

Title	リンパ系造影の研究 : 特に読影に関する基礎的研究
Author(s)	菊池, 十三男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1966, 26(1), p. 11-28
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18133
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

特 別 掲 載

リンパ系造影の研究
— 特に読影に関する基礎的研究 —

横浜市立大学医学部放射線医学教室 (主任 伊東乙正教授)

菊池十三男

(昭和41年 3月3日受付)

Studies on Lymphography;
especially the fundamental study for interpretation of lymphogram

Tosao Kikuchi

Department of Radiology, Yokohama University, School of Medicine

(Director: Prof. Otomasa Ito)

The present study was undertaken in an attempt to find a more accurate criteria for determining the presence of malignant involvement, putting great emphasis on the interpretation of lymphogram from clinical and histological points of view.

1) Lymphography obtained from 190 patients, 16 to 74 years of age, with 28 kinds of disease was examined.

2) Lymphographic findings were measured and analysed in detail for malignant and non-malignant conditions.

3) The filling defects and moth-eaten were recognized more frequently than the other criteria, in the non metastatic cases proved histologically and clinically. The indirect signs suggest the metastasis.

4) In 18 of 20 cases with proved positive lymphograms, the unilateral maximum width of paraaortic lymph node groups measured more than 4 cm, and in 17 out of 20 cases with proved negative lymphograms, the maximum width measured less than 4 cm.

The maximum width on lateral films was also found to be significant.

5) Seven criteria have been proposed for interpreting pathologic lymphograms.

They are (1) displacement of channels, (2) collateral channels or dermal backflow, (3) persistence of channels, (4) discontinuity of lymph node chains, (5) foamy appearance of the nodes, (6) irregularity of the node margins or filling defect, and (7) maximum width of the opacified paraaortic lymph node groups which would indicate metastatic lymph node involvement.

6) The lymphograms which fulfill more than three out of seven criteria were considered as being positive and less than three as negative, the so-called indirect signs should be evaluated more than the direct signs.

7) The reliability of diagnosis was confirmed by clinical appraisal and follow-up films up to 30 months on 71 proved cases. The death-rate for the cases with positive lymphograms was apparently higher than

those with negative lymphograms. The possible exception for female genital cancer would result from false positive lymphogram due to non-malignant conditions frequently observed.

8) The pulmonary embolism was seen in 36 out of 190 cases with no serious clinical symptoms. Only in one case early occurrence of fresh metastasis was noticed.

目 次

- (I) 緒 言
- (II) 方 法
- (III) 症例分類
- (IV) Lymphogram の読影
 - (A) リンパ管及節の数量的観察
 - (B) Lymphogram所見と組織学的検索との対比
 - (C) 判定基準項目に就て
 - (D) 悪性腫瘍に就ての Follow up
- (V) 副作用
- (VI) 結 語
- 文 献

(I) 緒言. 重金属を用いるリンパ系の検索は1692年 Nuck⁵⁹⁾⁶⁵⁾ に始り1930年舟岡²²⁾ が水銀, 鉛, 沃度塩を用い, 1931年~1934年に Carvalho が Thorotrast⁴³⁾⁵⁰⁾⁵⁴⁾ を, Fischer は SnO₂ を動物のリンパ節あるいはリンパ節周辺の組織内注入を試みた. 屍体における造影剤の応用では1932年 Menville an Ané, 1932年 Shdanow, 1934年 Zolotukhin, 1954年 Bennett⁷⁾, Schivas等が Angiopac⁵¹⁾⁶⁶⁾ を用いている. しかし上述の実験ではいずれもリンパ節の部分的壊死を来したり或は造影が一時的のものであつたため, 満足すべき結果が得られなかつた. 1952年より1957年に亘る Kinmonth³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾⁴³⁾⁴⁴⁾ の研究発表以来基礎的段階における研究は枚挙にいとまがない. これと併行して造影物質に就いても水溶性の Sodium 塩或は Methylglucamine 塩なども用いられたが, リンパ管外漏出, 造影物質の後腹膜腔への到達不能, 腺管内停留時間の短いこと等の欠点が指摘された. 1958年 Prokopec 等は油性造影剤を報告したが, 特に Lipiodol Ultra Fluide (米国に於ける商品名は Ethiodol¹⁰⁾¹⁹⁾ でヨード化ケン油脂肪酸 エチルエステル, ヨード含有量38% (W/W) 比重約 1.280 (15°C) 粘稠度約65 (Centipoise) がフランスのアンドレゲルベ研究所で研究開発されて以来,

本剤は鮮明なる造影能を有するので, 広く使用されるようになった. リンパ系造影の臨床的応用はかくして大発展するに至つたが, 読影に関する基礎的研究は未だ少く, 意見もまちまちである. 本研究は1963年以来3年に亘り主として本教室で実施した約190例をもととし Lymphogram の判定に主眼をおき, 影像と組織学的及び Mikroradiogram所見との対比解析を試み, 更に2年間の Follow-up を行つて, その判定の基準の臨床的裏付けをも試みた. これらの一部は既に³⁵⁾³⁶⁾³⁷⁾³⁸⁾⁵³⁾⁶²⁾ 等に発表した, 2~3の問題に就ても追加検討を加えたのでその詳細をここに報告する.

(II) 方法. Kinmonth³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾⁴³⁾⁴⁴⁾ の方法に従つた. 使用色素は Brilliant blue dye¹²⁾, 0.5~3% Evans Blue⁵²⁾⁶⁵⁾, 5~11%, Patent blue, Vital blue dye¹⁹⁾, 4% Sky blue, Alphasalin 2G⁵²⁾ など約10種を数えるが, 著者は11% Patent blue⁵⁹⁾ を作製し, この1ccに局所痛をさけるため2% Procain 溶液の等量を混ぜ2ccとしたものを四肢に於ては第1~2指(趾)間及び第4~5指(趾)間に皮内注射し, その領域リンパ管の透見を待つて手術的に露出し, これに造影剤を注入した. また数例は Patent blue の睾丸内注入を行つて透見された精管周囲リンパ管に注入した. 造影剤は主としてポピヨドールとリビヨドールを用いた. 注入には糸永製持続注入器を用い, 上肢では約6ccを1cc/15分, 下肢では約15~18ccを1cc/5~17分で行つた. なお撮影は注入終了直後および24時間後に行い, 更に必要に応じて再三撮影した. なお転移陽性例は手術時あるいは剖検時, 事情の許す範囲で, そのリンパ節を摘出し, 組織標本作製し, 同時に Mikroradiogram を作製し, 相関性に就て検討を加えた. その条件は別表 (Table 1) の如くである.

上肢では肘関節内側或は上腕内側でリンパ管を

Table 1. Conditions used for taking soft x-ray picture.

Thickness of Material	Film	Voltage (KVp)	Current (MA)	Exposure time (SEC)	Distance (CM)
Over 1 CM	New Y type	10~15	50	30	25
Less than 1CM	Coniris	5~10	5	150	25

露出するために、指間の色素注入部よりの距離が比較的遠いことと、リンパ管が細く、又静脈との鑑別が比較的困難である等の理由から下肢に比べて手技がむずかしい。また頭部では側頭部へ数カ所色素を分注するも透見可能なリンパ管が少く、現在の所、施行困難で今後に残された課題である。男性々器系では前述の如く、睾丸への色素注入により精索に沿う可成太いリンパ管を多数発見し得るので、この領域におけるリンパ管造影は容易である。

リンパ管に造影剤を容易に注入するためには、足背部では可及的中心側の太く、屈曲がなく而も2~3のリンパ管が併行する部を選ぶべきである。足背部に注入困難な時は、時間の経過につれ通例脛骨縁上で足背より下腿外側に斜走する1~2本の比較的太い管を発見するので、これに注入すればよい。

リンパ管は皮下の極めて浅層に存在する為、皮切は特に注意深く行うべきで、鈍的に皮下組織を剝離する。なお予め行う局麻液により皮下組織が膨化しているから剝離は比較的容易に行いうる。この際時に足尖端より求心性にマッサージを行うと色素の流通が助長される。又手術野で目標とするリンパ管を損傷した場合、周囲組織を注意深く剝離すると、全く色素の流れを認めない他の領域支配のリンパ管が発見されることがあり、静脈との鑑別に留意しなければならないが、経験をつむに従い、さしたる困難を感じなくなった。

リンパ管の周囲組織よりの分離は可及的完全に行われるべきであり、その長さは約1cmは必要であろう。剝離が不十分であると針の刺入が不可能となる惧れがある。

造影剤は勿論沃度の製剤であるため、沃度過敏症の有無を予め検査しておく必要がある。針は可及的細く尖端が比較的鈍なものを用いる。予め膝

下部を軽度に緊縛した後、色素注入部を求心性にマッサージすれば青染されたリンパ管の怒張がおこり、針の刺入は比較的容易となる。針とリンパ管の走行が一致するよう固定されねばならぬ、また応々生ずる刺入孔よりの造影剤漏出や注入針の抜去を防止するために、リンパ管と針を鉗子又は結紮により、よく固定する配慮が必要であろう。

造影剤は逆行性胸管造影⁸⁵⁾に水溶性のものを用いた以外は全て油性のものを使用した。

粘稠度、造影度、造影時間、人体への影響など一長一短はあるが、著者は第一製薬のポビヨドールおよびリピヨドールを用いた。数例に20%モルヨドールおよびマイオヂールを用いたが、節の造影不鮮明、或は腹部大動脈周囲リンパ節への貯留が充分でない傾向があり診断的に前二者には及ばない。

造影剤の注入は前述した電動式 Constant infusion pump を用いた。シリコンチューブをY字管に接続した一筒式であるが、二筒式あるいは圧力計付きのものを用いると流入は均等かつ容易となり効果は大であろう。また上肢では注入に1cc約15分かかかるような特製の注射筒を用いている。なお使用した注入器は注入速度を6段(1cc4分より20分の間)に変速できるもので、注入速度は前述の如くであるが、下肢の場合1cc4分にしても2~3の経験ではあつたが良好な影像が得られた。しかし副作用、特に肺栓塞が全190例中36例に認められたことは注意すべきことであり、また屢々管外漏出像を見た。これは腫瘍、転移あるいは転移病巣による管の閉塞、狭窄、圧迫等により生ずることは論をまたないが Kinmonth の言う如く、注入速度²¹⁾の影響があることも明らかである。なお注入時X線学的追跡を加えれば注入確認と注入量の決定を可能にする。

撮影は第1回目は注入終了時、第2回目は24~

48時間後に、それ以後は必要に応じて撮影を行った。前後、左右、側位、斜位²⁷⁾、胸管、肺と数枚撮り必要により拡大、立体、可能なれば映画と種々撮影を行うべきであるが、初回撮影に就いては、直ちに現像し、その主目的の一つ、リンパ管の所見から必要に応じてI.V.P, Cavography⁶⁾⁴⁸⁾, Venography⁵⁾²⁵⁾²⁶⁾⁴³⁾⁵⁴⁾、あるいは大転子より行う経骨髄性静脈撮影⁶¹⁾を併用し、診断の一助とした。撮影による拡大率は焦点、フィルム間は120cmと決め、前後位では大動脈周囲リンパ節、フィルム間を約15cmと考えるならば、約1.14倍である。

(III) 症例分類. Lymphographyを行った症例は Table 2 の如く 190例で年齢は16才~74才に亘り、大部分のものが40才~60才で、性別では男子 139例、女子51例で、その大部分の 179例は悪性腫瘍であり、11例のみ正常例に行った。

Table 2. Classification of 190 cases.

	Diseases	Number of cases
	Malignant tumors	Malignant lymphoma
Female Genital system		25
Male genital system		44
Urogenital system		15
Gastrointestinal tract		14
Breast cancer		9
Others		19
Non-malignant And normal		11
Total		190

(IV) Lymphogram の読影

(A) リンパ管および節の数量的観察

腫瘍の転移がリンパ行性であつても、領域リンパ節の腫脹は屢々臨床的に発見困難なことがある。悪性腫瘍の転移の拡がりを判定する上で困難が大きかった。Lymphogram がこの点に関し貢献したことは少くないが、特に著明な変化を現わさない場合でも影像からなんらかの情報を判読しなければならぬ。この見地から領域リンパ節およびリンパ管の数の概略を知り、さらに骨盤、下肢、腹部の一部の臓器に原発した腫瘍の大動脈周囲リンパ節への転移を明らかにしうるならば、これこそ、リンパ系造影術の真骨頂と称すべきであらう。

検索を行った症例は大部分足背注入例(うち睾丸系4例、上肢5例)である。動脈周囲リンパ節を組織学的に検討したものの28例、うち陽性13例、陰性15例であり、この他、大動脈周囲リンパ節より近位に組織学的に陽性であつたものを含め陽性例を20例とし、良性腫瘍あるいは正常例に行ったものを含めて陰性例を20例とし、その全症例を Table 3, Table 4 に示した。この検索より Table 5 のごとく、各リンパ群の節及び管の数量的観察を纏めて見ると節は各部5~20コ、管は3~20本で左右差は認められず、転移例に少々多くそのばらつきが大きい傾向が認められた。

造影剤の到達位は Table 6 のごとく、転移の有無による差は認められなかつた。また左右別も特に差異が認められない。

大動脈周囲リンパ節の中は矢状位撮影では棘状突起より左右夫々の最外側に位置するリンパ節までの距離は Table 7 に示す如く、転移陽性例の大部分では4cm以上、転移陰性例ではほとんど4cm以下であつた。

さらに前額位撮影により、大動脈周囲リンパ節の前後巾の最大値を計測するに Table 8 に見る如く、転移陽性例では大部分は4cm以上で、陰性例では4cm以下を示していた。

棘突起よりの偏側最大巾と前後巾の相関は Fig. 1 に示す如くて、明らかな相関々係が認められ、

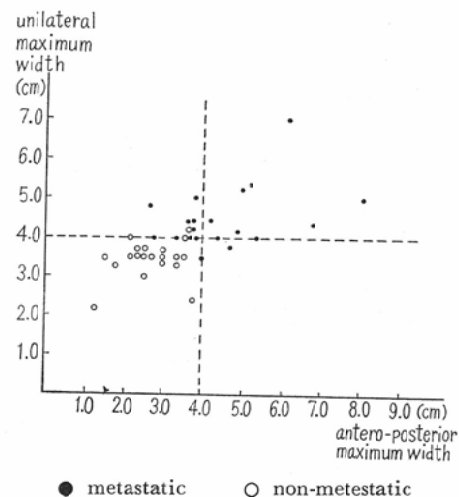


Fig. 1. Relationship between unilateral maximum width and antero-posterior maximum width at the paraaortic lymph nodes.

陰性例は殆んど縦、横共に4cm以下に含まれ、陽性例は、いずれか一方が4cmを越えていた。Fig. 16, 17, 19, 24はリンパ節の増生により、Fig. 21, 22は転移による節の増大により偏側最大巾が増している。

(考按) 以上要約するに、リンパ節および管の数量的検索に於て、転移陽性例と陰性例との間に特に大差はないが、腹部大動脈周囲リンパ節、数に就ては陽性例で多少多かつた。これは癌による非特異性の反応か、また炎症であるかは明らかにし得なかつたが、興味あることと考える。腹部リ

ンパ節への最高到達位置は注入薬剤の種類、量、速度、リンパ節の多少、外科的侵襲および放射線照射による二次的変化⁹⁾などに影響されようし、また腫瘍の存在により、リンパ流がブロックされれば、当然造影剤の到達は阻止されよう。しかしこの部でも側副路を介して、これより上部にも流入し得るから、この到達位置による転移判定はややもすれば誤を来す恐れがあろう。

著者はさきに棘状突起よりの偏側最大巾に就て正常と病的境界は4cmと述べたが、最大巾の増大の原因はリンパ腺炎、癌による反応性の増殖な

Table 3. Total observed number of lymph-vessels and nodes of metastatic cases.

Case No.	Disease	lumbar region								number of iliac nodes		inguino femoral region			
		highest opacified Lymph node		maximum width		antero posterior (cm)	number of nodes		right			left			
		Right	Left	R (cm)	L (cm)		R.	L.	R.	L.	nodes	afferent vessels	nodes	afferent vessels	
1	Hodgkin	L ₂	L ₂	3.5	4.5	6.0	7	12	6	4	2	4	3	6	
2	Reticulo sarcoma	L ₃	L ₃	3.0	4.0	2.8	5	5	7	7	3	3	6	4	
3	Lymphoma	L ₃	L ₃	3.2	4.0	3.5	3	7	5	10	9	3	8	13	
4	Large. intestinal cancer	L ₁	L ₁	4.2	3.7	4.0	20	22	9	8	3	11	3	12	
5	Uterus cancer	L ₃	S	4.8	0	2.7	12	8	3	6	2	10	1	29	
6	"	L ₂	L ₂	3.5	3.0	2.7	20	11	25	0	14	8	2	7	
7	R. sarcoma	L ₂	L ₁	3.5	4.8	3.8	7	18	5	0	2	8	0		
8	"	L ₂	L ₁	4.2	2.5	2.0	12	10	8	5	2	11	2	13	
9	Uterus cancer	L ₂	L ₁	3.3	5.2	4.3	13	18	5	7	2	5	3	10	
10	R. sarcoma	L ₃	L ₂	4.4	5.0	5.2	0	0	6	6	5	0	4		
11	Seminoma	L ₂	L ₄	7.0	6.1	4.3	5	2	7	12	5	11	7	17	
12	Skin cancer	L ₃	L ₂	4.5	4.0	3.1	4	18	6	8	3	9	4	8	
13	Gastric cancer	L ₃	L ₂	4.8	5.6	4.2	3	4	9	6	5	4	4	9	
14	Iliocolic cancer	L ₁	Th ₁₁	4.0	3.5	2.8	30	24	4	5	4	8	2	9	
15	Uterus cancer	L ₂	L ₁	3.5	3.7	3.0	6	13	8	8	3	6	3	13	
16	Testic Tumor with lung Meta.	L ₂	L ₃	0.6	0	2.5	6	0	4	2	4	7	9	5	
17	Testic tumor with virchow meta.	L ₁	Th ₁₂	4.0	5.0	3.0	17	17	6	1	3	12	2	8	
18	Testic tumor	L ₂	L ₂	4.2	3.1	3.1	12	11	6	4	3	6	2	7	
19	"	L ₂	L ₂	3.9	4.2	3.3	8	12	4	4	3	5	3	6	
20	Left seminoma	L ₂	L ₁	3.3	4.0	2.5	9	5	7	5	4	8	3	11	

Table 4. Total observed number of Lymph-vessels and nodes of non-malignant cases.

Case No.	Disease	lumbar region						number of iliac nodes		inguino femoral region				
		highest opacified Lymph node		maximum width		antero posterior (cm)	number of nodes			right		left		
		Right	left	R. (cm)	L. (cm)		R.	L.	R.	L.	nodes	afferent vessels	nodes	afferent vessels
1	Malignant melanoma	L ₂	L ₃	3.3	3.5	2.6	4	10	5	8	3	4	2	10
2	Uterus cancer	L ₂	L ₁	3.5	3.7	3.0	6	13	8	8	3	6	3	13
3	"	L ₃	L ₃	3.0	3.5	2.0	3	4	4	5	2	11	1	8
4	"	L ₁	L ₁	3.3	2.5	1.5	3	9		8			2	3
5	Reticulo sarcom	L ₁	L ₂	2.2	2.2	1.1	3	3	6	4	3	8	3	14
6	Uterus cancer	L ₃	L ₁	3.4	3.3	2.0	19	18	5	12	3	9	3	9
7	Vertebral caries	L ₂	L ₂	4.4	3.0	2.3			4	4	2		2	4
8	Oesophagic cancer	L ₁	Th ₁₂	4.0	3.2	2.5	8	9	6	6	5	8	6	12
9	Chyluria	L ₂	L ₂	3.5	4.2	2.7	4	14	6	8	3	13	2	11
10	Oesophagic cancer	L ₂	Th ₁₂	2.5	3.7	3.8	4	8	6	4	2	10	5	13
11	norse Laryngeal cancer	L ₂	L ₂	3.5	3.2	2.8	13	15	9	7	4	10	5	11
12	Left neck Tumor	L ₂	L ₂	3.6	3.0	2.7	6	9	9	8	6	8	4	7
13	Reticulo sarcoma	L ₂	L ₁	2.9	3.5	2.5	5	12	3	7	3	3	1	5
14	Gastric sarcoma	L ₃	L ₄	2.6	2.0	3.2	9	7	7	8	2	15	4	4
15	Reticulo sarcoma	L ₂	L ₃	3.3	3.5	2.0	14	13	7	10	3	20	5	15
16	Seminoma	L ₂	L ₃	2.8	3.7	2.3	14	8	5		5	2	9	6
17	"	L ₂	L ₂	3.5	3.6	1.2	8	11	8	7	6	3	2	3
18	"	L ₂	L ₂	3.2	3.5	2.2	4	6	5	5	3	4	1	7
19	"	L ₂	L ₂		3.5	3.2		18	4	2	4	6	2	
20	"	L ₁	L ₂	2.8	3.0	2.4	2	5	5	2	3	4	3	4

Table 5. Total observed average number of paraaortic, ilio-pelvic and inguinal nodes and vessels of non-malignant and malignant conditions.

	paraaortic lymph node		iliac lymph node		inguinal lymph node		ingulinal lymph vessel	
	right	left	R.	L.	R.	L.	R.	L.
normal or non-metastatic cases	7.1	10.1	5.3	6.4	3.4	3.1	8.0	8.3
metastatic cases	10.4	11.6	7	6.0	4.0	3.7	7.3	10.3

Table 6. Highest position of lymph node opacified of non-malignant and malignant conditions.

	Position	Th. 11	Th. 12	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	S
normal or non-metastatic cases	right	0	0	4	13	3	0	0	0
	Left	0	2	4	9	4	1	0	0
Metastatic cases	right	0	0	3	11	6	0	0	0
	left	1	1	6	7	3	1	0	1

Table 7. Relationship between number of cases for non-metastatic and Metastatic cases at the unilateral maximum width of paraaortic lymph node from vertebral spine.

distance	7.9~ 7.0cm	6.9~ 6.0	5.9~ 5.0	4.9~ 4.0	3.9~ 3.0	2.9~ 2.0
non-metastatic cases				3	15	2
metastatic cases	1		4	13	2	

Table 8. Frequency on maximum antero-posterior width at the paraaortic lymphnodes in non-metastatic and metastatic cases.

distance	~ 6.0cm	5.9~ 5.0	4.9~ 4.0	3.9~ 3.0	2.9~ 2.0	1.9~ 1.0
non-metastatic cases				8	9	3
metastatic cases	3	3	5	7	2	

ど、一般的増生の他に、腫大リンパ節の周囲リンパ節圧排などの機序による側方偏位によつても起りうることを考え合せる時、この一点のみでリンパ節転移の有無を決定する事は危険である。しかし転移有無40の症例ではあるが、前述の如き結果を得たことは注目し値する。

今後正常例または転移を明かに否定し得る症例の経験を積み重ねれば、頻度分布をより明らかにして、更に判定基準としての価値をますものとする。

腹部大動脈周囲リンパ節の前後の拡りも、前述の棘状突起よりの偏側最大巾の考え方を適用して差支えなく、拡大率の差が大きい等の難点はあるが、両者間に可成の相関を認めた事は興味がある。今後この点に関しても、更に追究する必要があると考える。

(B) Lymphogram 所見と組織学的検索との対比³⁶⁾³⁷⁾。

先ずリンパ節転移の Pattern を、リンパ節そのものの変化(直接症状)と、リンパ管の変化(間接症状)の二つに分類し、以下検討を加える。

(其の I) 明らかにリンパ節転移のあつたものに就て

直接症状の所謂欠損像或は虫喰(Moth-Eaten)像を検索してみると、

症例1は胃癌患者で Fig. 2はその24時間後の Lymphogram. Fig. 3は Lymphography 施行1週間後患者が死亡したので、剖検時 Moth-Eaten 像を呈していた3個のリンパ節(A.B.D)をとり、その薄切々片を超軟レ線で撮影した写真である(Fig. 3, Fig. 4)。

明かに欠損像或は moth-eaten 像を呈する部に

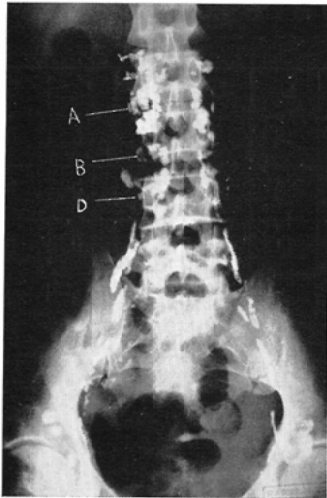


Fig 2. Operated gastric cancer, 42 aged male, moth-eaten appearance is seen in A,B,D.

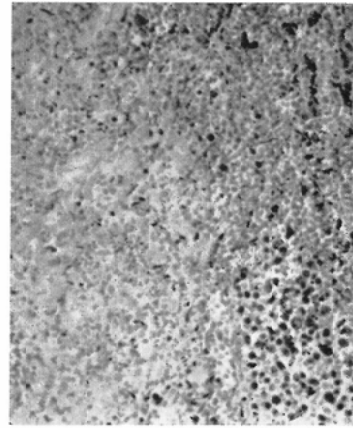


Fig. 5. histological findings of node (B) on the left side shows the metastatic cancer and right side shows the normal tissue.

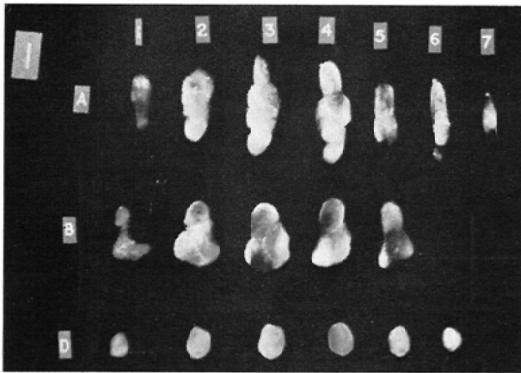


Fig. 3. Soft X-Ray pictures of sliced paraaortic nodes (A,B,D) in Fig. 2.



Fig. 6. Lymphogram of the left axillar nodes, oesophagus cancer, 61 aged male. Enlarged lymphnodes with defect appearance is proved histologically to contain metastases.

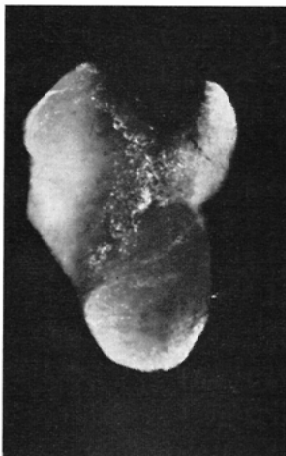


Fig. 4. Enlarged soft x-ray pictures of Fig 3 (B). moth-eaten appearance and fillings defects are more clearly seen.

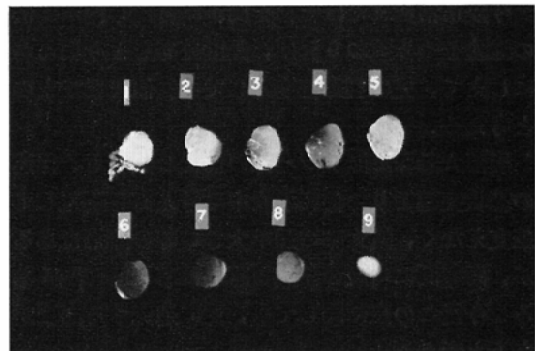


Fig. 7. Soft X-Ray pictures of sliced nodes in Fig. 6.

は造影剤が部分的にしか入っていないことがわかり、またその組織像で (Fig. 5) 転移のある部分が造影欠損部分に一致していることが証明された。

症例2は食道癌患者で、左鎖骨上窩および腋窩リンパ節転移を伴う例で (Fig. 6), その超軟X線写真像 (Fig. 7) のうち2, 3, 4番を拡大してみると Fig. 8 に見るように大部分が造影されないうまになつており、組織像 (Fig. 9) では、その大部分が全て転移で占められていることがわかる。

症例3は悪性リンパ腫の例 (Fig. 10) で、明かに泡状 (foamy pattern) 或は網状 (reticular pattern)が見られる。Fig. 11, 12にはLymphography施行後2日目に摘出した右側単径リンパ節の薄切々片の超軟X線写真像及びその組織像であり、両



Fig. 10. Malignant lymphoma 55 aged male, Enlargement of ilio-inguinal lymph nodes with lacy or reticular structure.

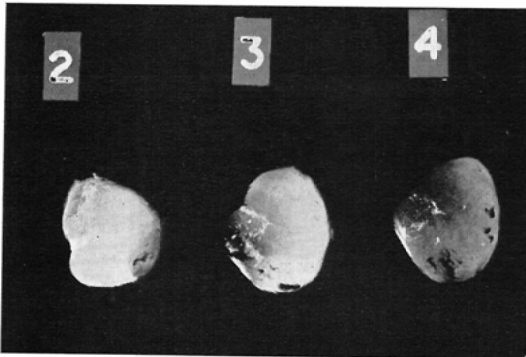


Fig. 8. Enlarged soft X-Ray pictures in Fig. 7. Lymphnode is almost replaced by cancer.

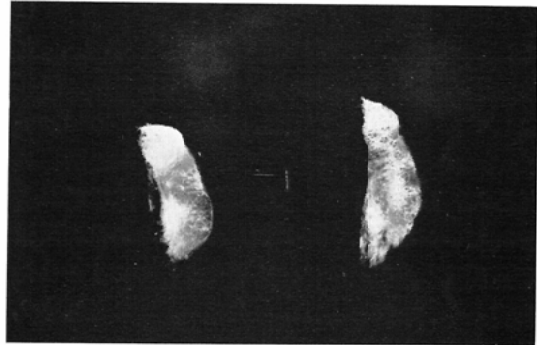


Fig. 11. Soft X-Ray picture of thin sliced node in Fig. 10, lacy or reticular pattern is characteristic.

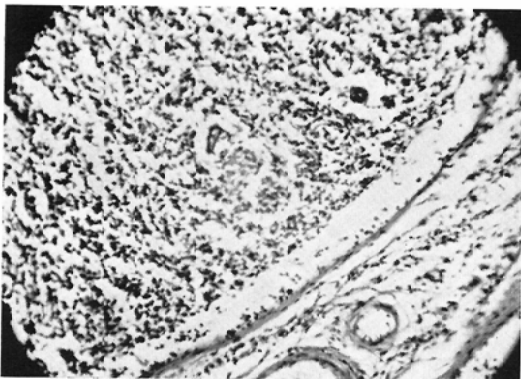


Fig. 9. Lymphnode is completely replaced by cancer cells.

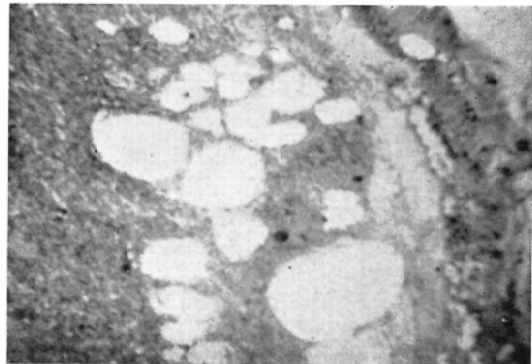


Fig. 12. Histological findings of Fig. 11.

者共に特異な Foamy pattern を示していた。

以上前二症例に見る如く癌の転移巣は造影されず、正常部のみが造影され、所謂 moth-eaten あるいは欠損像を呈する。

(其のⅡ) リンパ節転移を認めなかつたものに就て(考按にて)

(考按) 本学泌尿器科教室西村⁵⁵⁾の報告によると、組織学的に転移を認めなかつたにも拘らず、Lymphogram 上の欠損像を呈していた部分が、脂肪組織、リンパ濾胞の腫大あるいはリンパ洞炎によるものであつたという例が発表されているように、Lymphogram の直接所見からは転移巣有無の診断が下しえぬ例がある。即ち欠損像や moth-eaten 像が必ずしも従来信じられていた程、悪性像の所見であると言い切れず、また大きさ、形等からの判別も多くの困難に遭遇する。

従つて Baum 等⁶⁾はリンパ節の欠損所見が、その $\frac{1}{4}$ 以上に及ばぬものを“Rim-Sign”と称して、欠損像と見做さぬとすら言っているし、立体撮影により検討するのも一方法であろう。何れにしても転移の有無が確定している40例の Lymphogram で26例に辺縁不規則、或は欠損の所見が見られ、しかもそのうちに8例の転移陰性例が含まれていたこと、(Table 12) およびその他の異常所見出現率が転移陰性に於いては極めて少かつた事実から、転移の決定には欠損所見のみならず、他の所見からも総合判定することが肝要であることを強調したい⁶²⁾。

海外の文献には欠損像ないし moth-eaten 像を呈する良性機転として脂肪変性¹¹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾や線維症¹⁴⁾¹⁵⁾(Fibrosis) 等が挙げられているが、著者は悪性腫瘍転移の外次の原因を挙げたい。

- 1) 脂肪変性。
- 2) リンパ洞炎。
- 3) リンパ濾胞の増殖。
- 4) 線維症。
- 5) 放射線照射による Sinuitis-reticulosis。
- 6) 悪性腫瘍細胞による節内管腔及輸出入管の閉塞⁵⁵⁾。
- 7) 何等かの他の原因により、節、管の外部よりの圧迫によるリンパ流の中断。

8) リンパ節の配置、形状¹¹⁾。

(C) 判定基準項目に就て³⁸⁾。

Stanley baum 等は、リンパ管所見を4項目、リンパ節所見を4項目、合計8項目に分類し、Lymphogram 読影の判定基準を作り、このうち2項目以上陽性所見があると転移の確診度が高いと述べている。著者は Table 9 の如く、リンパ節およびリンパ管については夫々3項目、さらに前述の巾の拡大の1項目を加えて7項目とした新しい判定基準を作つた。

(考按) 全症例 190例中転移の有無が確定した転移陽、陰性各20例、計40例に就て、上述の Table 9 及び10, 11を基に分析検討した。

Table 12に示す如く転移陽性例では管の異常の

Table. 9. Criteria for interpreting lymphogram.

A. Lymphatic vessels.

- 1) Displacement of channels.
- 2) Collateral channels or dermal backflow.
- 3) Persistence of channels in the same area on the twenty-four and forty-eight hours films.

B. Lymph nodes.

- 1) Discontinuity of lymph node chains.
- 2) Foamy appearance of the nodes.
- 3) Irregularity of the nodemargins or filling defect of the nodes.

- C. Unilateral maximum width of the opacified paraaortic lymph node groups.

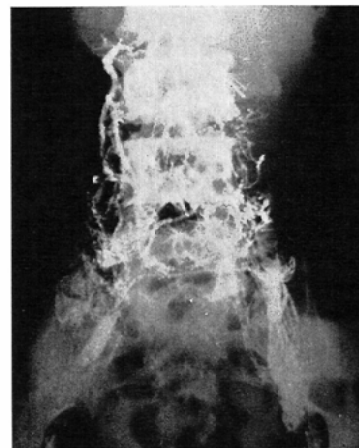


Fig. 13. Stomach cancer, 47 aged male, collateral flow and displacement of increased vessels are pronounced.

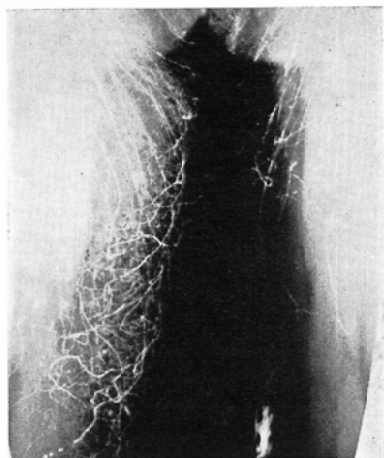


Fig. 14. Uterus cancer, 48 aged, lymphoedema secondary to obstruction of the iliac chain, with pronounced dermal Back flow.

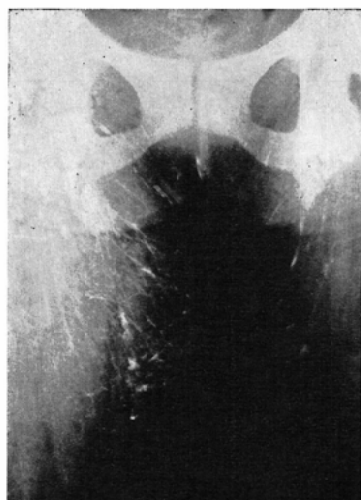


Fig. 15. Same case to Fig. 14. Note persistence of channels at twenty four hours later.

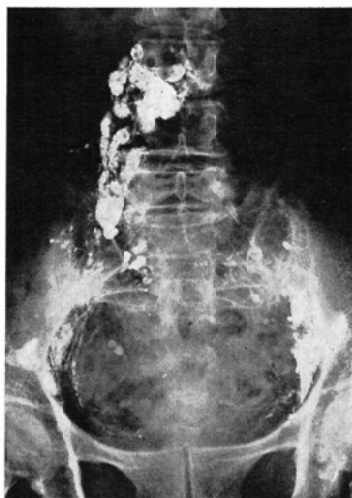


Fig. 16. Metastatic cancer of uterus, 55 aged. Discontinuity of the left paraaortic chain is noted.

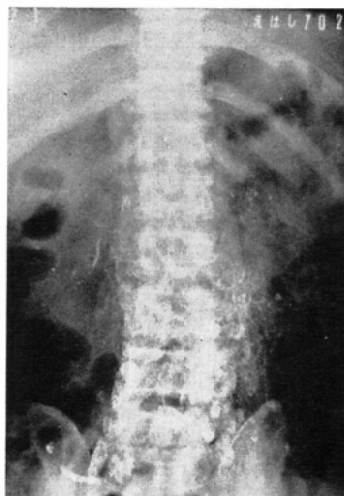


Fig. 17. Hodgkin's disease, 55 aged male, foamy, reticulated pattern in enlarged paraaortic nodes and innumerable proliferated vessels.

出現頻度対、節の異常出現頻度は30対24であるが、転移陰性例では4対9となり、所謂間接所見が直接所見よりも鋭敏な示標となることが知られた。この事実から管の異常像は可成高く評価されるべきであり、しかもその読影の容易さからしても役割が大きい。この点について Baum⁶⁾も「副側路形成は Lymphogram 判定上最も価値あるものである」と述べている。

悪性リンパ腫の診断にLymphogramが有用であ

ることは周知の事実であり、海外の文献もこの点を非常に強調しているが¹¹⁾¹⁴⁾²¹⁾⁸⁴⁾、これはFoamy apperance, reticular pattern, あるいは speicher structur が典型的に見られるHodgkin 氏病、リンパ肉腫が海外では非常に多いためであろう¹⁾。これに反し、我国で日常経験する Reticulo-sarcoma に於ては、その Lymphogram で典型的なFoamy apperance を見ることが少く、ために直接像より

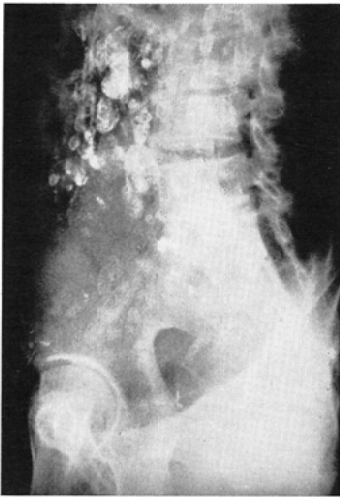


Fig. 18. Lateral view of Fig. 17.

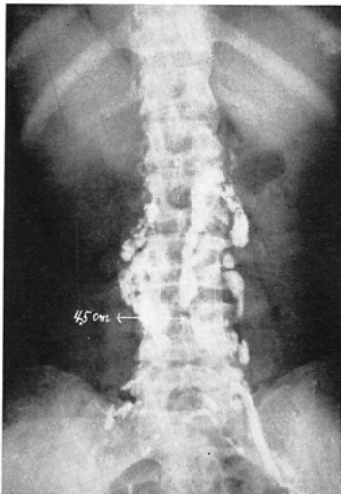


Fig. 19. Unilateral maximum width measures 4.5 cm on original x-ray film, indicating malignant involvement in uterus cancer, 52 aged.



Fig. 20. maximum antero-posterior width measures 4.1 cm indicating malignant involvement in uterus cancer, 45 aged.

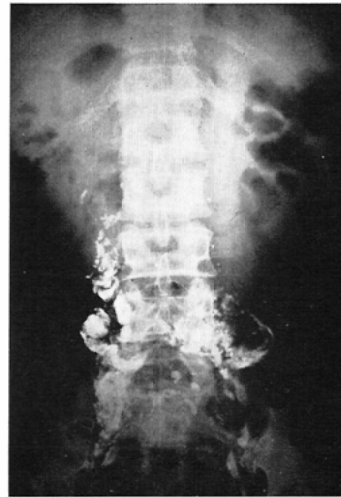


Fig. 21. Seminoma with enlarged metastatic paraaortic nodes, 62 aged. Irregular node margins with filling defects.

Reticulo-sarcom の診断を下すことは困難な場合があろう。

Fig.26は著者の判定基準による転移陽性例の変化の出現率で7項目中3項目以上のものが大部分であることを示している。ただし例外の1例として4項目を示した良性疾患があつたが非常に珍しい症例であつた。

一方転移陰性例はほとんどが2項目以下の変化出現率であつた。

Table 10, 11は以上の成績を表にしたもので、Lymphogram による診断の精度とその限界を示すもので、特に欠損像の診断については慎重を期したい。その点より、拡大撮影、立体撮影等を行つて精度をさらに上昇せしめるとともに、他のX-線診断所見や臨床所見を参考にして総合診断を行ふべきである。

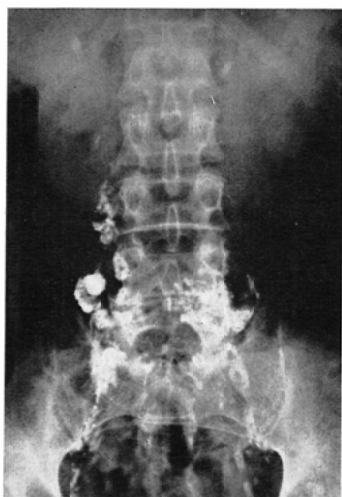


Fig. 22. Same case in fig. 21 following 3700 rads irradiation with marked remission.

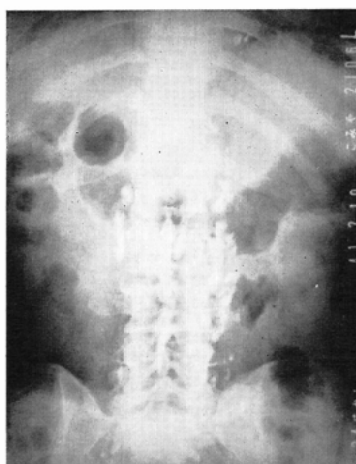


Fig. 24. Reticulosarcoma 69 aged male. Discontinuity of the right paraaortic chain is noted.



Fig. 23. Lymphosarcomatosis 26 aged male, enlargement of ilio-inguinal lymph nodes with typical lacy structure.

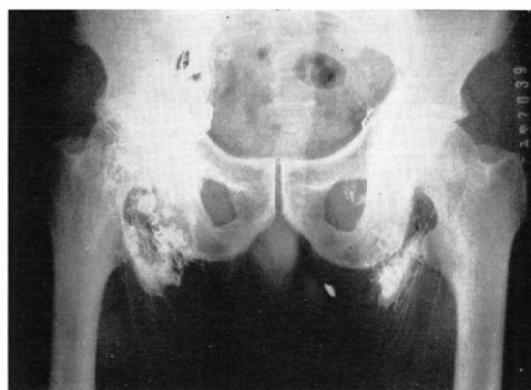


Fig. 25. Same case to fig. 24, visualize the increased vessels and collateral channels in ilioinguinal area of right side.

(D) 悪性腫瘍例の Follow-up³⁸⁾.

最近6カ月以内に Lymphography が行われたもの、また術前腹部に手術的ないし放射線治療を施したものを除き、Follow-up を行つた (Table 14).

(結果及考按)

Follow-up した患者は72例で、1年以上経過したもの42例、半年～1年は30例である。全例を通じて著者の基準の3項目以上を示す例は半数以上が死亡し、2項目まででは20%以下の死亡率であつた。これより、異常所見出現率と予後との間

に密接な関係が存在することが知られた。

しかし Follow-up が半年～2年という比較的短期間に行われたことと、限られた例数であるため今後さらに長期間にわたり多数例について検討することが必要であると考えられる。特に女性々器系関係では、3項目以上の出現率をみたのに死亡例が少いことは、良性機転の関与が、他の身体部位に比し多いことを示唆するものであろう。何れにしても大動脈周囲リンパ節の最大前後巾の増加が比較的小数例であり、また観察が短期間であつたとはいえ、予後と有意な相関を示したことは著者の判定基準に一つの支持を与えるものであろう。

Table 10. The frequency of positive appearance (o) out of 7 criteria in 20 metastatic cases.

Case number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Lymph vessel	Displacement	○			○	○			○		○	○		○			○	○		
	Persistence	○		○					○	○	○	○	○							
	Collateral flow	○			○	○		○	○		○		○			○	○	○	○	○
Lymph node	Discontinuity		○		○								○							○
	Foamy appearance	○		○																
	Irregularity or filling defect		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Unilateral maximum width more than 4 cm.	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	

Table 11. The frequency of positive appearance (o) out of 7 criteria in 20 non-metastatic cases.

Case number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Lymph vessel	Displacement																			
	Persistence									○										
	Collateral flow							○					○		○					
Lymph node	Discontinuity																			
	Foamy appearance								○											
	Irregularity or filling defect	○						○					○		○		○	○	○	○
Unilateral maximum width More than 4 cm.							○	○	○											

Table 12. Number of positive criteria appeared in 40 clinically and histologically determined cases.

	Number of metastatic cases	Number of non-metastatic cases
Displacement	9	0
Persistence of channels	8	1
Collateral or dermal Back flow	13	3
Discontinuity	4	0
Foamy appearance	2	1
Irregularity or fillings defect	18	8
Unilateral maximum width over 4 cm.	18	3

Table 13. Follow up of 71 cases past two years. Note considerable difference in prognosis between positive and negative cases

Diseases	Number of cases	positive case		negative case	
		living	dead	living	dead
Malignant lymphoma	17	1	3	10	3
Female genital system	14	3	1	8	2
Male genital system	33	8	8	15	2
Urinary tract	8	0	1	6	1
Total	72	12	13	39	8

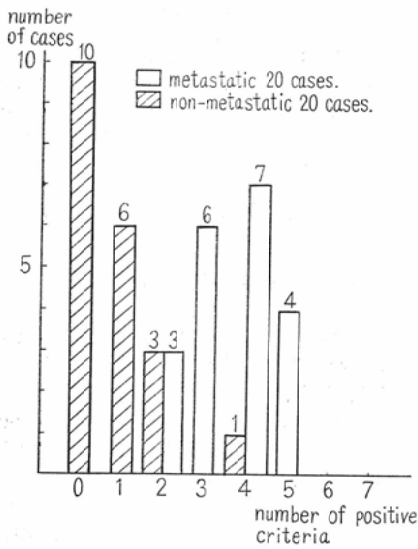


Fig. 26. Number of observed positive criteria between malignant and non-malignant conditions.

(V) 副作用¹¹⁾²¹⁾³⁰⁾⁵⁹⁾

190例中36例に肺栓塞を生じ、うち2~3例は肺炎症状を呈したが、いずれも軽度で、抗生物質投与により速に軽快し、レ線所見も1週間乃至10日で消失した。Table14は肺栓塞を伴った20例の総括である。

肺栓塞症出現は年齢、性別、病名には特に関係はなく、発生条件として造影剤の量が18CCを越えるか、あるいはそれ以下でも後腹膜リンパ節数が先天的に少数の場合または、放射線治療、手術、転移により、リンパ節が機能を喪失した場合などに起るものと考えられる。著者等は既に睾丸Terato carcinoma の1例で Lymphography により鎖骨上窩に転移が促進された例を報告したが、かかる例は文献上極めて稀であり、本法の施行上その可能性は念頭におく必要がある。

Table 14. Occurrence of lung embolism and technical factors used for injection.

Cases	Sex	Age	Direses	Contrast media	Total Volume (ml)	Injection speed sec/ml	Positive thoracic duct	Lymphode number	Treatment	Site of Injection
1	♀	45	Uterus cancer	Popijodol	24	11	-	Normal		Both side
2	♂	55	vertebral meta.	"	22	10	+	"		"
3	♀	46	Breastcancer Vertebral meta.	"	15	16	+	Decrease	Radiation	One side
4	♀	43	Norse. pharyngeal ancer	"	22	17	+	Normal		Both side
5	♂	58	Rectum C.	"	22	17	+	"		"
6	♂	60	Breast C.	"	16.5	10	+	"		"
7	♀	58	Vulva C.	Lipijodol	17	15	-	Decrease	Radiation	"
8	♀	15	Reticulo S.	Popijodol	12	16	-			One side
9	♂	72	Uterus C.	"	19	12	-	Decrease	Radiation	Both side
10	♀	71	Reticulo S.	"	18	16	+	Few		"
11	♂	46	"	"	17	10	+	very few		"
12	♀	28	Ovarian C.	"	18	13	+	Few	Radiation Operation	"
13	♀	26	Lymph S.	"	16.5	10	+	"		"
14	♀	58	Uterus C.	"	17.5	10	+	"	Radiation	"
15	♀	45	Abdominal tumor	"	18	12	+	Few	Operation	"
16	♂	41	Abdominal wall tumor	"	17.5	12	-	Normal		"
17	♂	50	Reticulo S.	"	16	3.7	+	"		"
18	♂	53	"	"	16.5	10	+	"		"
19	♂	35	Testic tumor	"	18	7	+	Few		"
20	♂	31	"	"	18	5	+	Normal		"

(VI) 結 論

(1) 16才より74才に至る28疾患の患者 190例に Lymphography を施行した。

(2) それらの例のリンパ節、リンパ管について種々数量的観察を行い、その意義を考察した。

(3) 直接像のうち特に欠損像、虫喰像は組織学的及び臨床的に証明された転移陰性例においても比較的高率に認められた。又間接所見の出現は転移陽性の可能性が大である。

(4) 組織学的に転移の有無を確定したものについて腹部大動脈周囲リンパ節の棘状突起よりの偏側最大巾を測定し、転移陽性20例では18例が4 cm以上、陰性20例では17例が4 cm以下であった。

前後巾についても同様におおむね4 cmを基準として判定しうる。

(5) 7項目の Lymphogram 読影判定基準を作った。即ち 1) リンパ管偏位、2) 残存、3) 副行、4) リンパ節の不連続、5) 泡状像、6) 辺縁不規則及欠損像、7) 大動脈周囲リンパ節、偏側最大巾(左右)の増加である。

(6) 著者の判定基準7項目中3項目以上陽性であれば悪性腫瘍の転移陽性とみなしてよい。特にリンパ節の変化よりも、リンパ管の変化を重視すべきである。

(7) 悪性腫瘍患者につき半年以上2年半に至る予後を Follow-up した。著者の判定基準7項目中3項目以上陽性ものは死亡率が明らかに高く、予後不良であった。ただし女性々器系疾患については、この関係が必ずしも適用されなかつたが、これは良性機転の関与が多いことを示唆するものであろう。

(8) 副作用として 190例中36例に肺栓塞症を伴つたが、重症例はなく、転移促進の1例以外には特記すべきものを認めなかつた。

欄筆に当り、御指導、御鞭撻を賜つた伊東乙正教授、前教授、癌研究所放射線科部長津屋旭博士、泌尿器科教室原田彰教授、同西村隆一助教授、放射線科教室田中利彦講師、他教室員、技師各位、病理学教室森武三郎助手、並びに Bluff hospital 吉村将文氏に衷心御礼申し上げます。

文 献

- 1) 赤崎兼義：悪性リンパ腫の定義と分類，日本医師会雑誌，第50巻，第6号：435—439，1962.
- 2) Apriel, I.M. and M.I. Resnick: The Intralymphatic Administration of Radioactive Isotope and Cancer Chemotherapeutic Drugs. *Surg.*, 55: 355, 1964.
- 3) Averette, H.E.: Lymphographic Alterations of Pelvic Lymphatics after Radiotherapy. *J.A.M.A.*, 186: 554—557, 1963.
- 4) Averette, H.E.: Lymphangiadenography. Applications in the Study and Management of Gynecologic Cancer. *Cancer*, 17: 1093—1107, 1964.
- 5) Bartley, O.: Venography in the Diagnosis of Pelvic Tumours. *Acta Radiol.*, 49: 169—186, 1958.
- 6) Baum, S. et al.: Lymphangiography, Cavo-ography and Urography. *Radiology*, 81, 2: 207—218, 1963.
- 7) Bennett, H.S. and A.A. Shivas: The Visualization of Lymph-Nodes and Vessels by Ethyl Iodostearate (Angiopac) and its Effect on Lymphoid Study. *J. Fac. Radiologists*, 5: 261—266, 1954.
- 8) Blocker, T.G. Jr. et al.: Studies of Ulceration and Edema of Lower Extremity by Lymphatic Cannulation. *Ann. Surg.*, 149: 884, 1959.
- 9) Bower, R. et al.: Advances in Diagnosis of Diseases of the Lymphatics. *J.A.M.A.*, 181: 687—691, 1962.
- 10) Brunn, S. and A. Engeset: Lymphadenography. *Acta Radiol.*, 45: 389, 1956.
- 11) Burton, S. et al.: A Critical Evaluation of Lymphangiography. *Radiology*, 80: 917—930, 1963.
- 12) Cohen, R. et al.: Lymphangiography in a Patient with Chylous Ascites. *Radiology*. 81: 2: 219—222, 1963.
- 13) David, M.: Radioactive Lymphangiography as a Therapeutic Adjunct. *Radiology*, 89: 140—149, 1963.
- 14) Dictchek, T. et al.: Lymphadenography in Normal Subjects. *Radiology*, 80, 2: 175—181, 1963.
- 15) Dolan, P.A.: Lymphography. *Brit. J. Radiology*, 37: 405—415, 1964.
- 16) Drinker, C.K. and J.M. Yoffey: Lymphatics, Lymph and Lymphoid Tissue. 西丸，入沢共訳，Harvard Univ. Press, 1941.
- 17) Fischer, H.W.: A Technique for Radiography of Lymph Nodes and Vessels. *Lab. Invest.*, 6: 522—527, 1957.

- 18) Fischer, H.W.: A Critique of Experimental Lymphography. *Acta Radiol.*, 52 : 448—454, 1959.
- 19) Fischer, H.W.: Lymphangiography and Lymphadenography with Various Contrast Agents. *Ann. N.Y. Acad. S.*, 78 : 799—808, 1959.
- 20) Fuchs, W.A. and G. Böök-Hederström: Inguinal and Pelvic Lymphography. *Acta Radiol.*, 56 : 340—353, 1961.
- 21) Fuchs, W.A.: Complication in Lymphography with Oily Contrast Media. *Acta Radiol.*, 57 : 427—432, 1962.
- 22) Funaoka, S.: Der Mechanismus der Lymphbewegung. *Arb. a. d. 3d Abt. d. Anat. Inst. d. Kaisel. Univ. Kyoto, Ser-D, Hft. 1*, 1—10, 1930.
- 23) Gough, J.H. et al.: Pulmonary Complications Following Lymphography with a note on Technique. *Brit. J. Radiology*, 37 : 416—421, 1964.
- 24) Gould, R.J. and B. Schaffer: The Surgical Applications of Lymphography. *Surg. Gyn. and Obst.*, 114 : 683—690, 1962.
- 25) Helander, C.G. and A. Lindbom: Retrograde Pelvic Venography. *Acta Radiol.* 51 : 401—414, 1959.
- 26) Helander, C.G. and A. Lindbom: Venography of the Inferior Vena Cava. *Acta Radiol.*, 52 : 257—268, 1959.
- 27) Herman, P.G. et al.: Roentgen Anatomy of the Ilio-Pelvic-Aortic Lymphatic System. *Radiology*, 80 : 182—193, 1963.
- 28) 平木潔, 入野昭三: リンパ系造影法の臨床応用, 総合臨床, 12 : 2218—2233, 1963.
- 29) Holtz, S. et al.: Effect of Radiation on Metastatic Pelvic Lymph Nodes Judged by Pelvic Venograms. *Radiology*, 76 : 287—289, 1961.
- 30) 石田修他: リンパ系造影後の副作用, 日医放誌, 第24巻 : 92—107, 1964.
- 31) 石田修他: リンパ系造影法による悪性腫瘍の診断, 日医放誌, 第24巻 : 966—981, 1964.
- 32) Jacobson, S. and S. Johansson: Normal Roentgen Anatomy of the Lymphvessels of Upper and Lower Extremities. *Acta Radiol.*, 51 : 321—328, 1959.
- 33) Kendall, B.E. et al.: Lymphography in Carcinoma of the Breast. *Cancer*, 16 : 1233—1242, 1963.
- 34) Kenyon, N.M. et al.: Improved Techniques and Results of Lymphography. *Surg. Gyn. and Obst.*, 114 : 677—682, 1962.
- 35) 菊池十三男: リンパ管造影の経験 (第1報), 第153回日医放開東部会, 日医放誌, 第24巻 : 456, 1964.
- 36) 菊池十三男: リンパ管造影について, 第158回日医放開東部会, 1964.
- 37) 菊池十三男: リンパ管造影の経験 (第2報), 第23回日医放総会, 日医放誌, 第24巻 : 761, 1964.
- 38) 菊池十三男他: リンパ管造影の臨床的検討 (第3報), 日医放第24回総会抄録集, 89, 1965.
- 39) Kinmonth, J.B.: Lymphangiography in *Man. Clin. Sc.*, 11 : 13—20, 1952.
- 40) Kinmonth, J.B.: Lymphangiography in Clinical Surgery and Particularly in the Treatment of Lymphoedema. *Ann. Roy. Coll. Surg. England*, 15 : 300—315, 1954.
- 41) Kinmonth, J.B. and G.W. Taylor: The Lymphatic Circulation in Lymphedema. *Ann. Surg.*, 139 : 129—136, 1954.
- 42) Kinmonth, J.B. et al.: Lymphangiography by Radiological Methods. *J. Fac. Radiologist*, 6 : 217—223, 1955.
- 43) Kinmonth, J.B.G.W. Taylor and R. Harper: Lymphoangiography. *Brit. M.J.*, 1 : 940—942, 1955.
- 44) 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 : 1—9, 1957.
- 45) 小林隆他: リンパ系造影法, 産科と婦人科, 第30巻, 第5号 :
- 46) 草野治他: リンパ系造影法の研究, 日医放誌, 第22巻, 第12号 : 1353—1359, 1962.
- 47) MacDonald, J.S. et al.: Lymphangiography in Tumours of the Kidney, Bladder and Testicle. *Brit. J. Radiology*, 39 : 93—99, 1965.
- 48) Mahaffy, R.G.: A Comparison of the Diagnostic Accuracy of Lymphography, Cavography and Pelvic Venography. *Brit. J. Radiology*, 37 : 422—429, 1964.
- 49) McPeak, C.J. et al.: Lymphangiography in Malignant Melanoma. *Cancer*, 17 : 1586—1594, 1964.
- 50) Menkes, B.: Röntgendarstellung der Blut und Lymphgefäße an der Leiche und am Lebenden Mittels Umbrathor und Thorotrast. *Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen*, 46 : 571, 1932.
- 51) Menville, L.J. and J.N. Ané: Roentgen Ray Visualization of Part of the Lymphatic System. *Radiology*, 23 : 327—330, 1934.
- 52) 百瀬剛一他: 泌尿器科領域に於けるリンパ管造影法の研究, 泌尿紀要, 第9巻, 第7号 : 343—356, 1963.
- 53) 中嶋弘, 樋口光弘他: 皮膚悪性腫瘍に於ける Lymphography の経験, 臨床皮膚, 泌尿科,

- 第19巻, 第7号: 693—698, 1965.
- 54) 橋本和之他: リンパ管, リンパ節造影及び静脈造影併用による悪性腫瘍診断, 日医放誌, 第24巻, 第5号: 502—509, 1964.
- 55) 西村隆一: 日本泌尿器科学会, 第29回東部連合地方会シンポジウム, 1964.
- 56) Pierre, P.P. et al.: Preoperative Lymphography as a Guide to Lymph Node Dissection. *Cancer*, 19: 850—855, 1964.
- 57) Roberts, S. and A. Watne: Technique and Results of Isolation of Cancer Cells from the Circulating Blood. *Arch. Surg.*, 76: 334—346, 1958.
- 58) Robinson, K.P. and E. Hoppe: The Development of Blood-Borne Metastases. Effect of Local Trauma and Ischemia. *Arch. Surg.*, 85: 720—724, 1962.
- 59) Rüttimann und del Buono, M.S.: Die Lymphographie mit öligem Kontrastmittel. *Fort. Rönt.*, : 551—576, 1962.
- 60) Sheehan, R. et al.: The Use of Lymphography as a Diagnostic Method. *Radiology*, 76: 47—53, 1961.
- 61) 高田博: 骨のレ線診断に関する研究, 日医放誌, 第22巻: 397—414, 1962.
- 62) 津屋旭, 菊池十三男: リンパ管造影, 第1回日医放臨床シンポジウム部会, 1964.
- 63) Tziros, D. et al.: Value of Lymphangiography in Diagnosis. *Surg. Clin. N. Ames.* 40: 1597, 1960.
- 64) Viamonte, M. Jr.: Radiographic-Pathologic Correlation in the Interpretation of Lymphangiograms. *Radiology*, 80, 6: 903—916, 1963.
- 65) Wallace, S. et al.: Lymphangiograms. *Radiology*, 76: 179—199, 1961.
- 66) Zolotukhin, A.: Roentgenologic Method of Examination of the Lymphatic System in Man and Animals. *Radiology*, 23: 455—462, 1934.