

Title	リンパ系造影後の副作用
Author(s)	石田, 修; 打田, 日出夫; 田路, 良博 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 24(7), p. 982-997
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17656">https://hdl.handle.net/11094/17656</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## リンパ系造影後の副作用

大阪大学医学部放射線医学教室 (主任 立入弘教授)

石田 修 田路 良博

国立呉病院放射線科

打田 日出夫 森 茂

(昭和39年8月17日受付)

## Postlymphographic Complications

By

Osamu Ishida, Yoshihiro Taji

Department of Radiology, Osaka University Medical School

(Director: Prof. H. Tachiiri)

Hideo Uchida and Shigeru Mori

Department of Radiology, National Kure Hospital

Postlymphographic complications have been studied in 174 cases. Clinical symptoms such as fever, chillness, inappetence, nausea, fatigue, cough, sputum, intrathoracic uncomforableness and dyspnea were observed. Above all fever developed most frequently, although it is usually under 38°C.

Three severe cases were experienced. Two cases had high fever and dyspnea, one of which died probably due to pneumonia. The third case showed transitory coma and motoric aphasia suggestive of cerebral emboli.

Besides, an increase in intensity of edema, pains, retarded healing of wound and discoloration of skin were noticed.

Pulmonary embolism was proved in high incidence following lymphography with four kinds of oily contrast medium. Incidence, grade and X-ray patterns of embolism were different depending mainly upon an amount and kind of contrast medium, injection speed and occasionally upon a lymphatic obstruction.

Transverse linear shadow like Kerley's B-line, longitudinal lines and linear atelectasis were observed in some cases.

Experimental studies were also performed on the chest radiograms and the histology of the lung embolism.

Lymphography must be made carefully not to cause serious condition with an adequate dose of contrast medium, and check of the chest and prophylactic administration of antibiotics are eagerly desired.

## 緒言

悪性腫瘍の診断，特に骨盤部や腹部の悪性腫瘍のリンパ節転移やリンパ管侵襲の診断及び治療方針の決定にリンパ系造影が非常に有用であることが認識され，これに関する多数の報告が<sup>6,9,16,25,33,35,40,43,44,48</sup>)みられるようになってきている。しかしながら，現在腫瘍の診断に使用されている造影剤は殆どが油性であり，従つてこれがリンパ管から胸管を経て血管に入れば，当然肺栓塞がおこる<sup>8,17,20,21,23,3136,42,45,47</sup>)ことが考えられるにも拘らず，Fuchs 氏<sup>10</sup>)及びBron 氏<sup>3</sup>)等がこれに関心をもつて報告しているに過ぎない。

われわれは肺栓塞の頻度，レ線像，造影剤の種類及び量との関係等について追求し，肺栓塞に関連があると思われる胸部の異常陰影も経験したので，これらについて述べると共に，リンパ系造影施行後にみられたその他の合併症，副作用等について報告する。

## 方法及び症例

リンパ系造影は Kinmonth 氏法に<sup>27,44</sup>)準じて施行し，色素には鎮痛の目的で Benzyl Alcohol 2%を添加した11% Patent Blue Violet 水溶液を用い，造影剤には Lipiodol Ultrafluide, Popiodol, Myodil, 20% Moljodol を使用した。造影剤の注入速度は Lipiodol, Popiodol, Myodil はおよそ10cc/45~60min, 20% Moljodol は10cc/60~90min で，多少速度はこれよりおそいことはあつても早いことはなかつた。造影剤の注入量は一肢に大体10cc以下とし，たとえ多く用いても両側で25ccをこえないようにした。上肢より施行した時には通常一側のみから行なつた。施行後には感染予防のため，シノミン，クロロマイセチン，マイシリン等を投与した。

注入直後及び18時間後に骨盤部等と共に胸部の，主として正面撮影，時に側面，斜位撮影を行ない，必要に応じて数日後，一週後，数週後に反覆して撮影した。

その他の実施方法の詳細は既にたびたび述べて<sup>19,20,22,40</sup>)いるので省略する。

リンパ系造影を施行したのは悪性腫瘍を主とし

て174例<sup>22</sup>)で，このうち下肢から注入したのは141例，上肢からは33例である。

## 副作用

### I. 一般症状

リンパ系造影施行後にみられた臨床症状としては次のようなものがあげられる。

#### 1) 発熱及び悪感戦慄

最も高率(62%)に発熱がみられ，そのうち66%は37.5°C前後のもので残りの34%は悪感戦慄を伴う38~39°Cの発熱があつた。発熱は大抵施行後3~5時間に発現し，通常数日内に消褪する。悪感戦慄のないものは無自覚の場合が殆どである。

#### 2) 全身倦怠あるいは疲労感

これは必ずしも本法施行のためのみとは思えないが，全症例中25%にみられた。

#### 3) 食欲不振

数日間食欲不振を訴えるものがあり，特に施行後の食事はすまないうで，発熱のある人に強い。全症例中26%にみられた。

#### 4) 悪心嘔吐

軽度ではあるが嘔気のあるものがあつて，施行後数時間の間におこり，その発現頻度は6%である。

#### 5) 咳嗽及び喀痰

施行後1~2時間で，喀痰がおこり，粘い痰を出す。時には血液が僅かに混じていることがある。比較的多量の造影剤を注入した場合に強いようであるが，必ずしも使用量とその程度は一致しない。全症例中9%に咳嗽があり，そのうち44%に喀痰，更にその70%に血痰があつた。

#### 6) 胸内不快感及び呼吸困難

造影剤注入終了頃より数時間にわたつて胸部に不快感を訴えたものが11例，呼吸困難を訴えたものが3例である。

#### 7) その他

次に述べるように注入後に嗜眠状態，体温及び血圧下降，運動性言語障害，尿失禁等の脳栓塞様症状を呈したものが1例ある。

#### 8) 重篤例

3例に重篤症状がみられ，そのうち1例は死亡

した。

第1例. 46才. ♂. 陰莖癌. 5年前に肺結核のために左肺全剝術をうけているが, 右肺はほぼ健全である. 左右下肢より Lipiodol を 7.5ccずつと陰莖部より 3cc, すなわち合計18ccを 200分間に注入した. 翌日より37.5~38°Cの発熱が10日間持続し, 第11日目には39°Cに達し, 第14日目頃より胸内苦悶, 呼吸困難を訴え, 施行後20日目に死亡した. この間酸素吸入, 抗生物質の大量投与を行なつたが奏効しなかつた. 肺栓塞はⅡ度(後述)であり, 12日後には肺炎あるいは肺浮腫と思われる像が中野を中心にみとめられた (Fig. 1).

第2例. 57才. ♂. 胃癌. 左右下肢より Myodil 8.5ccずつ計17ccを 135分間に注入した. 注入直後より咳嗽著明で, 夜には微熱を出し, 翌朝には嗜眠状態となり, 体温及び血圧は下降し(100~70), 尿失禁及び吃逆をおこし, 数日後には運動性言語障害を示した. 輸液, 解毒剤, 抗ヒスタミン剤, 抗生物質, 強心剤等の投与により, これらの症状は次第にとれ, 3週後には完全に回復した. 肺栓塞はⅡ度で, ベールをかけたような不鮮明な小斑状影がみられる (Fig. 2).

第3例. 74才, ♂, 膀胱癌. 1年前にコバルト遠隔大量照射を(腫瘍線量8000r)している. 左右下肢より Myodil を 8ccずつ 135分間に注入した. 数日間悪感を伴う37~38°Cの発熱が持続し, 咳嗽, 胸内不快感もあつた. 施行後約1週間は食欲不振と全身倦怠が顕著であつた. 胸部には

ベールをかけたようなびまん性陰影があり, これに肺炎と浮腫を思わせる斑状影がみられた. 肺栓塞はⅡ度である (Fig. 3).

## Ⅱ. 局所症状

### 1) 疼痛

造影剤を注入する時にリンパ管に沿つて緊張感に似た疼痛を感じる. これはリンパ管が拡張されるためと造影剤の刺戟によるもので, 造影剤の先進部に, また注入圧を増強した時に感じる. 水性造影剤の方が刺戟性が強い. 時には終了後にリンパ節や管に痛みがあることがある.

### 2) 着色

皮下に注入された色素剤は, その領域で或程度拡がり, その部の皮膚は青く着色される. 通常およそ2週間で大部分は吸収される. 全身性にも施行後数時間で多少顔色は青くなり, 尿, 糞便も青くなる.

### 3) 浮腫増強

施行肢に一時的に浮腫増強を生じた例がある. これは造影剤のリンパ管及び節内貯留のためにリンパ流が阻害されておこるもので, 特にリンパ系の通過障害がある症例にみられる.

### 4) リンパ瘻あるいは創傷の治癒遅延

リンパ瘻は普通おこらないが, 手技の未熟な時及びリンパ管の発達不良な例で多くのリンパ管を損傷した際に経験した. 創傷の治癒遅延は時にみられた.

上記のような一般症状及び局所症状の発現頻度

Table 1. Postlymphographic complications

	No. of cases	Fever	Chill-ness	Cough	Spu-tum	Intra-thoracic dis-comfort	Dys-pnea	Fati-gue	Incre-ased edema	Pains	Lym-pho-rrhea	In-appe-tence	Nau-sea	Coma
Lipiodol (%)	69	49	13	6	4	6	2	22	10	5		24	7	
		71	19	9	6	9	3	32	14	7		35	10	
Popiodol (%)	72	38	14	6	3	3		13	10	3	1	12	1	
		54	19	8	4	4		18	14	4	1	17	1	
Myodil (%)	13	10	2	1		1	1	3		2		3	1	1
		17	15	8		8	8	23		15		23	15	15
Moljodol (%)	20	11	3	2		1		6	4	1		7	2	
		55	15	10		5		30	20	5		35	10	
Total (%)	174	108	32	15	7	11	3	44	24	11	1	46	11	1
		62	18	9	4	6	2	25	14	6	1	26	6	1

Table 2. Quantity of contrast medium and lung embolism

Sorts and dose of Contrast medium	Number of cases	Chest radiographed cases	Embolism			Grade of embolism			Spider or reticular patterns	B-line
			(-)	(+)	(%)	I	II	III		
0—8 cc										
Lipiodol	9	5	3	2		1				
Popiodol	3	3	1	2		1		1		
Myodil	0									
Moljodol	0									
Subtotal	12	8	4	4	50	2		1	1	
9—14cc										
Lipiodol	4	4	3	1		1	1			
Popiodol	8	8	1	6		6				
Myodil	2	2	1	1		1		2	1	
Moljodol	1									
Subtotal	15	14	5	8	57	8	1	0	2	1
15—19cc										
Lipiodol	32	29	5	24		6	13	2	8	1
Popiodol	32	31	2	30		9	16	5	12	3
Myodil	5	5		4		3		1		
Moljodol	17	15	12	3		3				
Subtotal	86	80	19	61	75	21	29	8	20	4
20cc										
Lipiodol	11	11	1	10		3	3	4	4	2
Popiodol	13	13		13		5	5	2	2	1
Myodil	2	2		2		2				
Moljodol	2	2		2		2				
Subtotal	28	28	1	27	96	12	8	6	6	3
Total	141	130	29	100	77	43	38	15	29	8

(Cases of the upper extremities are not listed in this table.)

をまとめたのが Table I である。

### Ⅲ. 胸部所見

#### A 肺栓塞発生頻度

上肢より施行した33例では、4例にしか肺栓塞像がみられなかつたので、下肢より施行した141例に検討を加えてみた。使用した造影剤の種類と量と頻度との関係は Table 2, 3. に示す通りである。

肺栓塞の強度は第Ⅰ, 第Ⅱ, 第Ⅲ度に分けた。すなわち施行前のレ線像を比較して少しでも肺栓塞像のみられるものを第Ⅰ度とし、全肺野にわたり無数に密に濃厚陰影をもつてみられるものを第Ⅲ度、その中間のものを第Ⅱ度とした (Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)。

#### 1) 造影剤の量と肺栓塞の頻度

何れの造影剤でも一肢に通常10cc以下を用い、両側より施行する場合には、総量15~20ccを使用した。しかし時には一肢のみ検査を行ない。また逆に少し多量を用いた症例もある。

下肢から施行したすべての症例を造影剤使用量に従つて0~8, 9~14, 15~19, 20cc以上の4群に分けて検討してみた。肺栓塞発生頻度及び程度と造影剤の量との関係は Table 2 に示した通りである。肺栓塞発生頻度は造影剤の使用増加に従つて50, 57, 75, 96%と増大している。

#### 2) 造影剤の種類と肺栓塞との関係

肺栓塞の発生は用いた造影剤の種類によつても異なる。すなわち発生頻度は Popiodol が最も高く91%, Lipiodol, Myodil がほぼ同じくそれぞれ75%, 78%であり, 20% Moljodol は低くて29

Table 3. Kind of contrast medium and lung embolism

Sorts and dose of contrast medium	Number of cases	Chest radiographed cases	Embolism			Grade of embolism			Spider or reticular patterns	B-line
			(-)	(+)	(%)	I	II	III		
Lipiodol										
0-8cc	9	5	3	2		1			1	
9-14	4	4	3	1		1	1			
15-19	32	29	5	24		6	13	2	8	1
20-	11	11	1	10		3	3	4	4	2
Subtotal	56	49	12	37	75	11	17	6	13	3
Popiodol										
0-8cc	3	3	1	2		1		1		
9-14	8	8	1	6		6			2	1
15-19	32	31	1	30		9	16	5	12	3
20-	13	13		13		5	5	2	2	1
Subtotal	56	55	3	51	91	21	21	8	16	5
Myodil										
0-8cc										
9-14	2	2	1	1						
15-19	5	5	1	4		1		1		
20-	2	2		2		5				
Subtotal	9	9	2	7	78	6		1		
Moljodol										
0-8cc										
9-14	1									
15-19	17	15	12	3		3				
20-	2	2		2						
Subtotal	20	17	12	5	29	5				
Totul	141	130	29	100	77	43	38	15	29	8

(Cases of the upper extremities are not listed in this table.)

Table 4. Lymphatic obstruction and lung embolism

	No. of cases	Embolism			Grade of embolism			Spider or reticular
		(-)	(+)	%	I	II	III	
Obstruction (+)	14	2	12	86	3	6	3	4
Obstruction (-)	71	7	64	90	23	31	10	25

%にすぎない (Table 3). さらに頻度を通常使用量の15cc以上使用したものについて検討するとそれぞれ97, 85, 86, 29%である. Myodil でも比較的高率にみとめられるが, 栓塞の程度は低く見逃され易い像である.

### 3) 肺栓塞とリンパ系の断絶

15cc以上の Popiodol あるいは Lipiodol を使用した症例のうちで, リンパ系の断絶のある症例

と通過のよい症例との間で, 栓塞のおこる程度と頻度をしらべてみた. Table 4 に示すよりにリンパ系の閉塞と肺栓塞発生との間には特別な関係は見出せなかつた. しかしそけい部転移を有した陰莖癌で一年前に手術をした症例では, 大腿部で完全なリンパ系閉塞を示したが, Lipiodol を僅か5cc使用したに過ぎないのに, 肺にI~II度の栓塞像と樹枝状影がみとめられた (Fig. 10).

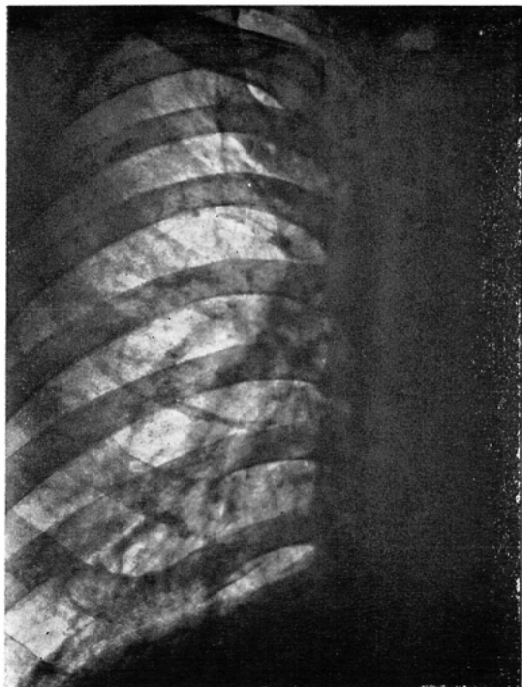


Fig. 1. Case 1. A) Immediately after the injection of 18c.c. of Lipiodol in 200 min. Oil embolism of the II-grade with minute stippling patterns. Left lung was removed for pulmonary tuberculosis four years before.

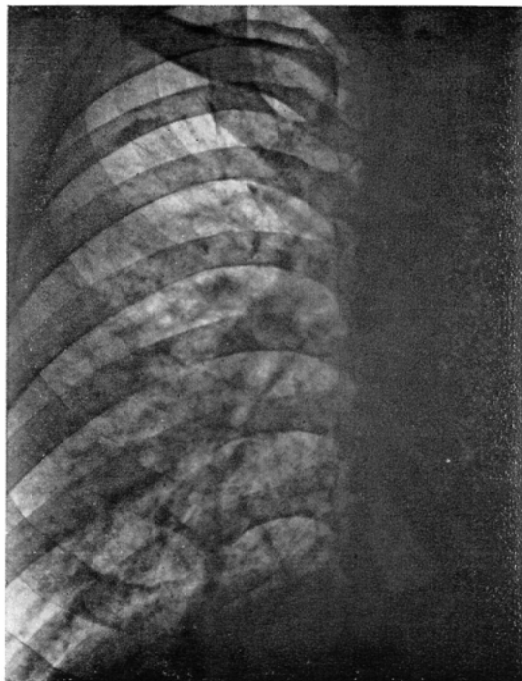


Fig. 1. B) 12 days later. Diffuse mottled density suggestive of pneumonia or lung edema.

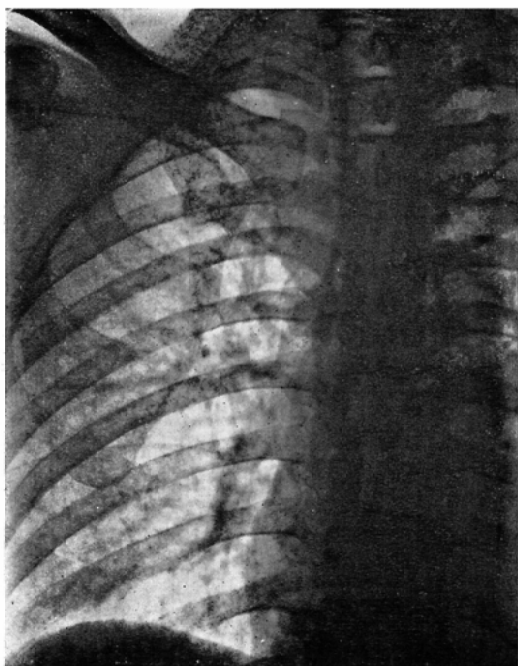


Fig. 2. Case 2. A) Immediately after the injection of 18 c.c. of Myodil in 135 min. Oil embolism of the II-grade with vague veiled patterns.



Fig. 2. B) 18 hours later. Nearly same appearance as seen in A), similar to lung edema.

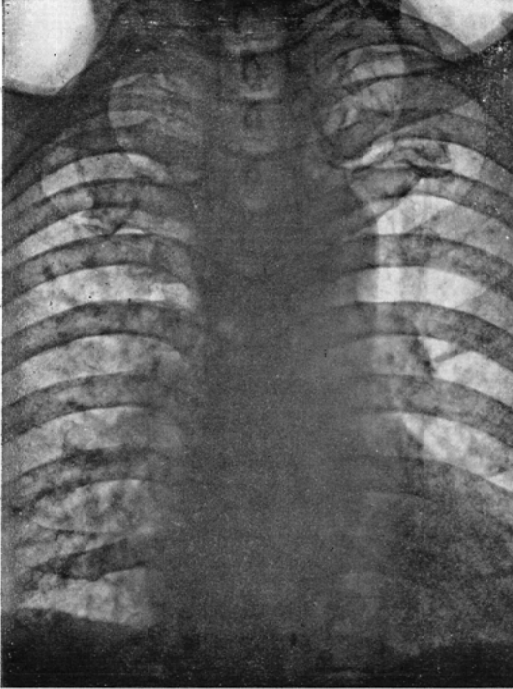


Fig. 3. Case 3. A) Immediately after the introduction of 17 c.c. of Myodil in 135 min. Oil embolism of the II-grade with vague veiled patterns.

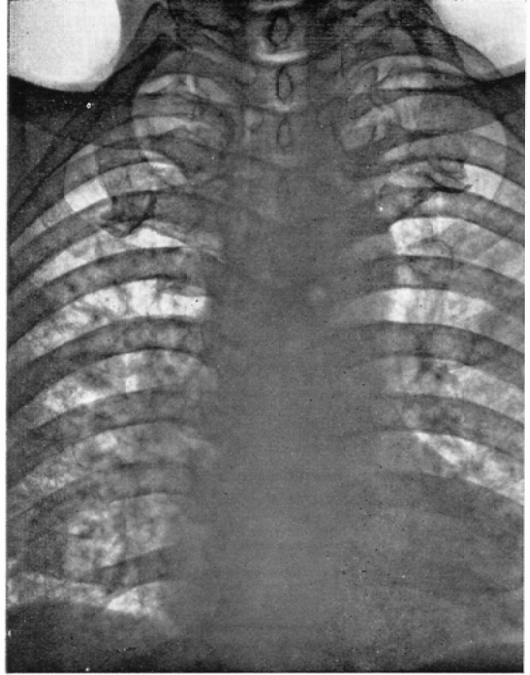


Fig. 3. B) 18 hours after. Oil embolism of the III-grade. Small fleckwise shadows are added.



Fig. 3. C) 14 days later. The fleckwise shadows have markedly decreased in density, but the vague veiled patterns still remain slightly.

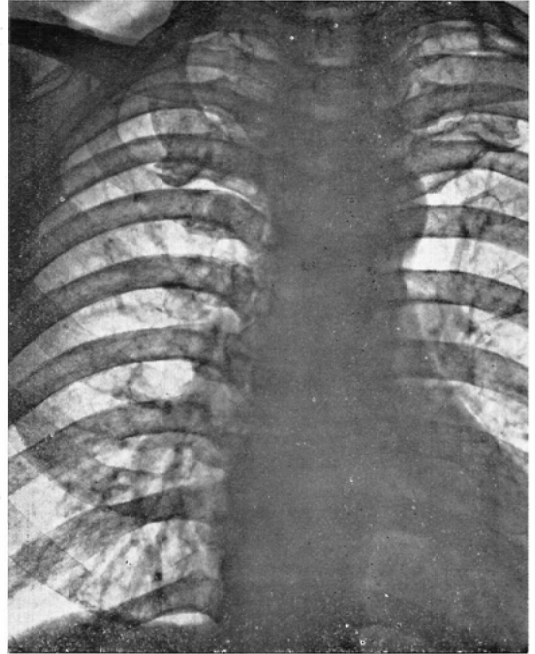


Fig. 3. D) 2 months later. All changes are completely reduced.



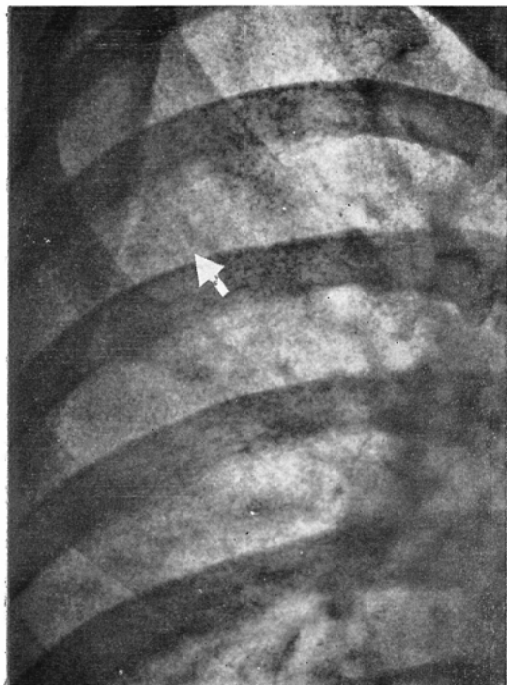


Fig. 4. Case 4. Oil embolism of the III-grade with minute stippling shadows 18 hours after the injection of Lipiodol with a dose of 19 c.c.

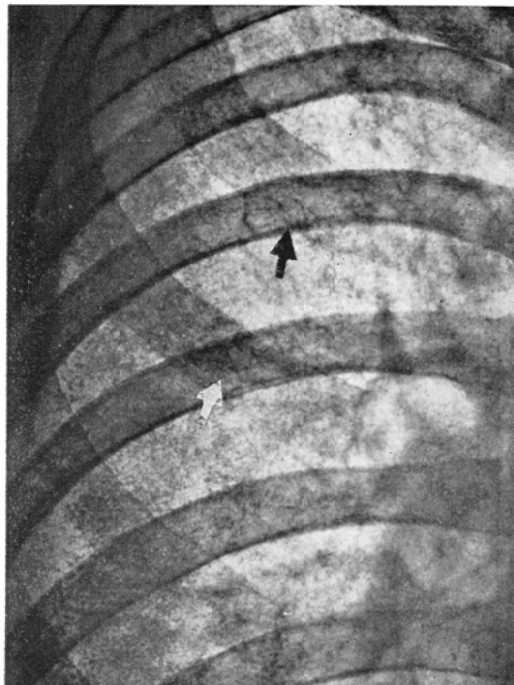


Fig. 5. Case 5. Oil embolism of the III-grade with spider or reticular patterns and minute stippled shadows, immediately after the injection of 15 c.c. of Popiodol.



Fig. 6. Case 6. Oil embolism of the I-grade with slightly larger stippled shadows immediately after the injection of 27 c.c. of 20% Moljodol.

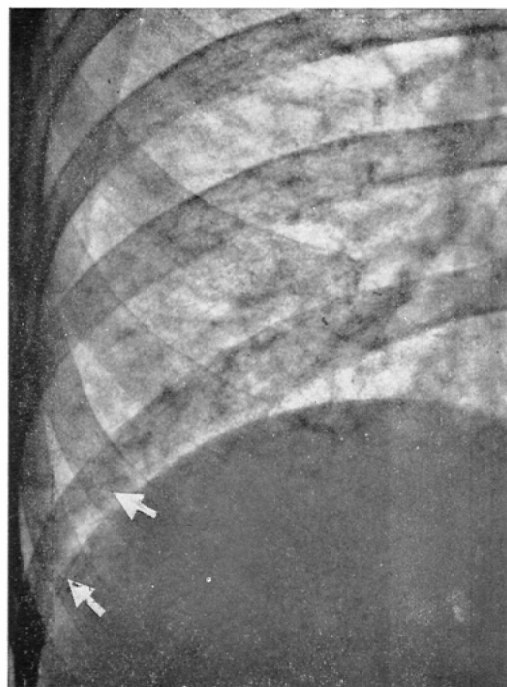


Fig. 7. Case 7. Linear transverse lines suggestive of Kerley's B-lines at the right phrenicocostal area, 4 days after the injection of 12 c.c. of Popiodol. Oil embolism of the II-grade.

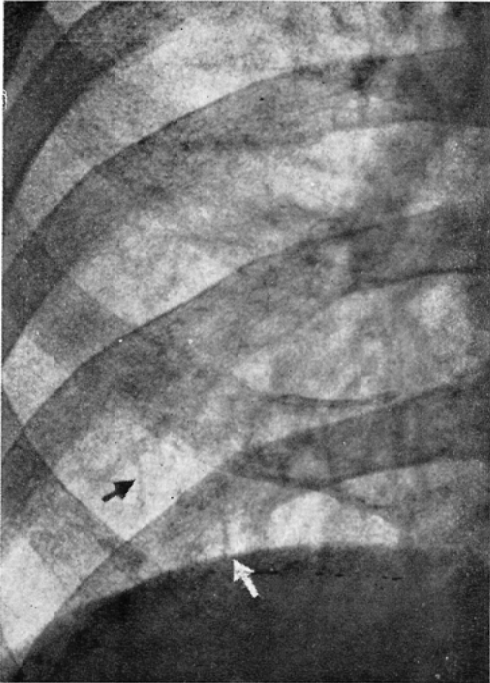


Fig. 8. Case 8. Two short longitudinal lines very close to the right phrenic dome, 18 hours after an injection of 18 c.c. of Popiodol. Oil embolism of the II-grade.

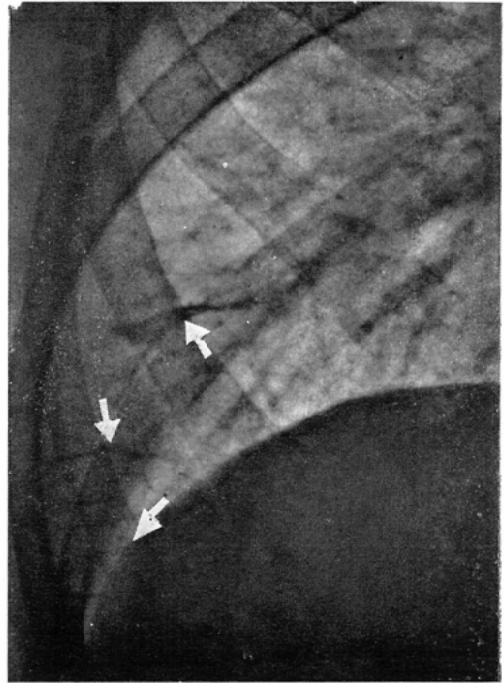


Fig. 9. Case 9. Linear transverse lines suggestive of linear atelectases (↖) and B-lines (↘), two days after the injection of 17 c.c. of Popiodol.

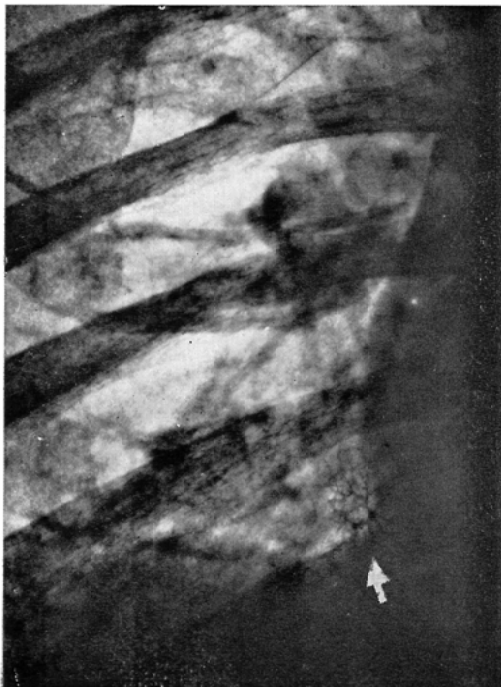


Fig. 10. Case 10 A) Chest radiogram immediately after the injection of 5 c.c. of Lipiodol. A dondrite shadow at the right phrenicocardiac angle. Oil embolism of the I-grade.



Fig. 10. B) Blockades of lymph vessels.

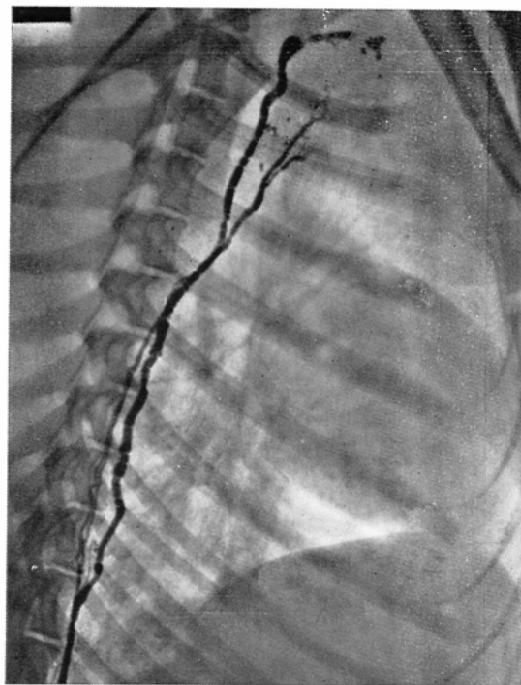
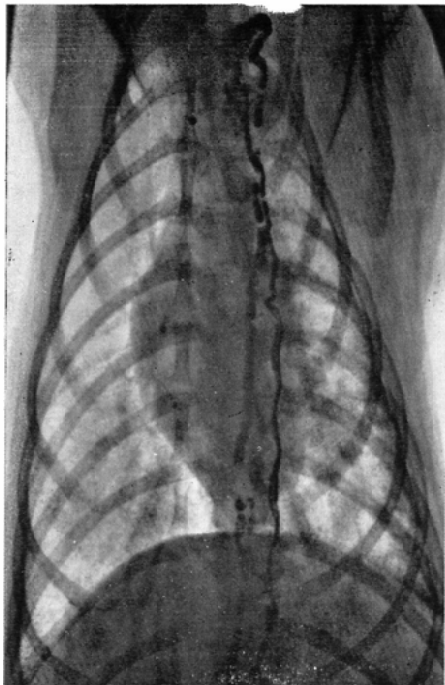


Fig. 11. Dog LP. A) P→A view. Oil embolism with stippled and spider patterns immediately after the injection of 7.5 c.c. of Lipiodol. The thoracic duct is well visualized.

Fig. 11. B) Lateral view.

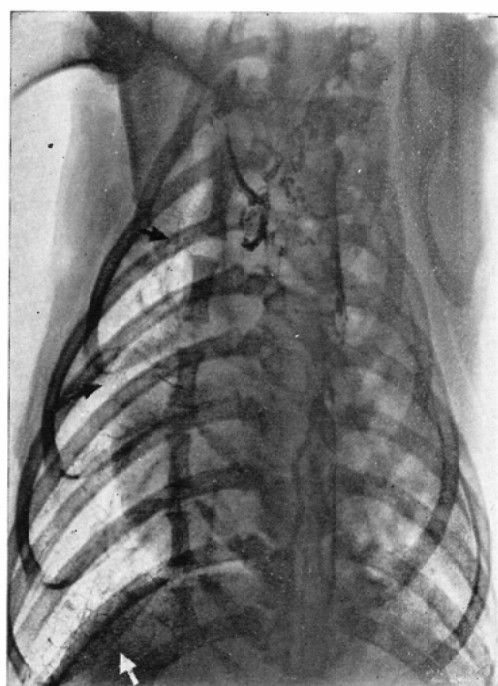
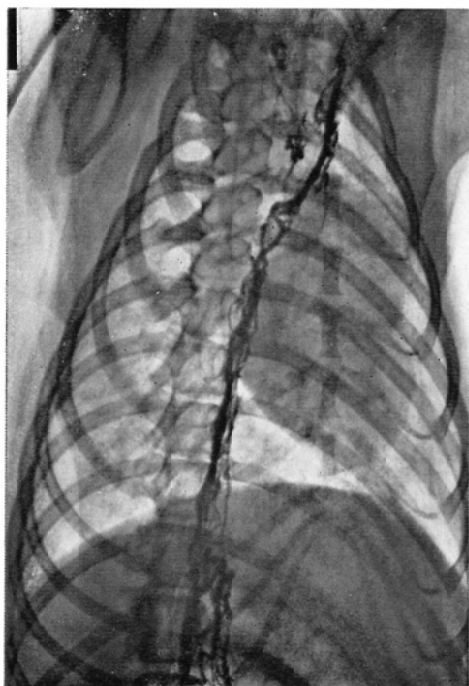


Fig. 12. Dog DR A) Immediately after injection. Oil embolism with the same patterns as those of Dog LP, immediately after the injection of 7.5 c.c. of Popiodol. The thoracic duct is thoroughly demonstrated.

Fig. 12. B) 18 hours later. In the right lung fields remarkable dendrite or network patterns with several curvilinear figures running to the right supraclavicular lymph nodes, and in the left lung fields notable oil embolism with stippling patterns.



Fig. 13. Dog MY. A) A→P view. Diffuse veiled cloudiness similar to lung edema immediately after the injection of 7.5 c.c. of Myodil.

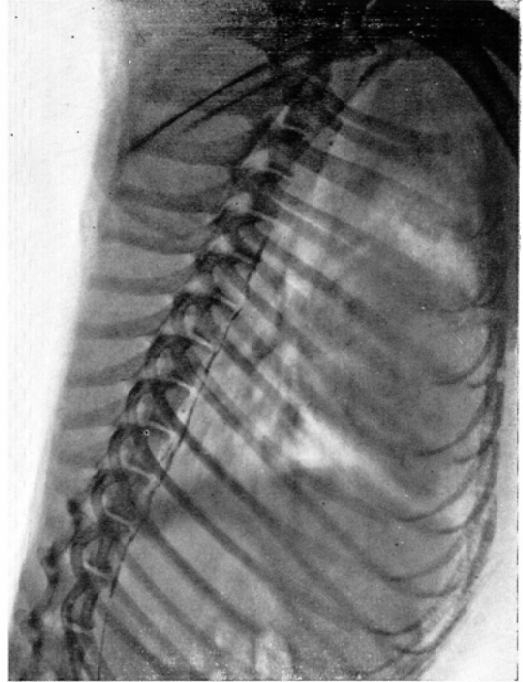
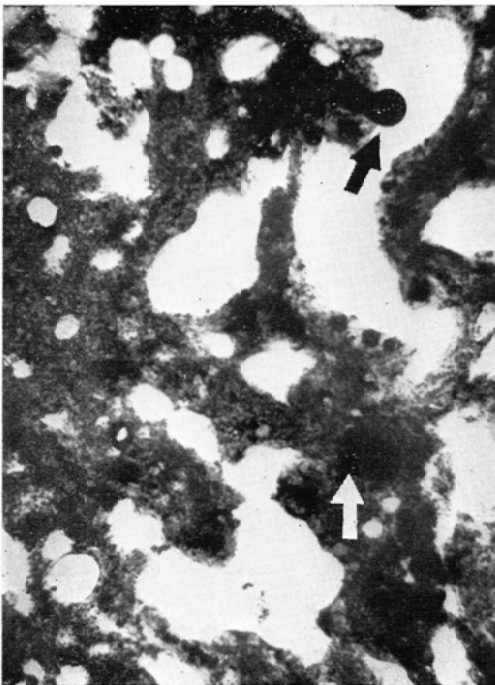
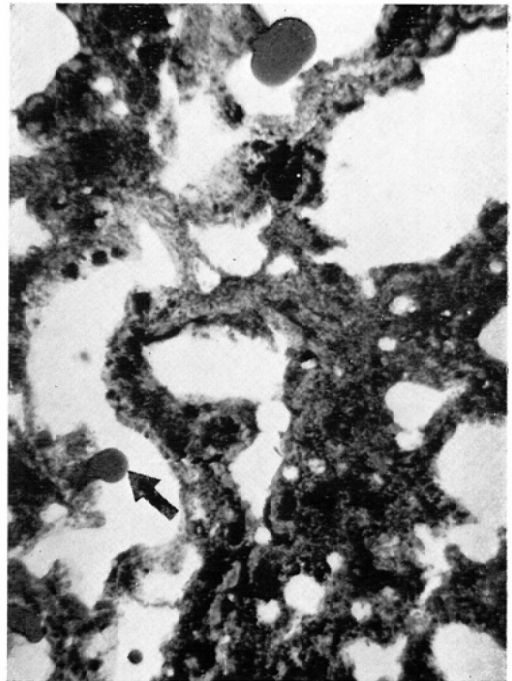


Fig. 14. B) Lateral view.



A) Osmium stain



B) Sudan III stain

Fig. 14, Abundant particles of oil contrast medium, some of which are oozing into alveolar lumina.

### B肺栓塞像

造影剤の種類、注入量、注入後の時期により肺栓塞像に差異がみられた。栓塞像はほぼ3つの型、すなわち微細粒子状影 (Fig. 4), 網状或は蜘蛛状影 (Fig. 5), びまん性のベールをかけたような陰影 (Fig. 2, 3, 13), にわけられる。大抵の場合は微粒子状影であつて、Popiodol や Lipiodol がこの典型的な像を示す。Moljodol はやや大きな点状影 (Fig. 6) である。Myodil は粒子状にはみえず、びまん性のベールをかけた暗影としてみられ、時には肺浮腫に似た像を呈する。網状あるいは蜘蛛状像は Popiodol, Lipiodol 使用例で造影剤注入直後のフィルムには最早みとめられず、微粒子状影を示すのみであつた。栓塞像は一般に注入直後よりも18時間後の方が強い。前述の陰莖癌の症例では注入直後に右心横隔膜角部に小さな樹枝状影 (Fig. 10) がみとめられたが、翌日には発見されなかつた。これらの肺栓塞像は通常数日以内に消失した。

### Cその他の胸部異状陰影

Kerley 氏のいわゆるB線と思われる長さ数cm以内の横走線状陰影 (Fig. 7) が、横隔膜上部で側胸壁に近くみられたのが7例あり、何れもリンフオグラフィ施行直後のフィルムにみとめられ、そのうちの1例には横隔膜上部に短い縦走線状陰影 (Fig. 8) も認められた。これらの症例では何れも肺栓塞像は強かつた。使用した造影剤は Popiodol あるいは Lipiodol である。上記の7例以外に Popiodol を使用した他の1例 (Fig. 9) では同様な横走線状影が5~6本みられたが、そのうちの2本はかなりの厚みをもつて互に交叉して、施行後2週間経過したフィルムにみられたものであることが、上記の例とは異つている。またこの例では栓塞像は第I度で、網状像もみられなかつた。

### 動物実験

各種造影剤によつてひきおこされる肺栓塞像の相違を分析し、また大量の造影剤注入の危険性を知り、さらに肺栓塞を組織学的に検査するために動物実験を行なつた。

約5kgの犬の一侧後肢の大腿内側部でリンパ管を露出し、Lipiodol, Popiodol, Myodil を各々7.5ずつ30~45分間に注入した。胸部は注入直後及び18時間後に撮影した。

胸部レ線像は臨床例とほぼ同じく用いた造影剤の種類による差異を示した。Popiodol 及び Lipiodol を使用した犬の直後の写真では、臨床例よりも遥かに著明な微粒子状、蜘蛛状あるいは網状像がみられた (Fig. 11, 12)。Popiodol 使用犬の18時間後のフィルムには微粒子状陰影と共に著しい樹枝状あるいは網状影が下野にあり、これから幾つかの毛髪様曲線が大きな網目様に右鎖骨上窩リンパ節に走つているのが認められた (Fig. 12)。Myodil ではびまん性の肺浮腫様像 (Fig. 13) を呈した。すべての犬は数日以内に著明な肺栓塞によつて死亡した。Lipiodol 使用犬の肺を組織学的にしらべると、肺組織内に大量の造影剤があり、ところどころには肺胞腔内に造影剤が漏出しているのが観察された (Fig. 14)。

### 考 按

#### I 臨床症状に対して

発熱<sup>44)</sup>は可成りの率でみられるようで、造影剤が肺循環に入つた頃におこり、肺栓塞の消失と共に解熱するようで、造影剤の吸収反応によると思われる。ボンピリン、メチロン等スルピリン等がよく効く。

全身倦怠または疲労感は、造影剤も多少は関係するのかもしれないが、むしろ1~2時間施行中、足を動かさないで緊張しているためにおこると推察され、施行時には出来るだけ心身共に楽な状態にして行なう必要があり、鎮静剤の投与も望ましい。

食欲不振、悪心嘔吐は、水性造影剤<sup>45)</sup>にみられると同様に造影剤に起因するものと考えられる。従つてヨード過敏反応に対するテストはしておくべきである。

咳嗽及び喀痰は、肺末梢血管、肺胞壁に造影剤が貯留し、肺胞腔内に漏出し、その刺戟によりひき起されると推定され、痰には造影剤の油が混じていて、リポイド肺炎<sup>2)</sup>に似た状態である。血液

の混入は肺胞粘膜の損傷のためであらう。

胸内不快感は胸管内に造影剤が入って、これを拡張するためと、肺胞粘膜を刺戟するためと思われる。呼吸困難は造影剤の末梢血管内貯留による換気障碍の結果と推察される。

昏睡や運動性言語障碍は脳栓塞をおこしたものと推定されるが、その発生のためには心中隔欠損、大血管置換、総動脈幹残遺、静脈異常環流等が考えられねばならない。しかしわれわれの経験例ではこのような徴候がなかつたと思われるので、次のようなことも想像出来る。すなわち、一度肺の末梢血管で濾された造影剤が、身体の末梢部で再び貯留集合して栓塞をひきおこしたものである。特に使用した造影剤が Myodil であり、これは比較的粒子を作り難くて、毛細血管を通過し易く、一度通りぬけた造影剤が大循環に入って集合したのではなからうか。

呼吸困難を来たして死亡した症例は、造影剤の量が多かつたことが一つの原因であろうが、注入時間は長く、肺栓塞像はそれほど著明ではなく、その後の胸部写真より、肺炎を併発したものと思われる。

浮腫性腫脹のある肢にリンパ系造影を行なう時には、一時的な浮腫増強をみることを考慮しておかねばならない。リンパ管の損傷は出来るだけ避けるように注意して行なうべきである。

皮膚の着色や顔面の蒼白などをなるべく少くするためには、使用量を出来る限り制限すべきであるし、患者には尿の着色などと共に告げておかないと心配することがある。

## II 胸部所見に対して

造影剤の異りにより栓塞発生に差があつたが、これは造影剤の粘稠度に関係するものと思われる。リンパ管閉塞と栓塞発生頻度との間には明らかな関係がみられなかつたが、2例に Bron<sup>3)</sup> 氏等のいうようなリンパ管静脈瘻<sup>1,32)</sup> の存在が考えられる。動物実験では静脈の著しい染色をみる点から、明らかに存在すると推定される。

上肢に施行した例では栓塞発生が多いだらうと

考え、殆んど一側のみで10cc以下しか用いなかつたのであるが、矢張り造影剤の量を増すと、下肢からと同様に栓塞像がみられた。

造影剤の注入速度を早くすれば栓塞の頻度や程度は当然強くなると予想されるが、造影剤の粘稠性とリンパ管の強さにより、ある程度注入速度が制限されてしまうから、実際上は余り肺栓塞発生に影響しないと考えられる。

栓塞像の相異は、それぞれ特異な粘稠度と透過性を有する造影剤の種類、注入速度、リンパ系の変化に関係すると思われるが、前述のような理由から、主として造影剤の種類によるものと推察される。肺浮腫に似たびまん性のベールをかけたような斑点状の暗影は Myodil の透過し易い性質によるものと考えられる。網状、蜘蛛状、樹枝状影は、肺毛細血管内に造影剤が一時的に多く貯留(栓塞)するためと察しられる。

横走線状影は、いわゆる Kerley の B 線<sup>26)</sup> とみなされる。この B 線はリンパ管、毛細血管、結締組織等よりなる小葉間質隔壁の肥厚をきたさせるものならば、どのような過程でもおこりうるとされ、Brody 氏等は次のような大きな2つの範疇をつくり、その中に多種の疾患をあげている。

### 1) リンパ管び及結合織の拡張と浸潤<sup>28,29)</sup>

これは局所性<sup>2)</sup> 及び中心性<sup>14,15)</sup> のリンパ流の障碍と細胞浸潤あるいは線維性組織の増殖<sup>5)</sup> によつてひき起され、珪肺を主とする塵肺症、<sup>26)</sup> 癌性リンパ管炎、<sup>15,26,29)</sup> 肺血鉄症、<sup>7,15)</sup> 類肉腫症、<sup>14,15)</sup> リンパ腫症、<sup>15)</sup> 肺門リンパ節腫脹、<sup>15)</sup> 気管枝拡張症、<sup>1415)</sup> リポイド肺炎<sup>2)</sup> 等がこの範疇に入る。

### 2) 血漿の膠質滲透圧をしのぐ肺静脈圧及び毛細血管圧の上昇<sup>14,29)</sup> または血漿膠質滲透圧の低下

これには肺静脈血の流れを障碍するような状態や、小葉間隔壁へ液体の漏出をおこさせるような毛細血管透過性の亢進状態<sup>14,15)</sup> があげられ、僧帽弁狭窄<sup>37)</sup>、僧帽弁閉塞不全、<sup>14)</sup> 肺静脈閉塞症、<sup>15)</sup> 門脈系への肺静脈異常環流、<sup>30)</sup> 慢性左心障碍、<sup>38)</sup> 薬剤と刺戟性ガスに対する過敏性反応、<sup>14)</sup> 低蛋白症、<sup>14)</sup> 飢餓、<sup>5)</sup> 浮腫<sup>5,11,12)</sup> 等がこの範疇に含まれる。

われわれの症例では、この両者ともがB線の発生に關与しているものと思われる。すなわち、肺毛細管に入った油性造影剤は、無数の栓塞を作り、肺静脈血の環流を妨げ、従つて毛細血管圧を上昇させ、その結果透過性の増加をおこして、毛細管からの液の漏出をきたさせ、リンパ流に過重をかけるためと考えられる。

先に述べた症例 (Fig. 9) にみられた5~6本の横走線状影はリポイド肺炎<sup>2)</sup>にみられるものに類似している。しかし上の2本の線状影は互に交叉し、かなりの厚みを有して、B線とするには不適當のようで、むしろ板状無気肺とするのが妥當と思われる。上から第3の線状影は内側と外側の2つの部分に分けられ、第4の線状影と同じく前者は比較的厚く鮮明で、線状無気肺と考えられ、後者は下方の他の線状影と同じように胸膜の側胸縁に向つて垂直に横走する比較的淡い陰影で、KerleyのB線であろう。別の症例にみられた縦走線状影は明らかではないが、これはリンパ管の一部ではなからうか。

犬にみられた著しい樹枝状あるいは網状影と曲線状影は、動脈または静脈の何れとも判断し難く、肺あるいは胸膜のリンパ管<sup>4)</sup>と考えるのが合理的である。

### Ⅲ リンパ系造影法に対して

慣用量を用い、通常の方法で行なつたにも拘らず、高率に肺栓塞<sup>3,6,10,44)</sup>や発熱をみ、数例に呼吸困難<sup>9)</sup>や脳栓塞症状がみられたこと、犬に多量の造影剤を注入したところ、何れも著しい肺栓塞をおこして数日内に死亡したことなどより、造影能はよいが、現存の造影剤は必ずしも満足すべきものとは云えず、1日も早くもつと優秀な造影剤の出現が望ましい。

リンパ造影剤の施行にあつては、常に前記のような副作用や合併症のおこる可能性があることに留意していなければならない。しかしながらいたずらに神経質になる必要はなく、造影剤を過量に、または急速に注入しないで、術前術後にレ線検査を行ない、二次感染を予防するために抗生物質を投与し、施行後の患者の状態に注意す

るなど、慎重に行なえば、重篤な合併症は殆ど妨げるものと思われる。リンパ造影剤を施行する必要のある患者は、一般状態が余りよくない場合が多いから特に心肺状態に留意しておかねばならない。

### 結語

リンパ系造影施行後に微熱ではあるが、発熱が高率にあり、その他の倦怠、食慾不振、悪心、咳嗽、胸内不快感、呼吸困難等がみられ、3例が重篤であつた。そのうちの2例は発熱が強く肺炎様症状を呈し、1例は呼吸困難のため死亡した。他の1例は脳栓塞と思われる症状を示した。局所的には浮腫増強、疼痛、創傷治癒の遅延、皮膚の着色等があつた。

レ線的には肺栓塞が高率に見出され、その頻度や程度、レ線像は用いた造影剤の種類によつて異なつてゐる。2例にはリンパ静脈瘤の存在を思はせた。8例にKerleyのB線様像、1例には縦走線状影、1例には線状無気肺と思われる像をみた。

動物実験でも臨床実験に似たレ線像を示したのでこの肺栓塞を組織学的にも検査した。

神経質になりすぎたはげないが、現在の造影剤では副作用が全くおこらないとは云えず、リンパ系造影施行にあつては造影剤の量に留意し、胸部レ線検査を行ない、抗生物質投与など、重篤な症状がおこらないように充分注意する必要がある。

稿を終るにあたり、御指導と御校閲を賜つた立入弘教授に深甚なる謝意を表し、Lipiodol ultrafluide, Popiodol をそれぞれ提供して戴いた小玉株式会社第一製薬株式会社に対して厚く感謝する。

(本論文の要旨は昭和38年4月4日第22回日本医学放射線学会総会、38年10月22日第3回日本胸部疾患学会総会、39年5月14日第23回日本医学放射線学会総会に於て報告した)。

### References

- 1) Belán, A., Málek, P. und Kolc, J.: Röntgenkinematographische Nachweis lymphovenöser Verbindungen im Versuch in Vivo. Fortschr. Röntgenstr. 99: 168, 1963.
- 2) Brody, J.S. and Levin, B.: Interlobular septa thickening in lipid pneumonia. Am. J.

- Roentg. 88 : 1061, 1962.
- 3) Bron, K.M., Baum, S. and Abrams, H.L.: Oil embolism in lymphangiography. *Radiology* 80 : 194, 1963.
  - 4) Busch, F.M. and Sayegh, E.S.: Roentgenographic visualization of human tessicular lymphatics. *J. Urol.* 89 : 106, 1963.
  - 5) Dihlmann, W. und Schmutzler, R.: Kerley'sche Septumlinien beim Lungenboeck III. *Medizinische* 41 : 1919, 1959.
  - 6) Fischer, H.W., Montague, L.S. and Thornbury, J.R.: Lymphography of the normal adult male. Observations of their relation to the diagnosis of metastatic neoplasm. *Radiology* 78 : 399, 1962.
  - 7) Fleischner, F.G. and Reiner, L.: Linear X-ray shadows in acquired pulmonary hemosiderosis and congestion. *New Engl. J. Med.* 250 : 900, 1954.
  - 8) Fleischner, F.G.: Pulmonary embolism. *Clinical Radiology* 13 : 169, 1962.
  - 9) Fuchs, W.A., Rüttimann, A. und Buono, M. S.: Zur Lymphographie bei chronischen sekundären Lymphödemen. *Fortschr. Röntgenstr.* 92 : 608, 1960.
  - 10) Fuchs, W.A.: Complications in lymphangiography with oily contrast media. *Acta rad.* 57 : 427, 1962.
  - 11) Gough, J.: Correlation of radiological and pathological changes in some diseases of lung. *Lancet* 288 : 161, 1955.
  - 12) Gough, J.: Basal horizontal lines on chest radiographs. *Lancet* 270 : 749, 1956.
  - 13) Gould, R.J. and Schaffer, B.: The surgical applications of lymphography. *Surg. Gynec. Obst.* 114 : 683, 1962.
  - 14) Grainger, R.G. and Hearn, J.B.: Intrapulmonary septal lymphatic lines (B-lines of Kerley): their significance and their prognostic evaluation before mitral valvotomy. *J. Fac. Radiol.* 7 : 66, 1955.
  - 15) Grainger, R.G.: Interstitial pulmonary edema and its radiological diagnosis: Sign of pulmonary venous and capillary hypertension. *Brit. J. Radiol.* 31 : 201, 1958.
  - 16) Hahn, G.A., Wallace, S., Laird, J. and Gerald, D.: Lymphangiography in gynecology. *Am. J. Obst. Gynec.* 85 : 754, 1963.
  - 17) Ingersoll, F.M. and Robbins, L.L.: Oil embolism following hysterosalpingography. *Am. J. Obst. Gynec.* 53 : 307, 1947.
  - 18) 石田修, 小塚隆弘, 川本澄雄, 野崎公敏, 猪原和之, 松田一: 各種血管造影剤の臨床使用経験. *綜合臨床*, 9 : 1341, 1960.
  - 19) 石田修, 野崎公敏, 打田日出夫, 宮地町子, 井原慶子, 田路良博: 水性造影剤によるリンパ管造影法, *日独医報*, 8 : 556, 1963.
  - 20) Ishida, O., Taji, Y., Mori, S. and Uchida, H.: Chest radiograms following lymphography with special reference to oil embolism. *Med. J. Osaka Univ.* 14 : 275, 1964.
  - 21) 石田修, 田路良博, 打田日出夫, 森茂: リンフォグラフィー施行後の胸部X線像, *日胸疾誌*, 2 : 161, 1964.
  - 22) 石田修, 打田日出夫, 田路良博, 森茂: リンパ系造影法による悪性腫瘍の診断: *日医放*, 24 : 966, 1964.
  - 23) Justa-viera, J.O. and Yeager, G.H.: Massive lethal pulmonary emboli. *Surgery*. 53 : 109, 1963.
  - 24) Keats, T.E.: Pantopaque pulmonary embolism. *Radiology*. 67 : 748, 1956.
  - 25) Keiser, D.V. und Frischbier, H.J.: Der Wert der Lymphographie bei der Metastassensuche. *Fortschr. Röntgenstr.* 100 : 299, 1943.
  - 26) Kerley, P.: A text-book of X-ray diagnosis edited by Shanks, S.C. & Kerley, P., H.K. Lewis Company, London. 1962.
  - 27) Kinmonth, J.B., Taylor, G.W., Tracer, G.D. and March, J.D.: Primary lymphedema: Clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. *Brit. J. Surg.* 45 : 1, 1957.
  - 28) Levin, B.: On recognition and significance of pleural lymphatic dilatation. *Am. Heart J.* 40 : 521, 1955.
  - 29) Levin, B.: Subpleural interlobular lymphectasia reflecting metastatic carcinoma. *Radiology* 72 : 682, 1959.
  - 30) Levin, B. and White, H.: Total anomalous pulmonary venous drainage into portal system. *Radiology* 76 : 894, 1961.
  - 31) Maruyama, Y. and Little, J.B.: Roentgen manifestations of traumatic pulmonary fat embolism. *Radiology* 79 : 945, 1962.
  - 32) Pressman, O.J. and Simon, M.B.: Experimental evidence of direct communications between lymph nodes and veins. *Surg. Gynec. Obst.* 113 : 537, 1961.
  - 33) Prokopec, J. und Kolinova, E.: Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis. *Fortschr. Röntgenstr.* 89 : 417, 1958.
  - 34) Reid, L.: Connective tissue septa in adult human lung. *Thorax* 14 : 138, 1959.
  - 35) Rüttimann, A. und Buono, M.S.: Die Lymphographie mit öligem Kontrastmittel. *For-*



- tschr. Röntgenstr. 97 : 551, 1962.
- 36) Shapiro, J.M. Rubinstein, B., Jacobson, H. G. and Poppel, M.H.: Pulmonary oil embolism. *Am. J. Roentg.* 77 : 1055, 1957.
- 37) Short, D.S.: Radiology of the lung in severe mitral stenosis. *Brit. Heart J.* 17 : 33, 1955.
- 38) Short, D.S.: Radiology of the lung in left heart failure. *Brit. Heart J.* 18 : 233, 1956.
- 39) Steinberg, W.: Hysterosalpingography with ethiodol. *Am. J. Obst. Gynec.* 75 : 144, 1958.
- 40) 立入弘, 石田修, 田路良博, 打田日出夫, 森茂: DR-47 (Popiodol) によるリンフォグラフィ, 総合臨床, 13 : 印刷中, 1964.
- 41) Trapnell, D.H.: The peripheral lymphatics of the lung. *Brit. J. Radiol.* 36 : 660, 1963.
- 42) Ulm, A.H. and Wagshul, E.C.: Pulmonary embolisation following urethrography with an oily medium. *New Engl. J. Med.* 263 : 137, 1960.
- 43) Viamonte, M. Jr., Meyers, M.B., Soto, M., Kenyon, N.M. and Parks, R.E.: Lymphography: Its role in detection and therapeutic evaluation of carcinoma and neoplastic conditions of the genitourinary system. *J. Urol.* 87 : 85, 1962.
- 44) Wallace, S., Jackson, L., Schaffer, B., Gould J., Greening, R., Weiss, A. and Kramer, S.: Lymphangiograms: their diagnostic and therapeutic potential. *Radiology* 76 : 179, 1961.
- 45) Walther, O.: Zur Frage der Embolie bei Hysterosalpingographie mit Lipiodol. *Acta Rad.* 20 : 457, 1939.
- 46) Weissleder, H. und Obrecht, P.: Diagnostische Probleme bei der Lymphangiographie. *Fortschr. Röntgenstr.* 100 : 81, 1963.
- 47) Zachariae, F.: Venous and lymphatic intravasation in hysterosalpingography. *Acta obst. gynec. scandinav.* 34 : 131, 1955.
- 48) Zheutlin, M. and Shanbrom, E.: Contrast visualization of lymph nodes. *Radiology.* 71 : 702, 1958.