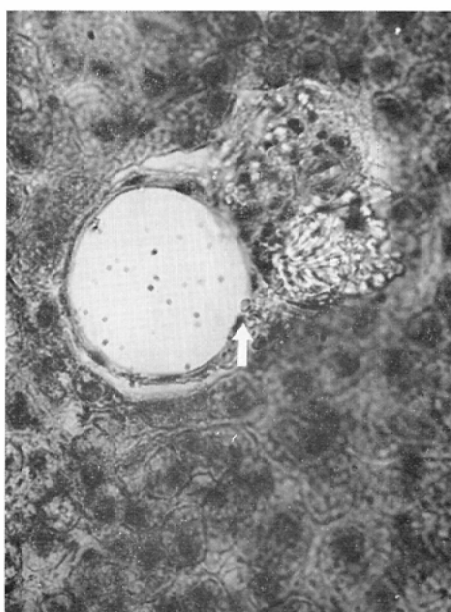


Fig. 19. Liver. (Photomicrograph. $\times 400$). Leakage of contrast medium out of the intermediate and peripheral lymph vessels into the portal vein. (H-E stain). ↑



Fig. 20. Kidney. (Photomicrograph. $\times 150$). At the nephrohilum portion, dilated lymph vessels surrounding renal arteries are recognized. Contrast medium is seen in the lymph vessels. (H-E stain). ↑

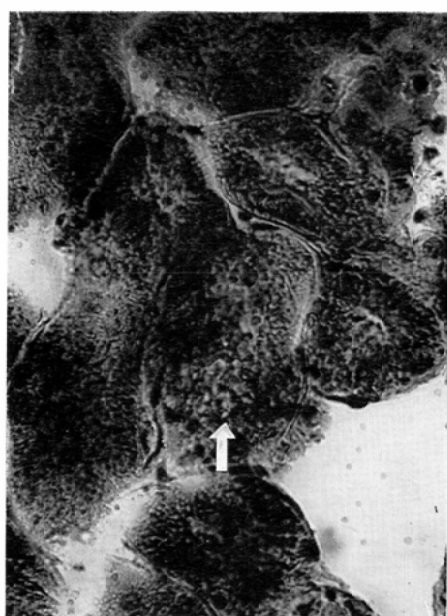


Fig. 21. Kidney. (Photomicrograph. $\times 400$). At the peripheral portion, it is observed leakage of contrast medium out of the lymphatic space into the urinary tubules. (H-E stain). ↑

リンパ系の閉塞がおこると副行路としてリンパ管静脈吻合が出来る。実験的に吻合が出来るまでの期間は10日前後である。

3. 乳び尿症はリンパ造影で腎リンパ系への逆流が認められ、更に尿管を経て膀胱まで造影される場合がある。リンパ系変化の軽度なものではリンパ管静脈吻合術により、乳び尿は治癒しうる可能性があると考ええる。

4. リンパ系閉塞による実験で逆行性に腎リンパ系の造影に成功し、更に組織学的に細尿管への造影剤の漏出を確認した。

5. 蛋白漏出性胃腸症はリンパ造影上次の3群に分類される。

a) 腸間膜および胃、腸管リンパ系の異常によるもの。

b) 収縮性心のう炎による静脈圧亢進のためリンパの静脈還流が障害される場合。

c) 胸管および乳び槽部に通過障害がある場合。

a群はほとんど異常像を認めない、b、c群は診断、治療的価値は大きく外科的に治癒しえた症例

がある。

6. 胸管結紮による実験ではリンパ造影で腸間膜リンパ逆流像を認めたが、逆流の程度と組織学的に腸管リンパ系の拡張とは、ほぼ比例した。又 gordon's test も陽性値をとり逆流の程度と一致した。

7. 実験的にリンパ造影で逆行性にリンパ節を通つて腸間膜、腎、肝、胃のリンパ系の造影に初めて成功し、悪性腫瘍のリンパ行性転移を知る意義は大きい。摘出臓器の軟レ線撮影で現在まで発表されない鮮明な像を得た。組織学的にも造影剤がこれらのリンパ系に入っているのが確認できた。

稿を終るにあたり、終始御指導と御校閲を賜つた立入教授、石田講師に深甚なる謝意を表します。あわせて種々御助力いただいた打田助手、曾根助手に厚く感謝します。

文 献

- 1) Averette, H.E.: Lymphangiadenography. Applications in the Study and Management of Gynecologic Cancer. Cancer, 17 (1964), 1093—1107.

- 2) Battezzati, M., Donini, P., Belardi, G., Becchi, G. und Muggiati, L.: Phlebolympographie der Leisten-Becken-region. *Fortschr. Röntgenstr.* 98 (1963), 705—713.
- 3) Baum, S., Bron, K.M., Wexler, L. and Abrams, H.L.: Lymphangiography, cavography, urography. Comparative accuracy in the diagnosis of pelvic and abdominal metastases. *Radiology*, 81 (1963), 207—218.
- 4) Belan, A., Malek, P. und Kolc, J.: Roentgenkinematographische Nachweis lymphovenöser Verbindungen im Versuch in Vivo. *Fortschr. Röntgenstr.*, 99 (1963), 163—172.
- 5) Blalock, A., Robinson, C.S., Cunningham, R.S. and Gray, M.E.: Experimental studies on lymphatic blockage. *Arch. Surg.*, 34 (1937), 1049—1071.
- 6) Bookstein, J.J., French, A.B. and Pollard, H.M.: Protein-losing gastroenteropathy: Concepts derived from lymphography: *Amer. J. Digest. Dis.*, 10 (1965), 573—581.
- 7) Bron, K.M., Baum, S. and Abrams, H.L.: Oil embolism in lymphangiography. *Radiology*, 80 (1963), 194—202.
- 8) Bruun, S. and Engeset, A.: Lymphadenography: A new method for the visualization of enlarged lymph nodes and lymph vessels. *Acta Radiol.*, 45 (1956), 389—395.
- 9) Carlsten, A., and Olin, T.: The route of the intestinal lymph to the blood stream. Roentgenological study in cats. *Acta physiol. scandinav.*, 25 (1951), 259—266.
- 10) Cahill, K.M. and Kaiser, R.L.: Lymphangiography in Bancroftian Filariasis. *Tr. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg.*, 58 (1964), 356—362.
- 11) Davidson, J.D., Waldmann, T.A., Goodman, D.S. and Gordon, R.R.: Protein-losing Gastroenteropathy in Congestive Heart Failure. *Lancet*, 1 (1962), 899—901.
- 12) Ditchek, T., Blahut, R.J. and Kittleson, A.C.: Lymphadenography in normal subjects. *Radiology*, 80 (1963), 175—181.
- 13) Donald, A., Wolfel, M.D.: Lymphatico-venous communications a clinical reality. *Am. J. Roentgenol.*, 95 (1965), 766—768.
- 14) Dumont, A.E., and Mulholl, J.H.: Effect of Thoracic Duct to Esophagus Shunt in Dogs with Vena Caval Constriction. *Am. J. Physiol.*, 204 (1963), 289—290.
- 15) Fischer, H.W. and Zimmermann, C.R.: Roentgenographic visualization of lymph nodes and lymphatic channels. *Am. J. Roentgenol.*, 81 (1959), 517—534.
- 16) Fischer, H.W., Montague, L.S. and Thornbury, J.R.: Lymphography of the normal adult male. Observations and their relation to the diagnosis of metastatic neoplasm. *Radiology*, 78 (1962), 399—405.
- 17) Fuchs, W.A., Rüttiman, A. and Buono, M.S.: Zur Lymphographie bei chronischen sekundären Lymphödemen. *Fortschr. Röntgenstr.*, 92 (1960), 608—620.
- 18) Fuchs, W.A. and Book-Hederstrom, G.: Inguinal and pelvic lymphography. A preliminary report. *Acta radiol.*, 56 (1961), 340—354.
- 19) Fuchs, W.A.: Complications in lymphangiography with oily contrast media. *Acta Radiol.*, 57 (1962), 427—432.
- 20) Funaoka, S.: Der Mechanismus der Lymphbewegung. *Arb. a. d. 3d Abt. d. Anat. Inst. d. Kaiserl. Univ. Kyoto, Ser-D, Hft. 1* (1930), 1—10.
- 21) Gergely, R.: Die diagnostischen Anwendungsmöglichkeiten. *Fortschr. Röntgenstr.*, 85 (1956), 175—181.
- 22) Gergely, R.: The roentgen examination of lymphatics [in man. *Radiology*, 71 (1958), 59—68.
- 23) Hampton, H.H.: Case of Non-parasitic Haematochyluria. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 31 (1920), 20—24.
- 24) Heilman, R.D. and Collins, V.P.: Identification of the thoracic duct by lymphangiography. *Radiology*, 81 (1963), 470—472.
- 25) Herman, P.G., Benninghoff, D.L., Nelson, J.H. and Mellins, H.Z.: Roentgen anatomy of the ilio-pelvic-aortic lymphatic system. *Radiology*, 80 (1963), 182—193.
- 26) Ishida, O., Taji, Y., Uchida, H. and Mori, S.: Postlymphographic complications. *Nippon Acta Radiol.*, 24 (1964), 982—997.
- 27) Ishida, O., Taji, Y., Mori, S. and Uchida, H.: Chest radiograms following lymphography with special reference to oil embolism. *Med. J. Osaka Univ.*, 14 (1965), 275—303.
- 28) Ishida, O., Uchida, H., Taji, Y. and Mori, S.: Lymphography in malignant tumors, chyluria and chyloperitoneum. *Med. J. Osaka Univ.*, 15 (1965), 417—441.
- 29) Jacobsson, S. and Johansson, S.: Normal roentgen anatomy of the lymph vessels of upper and lower extremities. *Acta Rad.* 51 (1959), 321—328.
- 30) Keiser, D.V. und Frischbier, H.J.: Der Wert der Lymphographie bei der Metastasensuche. *Fortschr. Röntgenstr.*, 100 (1963), 299—308.

- 31) Kinmonth, J.B.: Lymphangiography in *Man. Clin. Sc.*, 11 (1952), 13—20.
- 32) Kinmonth, J.B. and Tayloy, G.W.: The Lymphatic Circulation in Lymphedema. *Ann. Surg.*, 139 (1954), 129—136.
- 33) Kinmonth, J.B. et al.: Lymphangiography by Radiological Methods. *J. Fac. Radiologist*, 6 (1955), 217—223.
- 34) Kinmonth, J.B., Taylor, G.W. and Harper, R.: Lymphoangiography. *Brit. M.J.*, 1 (1955), 940—942.
- 35) Kinmonth, J.B. et al.: Primary Lymphedema. Clinical and Lymphangiographic Studies of a series of 107 Patients in which the Lower Limbs were Affected. *Brit. J. Surg.*, 45 (1957), 1—9.
- 36) Kittredge, R.D., Hashim, S., Roholt, H.B., Van Itallie, T.B., and Finby, N.: Demonstration of Lymphatic Abnormalities in a Patient with Chyluria. *Am. J. Roentgenol.*, 90 (1963), 159—165.
- 37) Malek, P., Kolc, J. and Belan, A.: Lymphography of the deep lymphatic system of the thigh. *Acta Radiol.*, 51 (1959), 422—428.
- 38) May, R.E. and Bogash, M.: Lymphangiography as a diagnostic adjunct in urology. *J. Urol.*, 87 (1962), 208—211.
- 39) Nagata, K.: A Study on Filarial Chyluria with Lymphography. *Acta urol. Japon.* 13 (1967), 85—118.
- 40) Neyazaki, T.: Collateral lymphatico-venous Communications after experimental Obstruction of the thoracic duct. *Radiology*, 85 (1965), 423—431.
- 41) Pomerantz, M., and Waldmann, T.A.: Systemic Lymphatic Abnormalities Associated with Gastrointestinal Protein Loss Secondary to Intestinal Lymphangiectasia. *Gastroenterology*, 45 (1963), 703—711.
- 42) Prokopec, J. und Klinova, E.: Die (Lymphadenographie) in der Klinischen Praxis. *Fortschr. Röntgenstr.* 89 (1958), 417—424.
- 43) Rüttiman, A. and Buono, M.S.: Die Lymphographie mit öligen Kontrastmittel. *Fortschr. Röntgenstr.*, 97 (1962), 551—576.
- 44) Saigo, C.: A Study on Filariasis in Okinawa. *Kumamotos IGK. Z.*, 15 (1939), 173—193.
- 45) Sassa, M., Mitsui, G., and Sato, K.: Studies on Epidemiology and Control of Filasis. Microfilarial Surveys in the Amami Islands, South Japan. *Jap. J. Exper. Med.*, 33 (1963), 47—67.
- 46) Schaffer, B., Gould, R.J., Wallace, S., Jackson, L., Ivker, M., Leserman, P.R. and Fetter, T.R.: Urologic applications of lymphangiography. *J. Urol.*, 87 (1962), 91—96.
- 47) Sheehan, R., Hreshchyshyn, M., Lin, R.K. and Lessmann, F.P.: The use of lymphography as a diagnostic method. *Radiology*, 76 (1961), 47—53.
- 48) Shieber, W.: Lymphangiographic Demonstration of Thoracic Duct Dilatation in Portal Cirrhosis. *Surgery*, 57 (1965), 522—524.
- 49) Servelle, M., Turiaf, J., Rouffilange, H., Scherer, G., Perrot, H., Frenzt, F., and Turpyn, H.: Chyluria in Abnormalities of the Thoracic Duct. *Surgery*, 54 (1963), 536—549.
- 50) Swanson, G.E.: Lymphangiography in chyluria. *Radiology*, 81 (1963), 473—478.
- 51) Takashima, T., and Benninghoff, D.L.: Lymphatico-venous Communications and Lymph Reflux after Thoracic Duct Obstruction: An Experimental Study in the Dog. *Invest. Radiol.*, 1 (1966), 188—197.
- 52) Takashima, T., and Benninghoff, D.L.: Effect of experimental thoracic duct obstruction in the dog. II. chylous reflux. *Invest. Radiol.*, 1 (1966), 449—457.
- 53) Viamonte, M., Jr., Meyers, M.B., Sato, M., Kenyo, N.M. and Parks, P.E.: Lymphography: Its role in detection and therapeutic evaluation of carcinoma and neoplastic conditions of the genitourinary system. *J. Urol.*, 87 (1962), 85—90.
- 54) Waldmann, T.A., Steinfeld, J.L., Duccher, T.F., Davidson, J.D. and Gordon, R.S., Jr.: Role of the gastrointestinal system in idiopathic hypoproteinemia. *Gastroenterology*, 41 (1961), 197—207.
- 55) Wallace, S., Jackson, L., Schaffer, B., Gould, J., Greening, R., Weiss, A. and Kramer, S.: Lymphangiograms: their diagnostic and therapeutic potential. *Radiology*, 76 (1961), 179—199.
- 56) Wallace, S., Jackson, L., Dodd, G.D. and Greening, R.R.: Lymphatic dynamics in certain states. *Am. J. Roentgenol.*, 91 (1964), 1187—1206.
- 57) Weissleder, H. und Obrecht, P.: Diagnostische Probleme bei der Lymphangiadenographie. *Fortschr. Röntgenstr.*, 100 (1963), 81—89.
- 58) Yamauchi, S.: Chyluria: Clinical, laboratory and Statistical Study of 45 Personal Cases Observed in Hawaii. *J. Urol.*, 54 (1945), 318—347.
- 59) Zheutlin, N. and Stanbrom, E.: Contrast visualization of lymph nodes. *Radiology*, 71 (1958), 702—708.