

人工氣胸ノ肺循環ニ及ボス影響ニ關スル「レントゲン」學的觀察竝ニ肺臟血管造影法ニ就テ

岡山醫科大學稻田內科教室

醫學士 蜂 谷 道 彦

内容目次

第一章 緒 言

第二章 供試動物及ビ實驗方法

第三章 實驗成績

第一節 對照實驗

第二節 氣胸家兎ノ肺臟血管像ニ就テ

第一項 陰壓虛脫肺ニ於ケル血管像ノ變化

第二項 零壓虛脫肺ニ於ケル血管像ノ變化

第三項 連續的ニ氣胸ヲ置キタル家兎ノ零壓

虛脫肺ニ於ケル血管像ノ變化

第四章 總括考按及ビ文獻沿革

附 肺臟血管ノ撮影法ニ關スル注意

第五章 結 論

第一章 緒 言

Farlanini ガ肺結核ノ治療法トシテ人工氣胸術ヲ創案シテ以來、人工氣胸ニ因ル肺臟ノ病理學的研究ハ殆ンド之ヲ成シ盡サレタルノ觀ナキニ非ズ、從ツテ既ニ確定的事實トシテ認メラレタルモノモ亦決シテ尠シトセズ、併シ氣胸ノ肺循環系統ニ及ボス影響ニ就テハ未ダ諸家ノ意見區々トシテ相一致セザルモノ、如シ、即チ⁽¹⁾Quinke u. Pfeiffer 等ハ虛脫肺貧血說ヲ主張シ又

⁽²⁾Sauerbruch ハ反對ニ充血說ヲ舉ゲ、全然正反對ノ二說ニ分レ其歸スル所ヲ知ラズ。

茲ニ於テ余ハ正常家兎ニ氣胸ヲ作成シ肺臟ヲ虛脫狀態ニ陷ラシメタル後、血管造影劑ヲ耳殼靜脈ヨリ注入シ肺臟血管ノ狀態ヲ「レントゲン」學的ニ觀察シ、伸展時及ビ虛脫時ニ於ケル肺循環ノ狀況ヲ窺知セント欲シ本實驗ヲ企テタリ。

第二章 供試動物及ビ實驗方法

供試動物ハ體重 2.0 疋前後ノ健康家兎ヲ用ヒ、氣胸作成ニハ⁽¹⁸⁾前編ニ於ケル同様ナル氣胸作成器ヲ使用セリ、而シテ空氣送入ハ恒ニ胸腔内壓ガ未ダ陰壓ナルカ或ハ零壓ナルニ止メ決シテ之ヲ陽壓トナシタルコトナシ、從ツテ余ノ行ヘル各實驗例ハ肺臟自己ノ弾力性萎縮ニ因ルモノニシテ壓迫ヲ加ヘタモノニ非ズ、尙ホ各例ヲ通ジテ最終氣胸作成後 1 時間半ヲ經過シテ「レ」線撮影ヲ行フコト、セリ。

造影劑トシテハ「ヨデビン」及ビ「トロトラスト」ヲ用ヒ、「ヨデビン」ハ動物ノ大小ニヨリ其注射

量ヲ加減シ 1 回 0.3—0.4 蚝、「トロトラスト」ハ體重毎疋 3.0 蚝ヲ耳殼靜脈ヨリ注入セリ。

「レ」線寫眞撮影法

1. 「ヨデビン」ヲ用ヒタル肺血管造影法
豫メ手術臺上ニ固定セル家兎ノ「レ」線撮影準備ヲ整ヘタル後徐々ニ「ヨデビン」ヲ注入シ(注射開始後 7—10 秒間ニ注入セリ)、注射完了後直チニ 10%「ペルノクドン」溶液 2.0 蚝ヲ其隙間ニ注射シ胸部「レ」線寫眞ヲ撮影セリ、次デ直チニ其肺臟ヲ剔出シ再ビ剔出肺ニ於ケル「レ」線寫眞ヲモ撮影シ、以テ兩者ニ於ケル血管像ノ比較ニ供ス

ルコト、セリ。尙肺臟剔出ニ際シテハ大動脈及ビ大靜脈ヲ固ク結紮シタル後肺臟ヲ縱隔竇ト共ニ胸腔外へ出シ、更ニ心臓、肺臟及ビ氣管等ヲ夫々ヨリ剝離シ以テ左肺ハ上葉及ビ下葉ニ、右肺ハ上、中、下各葉竝ニ心臓葉ト順次整然之ヲ配列シ「レ」線撮影ヲ行ヒ肺血管像ノ觀察ニ便ナラシメタリ。

2. 「トロトラス」ヲ用ヒタル肺血管造影法
豫メ撮影準備ヲ整ヘタル家兎ニ「トロトラス」ヲ注入シ注射完了(開始ヨリ10秒前後)ト同時ニ「レ」線撮影ヲ行ヒタリ。

3. 「レ」線撮影條件ハ次ノ如シ。

1. 胸部「レ」線撮影條件

管球負荷 $\left\{ \begin{array}{l} \text{電壓 } 60 \text{ 「キロヴォルト」} \\ \text{電流 } 150 \text{ 「ミリアンペア」} \end{array} \right.$
焦點「フィルム」距離 60 厘
露出 「インパルスタイマー」
ヲ用ヒ $\frac{1}{30}$ 秒トス。

2. 剔出肺「レ」線寫眞撮影

管球負荷 $\left\{ \begin{array}{l} \text{電壓 } 42 \text{ 「キロヴォルト」} \\ \text{電流 } 20 \text{ 「ミリアンペア」} \end{array} \right.$
焦點「フィルム」距離 60 厘
露出 $\frac{1}{20}$ 秒

第三章 實驗成績

氣胸作成後ニ於ケル肺虛脱ハ胸腔内へ注入セシ空氣ノ多寡ニヨリ其程度ヲ異ニスルガ故ニ余ハ記載ノ都合上送氣後胸腔内壓陰壓ナル場合ヲ陰壓虛脱ト呼ビ、零壓ナル時ヲ零壓虛脱ト呼ブコト、シ、以下氣胸ニヨル胸腔内ノ變化、殊ニ肺臟血管ノ態度ヲ各例ニ於テ觀察セント欲ス。但

シ寫眞附圖ハ對照實驗例竝ニ氣胸實驗12例(其他血管ノ陰影不鮮明ナルモノ尙多數アレドモ之ヲ省略ス)總數16例ナルモ、其中10枚ヲ掲載シ他ハ之ヲ省略セリ。更ニ又胸部「レ」線寫眞ニ於テハ各肺葉ヲ區別シ難キガ故ニ肺上部或ハ肺底部ト謂フ言葉ヲ使用スルコト、ス。

第一節 對照實驗

氣胸作成後ハ肺臟、心臓及ビ横隔膜ニ著シキ變化ヲ惹起スルガ故ニ對照トシテ正常家兎ニ於ケル肺血管「レ」線像ヲ觀察セリ。即チ正常家兎4例(第2號及ビ第3號ハ「ヨヂビン」造影、第21號及ビ第22號ハ「トロトラス」造影)ニ就テノ肺臟剔出前後ニ於ケル「レ」線所見ヲ一括スレバ次ノ如シ(第1圖及ビ第2圖 A. B. 參照)。

心臓ノ位置、心臓ノ陰影ハ心尖ヲ左下方ニ向ケ第2肋骨ヨリ第7肋骨ノ間ニ擴リ正中線ヨリ稍々左方ニ偏位ス。

肺臟血管 肺臟血管ノ陰影ハ肺根ヨリ出ズル左右1本宛ノ肺動脈(便宜上主幹肺動脈影ト呼ブコト、ス)ト、之ヨリ分枝セル中等大ノ動脈及ビ末梢ニ至ルニ從ヒ漸次狹小ニシテ且ツ纖細トナル整然タル網狀ノ細分枝トヲ認ム。

「ヨヂビン」或ハ「トロトラス」ヲ以テノ造影比

較、「トロトラス」ヲ以テノ血管像ニ於テハ主幹肺動脈ハ良ク之ヲ認識シ得レ共、中、小血管像ハ膜然トシテ其鮮明ヲ缺キ且ツ各血管相互ノ連絡不明瞭ナルノミナラズ、心臓、横隔膜及ビ他ノ諸臟器ニヨル像影頗ル濃厚ナルヲ以テ肺臟ノ血管像ハ全ク之ヲ窺ヒ難シ。然ルニ「ヨヂビン」ヲ以テシタル血管像ハ注射量少キ爲メ心臓竝ニ横隔膜及ビ他ノ諸臟器ノ陰影濃度弱キ關係上極メテ微細ナル血管ニ至ル迄良ク之ヲ明瞭ニ識別シ得ルノミナラズ其像影ハ「トロトラス」ヲ以テシタルモノニ比シ遙カニ鮮明ナリ。

更ニ之等4例ノ胸部「レ」線寫眞ヲ仔細ニ觀察スルニ肺底部ニ於テハ肺上葉ニ比シ多數ノ血管網ヲ認メラル、反之肺上部ニ於テハ假令其像影ヲ見ルト雖モ細小血管ノ點影ヲ認ムル程度ニ過ギズ。次ニ家兎第3號ト第2號トノ血管像ヲ比較スル

ニ著シキ相違ヲ認メラル、即チ前者ニ於テハ主幹肺動脈ヨリ末梢血管ニ至ル迄ノ血管像ヲ明瞭ニ見得ルニ拘ラズ、後者ニ於テハ肺底部ニ於ケル血管ノミヲ見ルニ過ズ。恐ラク其撮影時刻ガ偶然呼氣時或ハ吸氣時ニ一致シ、肺臟ノ伸縮ニ伴フ小循環系ニ於ケル流血量ノ變化ニ非ズヤト考ヘラル。

剔出肺「レ」線像ヲ觀ルニ肺臟ハ高度ノ虛脱ニ陷

リ、血管モ亦短縮シ主幹肺動脈及ビ其第一分枝等ノ像影ハ肺剔出前ニ於ケルモノモ比シ太ク短縮スレ共、肺周邊部ニ於ケル細少血管像ハ著シク纖細トナリ其分枝部ハ小顆粒狀ヲ呈シ剔出前肺臟ノ縮圖ノ觀アリ。斯カル變化ハ肺剔出後ニ於ケル組織ノ彈力性收縮竝ニ血管自己ノ有スル「トームス」ニ因ル縮小ヲ以テ之ヲ解釋シ得ルモノナリ。

第二節 氣胸家兎ノ肺血管像ニ就テ

第一項 陰壓虛脱肺ニ於ケル血管像ノ變化
家兎第15號左側氣胸、注入空氣量20 ㊦、「ヨヂピン」造影(第3圖 A. B. 参照)。

此ノ例ニ於テハ家兎ガ「レ」線撮影中奮動ヲ來シ第一斜位ノ「レ」線寫眞ノミヲ得タルガ故ニ、氣胸作成ニ於ケル心臟ノ位置ヲ窺ヒ得ザレ共主幹肺動脈ハ兩側共下側方ニ走り、健側ニ於テハ之ヨリ分枝セラル、小血管像ハ整然樹枝狀ヲ呈シ以テ肺周邊部ニ及ブ。然ルニ氣胸側ニ於ケル細小血管像ハ他側ノモノニ比シ遙カ尠ク又主幹肺動脈ハ太ク緊張シ、更ニ其第一分枝ハ橫隔膜上ニ終レリ。而シテ剔出後ノ肺臟ニ於テハ左右兩側共其著變ヲ缺グ。

家兎第17號、右側氣胸、注入空氣量40 ㊦、「ヨヂピン」造影。

肺臟所見ヲ觀ルニ氣胸側ニ於テハ心臟陰影中ヨリ出ズル不規則ニシテ壓縮セラレタル肺底部ニ終ル切レ切レノ大小血管カラナル數條ノ陰影ト、健側へ轉位セル心臟及ビ橫隔膜ノ降下ヲ認ム。但シ健側ニ於テハ心臟陰影ノ爲メ血管像ヲ明白ニ窺ヒ難シ、從ツテ左右兩側肺血管像ノ比較ヲナスコト能ハズ。尙ホ剔出肺ニ於ケル血管像ハ前例ト同様左右兩側ニ於テ大差ヲ認メ難シ。

以上2例ノ偏側氣胸實驗ニ於テハ氣胸側橫隔膜ハ下方ニ稍々低下シ心臟ハ反對側ニ轉位ス、尙ホ肺上部ニ於テハ肺底部ニ比シ血管影像ノ尠キコト對照實驗ニ於ケルト略々相一致セリ。

第二項 零壓虛脱肺ニ於ケル血管像ノ變化
家兎第9號、右側氣胸、注入空氣量50 ㊦、「ヨヂピン」造影

氣胸側ハ健側ニ比シ著シク明朗ナルノミナラズ肺底部ハ虛脱ニ陥リ橫隔膜ハ強く下降シ心臟ハ左方へ轉位セリ、而シテ肺臟血管ハ迂曲セル數條ノ短キ線影或ハ點影トシテ散在性ニ之ヲ見ルニ過ギズ、反之健側ニ於ケル肺臟血管ハ太キ陰影トシテ肺臟底部ニ迄モ及ビ且ツ其分枝ヲモ明瞭ニ之ヲ識別シ得ラル。而シテ剔出肺ニ於ケル血管像ハ氣胸側ニテハ大、中、小血管共所々其影像ヲ缺キ且ツ細小血管ニヨル陰影ハ之ヲ認メ難シ。

家兎第10號、左側氣胸、注入空氣量37 ㊦、「ヨヂピン」造影(第4圖 A. B. 参照)。

氣胸側肺臟ハ勿論他側肺下葉ノ一部モ亦多少虛脱ニ陥リ肺根ヨリ出ズル氣胸側血管像ハ殆んど之ヲ認メ難ク、心臟ハ右方へ轉位シ橫隔膜ハ強く其下降ヲ來スト共ニ扁平トナル。然ルニ健側ノ血管像ハ肺根部ヨリ太ク緊張シ上方、下方及ビ側方へ各々1本宛其分枝ヲ出スノミナラズ、尙ホ小分枝ノ狀態モ亦明瞭ニ之ヲ識別シ得ラル。次ニ剔出肺血管像ニ就テ之ヲ看ルニ氣胸側ノ肺臟ハ著シク縮少シ僅カノ極メテ短カキ大、中血管ノ一部ヲ現ハスニ過ギズ。

家兎第25號、左側氣胸、注入空氣量36 ㊦、「トロラスト」造影。

家兎第26號、左側氣胸、注入空氣量38 ㊦、「ト

ロトラスト」造影。

右 2 例共「トロトラスト」注入側ノ頸靜脈竝ニ心臓ハ極メテ濃厚ナル其影像ヲ示スト雖モ、肺臟ニ於ケル血管分枝ノ狀態ハ氣胸側竝ニ健側共明瞭ニ之ヲ辨ジ難シ、勿論此ノ際ト雖モ氣胸ニヨル横隔膜ノ下降或ハ心臓ノ轉位等ヲ認メ得ルコトハ總テ前實驗ト同様ナリ。

家兎第 23 號、右側氣胸、注入空氣量 50 ㏄、「トロトラスト」造影。

家兎第 24 號、右側氣胸、注入空氣量 60 ㏄、「トロトラスト」造影(第 5 圖參照)。

前例同様「トロトラスト」ノ注射ヲ行ヘルモノナレ共此ノ兩者ニ於テハ何レモ肺臟血管ノ像影ト思ハル可キ其陰影ヲ認メラル、但シ血管各部ノ境界及ビ吻合ハ「ヨデピン」造影ニヨルモノニ比シ著シク鮮明ヲ缺グノミナラズ影像モ亦極メテ薄ク且ツ細小血管ニ於ケル分枝部ノ狀態ヲモ之ヲ明白ニ識別シ得ザル程度ノ投影ニ過ギズ。

第 3 項 連續的ニ氣胸ヲ置キタル家兎

ノ零壓虛脫肺ニ於ケル血管像ノ變化

正常家兎ニ毎日 4 日間連續的ニ氣胸ヲ作成シ毎送氣後ノ胸腔内壓ヲ恒ニ零壓ニ保チツ、第 4 回目氣胸後 1 時間半ニ於ケル肺臟血管ノ狀態ヲ觀察セリ。

家兎第 4 號及ビ第 5 號右側氣胸、「ヨデピン」造影(第 6 圖參照)。

兩者共著シク心臓ハ左側ヘ轉位セラル、ト共ニ健側肺動脈ハ肺根部ヨリ左側胸壁ニ近ク沿ヒテ下方ニ走り對照家兎ニ於ケルモノヨリモ太ク怒張シ、且ツ濃厚ナル陰影ヲ示ス、又其經過中ニ於テハ多數ノ分枝ヲ出シ整然樹枝狀ヲナシ、以テ横隔膜境界ニ及ブ、然ルニ氣胸側ニ於ケル血管像ハ細ク且ツ短ク其連絡ヲ缺キ又陰影濃度甚

シク薄キコトヲ認メラル。

家兎第 6 號及ビ第 7 號、左側氣胸、「ヨデピン」造影(第 7 圖參照)。

左側肺臟ノ高度ナル萎縮ト共ニ左側横隔膜モ亦著シク下降シ、心臓又甚シク反對側ニ轉位セリ、肺血管像ハ兩例共氣胸側ニ於テハ殆ンド之ヲ認メ難ク、健側ニ於ケルモノハ第 7 號家兎ニテハ其血管像極メテ細ク甚ダ不明瞭ナレドモ、第 6 號家兎ニ於ケルモノハ肺根ヨリ右側胸壁ニ平行シテ下方ニ降リツ、其經過中ニ於テハ多數ノ分枝ヲ出シ且ツ濃キ血管像ノ表現ヲ示ス、尙ホ之等網狀ノ小血管像ハ肺底部ニ於テ多數表ハル、コト略ボ本例ニ於ケルモノト同様ナリ。次ニ剔出肺ニ就テ之ヲ觀ルニ兩者共氣胸側肺ニ於ケル血管ハ狹小且ツ纖細トナリ其分枝モ亦甚ダ寡シ、反之健側ニ於ケル肺動脈ハ太ク弩張シ又多數ノ分枝ヲ其周邊部ニ至ル迄明瞭ニ追究スルコトヲ得ラル。

以上第 2 項及ビ第 3 項ニ於テ述ベタル偏側氣胸實驗ヲ括約スルニ氣胸側肺臟ハ 1 回乃至數回ノ氣胸作成ニヨリ著シク其萎縮ヲ來シ且ツ肺臟血管ハ短縮セラレ又狹小トナリ著シク血管ノ投影率ヲ減ズルニ至ルノミナラズ又其陰影ハ薄ク不鮮明トナル。然ルニ健側肺ニ於ケル血管ハ却ツテ其太サヲ増シ且ツ投影ノ濃度ヲ増スト共ニ整然タル多數ノ分枝ヲ明瞭ニ表現シ其狀恰モ樹枝狀ヲ呈スルニ至ル。

尙ホ剔出肺血管像ニ就テ之ヲ看ルモ健側ニ於ケル血管像ハ氣胸側ノモノニ比シ毎常多數ノ血管像ヲ表現セリ、反之氣胸側肺臟ニ於テハ末梢部小血管ノ投影ヲ缺クノミナラズ太キ血管ト雖モ屢々斷片的陰影ヲ示シ、吻合ノ狀態ヲ明瞭ニ見分ケ難ク且ツ造影ノ濃度深キモノ多シ。

第四章 總括考按及ビ文獻沿革

肺臟ノ伸展時或ハ收縮時ニ於ケル肺臟血管ノ態度殊ニ流血量ノ多寡ヲ知ルコトハ呼吸生理學上ハ勿論人工氣胸ニヨル局所的作用ノ解釋上頗ル

有意義ナルコトナリ。從ツテ古クヨリ其伸展時竝ニ收縮時ニ於ケル小循環系系統ノ血液環流狀態ヲ觀察シタル行績ハ決シテ寡シトセズ。

例ヘバ Quinke u. Pfeiffer (1871) ハ所謂人工の胸腔ヲ作成剔出シ肺ヲ之ニ納メ人爲の呼吸作用ノ下ニ灌流試験ヲ行ヒタル結果、肺伸展時ニ於テハ灌流試液ノ通過佳良トナリ、收縮時ニ於テハ其通過不良トナルガ故ニ、生理狀態ニ於テモ亦肺臟内ヲ循環スル血液量ハ收縮期ヨリ膨脹期ニ於テ多量ト推論セリ。然ルニ Sauerbruch (1904) ハ氏ノ創案ニカ、ル陽壓裝置ヲ以ツテ犬ノ偏側氣胸ヲ作成時ニ於ケル血液瓦斯ノ變化ヲ觀察シ、開放性氣胸ニ際シテハ血液酸素含有量ノ減少ト共ニ動物ノ死ヲ招來スルコトヲ認メ、此ノ酸素減少ハ虛脫肺ヲ通過スル灌流血液ノ増加ヲ來ス爲ト推論セリ、蓋シ氏ガ虛脫肺ニ於ケル流血量ヲ以テ伸展期ノ流血量ニ比シ大ナリトスル理由ハ虛脫肺ニ於テハ却ツテ血管ノ擴張ヲ來サシメ、以テ血液ノ流通ヲ容易ナラシムル爲ナリト想像シタルニ外ナラズ、更ニ又⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾Cloetta (1911) ハ一層周到ナル肺容積描寫法 (Lungen-Plethysmographie) 一ヨリ生體實驗ヲ試ミタル結果、Sauerbruch ノ虛脫肺充血說ヲ支持シ、生理狀態ニ於テハ吸氣時ニ血液ガ肺臟内ヘ流入シ、呼氣時肺臟ヲ去リ大循環ニ入ルト謂フ假說ノ理論的反駁ヲ行ヒタリ、之ヨリ先⁽⁶⁾Brun (1909) ハ偏側氣胸ヲ作成シタル後肺門部ニ於テ兩側肺臟ヲ結紮剔出シ各々ニ含マル、血液量ヲ測定比較シタル結果、氣胸側ニ於ケル血液含有量ハ減少スルコトヲ確メ、以テ流血量モ氣胸側ニ於テハ其減少ヲ來スモノト推論シ虛脫肺貧血說ニ賛成セリ。

最近血管造影劑ノ進歩發達ト共ニ各種血管ノ態度ヲ「レ」學的ニ研究セラレシモノ尠シトセズ。即チ⁽⁷⁾有馬、小野 (昭和 7 年) ハ動物 (家兎及ビ犬) ニ就テ人工氣胸ニ因ル虛脫肺血管像ノ觀察ヲ行ヒ偏側氣胸ニ際シ高度ノ虛脫ヲ起ス場合ハ健側肺血管ハ著シク其擴張ヲ來スニ反シ虛脫肺ニ於ケル血管ハ纖維狹小ナルト云ヘリ。但シ肺虛脫ノ程度ガ輕度ナル際ハ虛脫肺ニ於ケル血管像ハ他側肺ニ於ケルモノト大差ナキカ或ハ却ツテ小血管像ガ鮮明ニ現ハル、コトヲ認メ、虛脫

肺ニ於ケル血管ハ虛脫ノ程度ニヨリ一樣ナラズトナシ、輕度又ハ中等度ノ虛脫ニテハ末梢血管ノ貧血ト中心部血管ノ二次的鬱血ヲ見、高度ナル場合ハ肺全般ニ互ル貧血ヲ呈スルニ至ルト報告セリ、而シテ又⁽⁸⁾Wolf u. Klopstock (1933) ハ余ト同様「ヨヂピン」造影法ヲ用ヒ剔出肺血管像ノ「レ」學的觀察ヲ行ヒ、虛脫肺ニ於ケル血管像ハ他側肺臟ニ於ケルモノノ比シ其造影頗ル惡シク小血管像ノ縮小乃至消失ヲ來スコトヲ確メ虛脫肺貧血說ヲ支持セリ。

以上ハ肺臟伸展時或ハ虛脫時ニ於ケル肺臟血管ノ態度及ビ其環流狀態ニ關スル研究竝ニ其歷史の沿革ノ概要ヲ述ベタルモノナリ。

偕テ余ノ行ヘル實驗ヲ總括考察スルニ當リ先ヅ剔出肺血管像ノ「レ」線所見ニ就テ之ヲ述ベント欲ス。即チ肺臟ハ胸腔ヨリ剔出後氣胸側及ビ反對側共高度ノ虛脫狀態ヲ起シ夫ニ伴ヒ血管像ハ肺全般ニ互リ著シク其收縮ヲ來ス、殊ニ肺周邊部ノ血管ニ於テハ其縮小著明ニシテ其分岐部ハ斑點樣陰影ヲ示スニ過ギザルコト尠シトセズ (第 2 圖 A. B. 參照)。而シテ斯カル小血管ノ短縮ト其狹小トハ血管自己ノ「トーヌス」ニ因ルコトハ勿論ナルモ他方又肺臟自己ノ彈力性收縮ニ俟ツ所多シト考ヘラル。即チ剔出肺臟ハ高度ノ虛脫ヲ起ス關係上血管ノ收縮ヲ來ス、殊ニ周邊部小血管ニ於テ然リト思惟セラル。

次ニ胸部「レ」線像ト剔出肺「レ」線像トヲ比較觀察スルニ胸部「レ」線所見ニ於テハ氣胸側肺血管像ハ空氣注入量大ナル時殆ンド或ハ全ク其消失ヲ來シ、他側胸血管像ハ稍々太ク見エ且ツ多數ノ血管分枝モ亦鮮明ニ之ヲ窺フコトヲ得可ベシ、然ルニ空氣注入量少ナル際ハ氣胸側肺周邊部ニ於ケル血管像ノ消失ヲ見ルモ主幹肺動脈ハ却ツテ其擴張ヲ來ス (第 3 圖 A. B. 參照)。而シテ空氣注入量少ナキ場合ニ於ケル剔出肺ノ所見ト生體ニ就テノ所見トハ稍々其趣ヲ異ニス、即チ剔出後ノ肺臟ニ於テハ健側竝ニ氣胸側共其血管像ニ大差ヲ認メ難キニ至ル、但シ連續的ニ氣胸ヲ作成ヲ行ヘルモノニ於テハ剔出後ト雖モ尙ホ

血管像ノ消失ヲ認メラル。蓋シ虛脫肺ニシテ尙ホ其彈力性ヲ全ク亡失スルニ至ラザルモノハ剔出ノ瞬間ニ於テ肺臟ノ萎縮ヲ伴フガ故ニ造影劑ノ移動ヲ起シ以テ前者ノ如キ所見ヲ惹起スルモノニ非ズヤト考ヘラル。從ツテ Wolf u. Klopstock ノ如ク單ニ氣胸後ノ剔出肺血管像ノミニ就テ虛脫肺血管ノ態度ヲ決定スルコトハ甚ダ不當ナリト思惟セラル、但シ氣胸作成ニヨル肺臟ノ虛脫高度ニシテ且ツ其彈力性收縮力ヲ亡失シ、以テ剔出後ト雖モ其萎縮狀態ニ變化ナキノミナラズ兩側肺ニ於ケル造影劑分布ノ差顯著ナル場合ハ其比較觀察ニ由リテ虛脫肺貧血說ヲ唱ヘ得ルモノト信ゼラル。

偕テ正常家兎ニ關スル事項ハ暫ク之ヲ措キ、偏側氣胸作成後ノ胸部「レ」線所見ニ就テ之ヲ觀察スルニ零壓虛脫肺ニ於ケル血管像ハ著シク短縮狹小ナルモノ、或ハ全ク其片影ダニ認メ難キモノアリ。然ルニ他側肺ニ於テハ却ツテ主幹肺動脈ハ稍々擴張ヲ來シ夫ヨリ分岐スル多數ノ小血管像ハ末梢ニ至ル迄モ明瞭ニ之ヲ認メ得タリ。而シテ陰壓虛脫肺ニ於テハ肺臟周邊部ニ於ケル血管像ノ縮小乃至消失ヲ認ムルニ拘ラズ、主幹肺動脈ハ他側肺ノ夫ニ比シ却ツテ其擴張ヲ來スモノヲ見ラル、然ラバ斯カル變化ハ果シテ如何ナル原因ニ由ルモノナリヤ。

繼ツテ、舊來發表セラレタル業績ヲ按ズルニ、⁽⁹⁾ 山田氏等ハ家兎ニ人工的流動「バラフォン」胸ヲ作成後數週ヲ經テ檢索ノ結果、虛脫肺血管ニ於テハ部分的ノ收縮或ハ擴張ヲ認メ更ニ肺臟實質ニハ結締組織ノ増殖ヲ見タリト報告セリ、又 Brun ハ連續的氣胸作成家兎ノ虛脫肺ニ於テハ結締組織ノ増殖及ビ血管ノ「アテレクトーゼ」アルコトヲ證明セリ、曩ニ余ハ剔出肺血管像ノ「レ」學的觀察ヲ行ヒ肺臟ガ高度ノ虛脫ニ陥ル際ハ肺臟血管ノ收縮、殊ニ其周邊部血管ノ縮小アルコトヲ確メ得タリ、而シテ上記組織學上ノ報告ト余ノ「レ」線所見トヲ併セ考フル時ハ其原因ノ如何ニ拘ラズ虛脫肺ニ於テハ血液循環障礙ヲ發生スルコト確實ナリ。曩ニ我ガ教室ノ脇本ハ人工氣胸

ノ家兎血壓ニ及ボス影響ヲ追究シ、其結果胸腔內壓ノ増減ニ比例シ血壓モ亦上昇或ハ下降スルコトヲ確メ、其原因ハ肺實質ニ於ケル循環障礙ニ基クコト頗ル大ナルノミナラズ、他方又肺臟ニ於ケル瓦斯代謝ノ不足カラ血液炭酸瓦斯ノ蓄積ヲ來シ、以テ血管運動神經中樞及ビ末梢血管ノ興奮ヲ促シ、兩者相俟ツテ血壓ノ上昇ヲ招來スルモノト推論セリ。而シテ Brun ハ又連續的氣胸ノ反復ニヨリ家兎心臓ノ重量増加ヲ證明シ殊ニ其増加ハ右心室ニ於テ比較的大ナリト報告セリ。更ニ余ノ「レ」學的觀察ニ於テモ亦氣胸家兎ニ就テ心臓ノ擴張ヲ證明シ得タルモノアリ。之等ノ所見ハ肺循環障礙ニ因ル鬱血或ハ血壓上昇ニ伴フ機能ノ代償ニ基ク心臓擴張ト考ヘラル、ノミナラズ、尙ホ胸部「レ」線所見ニ於ケル肺血管ノ態度モ亦肺循環障礙並ニ心機能亢進等ヲ以テ之ヲ證明スルコトヲ得ベシ。即チ偏側氣胸作成ニ際シ肺虛脫ノ程度高度ナル際ハ該側肺血管ハ著シク縮小シ血液循環障礙ヲ發生スル關係上他側肺血管ハ代償的ニ其擴張ヲ來ス。併シ肺虛脫輕度ナル際ハ單ニ肺周邊部ニ於ケル末梢血管ノ收縮ニ止リ局所性循環障礙ヲ以テ終ルガ故ニ肺臟中心部ニ於ケル主幹肺動脈或ハ其大分枝ニノミ二次的鬱血狀態ヲ招來スルモノト考ヘラル。

斯ク論ジ來レバ肺虛脫ノ程度ニ應ジテ小循環系ニ機能障礙ヲ招來スルコトハ確實ナリ。即チ虛脫高度ナル際ハ氣胸側肺全般ニ於テ貧血ヲ認ムルニ反シ他側肺ニ於テハ代償的ノ充血ヲ見、又虛脫輕度ナル際ハ氣胸側肺周邊部ニ於ケル局所性貧血ト肺臟中心部ニ於ケル二次的鬱血トヲ確メラル、從ツテ Sauerbruch, Cloetta 等ノ稱フル虛脫肺充血說ハ必ズシモ之ヲ否定シ難シ。要之余ノ實驗結果ハ有馬、小野ノ行ヘル成績ト相類似セル所見ヲ得タルガ故ニ余ハ氏等及ビ Brun, Quinke u. Pfeiffer 等ノ虛脫肺貧血說ニ加擔セントスルモノナリ。但シ有馬氏等ハ生體「レ」線撮影ニ「方リ」フィルム露出時間ヲ記載スルコトナシ、從ツテ其影像ハ肺臟伸展時ニ

撮影シタルモノナリヤ將又收縮時ニ撮影シタルモノナリヤニ就テハ何等顧慮スルコトナク、單ニ其實驗成績ヲ一括シ以テ其推論ヲ下シタルノ缺點ヲ有ス。然シ余ハ胸部「レ」線撮影ニガリ「フィルム」露出時間ヲ $\frac{1}{30}$ 秒トナシ輕微ナル體動或ハ呼吸運動及ビ心動ニヨル肺血管像ノ受クル影響ヲ可及的ニ除外セリ、從ツテ余ハ影像ハ鮮明ナルノミナラズ呼吸時或ハ吸氣時ノ各瞬間ニ於ケル血管像ヲ撮影シ得タルモノト確信セリ。例ヘバ正常家兎ニ就テ行ヘル胸部「レ」線寫眞ヲ比較スル（第 1 圖及ビ第 2 圖 A 參照）、第 3 號家兎ハ第 2 號家兎ニ比シ主幹肺動脈ヨリ末梢血管ニ至ル迄其影像頗ル太ク且ツ又多數ノ血管像ヲ表現シ、以テ兩者間ニ所見ノ相違ヲ來ス、併シ氣胸作成後ノ虛脱肺ニ於テハ貧血ヲ認メ得ルコトヨリ之ヲ併セ考フル時ハ家兎第 2 號ハ呼吸時收縮期ニ於テ、第 3 號ハ寧ろ吸氣時伸展期ニ於ケル肺臟血管ノ態度ヲ示スモノト看做スコトヲ得可シ、即チ此ノ所見ハ古來幾多議論セラレ今尚ホ假説ノ域ヲ脱セザル「血液ハ吸氣時肺臟内ニ流入シ呼吸時肺臟外ニ流出ス」ト謂フ肺循環説ニ對シ或ル實驗の根據ヲ提供シタルモノト考ヘラル。

次ニ家兎縱隔竇ノ移動性ニ就テ之ヲ觀ルニ從來⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾家兎ノ縱隔竇ハ其移動性極メテ尠キモノト信ゼラレツ、今日一及ベリ。然ルニ胸部「レ」線所見ヨリ之ヲ考察スレバ胸腔内壓ガ陰壓ナルト零壓ナルトニ拘ラズ氣胸家兎ニ於ケル縱隔竇ハ著シキ轉位ヲ來ス、即チ家兎ノ縱隔竇ハ其移動性頗ル大ナルモノト考ヘラル。

附、肺臟血管ノ撮影ニ關スル注意

血管造影劑トシテノ「トロトラスト」ハ流動性ニ富ミ且ツ速カニ擴張ヲ來ス關係上肺循環ノミナラズ大循環ヘモ亦早ク移行シ、以テ縱隔竇竝ニ横隔膜下諸臓器ノ陰影ヲモ同時ニ表現スルガ故ニ胸部「レ」線撮影ニガリ肺臟ノ陰影ト上記陰影トノ重複ヲ來シ肺血管像ノ識別ヲシテ困難ナラシムルノミナラズ、更ニ皮下組織ノ投影ニ覆ハレ其像影ノ鮮明ヲ缺クコト尠シトセズ。反之「ヨ

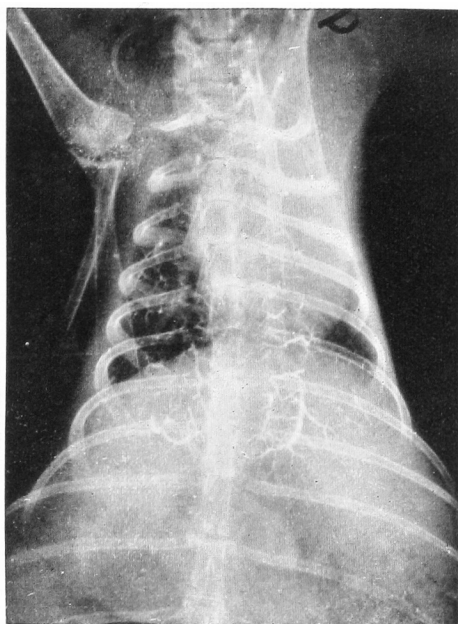
デビン」ハ其擴散性弱キ理由ヨリ主幹肺動脈ハ勿論尙ホ末梢血管ニ至ル迄之ヲ明瞭ニ表現セシムル特點アリト考ヘラル。

偕テ血管造影劑ヲ以テスル肺臟血管ノ研究業績ヲ觀ルニ、⁽¹⁴⁾Coste u. Conta ハ「ウロセレクトアン」及ビ「アプロヂール」沃度ヲ以テ、又⁽¹⁵⁾Forssmann ハ沃度「ナトリウム」及ビ「ウロセレクトアン」ヲ使用シ、更ニ⁽¹⁶⁾鶴見ハ「バリウム」ノ上清ヲ以テ、⁽¹⁷⁾陣内ハ「トロトラスト」ヲ用ヒ肺血管像ノ觀察ヲ遂行セリ。併シ在來使用ノ造影劑ハ總テ流動性ニ富ミ且ツ擴散シ易ク、爲ニ稀釋トナリ其造影力ヲ著シク減弱スルガ故ニ斯カル弊害ヲ避ケル目的カラ鶴見、陣内ハ頸靜脈内ニ、又 Coste u. Conta, Forssmann ハ右心室内ニ插入セル「カテーテル」ヲ以テ造影劑ヲ注入シ肺血管像ヲ觀察セリ。然シ何レノ報告モ撮影時「フィルム」露出時間ノ記載ヲ缺ギ或ハ記載アリト雖モ $\frac{1}{20}$ 秒以上ニシテ、其血管像ヲ批判スルニガリ呼吸收縮時或ハ吸氣伸展時等ヲ全然顧慮スルコトナク、數例乃至 10 數例ノ實驗成績ヲ一括シ以テ檢討ヲ行ヘルモノノミナラズ、尙ホ在來ノ造影劑ニヨル肺血管像ハ極メテ膜然タルヲ免カレズ、從ツテ斯カル像影ニ依リテハ呼吸收縮時或ハ吸氣伸展時ニ於ケル肺血管像ヲ區別シ之ヲ批判スルコト能ハザルモノニ非ズヤト考ヘラル。

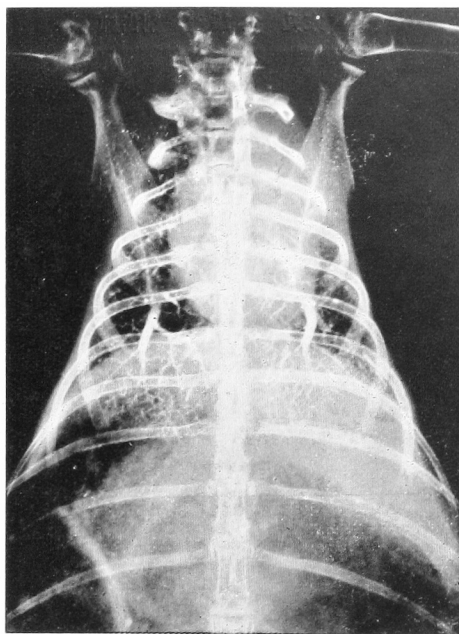
次ニ余ガ造影劑注射完了後 7—10 秒ニシテ「レ」線撮影ヲ行ヒタル所以ハ決シテ故ナキニ非ズ、即チ肺循環時間ハ人體循環時間 (21 秒乃至 22 秒)ノ 5 分ノ 1、即チ約 4 秒ナルヲ以テ之ニ耳靜脈ヨリ右心室ニ到ル迄ノ時間ヲ加算シ約 10 秒前後ト推定シタルニ外ナラズ、尙ホ「レ」線撮影ニガリ心臟ノ搏動及ビ呼吸運動或ハ輕微ナル體動ノ影響ヲ避ケント欲シ「フィルム」露出時間ヲ $\frac{1}{30}$ 秒トセシガ故ニ其像影ハ頗ル鮮明ニシテ且ツ理想的ノ「レ」線寫眞ヲ得タリ。從ツテ余ハ斯カル方法ニ依リ撮影シタル寫眞ニ依リ呼吸收縮時ト吸氣伸展時トノ肺血管像ヲ區別シ得ルモノト確信セリ。

蜂谷論文附圖(1)

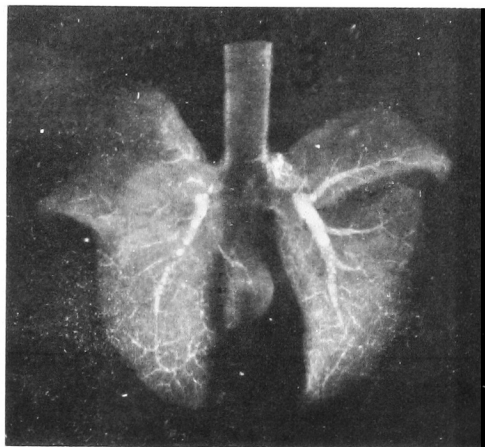
第 1 圖
對照家兔 第 2 號



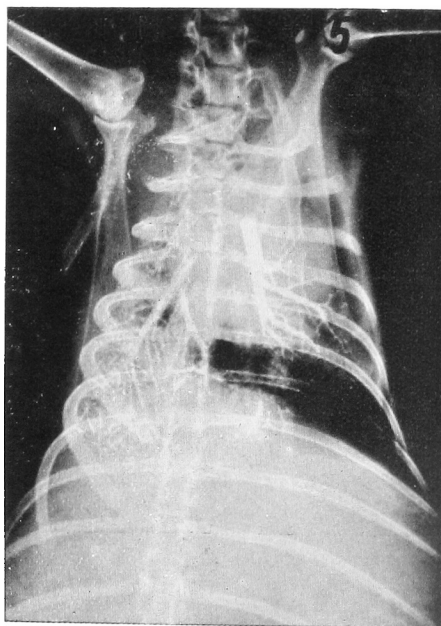
第 2 圖 A
對照家兔 第 3 號



第 2 圖 B
對照家兔 第 3 號 剔出肺

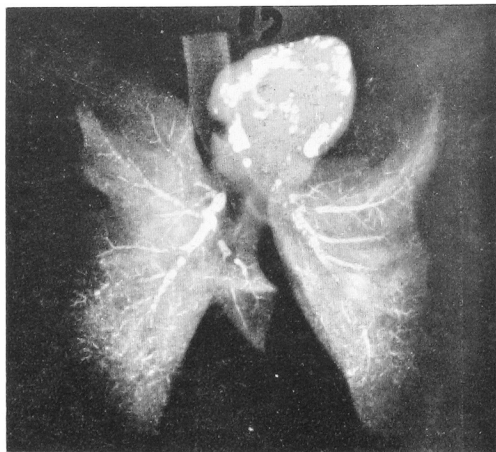


第 3 圖 A
家兔 第 15 號 左側氣胸

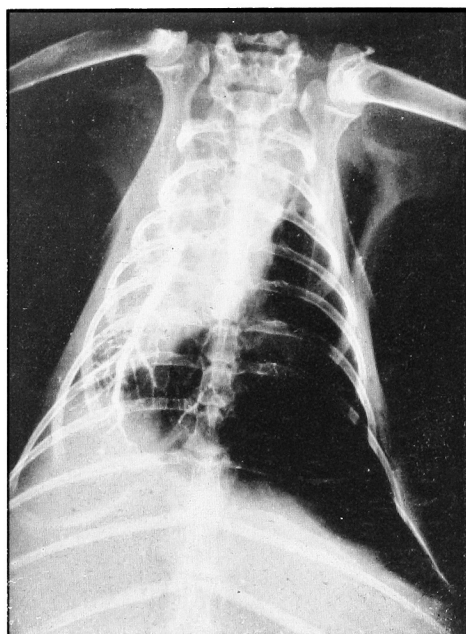


蜂 谷 論 文 附 圖 (2)

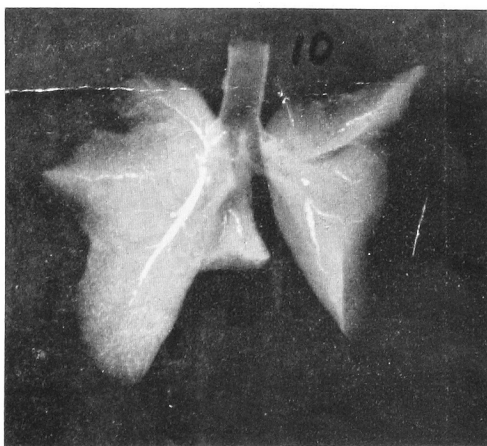
第 3 圖 B
家兔 第 15 號 剔出肺



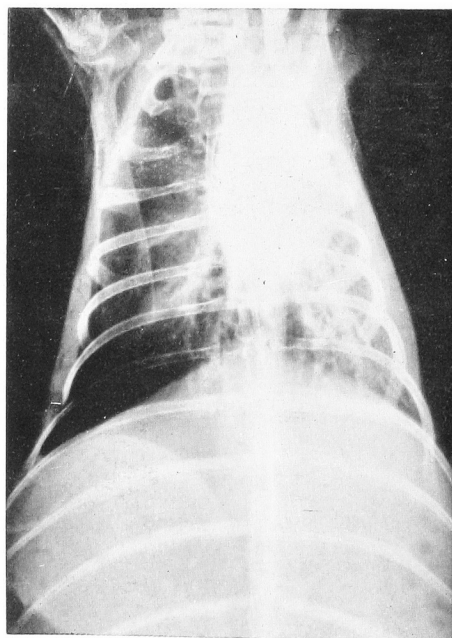
第 4 圖 A
家兔 第 10 號 左側氣胸



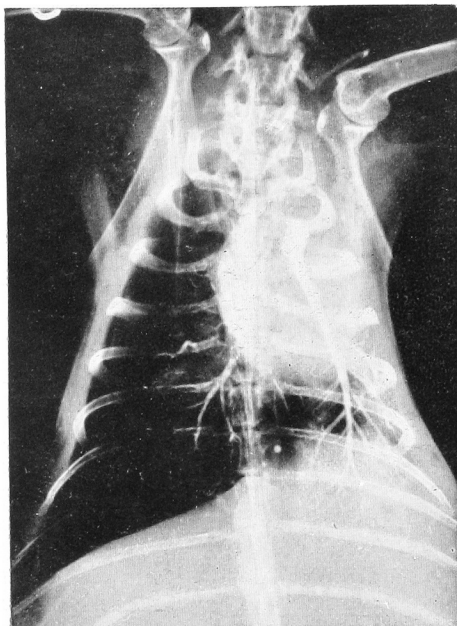
第 4 圖 B
家兔 第 10 號 剔出肺



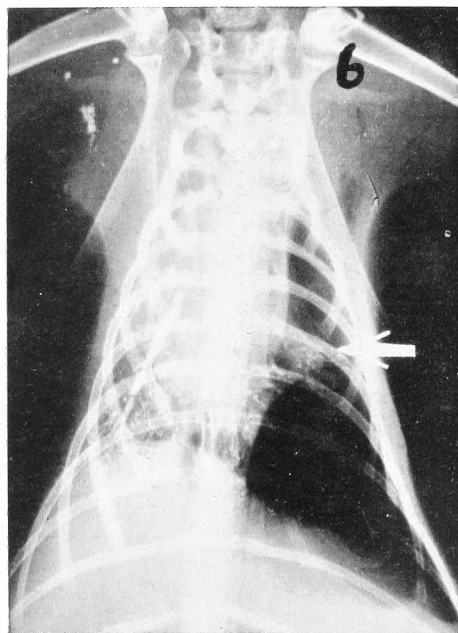
第 5 圖
家兔 第 24 號 右側氣胸



第 6 圖
家兎 第 5 號 右側氣胸



第 7 圖
家兎 第 6 號 左側氣胸



→印ハ肋膜癒著部位

斯カル理由ニ基キ肺臟血管造影ニハ擴散性ニ乏シキ少量ノ造影劑ヲ用ヒ、其注射完了後血液内ニ擴散スル豫猶ヲ與ヘルコトナク「レ」線撮影ヲ

行ヒ「フィルム」露出時間ヲ可及的ニ短縮セバ明瞭ナル像影ヲ造ルコトヲ得可シ。

第五章 結 論

余ハ健康家兎ニ就テ偏側氣胸ヲ作成シ、氣胸後ニ於ケル肺臟血管ノ態度ヲ研究セント欲シ血管造影劑ヲ用ヒ生體竝ニ剔出肺血管像ノ「レ」學的觀察ヲ行ヒ次ノ結論ニ到達セリ。

1. 血管造影劑トシテ「ヨヂピン」及ビ「トロトラスト」ヲ使用セリ、就中「ヨヂピン」ヲ以テセル肺臟血管ノ陰影ハ主幹肺動脈ヨリ末梢血管ニ到ル迄之ヲ明瞭ニ表現セシムルコトヲ得タリ、反之「トロトラスト」一ヨルモノハ著シク其鮮明ヲ缺ク。
2. 正常家兎竝ニ氣胸家兎ノ肺底部ニ於テハ肺上部ニ比シ多數ノ大小血管像ヲ認メラル。
3. 氣胸家兎ノ氣胸側肺血管像ハ概シテ短縮減少トナリ、且ツ又其像影率ノ減少或ハ其消失ヲ來ス。
4. 氣胸側胸腔内壓陰壓（一1 水柱壓）ナル例ニ於テハ該側肺中心部大動脈ニ其擴張ヲ來スモノヲ認ム、反之胸腔内壓零壓ナル例ニ於テハ却ツテ健側肺血管像ハ稍々太ク且ツ怒張セリ。
5. 肺臟剔出前後ニ於ケル血管像ヲ比較スルニ剔出肺ニ於ケル所見ハ生體ニ就テノ胸部所見ト異ルコトヲ認メラル、即チ健側、氣胸側共剔出後ノ肺臟ハ著シク其萎縮ヲ來シ、血管像モ亦短

縮ヲ來ス、殊ニ小血管像ハ其縮小著明ニシテ其分岐部ハ小斑點像ヲ示スニ過ギズ。

6. 氣胸家兎ノ胸腔内壓陰壓又ハ零壓ナル場合ニ於テモ縱隔竇ハ反對側ヘ著明ニ轉位セルヲ觀タリ、即チ家兎ノ縱隔竇ハ移動性ニ富ムモノナルコトヲ確認セリ。

7. 生理的狀態ニ於テ血液ハ吸氣伸展時肺臟内ニ流入シ、呼氣收縮時肺臟外ニ流出スルモノト考ヘラル。

以上ノ所見一ヨリ肺臟環流血液量ハ肺上部ニ於テハ肺底部ニ比シ恒ニ少ク、血液ハ肺臟全般ニ互リ平等ニ循環スルモノニ非ザルモノ、如ク考ヘラル、而シテ偏側氣胸家兎ニ於テ肺虛脱ノ程度輕度ナル際ハ氣胸側肺周邊部ノ局所性貧血ト其中心部ニ於ケル二次的鬱血トヲ認ム、又肺虛脱ノ程度高度ナル際ハ氣胸側肺全般ニ互リ貧血ヲ認メラル、ニ反シ他側肺臟ニ於テハ代償的ノ充血ヲ觀ル。

擱筆スルニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜リシ恩師稻田教授ニ對シ深甚ナル謝意ヲ表シ、併セテ「レントゲン」線撮影ニ方リ御援助ヲ賜リシ武田助教竝ニ技術員各位ニ深謝ノ意ヲ表ス。

主要文獻

- 1) H. Quinke u. E. Pfeiffer, Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv, S. 90, 1871. 2) Sauebruch, Mitteilung a. d. Grenz Geb. Bd. 13, S. 339, 1904. 3) M. Cloetta, Archiv. f. Exp. Patholog u. Pharm. Bd. 63, S. 147, 1910. 4) M. Cloetta, Archiv. f. Exp. Patholog. u. Pharm. Bd. 66, S. 409, 1910. 5) M. Cloetta, Archiv f. Klin. Chiru. Bd. 98, S. 835, 1912. 6) Oskar Brun, Beiträg zu Klin. d. T. B. K. Bd. 12, S. 1, 1909. 7) 有馬, 小野, 結核. 第10卷. 昭和7年. 150頁. 8) E. K. Wolf u. R. Klopstock, Klin. Wschr. 12, Nr. 41, S. 1602, 1933. 9) 山田, 八

- 田, 長谷川, 十全會雜誌. 第33卷. 昭和3年. 1163頁. 10) 脇本, 岡山醫學會雜誌. 昭和9年. 1358頁. 11) Rehberg, Beiträg Z. Klin. d. T. B. K. Bd. 64, S. 718, 1929. 12) Heinus Kurt, Beiträg Z. Klin. d. T. B. K. Bd. 66, S. 604, 1927. 13) Le Blance, Beiträg Z. Klin. d. T. B. K. Bd. 50, S. 22, 1922. 14) A. Costa u. E. Conte, Fortschr. Röntgenstr. Bd. 47, S. 510, 1933. 15) Werner Forssmann, Klin. Wschr. Nr. 45, S. 2085, 1929. 16) 鶴見, 日本外科學會雜誌. 昭和11年4月. 17) 陣内, 東京醫事雜誌. 昭和12年3月. 18) 蜂谷, 日本內科學會雜誌. 昭和13年1月.