



Title	急性鬱血肺の實驗的レ線學的研究
Author(s)	植村, 剛
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(3), p. 173-187
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15820">https://hdl.handle.net/11094/15820</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 急性鬱血肺の実験的レ線學的研究

慶應義塾大學醫學部放射線科教室(指導 春名英之教授)

國立大藏病院(院長 黒川清之博士)

植 村 剛

(昭和28年2月23日受付)

Experimental and Roentgenological Studies on the Acute Pulmonary Congestion.  
Radiological Department, Medical School, Keio University.  
(Prof. Dr. Hideyuki Haruna.)

本研究の要旨は第8回日本醫學放射線學會の宿題報告「肺紋理の研究」の一部として春名教授が報告した。尙研究にあたつては厚生省治療研究費及び文部省科學研究費の補助を受けた。

## 目 次

第1章 緒 言	及び其時間的推移に關しては尙明かでない。依つて私は實驗的に急性鬱血肺を惹起せしめて肺紋理の變化を研究し、諸種肺疾患の早期發見並に其鑑別に資せんとして本研究を企てた。
第2章 實驗材料及び方法	
第3章 實驗成績	
I 臨床所見	
II レ線所見及び其病理學的所見	
(A) レ線像と其病理學的所見	
(B) 生體レ線像の経過觀察	
(C) 術側肺と非術側肺に於ける變化の關係	
第4章 總括並に考按	
第5章 結 論	

## 第1章 緒 言

從來結核を除く慢性の肺疾患、例えば慢性鬱血肺、慢性氣管支炎等のレ線像に就ては若干の報告が見られる。慢性鬱血肺のレ線像は心臓瓣膜障礙の外、心筋炎、心筋變性症、左心室機能不全等の一徵候として屢々臨床上觀察されている。然しながら急性乃至亞急性肺疾患のレ線像に就ては餘り注意されていない。此等急性乃至亞急性肺疾患の初期に於ては、多少とも急性肺鬱血が惹起され得ることは首肯し得られるところである。而して肺のカタル性變化と鬱血とはレ線寫真上鑑別が容易でなく、しかもこの鑑別は早期診斷上極めて重要なにも拘らず、是が研究は皆無の状態である。急性氣管支炎に就ては大島<sup>1)</sup>のレ線學的研究があるが、急性期鬱血肺のレ線學的所見、殊に其初期

## 第2章 實驗材料及び方法

實驗材料として體重2.5kg内外の成熟健康家兎32頭を使用した。

家兎を背位に固定後、胸部剪毛、Grossich氏皮膚消毒法を行い、左側又は右側の第4～5肋骨位に於て、胸骨外縁より略々肋骨に沿い側胸部に至る皮切を加え、筋層を鈍的に壓排して第4～6肋骨の中何れか一肋骨を、其乳嘴線上の點を中心として凡そ1.0cmに亘り切除し、平壓の下に開胸した。開胸の際急激な肺萎縮のため一過性の呼吸困難を來す故、綿紗で創を壓し、暫時の後平靜に復するのを待つて、創を小型筋鉤を用いて上下に哆開すれば、肺根部に肺動・靜脈を認める。肺靜脈は多少の個體差があるが、多くは心臓歸流直前に上下の二主幹肺靜脈が合して左心房に入るのが見られる。即ち右肺靜脈は上・中葉から來るもののが合して一幹となり、又下葉から來る數枝が合し、之に更に心臓葉から來るもののが合流して一幹となり、都合上下二主幹肺靜脈となつて左心房に流入する。左肺靜脈は上葉から來るもののが合して一幹となり、又下葉から來る數枝が合して一幹となり

都合二主幹肺靜脈となつて左心房に入つてゐる。依つて眼科用剥離子を用いて血管周囲組織を鉗的に剥離し、次に小型 Dechamps 氏動脈瘤針に比較的太い絹糸を通したもの用いて、肺靜脈を根部に於て結紉した。又靜脈周囲の剥離が極めて困難な場合には、肺靜脈壁を全周に亘つて Péan 氏鉗子で挟んで絹糸で結紉した。結紉はレ線像觀察に好都合の如く、左側又は右側の肺靜脈全部又は下部主幹靜脈を選んだが、この結紉の困難な場合には上部主幹靜脈を結紉した。結紉直後、體壁筋膜及び筋層を二層に密に縫合後、皮膚縫合を行い、直に注射器に依り可及的胸腔内の空氣を抜去した。

レ線撮撮は電圧 50KV, 5 MAS, 距離 100cm, 時間 $\frac{1}{20}$ ~ $\frac{1}{10}$ 秒(時に $\frac{1}{50}$ 秒), 矢状方向及び前頭方向より撮影した。撮影時期は術前及び術直後から一定時間毎に逐次的に行つた。

### 第3章 實驗成績

#### I 臨床所見

肺靜脈の結紉時に於ける所見として、一側肺靜脈全部又は一部主幹靜脈を結紉すれば、該靜脈は直ちに著しく擴張し紫赤色調を増し、其領域肺實質も急速に暗赤色を示して來るのが認められる。此際一過性の呼吸困難を認め、呼吸促迫、不安状であるが間もなく恢復する。又結紉後創を閉鎖し胸腔内の空氣を抜去すれば、呼吸は極めて平靜となる。然し特に一側肺靜脈全結紉例では、術後 1 ~ 2 日間は元氣がないが、之も次第に恢復する。尙一側の一主幹靜脈のみの結紉例では、手術死と考えられる例はなかつたが、一側全結紉例では多か

つた。此等の死亡例は大抵術後第 2 日目迄の中には、鼻孔及び口腔から多量の泡沫を含む喀血があり、術側は勿論他側肺の過半にも高度の鬱血を來し、鬱血肺は何れも含氣なく、氣管支腔は肺出血による血液で充満し窒息死の状態を呈したが、胸腔内の血液滯留は認めなかつた。

#### II レ線所見及び其病理學的所見

##### (A) レ線像と其病理學的所見

家兔 32 例の結紉部位は第 1 表の如くである。

第 1 表 實驗例

術式	左側	右側	計
一側肺靜脈全結紉	10 例	2 例	12 例
一側下部主幹靜脈結紉	6 例	1 例	7 例
一側上部主幹靜脈結紉	11 例	2 例	13 例
計	27 例	5 例	32 例

此等の剔出肺レ線像は、經過に應じて分類すれば大凡次の如く大別出来る。即ち

1. 肺紋理增强し、その周縁不鮮明のもの。
2. 肺紋理增强し、周縁不鮮明、且つ肺野は暗化しているもの。
3. 肺野は均等陰影を示し、この中に氣管枝透明像を呈するもの。
4. 淡い均等陰影を示し、この中に肺紋理僅かに現われ来るもの。
5. 一般に不全擴張性、肺紋理周縁不鮮明で、しかも肺野は尙暗化しているもの。

此等のレ線像を示す肺部位と其病理學的所見は次の如くである。

- 1) 肺紋理增强、周縁不鮮明。(第 2 表、第 2, 4 図)(實驗例數 8, 術後 30 分 ~ 1 日の非術側肺に多く見られ、其他は術側の下葉に多い。)

第 2 表 肺紋理增强し周縁不鮮明となる症例

家兔番号	経過時間	結紉部位	レ線像部位	肉眼的所見	顯微鏡的所見	備考
36	30分	右 全	右上葉 左下葉	少數の赤色斑散在 著變なし	軽度の鬱血	肺胞壁の細胞浸潤 (間質肺炎)
47	6時	右 上	右下葉	著變なし	軽度の血管周圍水腫	鬱血部は不全擴張性
29	30分	左 上	左下葉 右下葉の中心部	著變なし	軽度の血管周圍水腫	
38	3時	左 全	右上・心臓葉	"		
54	6時	右 全	左全葉	下葉下部に赤色斑		
25	1時	左 上	右中葉の肺門部	少數の暗赤色及び赤色 斑散在	軽度の鬱血・肺胞内水腫及び出血	肺胞壁の細胞浸潤 (間質肺炎)
35	"	左 全	右全葉	暗赤色斑	軽度の血管周圍水腫	
57	1日	"	右上葉	著變なし		

a) 軽度の鬱血及び血管周囲水腫を示すもの：此鬱血は病竈状に存し、此部は不全擴張性である。

b) 軽度の鬱血の外、極めて軽度の肺胞内の水

腫・出血・氣管枝内出血を示すもの：此場合も鬱血部は病竈状且つ不全擴張性である。

2) 肺紋理增强、周縁不鮮明、更に肺野暗化。

(第3表、第2、3、4、5圖)(實驗例數9、術後

第3表 肺紋理增强、周縁不鮮明、肺野暗化を示す症例

家兎番號	経過時間	結紮部位	レ線像部位	肉眼的所見	顯微鏡的所見	備考
36	30分	右 全	右下葉下部	暗赤色及び赤色斑紋散在	軽度の鬱血及び血管周囲水腫	鬱血部は病竈状に存し不全擴張性、肺胞壁の細胞浸潤
35	1時	左 全	左全葉			
25	〃	左 上	左上葉及び下葉上部			
31	3時	ク	左上葉及び下葉下部	ク	中等度の鬱血、血管周囲水腫	鬱血部は病竈状に存し不全擴張性、且大血管、氣管枝周囲に多い
26	〃	左 下	左下葉			
54	6時	右 全	右下葉		軽度の肺胞内水腫・肺胞内出血・氣管枝内出血	
57	1日	左 全	右下葉	著変なし		肺胞壁の細胞浸潤肺胞内の細胞遊出
42	2日	左 上	右上中葉	赤色斑紋散在		氣管枝周囲のリンパ消
23	3日	左 全	左下葉下葉 $\frac{1}{2}$ 右全葉	ク		溜閉塞性動脈炎

30分～3日の主として術側肺に見られる。)

中等度の鬱血と血管周囲水腫との外、肺胞内の中等度の水腫・出血・氣管枝内出血を示すもの。

此場合鬱血は主として大血管・氣管枝周囲に多く、此部は不全擴張性で、其他閉塞性動脈炎の初

期像、又は肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤を示すものも見られる。

3) 暗化强度となり、肺野は均等陰影、氣管枝は透明像となる。(第4表、第4、5、6圖)(實驗例數15、術後30分～2週の總て術側肺。)

第4表 均等陰影を呈し氣管枝は透明像となる症例

家兎番號	経過時間	結紮部位	レ線像部位	肉眼的所見	顯微鏡的所見	備考
29	30分	左 上	左上葉		中等度の鬱血	鬱血は病竈状に存し不全擴張性
38	3時	左 全	左全葉	暗赤色、肝様硬となり 含氣に乏しい	軽度の肺胞内水腫及び 肺胞内出血	輕度の血管周囲水腫及び氣管枝内出血
26	ク	左 上	左上葉			
54	6時	右 全	右上・中葉	含氣に乏しい	含氣に乏しい	肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤
47	ク	右 上	ク			
57	1日	左 全	左全葉	暗赤色、肝様硬	高度の鬱血、肺胞内水腫及び出	高度の血管周囲水腫及び氣管枝内出血
14						閉塞性動脈炎、靜脈内血、栓肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤
42	2日	左 上	左上葉		高度の鬱血	
23	3日	左 全	左上葉及び下葉の上部	暗赤色、肝様硬	中等度の肺胞内水腫・出血、出	同上及び肺胞内の線維素析出
20	3日	左 上	左上葉		死性	
22	5日	右 上	右上・中葉下葉の上部	暗赤褐色、肝様硬	中等度の肺胞内水腫・出血・線維素析出	輕度の血管周囲水腫肺胞壁の細胞浸潤
16	ク	左 上	左上葉及び下葉下部	又は同上斑紋散在	出部は病竈状の壞死・類壞死・肺胞上皮の退形成	輕度の肺胞壁肥厚胸膜の線維性肥厚
15	1週	左 上	左上葉		肺胞内水腫、線維素析出	
13	ク	左 全	左上葉	暗赤褐色、肝様硬、灰白色斑散在	肺胞上皮の退形成	肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤肺胞壁肥厚
18	2週	ク	左全葉		壞死及び類壞死	胸膜の線維性又は結合織性肥厚

a) 中等度以上の肺胞内の水腫・鬱血・出血のため含氣に乏しいもの：此時の肺胞内水腫・鬱血は主として大血管・氣管枝周囲及び肺表面に近い

肺野に多いが、こゝは不全擴張性である。他の肺野には主として肺胞内出血が見られる。又閉塞性動脈内膜炎、靜脈内血球分離、血管周囲水腫、

氣管枝内出血、肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤を認める。

b) 龔血消失し、肺胞内の水腫、出血あり、出血部は壞死乃至類壞死に陥り、此處に肺胞上皮の退形成が見られ、又水腫部には線維素析出し、肺胞壁は肥厚・増殖する。其他肺胞内及び肺胞壁の細

胞浸潤のため含氣極めて少いもの。即ち出血性梗塞乃至は肺炎の像を呈するもの。

4) 肺野の暗化輕減し、淡い均等陰影、肺紋理僅かに現われ来る。(第5表、第6圖)(實驗例數5、術後5日～1週の主として術側肺)

極めて輕度の肺胞内水腫、血管周圍水腫及び線

第5表 淡い均等陰影の中に肺紋理僅かに現われる症例

家兔番号	経過時間	結紮部位	レ線像部位	肉眼的所見	顯微鏡的所見	備考
16	5日	左 上	右下葉			一般に不全擴張性輕度
15	1週	〃	左下葉	赤褐色を呈しこの中に	血管周圍水腫	の血管周圍水腫
13	〃	左 全	左下葉の肺門部 右全葉	灰白色、硬固の斑紋散在	輕度且つ病竈状の肺胞	肺胞壁及び肺胞内の細
			右上葉の肺門部		内水腫、線維素析出	胞浸潤
19	〃	左 下	左下葉の中央部	又は赤褐色斑紋散在	肺胞壁肥厚	病竈状の胸膜の線維性
			右下葉の上部			肥厚及び肺表面に近い
12	〃	左 上	左上葉及び下葉の上部 右肺門附近			肺野の小血管の擴張を示すものあり

維素析出並に肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張を認めるもの。

此場合の肺胞壁の肥厚に病竈状に認められる。此外肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤を示すもの、肺表面に近い肺野の小血管の擴張を示すものや、出

血部を中心に類壞死竈を呈するもの、胸膜の線維性肥厚を見るものがある。

5) 肺野は明澄化し来るも尙不全擴張性、肺紋理周縁不鮮明、肺野は稍々暗。(第6表、第7、8、9圖)(實驗例數10、術後2～9週の術側肺)

第6表 不全擴張性で肺紋理周縁不鮮明且つ肺野暗化を示す症例

家兔番号	経過時間	結紮部位	レ線像部位	肉眼的所見	顯微鏡的所見	備考
55	2週	左 全	左全葉 右下葉下部	赤褐色で灰白色斑紋散在するか	病竈状の肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張	血管周圍水腫 肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤
45	〃	左 上	左上葉の一部及び下葉	又は赤褐色斑紋散在		肺表面に近い肺野の小血管の擴張(副枝血行)
10 9	3週 〃	左下の上部 左 下	左下葉 兩肺葉	暗褐色、硬度增加萎縮		
17 58	4週 〃	左 下 左 上	左下葉 左上葉		極めて少量の水腫の殘存するものあり	肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤
53	5週	左 全	左全葉 右下葉下部	灰白色及び褐色斑紋散在	肺胞壁の肥厚と不全擴張	肺表面に近い肺野の小血管の擴張
6	6週	左 下	左下葉			胸膜の結合織性肥厚を示すものあり
46	7週	右 下	右下葉			
11	9週	左下の上部	兩肺葉			

廣汎性又は病竈状の肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張性で含氣に乏しい外、細胞浸潤、胸膜直下の肺野の小血管の擴張、胸膜肥厚等を認めるもの。

次に生體レ線像と上記剔出肺レ線像との關係に就て比較検討した。前頭方向撮影時に兩側肺のレ線像が重複するため、剔出肺の術側レ線像よりも多小強度の像を呈する場合が考えられるし、氣管枝透明像の如きは認められないものが多い。然し所見に大差は認められなかつた。

### 小括:

剔出肺レ線像と其病理學的所見とを比較検討し、經過に従つて次の如き成績を得た。

#### 1. 肺紋理增强、周縁不鮮明の場合。

軽度の鬱血、血管周圍水腫、極めて輕度の肺胞内出血、水腫、氣管枝内出血に依り、肺紋理周縁不鮮明となるものゝ如く、多くは術側肺の30分～1日後に認められる。

#### 2. 肺紋理增强、周縁不鮮明、肺野暗化の場合。

中等度の鬱血・血管周圍水腫の外、主として肺

胞の中等度の水腫・出血に依り肺野暗化するものの如く、主に術側肺の術後30分～3日に認められる。

### 3. 均等陰影及び氣管枝透明像

中等度以上の肺胞内水腫・出血・鬱血のため含氣に乏しい時、及び出血性梗塞乃至肺炎のため肺野が全く暗化し、氣管枝は却つて透明樹枝状を呈するもので、術側肺の30分～1週後に認められる。

### 4. 淡い均等陰影中、僅かに肺紋理の出現したもの。

水腫が減退し來ると共に、肺紋理が現われ来るもので、極めて軽度の肺胞内水腫・血管周囲水腫残存し、肺胞内線維素析出・肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張を示す。主として術側肺の5日～1週後に認められる。

此所見と2の場合の所見とはレ線像上酷似し、鑑別困難で時間的に判定せねばならない。

### 5. 不全擴張性で肺紋理周縁不鮮明で、尙肺野は暗化しているもの。

4の更に軽度のものであつて、水腫・出血・鬱血等なく、肺胞壁肥厚と不全擴張のため含氣少く、細胞浸潤、胸膜肥厚を呈する術側肺の2～9週後に認められる。

#### (B) 生體レ線像の経過観察

一側肺靜脈全結紉8例、一側下部主幹靜脈結紉7例、計15例に就て(A)の剥出肺のレ線像とその病理學的所見との關係を参考として生體レ線像の推移を觀察し次の結果を得た。

1) 結紉直後から肉眼的に肺靜脈は著しい鬱血を起して來るが、10～20分後のレ線像(第10, 11b圖)では既に肺紋理著しく増強し周縁不鮮明で、軽度の鬱血と血管周囲水腫、更にこの外肺野の暗化の加わるものが多い點から、極めて軽度の肺胞内水腫乃至出血・氣管枝内出血が考えられる。

2) 1～3～6時間後(第12b圖)は時と共に肺野の暗化は增强し、從つて肺胞内水腫乃至出血・氣管枝内出血は強くなり、そのため肺紋理は不明瞭となり、肺野は均等化せんとする。

3) 術後1日では多數例に於て濃厚な均等陰影

を示し、氣管枝は透明像となつて現われるが、此時は肺胞内水腫・出血及び鬱血は極期に達している。然し少數例では、術後1～3時間後に淡い均等陰影となり、3～6時間後にこの均等陰影は濃度を増すものもある。又6時間後を極期とし、1日後肺野の暗化は多少輕快し來り、肺胞内水腫乃至出血及び鬱血の輕減することを示す例も見られる。又6時間～1日後に於て全く均等陰影とならずして、肺野は暗化するも肺紋理は辛じて認められ、これより暗化が漸次輕快するものがある。然し大多數の例では1日後を極期として、それ以後均等陰影は濃度を減じて來る(第13b圖)。

4) 3日後は大凡半數に於て、水腫・出血及び鬱血等は減退して肺野の暗化は輕快して來る。

5) 5日後(第12c圖)肺野の暗化は更に輕快し、均等陰影も消失し、肺紋理は僅かに現われて來る。此時期には極めて軽度の肺胞内水腫・血管周囲水腫を残すのみとなり、肺胞内に線維素析出し肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張とを示すものと思われる。

6) 1週後(第13c圖)は更に肺胞内水腫は吸收されて肺野の暗化は一層輕快し、2週後は肺胞内水腫は全くなくなり、主として大血管・氣管枝周囲の肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張・細胞浸潤・胸膜肥厚を残すのみとなり、肺野は次第に明澄化し肺紋理が出現するが、全く透明化するに至らず依然として肺紋理の周縁不鮮明である。之は前記肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張・細胞浸潤等によるものであろう。9週後に於ても尙此等の所見は依然として消失しない(第11c, 12d圖)。

7) 10分～6時間後の水腫・鬱血等の亢進期及び3日～1週後の此等の減退期に多數の點状乃至小斑點状陰影を示すものがある。之は一時的に見られる所見である。

#### 8) 合併症

合併症の主なものは肺炎と胸膜炎とがある。

a) 肺炎：水腫吸收せらるゝと共に、暗化の輕快中に再び肺野の暗化の增强を來し、強い場合は均等陰影を示すものがある。之は次第に時と共に輕快するが、肺炎を惹起したものである。實驗例

15例中5例に於て見られ、この中術後3日のもの4例、10日後のもの1例である。

b) 胸膜炎：レ線像では明瞭ではないが組織學的に認めることが出来る。5日～1週後胸膜の處々に線維素性肥厚を認め、術後2週以後のものは線維性乃至結合織性肥厚となり、新生血管をこの中に認めることが出来る。胸膜炎は少數例に認めるのみで、殊に肺炎の像を示した例に多い。

#### 小括：

肺靜脈結紮による生體レ線所見より、急性鬱血肺の経過を觀察すれば、

1. 術直後から鬱血起り、10～20分後既に水腫(出血)も現われ、之等は時間と共に増強して多くの場合是等の所見は1日後最高度に達する。

2. 3日後此等の所見は次第に軽快し、5日後は極めて軽度の水腫を残すのみとなり、肺胞内に線維素析出し肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張とを

示す。

3. 1週以後は時と共に水腫は吸收され、2週後は全く認められなくなり、肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張・細胞浸潤・胸膜肥厚を残すのみとなり、9週後に於ても尚消失しない。

4. 鬱血・水腫の亢進及び減退期に點・斑状陰影が現われるが、之は一過性である。

5. 合併症としては肺炎と胸膜炎とを認める。肺炎は水腫の吸收期(3日後4例、10日後1例)に、胸膜炎は5日以後のもの、主として1～2週後のものに、何れも少數例に於て觀察される。肺炎はレ線上肺野の暗化輕快時に再び逆に暗化増強することに依り認められるが、胸膜炎はレ線上不明瞭で、組織學上觀察し得られるのみである。

(C) 術側肺及び非術側肺に於ける變化の關係  
剔出肺レ線像の所見により次の結果を得た。

#### 1) 一側肺靜脈全結紮(11例)の場合(第7表)

第7表 一側肺靜脈全結紮時の各肺葉所見

結紮部位	家兔番號	経過時間	術 側 肺				非 術 側 肺			
			上葉	中葉	下葉	心臓葉	上葉	中葉	下葉	心臓葉
左側	35	1時	+ (處々++)		+ (處々++)		- (處々+)	-	-	-
	38	3時	++		++		+	-	-	+
	57	1日	++		++		+	-	++	-
	14	〃	++		++		++ (淡い)	++ (淡い)	++ (淡い)	++ (淡い)
	23	3日	++		++ (下半部++)		+ (一部++)	+ (一部++)	+ (一部++)	+ (一部++)
	13	1週	++		- (肺門部++)		+	+	+	+
	55	2週	++		++		+ (一部++)	- (一部++)	- (一部++)	- (一部++)
	18	〃	++		++		-	-	-	-
	53	5週	++ (一部+)		+		-	-	- (下部++)	-
右側	36	30分	+	+	+	+ (下部++)	+	+		- (肺門部+)
	54	6時	++	++	++	++	++			+

備考 + …… { 1 肺紋理增强、周縁不鮮明のもの  
2 肺野明澄化し来るも尚不全擴張性、肺紋理周縁不鮮明のもの

++ …… { 1 肺紋理增强、周縁不鮮明、肺野暗化を示すもの  
2 肺野の暗化は輕減し、淡い均等陰影、肺紋理僅かに現れる

+++ …… 均等陰影、氣管枝は透明像を示すもの

a) 術側肺：左肺の場合は上下兩葉共強い鬱血・水腫等を示すが、些細に觀察すれば上葉及び下葉の上部若くは下葉の肺門附近に變化が最も強く起り、下葉の下部は比較的輕度である。

右肺の場合は概ね右肺全葉に鬱血・水腫等を來すが、實驗例少數のため詳細は不明である。

b) 非術側肺：右肺の場合は術側肺たる左肺の所見よりも輕度ではあるが鬱血・水腫等が現われる。しかも此等の所見は術後30分にして既に現わ

れる。而して肺葉別に觀察すれば、上葉に於ける變化は、他の三葉(中葉・下葉及び心臓葉)に比して比較的輕度である。然し早期に發現するものゝ如くである。又1日～1週後は各葉共輕度の變化が認められるが、術後2週以後には著變を認めない。

左肺の場合は實驗例少數のため不明である。

#### 2) 一側の一部主幹靜脈結紮の場合(第8表)

a) 術側肺：一般に左右何れの肺に於ても、又

第8表 一侧の一部主幹靜脈結紮時の各肺葉所見

結紮部位	家兎番號	経過時間	術側肺				非術側肺			
			上葉	中葉	下葉	心臓葉	上葉	中葉	下葉	心臓葉
左上	29	30分	++		-	(肺門部++)	-	-	-	(肺門部++)
	25	1時	++		-	(上部++)	-	-	-	-
	31	3時	++		-	(上部++)	-	-	-	-
	26	"	++		++	(一部++)	-	-	-	-
	42	2日	++(處々++)		-	-	++	++	-	++
	20	3日	++(淡い)		-	-	-	-	-	-
	16	5日	++		-	(下部、中央部++)	-	-	+	-
	15	1週	++		-	(上部++)	-	-	-	-
	12	"	++		-	(上部++)	++(肺門部++)	++(肺門部++)	++(肺門部++)	++(肺門部++)
	45	2週	+ (一部++)		-	(處々++)	-	-	-	-
左下	58	4週	+		-	-	-	-	-	-
	19	1週	- (肺門部++)		++(中央部++)	-	-	-	-	-
	9	3週	++		++	++(邊緣++)	++(邊緣++)	++(邊緣++)	++(邊緣++)	-
	10	"	-		+	-	-	-	-	-
	17	4週	-		+	-	-	-	-	-
	6	6週	-		++	+	+	+	+	-
右上	11	9週	++(一部+)		++(一部+)	+	+	+	+	-
	47	6時	++	++	+	++	-	-	+ (處々++)	-
	22	5日	++	++	- (上部淡い) (が++)	++	+	-	- (最下部++)	-
右下	46	7週	-	-	- (氣管に沿つて+)	-	-	-	-	-

備考 第7表と同じ

上部若くは下部主幹靜脈何れを結紮する場合に於ても、術側手術肺葉に最も強い變化が起り、術側他肺葉は之に次で輕度の變化が認められる。

b) 非術側肺： 輕度乍ら變化を示すものがあるが、變化を示す肺葉は不定である。

#### 第4章 總括並に考按

平壓開胸の下に家兎の肺靜脈を結紮して急性鬱血肺を惹起せしめた場合の剔出肺の病理組織學的變化に關しての詳細は、私が別稿<sup>2</sup>に於て報告した。即ち結紮肺は結紮直後から病竈状に鬱血起り、時と共に鬱血は漸次瀰漫性となり、更に1時間後から水腫・出血も加わり。凡そ6時間～1日後鬱血・水腫・出血は極期に達するが、其後此等の所見は逆に輕減し、1～3日後に肺胞壁の壞死乃至類壞死も見られ、5日後壞死部に肺胞上皮の退形成も認められるが、3週以後は鬱血・出血全くなくなり、輕度の水腫と共に間質結合織や肺胞壁の増殖著明となり、肺は萎縮して胸膜直下に擴張した副枝血行形成を想わせる新生血管多數の配列を認めるに至る。

從來の鬱血肺のレ線像に關する研究は何れも慢性鬱血肺の臨床觀察例に止るもので、本論文の如

く急性鬱血肺の肺紋理の變化、殊に肺鬱血の早期及び經過の推移に關する實驗的研究は未だ之を見ない。

Assmann<sup>3</sup>は大・中血管の鬱血に依り肺紋理が増強し、小血管の鬱血に依り肺野は暗化するとい、Schroeder<sup>4</sup>は鬱血と肺胞内空氣の減少によつて肺野が暗化し、肺門部鬱血のため肺門像の擴大及び濃化が起るとし、Zdansky<sup>5</sup>は肺門像及び肺紋理の増強、肺野の暗化は、鬱血の外に血管・氣管枝周圍や小葉間結合織中の濾出液の充満と、肺胞内濾出液の不規則な分布により惹起されるもので、リンパの鬱滯はリンパ管分岐部に殊に著明に起ると述べた。江崎<sup>6</sup>は急性心機能不全を起した心臟瓣膜症患者のレ線像の經過を検討して、急性鬱血肺のレ線像は心臟の著明な肥大、心境界線の不鮮明、肺野の暗影、肺紋理の著明な増加及び肺門陰影の擴大・濃化などで、心機能が回復し鬱血が輕減する場合には、心臟は縮小し、其境界は鮮明となり、肺野は一般に明澄度を加え、肺紋理は著しく減少し、肺門像も縮小且つその濃度も減少すると報じている。

本實驗では先ず剔出鬱血肺のレ線像と其病理學

的所見とを経過に従つて比較観察して次の結果を得た。

### 1) 肺紋理の增强

肺紋理の增强とは、肺紋理が幾分太く、其數を増加し、しかも周縁鮮銳なる所見を言い、術中既に結紉靜脈は急速に鬱血のため太くなるが、病理學的所見に見られる如く鬱血により惹起されると考える。此肺紋理の增强は全例に、しかも早期に認められる。

大島<sup>1)</sup>は血管・氣管枝周囲の細胞浸潤によつても肺紋理の增强することを認めているが、本實驗例では斯るものは見なかつた。

### 2) 肺紋理の周縁不鮮明

肺紋理增强し、紋理の周縁不鮮明なる例(術後30分～1日)では、(a)軽度の鬱血及び血管周囲水腫を示すものと、(b)軽度の鬱血の外、極く軽度の肺胞内水腫・出血・氣管枝内出血の加わるものがあつて、兩者共鬱血は病竈状に存し、且つ鬱血部は不全擴張を示す。

依つて肺紋理の周縁不鮮明化は、肺紋理の增强に續發し、血管周囲水腫の出現する場合に認められるが、又極めて軽度の肺胞内水腫(出血)の加わる初期に於ても認められるが故に肺水腫の初期像と言える。更に水腫が強くなれば肺野は暗化する。

肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤(間質肺炎)によつても肺紋理の周縁不鮮明となると考えられる(第2, 5表)。更に氣管枝内出血も周縁不鮮明化に與るものと考える。

大島<sup>1)</sup>は氣管枝炎・同周囲炎でも周縁不鮮明となると述べている。

### 3) 肺野の暗化

肺紋理の周縁が漸次不鮮明となるに従つて肺紋理自身も不明瞭となり、肺野の明澄度が減少して暗化する。この所見を呈するもの(術後30分～3日)は、中等度の鬱血と血管周囲水腫の外、中等度の肺胞内水腫・出血・氣管枝内出血を示し、しかも此場合の鬱血は主に大血管・氣管枝周囲の肺野に多く、且つ此部は不全擴張性で、其他閉塞性動脈内膜炎の初期像又は肺胞壁及び肺胞内の細胞

浸潤を示すものもある。

依つて肺野の暗化は肺胞内水腫(出血)の外、氣管枝内出血・含氣減少・間質肺炎に依つても暗化すると考えられる。

鬱血減退期に於て肺野の暗化輕減し、淡い均等陰影中僅かに肺紋理の出現して来る時期(術後5日～1週)の剥出肺を検すれば、極めて軽度の肺胞内水腫・血管周囲水腫が残存し、肺胞内の線維素析出並に肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張が反つて著明となつてゐる。

更に鬱血が消褪すれば、レ線上肺野は明澄化し、しかも尚不全擴張性で肺紋理の周縁不鮮明且つ肺野は稍々暗いが(術後2～9週)、此時は組織學的には肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張のため含氣少く、肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤、胸膜肥厚が見られる。

依つて肺野の暗化は肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張、肺胞内の線維素析出、肺胞壁及び肺胞内の細胞浸潤及び胸膜肥厚も之に與るものと思われる。

### 4) 點狀陰影

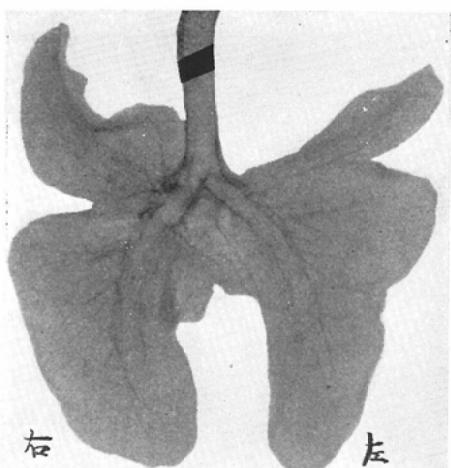
點狀陰影は最初肺紋理の分岐部邊に現われ、多數のことと少數のこともあり、其周縁は比較的鮮銳である。又分岐部以外の場所にも現われ、周縁不鮮明となり、又増大して斑状となることがある。この點狀陰影は紋理の周縁不鮮明となる鬱血亢進期に見られるが、又均等陰影が漸次輕快して肺野は著しく透明化し肺紋理が再び鮮明となる鬱血消褪期にも、均等陰影の見られた場所に出現する。

病理學的に點狀陰影は鬱血血管の正切像の外、血管分岐部の血管周囲水腫及びこの部の不全擴張を呈した場合に現われるであろうし、氣管枝内出血に依つても生ずるものであろう。

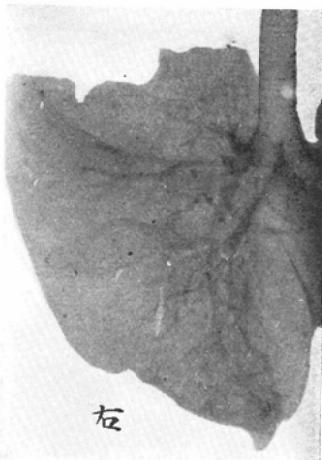
又鬱血消褪期に於て僅かに水腫殘存し、肺胞壁肥厚を殘す際に現われる。

大島<sup>1)</sup>は充血のみならず、氣管枝炎・同周囲炎等の場合の肺紋理の分岐部に出現し、稍々不鮮明のものは水腫によるとし、又血管・氣管枝周囲の細胞浸潤でも起ることを認めている。

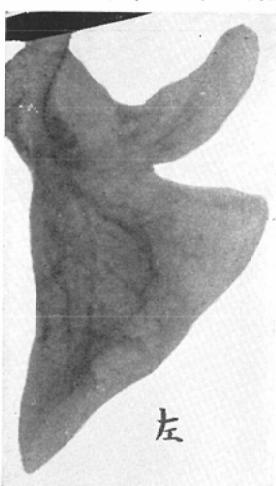
第1圖 對 照



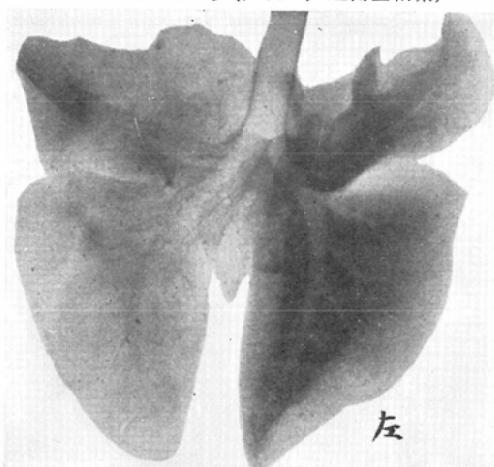
第2圖 30分後(症例36, 右側全結紮)



第3圖 1時間後(症例35, 左側全結紮)



第4圖 1日後(症例57, 左側全結紮)



第5圖 3日後(症例23, 左側全結紮) 第6圖 1週後(症例15, 左上部結紮) 第7圖 2週後(症例55, 左側全結紮)



第 8 圖 3 週後  
(症例10, 左下葉の上部結紮)



b. 10 分後

第 9 圖 9 週後  
(症例11, 左下葉の上部結紮)



左

第 10 圖 a.  
術前(症例30, 側全結紮)

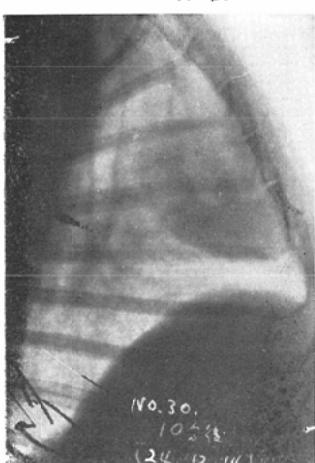


b. 20 分後

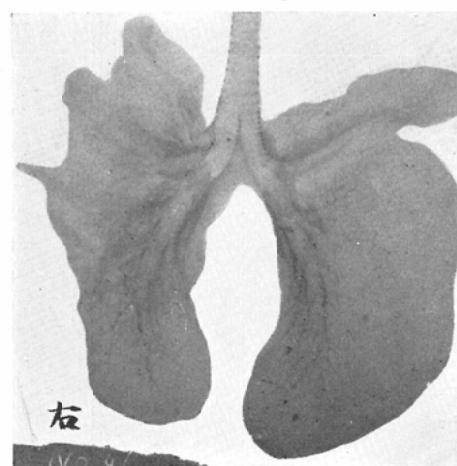
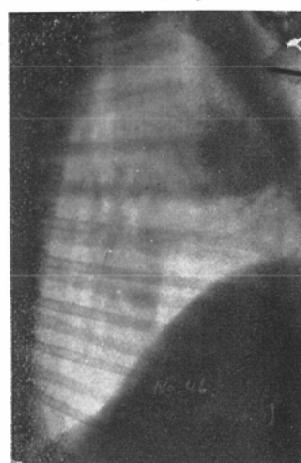
第11圖 a. 術前(症例46, 右下部結紮)



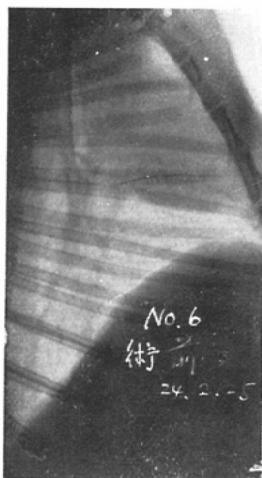
c. 7 週後



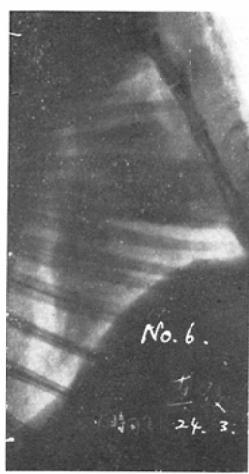
d. 7 週後



第12圖 a. 術前(症例6, 左下部結紮)



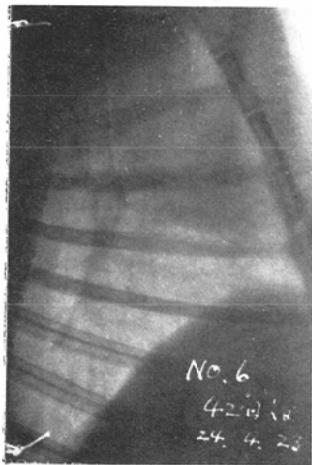
b. 1時間後



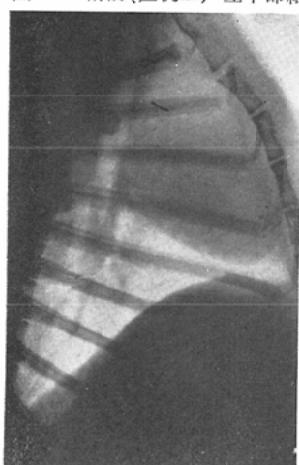
c. 5日後



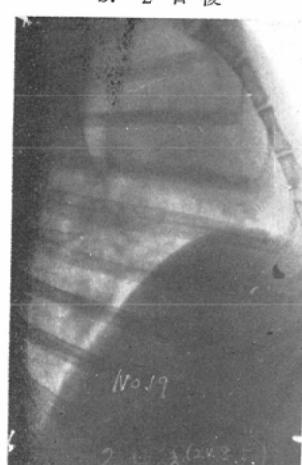
d. 6週後



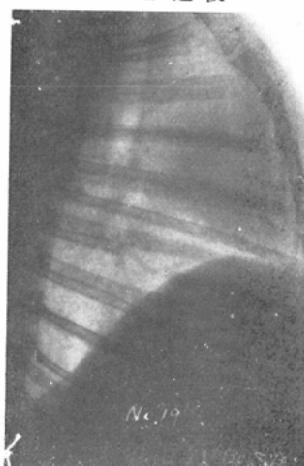
第13圖 a. 術前(症例19, 左下部結紮)



b. 2日後



c. 1週後



d. 1週後



此點狀陰影が全例に於て観察出來るのは、鬱血亢進及び減退期に短時間出現するためであると考えられる。

Rosenhagen<sup>7)</sup>は微細な結核病竈を想わせる陰影を示した例で、明かに限局性の心臓病細胞の小結節が、主として中・下肺野の肺胞内若くは間質内にあり、其他強い鬱血・水腫・結合織増殖はあつたが、この小結節周囲の肺胞は全く正常であつた點から、此微細斑點陰影は心臓病細胞結節に起因すると結論した。Wierig<sup>8)</sup>, Fahr<sup>9)</sup>, Sylla<sup>10)</sup>も同様の例を報じている。Sylla<sup>10)</sup>, Rosenhagen<sup>7)</sup>, Zdansky<sup>6)</sup>は鬱血の恢復期には肺野の明澄化と肺門部に近い肺紋理の狭小化が起り、少數例では心臓病細胞の集簇と、それに續發する局所の結合織増殖によつて結節性陰影が生ずるが、之は粟粒結核のものに比し粗であると言つた。Potte<sup>11)</sup>は Wierig<sup>8)</sup>, Rosenhagen<sup>7)</sup>の述べた様な微細な點狀陰影を示す心臓病患者の肺に、病理學的検査の結果心臓病細胞の集簇はなく、逆に心臓病細胞結節のあるに拘らず點狀陰影を示さない例を報じている。Preuschoff<sup>12)</sup>はレ線上ケシ實大乃至帽針頭大的點狀陰影と大理石様紋理を示す患者が、實は心臓病細胞の集簇と肥厚した血管周囲組織中の炭末によるものであつた例を報じている。本實驗で2週以後の剥出肺に心臓病細胞群を示す例はあつたが、之に依る點狀陰影と考えられるものは認められなかつた。

5) 肺野は高度の均等陰影、その中に透明氣管枝像を示すもの。

これは肺紋理増強し、周縁不鮮明となり、肺野は次第に暗化し、點狀陰影も擴大し周縁不鮮明となり肺胞内の水腫・鬱血・出血が高度となり、そのため含氣殆ど消失するに至ると、肺野は均等陰影を呈するに至る、此時期に氣管枝は透明樹枝状を示す。

此時期は剥出肺の術後30分～2週に於て見られるが、此中鬱血極期に達した術後6時間～1日後に於て最も良く観察し得られる。又鬱血極期に達した後に肺野の一部が壞死乃至類壞死を來し、或はその部に肺胞上皮の退形成を示す出血性梗塞の

場合にも認められる。

更に肺炎に依つても均等陰影を呈する。多くの場合鬱血・水腫による肺野の暗化乃至均等陰影が一旦輕快したもののが、再び暗化し均等陰影を示すことがあるが、これは水腫の消褪期に肺炎を併發したものである。

以上の所見に依り剥出肺のレ線像及び之が病理解剖學的所見を綜合して生體レ線像を観察すれば、

術中に於て既に結紉直後から肺靜脈は鬱血を示すのが認められるが、通常早いものは術後10～20分のレ線像で、肺紋理著しく增强し周縁不鮮明で、時間の経過と共に次第に肺野の暗化も強くなり、肺紋理自身不明瞭となり均等化せんとする。1日後には多數例に於て暗化は最高度に達して均等陰影を示し、其中に透明氣管枝像を認めるが、それ以後此等の所見は逆に輕快し、5日後には肺野の暗化は輕快して均等陰影も消失し、肺紋理は更に時と共に漸次現われて来る。然し9週後に於ても此等の所見は全く消失せず、肺野は全く透明化するに至らず、肺紋理の周縁不鮮明である。これは9週後に於ても水腫は全く消失しているが、主として肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張を胎すためである。

以上のレ線像の経過は、剥出肺の病理學的所見の経過と極ね相一致するものである。

合併症としては主として水腫の消褪期に發生する肺炎と、5日～1週以後に於て病理學的にのみ認められる胸膜炎とである。

Tiegel<sup>13)</sup>は家兎及び犬を、秦<sup>14)</sup>は家兎を、Swan & Mulligan<sup>15)</sup>は犬を用いて肺靜脈結紉をなし、その剥出肺を病理學的に検査した。Tiegel<sup>13)</sup>は術後數週～數カ月數、多數の副枝血管を有する胸壁縦、隔膜間の瘻着を起して、肺は縮小し蒼白且つ硬固となると報じ、秦<sup>14)</sup>は2週後迄は著しい鬱血・水腫を呈するが、決して壞死に陥ることなく、第3週目に入ると氣管枝血管が擴張して代償性肺循環路を形成し、鬱血・水腫は消褪して肺は萎縮し、血管・氣管枝壁・間質に著しい結合織増殖を認めている。Swan & Mulligan<sup>15)</sup>は胸膜瘻着のため副

枝血行成立し、結紮靜脈の血栓が再疏通し、3～4カ月後には少くとも80%肺は再膨脹するという。本実験では3～4カ月後の観察例なく再膨脹の點は不明であるが、胸膜瘻着のための副枝血行成立を考える程のものなく、1週後から胸膜直下の肺野の小血管は次第に擴張して、3週後に著しくなり、この血管から胸膜を通じて氣管枝靜脈への副枝血行を想わせる所見があつた。又術直後から血液が見られなくなつた動脈内に2～3週後から血液を認め得る如くなる、結紮部を精査していないので、血栓の形成した肺靜脈の再疏通の點は不明である。

Swan & Mulligan<sup>15)</sup>は結紮肺以外の肺葉に著變なしとしているが、秦<sup>14)</sup>と同様本実験では非術側肺にも、術側肺に比し軽度ではあるが鬱血に依る變化が認められる。

一側肺靜脈全結紮時には、非術側肺に鬱血は30分後に現われ、出血・水腫も出現し、1日～1週後の間、各肺葉に此等の所見が認められる。然し2週以後には著變がない。又術側肺の變化は主に上葉程強い所見が見られ、下葉程軽度のものが多いが、此等の原因は更に詳細な研究が必要であろう。

一部主幹靜脈結紮例では、術側他肺葉及び非術側肺に軽度乍ら鬱血が認められるが、鬱血の變化を示す肺葉は不定である。

## 第5章 結論

家兎の肺靜脈を結紮して急性鬱血肺を惹起せしめ、その肺紋理の變化を追究した。

### I 剥出肺レ線像と其病理學的所見との比較觀察

1. 肺紋理の增强：鬱血に依り惹起される。
2. 肺紋理の周縁不鮮明：肺紋理の增强に續發し、血管周圍水腫のためにも起るが、又極めて初期の肺胞内水腫(出血)の場合にも認められる。更に間質肺炎や氣管枝内出血時にも紋理の周縁不鮮明となるものゝ様である。
3. 肺野の暗化：肺胞内水腫(出血)の外、氣管枝内出血、含氣の減少、間質肺炎、肺胞壁肥厚とこの部の不全擴張、胸膜肥厚等何れも肺野暗化の原因となる。

4. 點状陰影：鬱血亢進期では鬱血血管の正切像による外、血管分岐部の血管周圍水腫、氣管枝内出血によつても現われるものようである。鬱血消褪期に肺胞内水腫が僅かに殘存し、肺胞壁肥厚を貽すときにも見られる。

5. 肺野は均等陰影となり氣管枝は透明像を示すもの：高度の鬱血・水腫(出血)のため含氣に乏しい時、及び出血性梗塞の時に認められる。

合併症として水腫の消褪期に肺炎を併發するものあり、其他胸膜炎を認めるが、之は病理組織學的に證明し得るものである。

### II 生體に於ける急性鬱血肺のレ線學的觀察

以上の結果を基礎としてレ線學的に觀察すれば、肺靜脈結紮直後より鬱血起り、肺紋理は增强し、10～20分後水腫(出血)が加わり、紋理の周縁不鮮明となり、肺野は暗化する。その後鬱血・水腫(出血)は次第に強くなり、大多數は1日後、早い例では更に早期に最高度に達し均等陰影を示すが、その後は次第に輕快し、5日後は極めて輕度の水腫のみとなり、2週後水腫も消失し、9週後に至るも肺胞壁肥厚とその部の不全擴張を貽し、肺野は全く透明化するに至らず、肺紋理は尚周縁不鮮明である。非術側肺にも術側肺に比し軽度乍ら鬱血・水腫(出血)を認める。然し術後2週以後に於ては認められない。

擗筆するに臨み御指導、御校閲を賜つた春名教授、院長黒川博士、副院長古川明博士並に詳細なる病理學上の御教示を忝うした勞研久保田重孝博士に深甚なる感謝の意を表する。

### 文獻

- 1) 大島：日醫放會誌，13(1), 9, 昭28. -2) 植村：醫療, 7(3), 144, 昭28. -3) Assmann, H.: Die Klin. Röntgendiagnostik d. Inn. Erkrankungen, 5 te Auflage, 1934. -4) Schroeder, E: Dtsch. Med. Wschr., 57, 927, 1931. -5) Zdansky, E: Fsch. Röntgenstr., 42, 746, 1930. -6) 江崎：日內泌會誌, II(6), 711. -7) Rosenhagen, H.: Fsch. Röntgenstr., 38, 353, 1928. -8) Wierg: A: Fsch. Röntgenstr., 35, 704, 1927. -9) Fahr: Münch. med. Wschr., 31(5), 1346, 1927. -10) Sylla, A: Dtsch. Arch. Klin. Med., 163, 309, 1929. -11) Potte, N. W.: Fsch. Röntgenstr., 42, 69, 1930. -12) Preuschoff, P.: Dtsch. Arch. Klin. Med., 172,

- 198, 1932. —13) Tiegel, M.: Arch. Klin. Chir., 95,  
810, 1911. —14) 秦: 阪醫會誌, 42(1), 52, 昭18. —  
15) Swan, H. & R. M. Mulligan: J. Thor. Surg.,  
17(1), 44, 1948.

### The Experimental Roentgenological Studies on the Acute

#### Pulmonary Congestion

Takeshi Uemura

Department of Radiology, School of Medicine,  
Keio University, Tokyo. (Prof. H. Haruna, M.D.)

#### Summary :

With the purpose to explain the meaning of lung-marking of X-ray photograph of acute pulmonary congestion, especially its incipient stage and its gradual change by time, I have studied every stage of changes of lung-marking by means of ligating the pulmonary vein of rabbits and provoking acute pulmonary congestion.

I) The studies have done comparatively between X-ray photograph of removed lung and its pathological observation.

1. The increase of lung-marking. This is provoked by congestion.
2. The circumference of lung-marking become unsharp indistinct, this appears after the increase of marking, and is also perceived in the case of perivascular edema as well as the most incipient stage of edema of lung, and moreover it is observed in the case of interstitial pneumonia and interbronchial haemorrhage.
3. The pulmonary field being darkened; this is caused by various reasons such as edema of lung, interbronchial haemorrhage, the decrease of air in lung, interstitial pneumonia, the incrassation of alveolar wall and its partial expansion, and the incrassation of pleura, etc.
4. Dotted shadow; this is observed in the ortho-roentgenograph of congested veins, besides it also be seen in the case of perivascular edema at the branching part of veins and interbronchial haemorrhage. It is also seen when edema of lung slightly remains as congestion subsides and the incrassation of alveolar walls still exists.

5. Darkness of pulmonary field, in which bronchia is clearly seen; this is observed when lung contains little air owing to the intense congestion (or haemorrhage) and also when haemorrhagic thrombosis. As for the complication, there are pneumonia (which occurs at the stage of decrease of haemorrhage) and pleurisy, the latter, however is proved histologically only.

#### II) Roentgenological study of acute pulmonary congestion in a living body.

Basing upon the results explained in the item I, I have studied on the subject roentgenologically, the report is as follows;

Congestion rises just after the ligation of pulmonary vein; lung marking increases accordingly; haemorrhage comes 10 or 20 minutes later, the circumference of the marking becomes indistinct; pulmonary field is darkened; congestion and haemorrhage are gradually

intensified, which (in majority a day later, in minor cases much earlier) comes to the climax and the lung shows even-shadow; afterwards it gradually recovers and 5 days later very slight haemorrhage is left, and 2 weeks later, haemorrhage is all gone; 9 weeks later the incrassation of alveolar walls still remains and the lung field can not be perfectly cleared and the circumference of the marking is still indistinct.

As for the other lung which was not operated, congestion and haemorrhage appear very slightly compared with the operated one, but 2 weeks after the operation, no such symptoms are observed.