

## 心房中隔欠損症の研究

東京女子医科大学外科教室 (主任 榑原任教授)

金 井 美 津  
カナ イ ミ ツ

(受付 昭和34年5月28日)

## 目 次

- 緒 言
- 第一節 心房中隔欠損症の分類
- 第一項 欠損の位置形態の分類
- 第二項 欠損面積の分類
- 第三項 年令と欠損面積
- 第二節 症 状
- 第一項 自覚症
- 第二項 心雑音
- 第三節 血行動態
- 第一項 心内カテーテルの欠損通過状態
- 第二項 欠損面積との関係
- (1) 欠損面積と短絡率
- (2) 欠損面積と右室収縮期圧
- (3) 欠損面積と肺血管抵抗
- (4) 欠損面積と肺動脈収縮期圧
- 第三項 年令との関係
- (1) 年令と右室収縮期圧
- (2) 年令と肺血管抵抗
- 第四項 血行動態相互の関係
- (1) 肺血管抵抗と肺血流量及び短絡率
- (2) 肺血管抵抗と右室収縮期圧
- (3) 右室収縮期圧と短絡率
- 第五項 動脈血酸素飽和度
- (1) 酸素飽和度と年令
- (2) 酸素飽和度と肺血流量
- (3) 酸素飽和度と肺血管抵抗
- 第六項 左右心房中間圧圧差
- 第七項 血行動態についての小括
- 第四節 胸部レ線像
- 第一項 レ線肺ウツ血度
- (1) 肺ウツ血度と欠損面積
- (2) 肺ウツ血度と自覚症
- (3) 肺ウツ血度と右室収縮期圧
- (4) 肺ウツ血度と肺血流量
- (5) 肺ウツ血度と肺血管抵抗
- 第二項 心肺係数と右室収縮期圧
- 第三項 肺動脈弓突出度
- (1) 肺動脈弓突出度と右室収縮期圧
- (2) 肺動脈弓突出度と肺動脈収縮期圧
- 第四項 右房突出度
- 第五項 胸部レ線像についての小括
- 第五節 心電図
- 第六節 重症度と各検査所見との関係
- 第七節 剖検例の検討
- 第一項 年令と左右心室壁厚比及び大血管径比との関係
- 第二項 右室収縮期圧及び短絡率と左右心室壁厚比及び大血管径比との関係
- 第三項 重症度別剖検例の検討
- 第八節 一次孔開存及び共通房室弁口残遺
- 考 案
- 総括並びに結語
- 緒 言
- 心房中隔欠損症(以下房中欠とする)における病態生理に関する報告は、手術法の変遷発達と共に極めて多くみられる。殊に1951年 Dennis<sup>1)</sup>により心内直視下手術が行われてより、最近急速に進歩せる低体温麻酔及び人工心肺装置の著しい発展は、直視下心内手術の安全性をますます高めようになつた。かかる進歩は房中欠の病態生理を手術所見との関連性に基いてさらに詳細に検討を加える機会を与えるものとなつてきた。しかしながらかかる手術治療の安全性が高められた現在猶、肺高血圧症に対する手術危険は高くみられ、その手術治療の適応限界についての規準は未だ明らかでない。すなわち左→右短絡を有する房中欠

においては、肺血流量増大により生理的防禦機構に加えて肺小動脈の二次的の組織変化を来し、左→右短絡は減じついに逆短絡を生じるようになる。かかる場合の欠損閉塞は患者の予後を不良とする。かかる肺高血圧症に対する手術適応の限界規準については、Gross,<sup>2)</sup> Swan,<sup>3)</sup> Kirklin,<sup>4)</sup> 7) Bailey,<sup>5)</sup> Dexter<sup>6)</sup>、井上<sup>7)</sup>らの報告がみられるが、なおかつその限界の規準については判然としない感がある。一方房中欠の診断を下す場合、治療の方向を内科的療法に求めるか、外科的治療の適応の範囲内であるかの決定は主として胸部理学的所見と胸部レ線像及び心電図所見に立脚して判断されることが多い。さらに心内カテーテルを施行されるに及んで欠損閉塞が患者の血行動態に好結果を生むことが予想されねばならない。そこで著者は次の観点に立脚して研究を行った。1)欠損の位置形態及び患者の年齢が、自覚症及び心雑音、血行動態、胸部レ線所見、心電図、肺組織に及ぼす影響、2)胸部レ線所見、心電図所見を基としての血行動態及び肺組織の推測の可否、3)血行動態から肺組織変化及び患者の重症度の判定の可否並びに手術適応の限界についての検討を加えた結果、2)については心肺係数、肺動脈弓突出度、肺ウツ血度及び心電図上心臓電気軸とR<sub>V1</sub>の高さから、3)については右室収縮期圧と短絡率から判定が可能なることを知った。現在迄にこのような総合的な判定は未だ充分に行われなかつた点であり、患者の治療方針及び予後判定に新しい基準を作り得たと信ずるものである。とくに吾国においては、かかる多数の房中欠患者の手術、剖検所見及び病態生理との関係についての検討を加えた報告はみられないものである。

### 第一節 心房中隔欠損症の分類

1954年9月より1959年3月迄、東京女子医科大学外科教室に於いて手術を行った心房中隔欠損症89例について検討した。5才別年齢比及び男女比については第1表のごとく16才～20才の間を頂点とし6才より25才までに比較的多くみられ、男女共略同数であった。

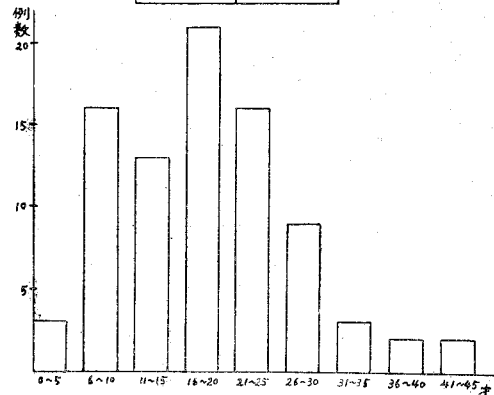
#### 第一項 欠損の位置形態の分類

心房中隔の形成及び欠損の成立については、Rokitansky<sup>8)</sup>、Patten<sup>9)</sup>、Gould<sup>10)</sup>、Cooley & Kirklin<sup>11)</sup> Swan & Blount<sup>12)</sup> 及び佐野<sup>13)</sup>等の文献に詳細にみられるが、これらによると次のごとく述べられている。胎生第4～5週頃に心房壁の後上方から下方に向

第 1 表

手術例	89
剖検例	10
総数	89

男	41
女	48



つて一次中隔が発育し房室口に達するが、これと心内膜床の間に一次孔を形成し、さらにこれが心内膜床と癒合し一次中隔を形成する。この少し前に一次中隔の後上方に裂孔が生じ、これが二次孔で後に卵円孔となる。一次中隔とは別に心房前壁から二次中隔が一次中隔の右側に形成され、これが静脈洞の入口下部に向つて成長し心内膜床と癒合する。房室床が癒合しない時は一次中隔の発育もとまり、かかる奇型が一次孔開存である。また腹側、背側心内膜床が癒合しない時は上下にも増殖がみられず、かかる奇型を共通房室弁口残遺（以下 A-V Communis とする）という。

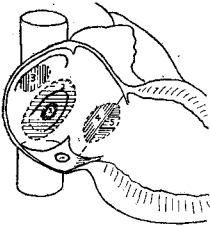
心房中隔形成は以上の過程を辿るものであるが、この欠損の位置形態の分類については多くの研究者がこれを行っているが、その主なものとしては次のものがあげられる。すなわち Abbot<sup>14)</sup>、Taussig<sup>15)</sup>、Swan<sup>3)</sup>、Lewis<sup>16)</sup> 50)、Watkin & Gross<sup>2)</sup>、Cooley & Kirklin<sup>11)</sup>、Davidson<sup>17)</sup>、Hudson<sup>18)</sup>、Gould<sup>10)</sup>、沢田<sup>19)</sup>、佐野・他<sup>13)</sup>、井上<sup>7)</sup>等であり、概ね卵円孔開存を含めるもの<sup>5)</sup> 16) 18) 10) 14) 15) 3) 7) 13)と、これを含めぬもの<sup>17) 2) 11) 19) 4) 71)</sup>とがみられ、また一次孔開存と A-V Communis を含めて下位欠損として分類するもの<sup>16) 11) 14) 4) 50) 71)</sup>もある。

以上発生学的、形態学的にはこれらの区別が大きな意味をもつが、臨床的乃至病態生理学的意義は卵円孔の特殊な弁作用のものを除けば、専ら欠損の大きさと位置により決定されるようである。房中欠の中部乃至上部に位置する直径 1 cm 以下の欠損である時は殆ど

血液循環に影響を及ぼさず、直径2~3cmの時、ことに中隔の下部欠損の場合の影響は甚大であるが、通常位置よりも欠損の大きさが重要な意義をもつといわれている<sup>13)6)</sup>。

著者は手術の見地から、静脈還流異常の合併、僧帽弁狭窄合併及び動脈管開存合併は除く前記89例の欠損状態を検討し、第2表及び第1図の如く分類した。す

第1図



第2表

所謂二次孔	例数	%
1 卵円孔欠損	3	3.4
2 中心部欠損	79	88.9
3 高位欠損	2	2.2
4 一次孔	1	1.1
5 共通房室弁口残遺	2	2.2

第3表 (A)

- A : 10 cm<sup>2</sup> 以上
- B : 7.1 ~ 10 cm<sup>2</sup>
- C : 5.1 ~ 7.0 cm<sup>2</sup>
- D : 3.1 ~ 5.0 cm<sup>2</sup>
- E : 1.6 ~ 3.0 cm<sup>2</sup>
- F : 0.6 ~ 1.5 cm<sup>2</sup>
- G : 0.5 cm<sup>2</sup> 以下

第3表 (B)

- 大 : A. B. C.
- 中 : D. E. F.
- 小 : G.

なわち所謂二次孔を卵円孔開存、卵円孔欠損、中心部欠損、高位欠損に分け、別に一次孔開存、A-V Communis とに分類した。これによると単一中心部欠損が88.9%の高率にみられ、高位欠損は稀であつた。このうち一次孔開存及び A-V Communis の各2例は項を改めて述べることにし、本編においては主として所謂二次

孔欠損について述べる。

第二項 欠損面積の分類

欠損面積は手術時に計測した(長径×短径cm<sup>2</sup>)より得たもので、これを第3表(A)の如く分類し、さらにこれを大、中、小の三群に分けた(第3表B)。

第三項 年令と欠損面積

年令が長ずるにつれて欠損面積が増大するであろうことは一般的に推測される事ではあるが、Swan<sup>5)</sup>はその適応に関する研究において、欠損が大きくなる可能性のある時は手術をした方がよいと述べている他には、欠損面積と年令との関係に関する報告はみられない。そこで二次孔欠損について年令と欠損面積との関係を検べた結果、第2図の如く卵円孔欠損の3例を除く以外は年長者に欠損大なる例が多くみられ、欠損面積は年令の長ずるに従い、増大することがうかがわれる。

第二節 症状

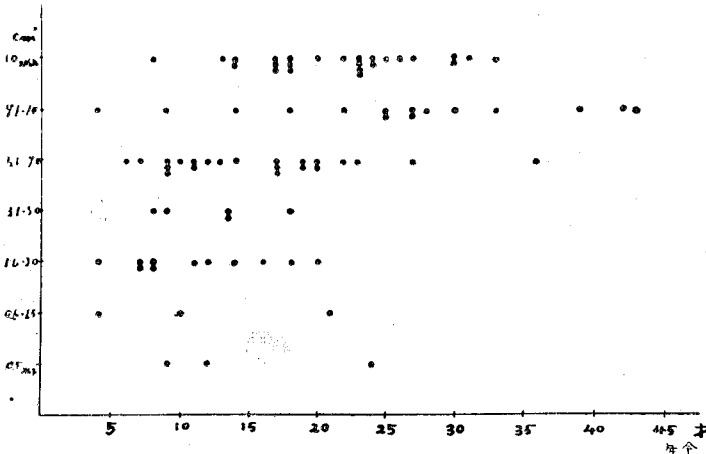
房中欠においては、主として肺血流量増大、体血流量減少に由来する様々の症状がみられるが、本節においては自覚症及び心雑音につき検討を加えた。

第一項 自覚症

自覚症に関してはこれを第4表の如く分類し、これと欠損面積、血行動態との比較検討に便ならしめた。

二次孔欠損85例についてみると表5の如く、自覚症の全くないもの15%、1度27%、2度20%、3度38%であつた。

自覚症と欠損面積との関係については第3図の如く欠損大のものに自覚症3度のものが多くみられ、これを例数別にみると第6表の如くである。



第2図 年令と欠損面積との関係

第 4 表

自覚症 0度：無症状のもの
1度：運動時に動悸，呼吸促進を伴うもの
2度：普通生活時に動悸，呼吸促進を伴うもの
3度：浮腫，チアノーゼ，血痰，起座呼吸を生じたもの及び安静時にも動悸，呼吸促進を伴うもの

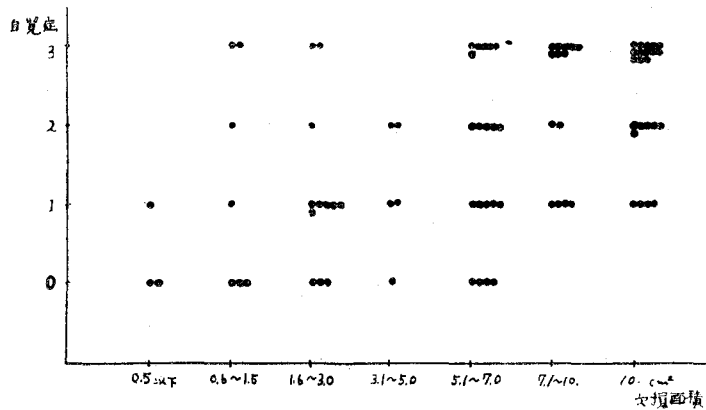
第 5 表

0度	13 例	15 %
1度	23 例	27 %
2度	17 例	20 %
3度	32 例	38 %

のことはみられず，10才代になると多くの患者は症状を現わし，さらに30才代になると呼吸困難などが現われてくるといい，井上<sup>7)</sup>も10才代に無症状でも20～30才になると症状が著明になるという。従つて自覚症と年齢の關係を檢討した処，第4図の如く年齢の長ずるにつれて自覚症2度3度のもが絶対多数となる。すなわち25才以上では2度以上，37才以上では全例3度を示し，20才以上になつても無症状を示した例は卵円孔開存例であつた。なお，若年者における自覚症度の例は欠損大のもので，一過性のチアノーゼが認められた他呼吸困難，浮腫，血痰などは認められないものである。

第二項 心雑音

房中欠における心雑音についてはかなり特徴を示すものであり<sup>26) 66) 67) 68)</sup> 収縮期雑音は機能的



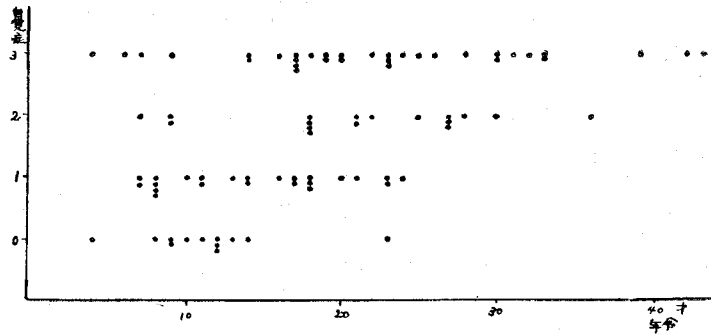
第3図 自覚症と欠損面積

第 6 表

自覚症の度	小	中	大
0	2	7	4
1	1	9	13
2	0	4	13
3	0	4	27

自覚症と年齢については，先に当教室において外来患者中房中欠90例について検討した結果，無症状に経過したものの平均年齢は13～14才であり，息切れ等の症状の出現は平均13才，さらに平均18才で浮腫，平均26才で血痰出現が認められている<sup>20) 96)</sup>。Swan<sup>5)</sup>は生後一年間は特別

三尖弁閉鎖不全<sup>5)</sup>とか機能的肺動脈狭窄によるとかいわれ<sup>21) 22) 23) 24)</sup>，また拡張期雑音は機能的三尖弁狭窄とか<sup>12)</sup>，機能的肺動脈弁閉塞不全ともいわれている<sup>25) 26) 27) 21) 66)</sup>。肺動脈第2音の亢進分裂は肺血流量の増大に基くものでありそれぞれ特徴を示す。収縮期雑音については，Wagner<sup>28)</sup>はLevine<sup>29)</sup>2度のも75%，Levine 3度4度のも32%といい，Brando<sup>22)</sup>は91%，Cosby<sup>31)</sup>は100%，Swan<sup>5)</sup>は100%，Beeson<sup>31)</sup>は56%に聴取されると述べ，また拡張期雑音についてはWagner<sup>28)</sup>30%，Brando<sup>22)</sup>88%，Cosby<sup>30)</sup>40%，Swan<sup>5)</sup>51%，Beeson<sup>31)</sup>40%に聴取されるという。また肺動脈第2音の亢進，分裂は，Wagner<sup>28)</sup>100%，Brando<sup>22)</sup>69%，Beeson<sup>31)</sup>



第4図 自覚症と年齢

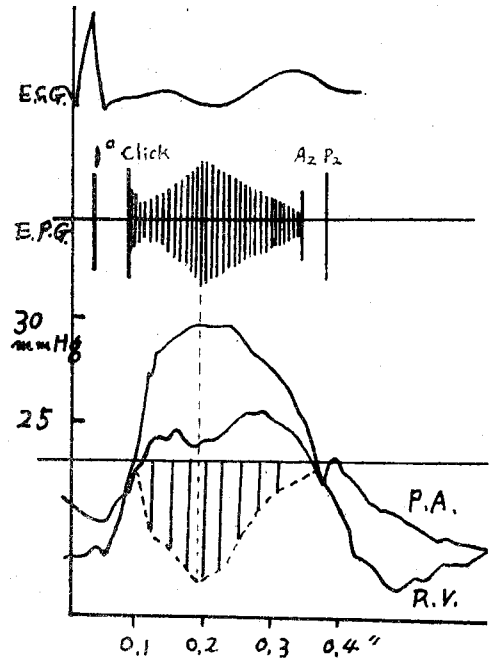
85%に認められると述べ、振顫(Thrill)は Brando<sup>22)</sup> 22%, Swan<sup>5)</sup> 7%, Beeson<sup>31)</sup> 25%に認められたと述べている。心雑音の聴取されぬ例については、Beeson<sup>31)</sup> 4%, Downing<sup>21)</sup> 4%にあるといい Cosby<sup>30)</sup> は逆短絡例では第2音の分裂はみられないといい、Swan<sup>5)</sup> も肺高血圧例では分裂は狭いかまたは Single であるといっている。著者の例では聴診所見から見ると収縮期雑音は84%, 拡張期雑音15%, Thrill を伴ったもの21%あり、収縮期雑音の出没する1例は、肺血管抵抗増大、右室高血圧、逆短絡を認めた。心雑音の最強点及び性状と、欠損面積とはとくに関係が認められなかつたが、拡張期雑音の認められた例の中、その半数は短絡率40%以上のもので且この中の90%は右室圧40mmHg以上を示していた。これを心音図上よりみると、教室渋谷<sup>32)</sup>の房中欠36例における心音図の検討の結果、第7表の如く

第7表

	あり	なし
拡張中期雑音	9例 25%	27例 75%
心基部 第2音分裂	34例	2例
0.05" ~ 0.08"	94%	6%

心音検討 36例

拡張中期雑音は25%, 心基部第2音の分裂(0.05~0.08")は94%にみられ、且収縮期雑音は83%に認められた。また心雑音の型は第5図の如く肺動脈圧、右室圧間の圧差に比例することを全例に認めている。このように房中欠の診断上心



第5図

雑音に関しては、聴診上の心雑音もかなり特徴を有するものであるが、心音図上の分析が更に客観的特徴をもつて診断上の価値を高めていることが認められた。

### 第三節 血行動態

房中欠の血行動態に関する報告は極めて多くみられる。すなわち一般的所見については Bowes<sup>53)</sup>, Dexter<sup>6)</sup>, Cournand<sup>33)</sup>, Bing<sup>34)</sup>, Wood<sup>35)</sup>, Keith<sup>36)</sup>, 小林<sup>37)</sup> <sup>38)</sup> <sup>39)</sup>, 三枝<sup>40)</sup>, 井上<sup>7)</sup>らの報告がみられ、左右心房圧及び波形については、Gorlin<sup>41)</sup> <sup>51)</sup>, Cosby<sup>30)</sup>, Cournand<sup>33)</sup>, Calazel<sup>42)</sup>, Björk<sup>43)</sup>, Shaffer<sup>44)</sup>, 三枝<sup>40)</sup>, 新井<sup>45)</sup>らの報告があり、肺動脈圧、肺血流量、肺血管抵抗の問題については、Dexter<sup>6)</sup>, Kirklin<sup>4)</sup> <sup>71)</sup>, Swan

3), Shephard<sup>46)</sup>, 三枝<sup>40)</sup>, 井上<sup>7)</sup>, Blount<sup>12)</sup>, Adams<sup>47)</sup>, Cosby<sup>30)</sup>, Selzel<sup>25)</sup>, Gross<sup>2)</sup>, Grisword<sup>48)</sup>, 笹本<sup>65)</sup>, McIlroy<sup>69)</sup>らの報告がみられる。また短絡の大きさ, 方向については, Taylor<sup>49)</sup><sup>64)</sup>, Bailey<sup>5)</sup>, Cooley<sup>11)</sup>らが主に報告している。これらの文献を総合してみると, 大体において次のごとき結果が認められている。すなわち欠損面積と短絡率及び肺血流量との間には相関関係がみられる<sup>6)</sup><sup>41)</sup>。左右心房中間圧差と欠損面積及び短絡量との間には逆相関関係が認められる<sup>6)</sup><sup>40)</sup>。肺血流量と肺動脈中間圧との間には一定の関係はみられないが, 肺血流量の大なる例では肺動脈圧は却って低く, 肺動脈圧と肺血管抵抗との間には平行関係がある<sup>12)</sup><sup>6)</sup><sup>52)</sup><sup>49)</sup><sup>34)</sup><sup>35)</sup><sup>46)</sup><sup>40)</sup><sup>7)</sup>。肺血管抵抗と肺血流量とは逆の関係がみられる<sup>12)</sup><sup>22)</sup><sup>2)</sup><sup>4)</sup><sup>43)</sup><sup>7)</sup><sup>48)</sup><sup>47)</sup>。又肺高血圧症の手術治療は危険である<sup>12)</sup><sup>48)</sup><sup>46)</sup><sup>49)</sup><sup>21)</sup><sup>30)</sup><sup>35)</sup><sup>2)</sup><sup>47)</sup><sup>22)</sup><sup>3)</sup><sup>6)</sup><sup>4)</sup><sup>7)</sup>等がいわれている。肺血流量増大に基く肺血管変化は肺血管抵抗を増大し, 肺高血圧症を来し手術適応の限界を超えるものであることは, 肺高血圧例の組織変化に関する研究によつても明らかで, Welch<sup>54)</sup>, Massee<sup>55)</sup>, Dexter<sup>6)</sup>, Heath & Edward<sup>56)</sup><sup>57)</sup><sup>58)</sup><sup>59)</sup><sup>60)</sup>, Civin<sup>61)</sup>, Goldberg<sup>62)</sup>, Brand<sup>22)</sup>, Cosby<sup>30)</sup>, Lewis<sup>63)</sup>, Gould<sup>10)</sup>, Blount<sup>12)</sup>らの詳細なる報告がみられる。すなわち肺高血圧症の有無及びその程度は術後の成績に大きな関係を有し, 房中欠の予後をきめる大きな要素として今なお注目されるところである。肺高血圧症の手術適応の限界については, 肺動脈収縮期圧が, Swan<sup>3)</sup>は 90 mmHg, Bailey<sup>5)</sup>は 120mmHg でも安全に手術を行ひ得たというが, Kirklin,<sup>4)</sup> Dexter<sup>6)</sup>は 80 mmHg, Swan<sup>3)</sup>は肺血管抵抗700 dynes/cm<sup>5</sup>/s(以下 d./c.<sup>5</sup>/s. とする)以上を危険とし, 井上<sup>7)</sup>は左→右短絡 50% 以下で肺動脈圧の上昇中等度以上のものを適応外としている。すなわち肺高血圧症のみられる房中欠はこれを閉塞することにより肺血流量の減少を来すので, 結果においては安全弁を閉じることとなり<sup>3)</sup><sup>22)</sup>, 手術は危険視される。かくのごとく肺高血圧症に対する手術適応の規準については, なおかつ判然としない感がある。したがって著者は吾々の例において改めて血行動態に関する検討を試みた。対象は二次孔欠損85例について, 他の研究機関において心内カテーテル検査を行つたもの及び初期に行わ

れたものを除く68例について検討した。各測定値の計算方法は次の式に従つた。

#### A) 血流量の計算 (Bing<sup>54)</sup>による)

##### (1) 体血流量 (cc/min)

$$\frac{\text{酸素消費量 (cc/min)} \times 100}{\text{動脈血酸素含量 (vol\%)} - \text{混合静脈血酸素含量* (vol\%)}} = \text{左心搏出量}$$

$$\text{* 混合静脈血酸素含量 (vol\%)}$$

$$\frac{\text{上大静脈血酸素含量} + \text{下大静脈血酸素含量 (vol\%)}}{2}$$

##### (2) 肺動脈血流量 (cc/min)

$$\frac{\text{酸素消費量 (cc/min)} \times 100}{\text{肺静脈血酸素含量 (vol\%)} - \text{肺動脈酸素含量 (vol\%)}} = \text{右心搏出量 (cc/min)}$$

##### (3) 有効肺血流量 (cc/min)

$$\frac{\text{酸素消費量 (cc/min)} \times 100}{\text{肺静脈血酸素含量 (vol\%)} - \text{混合静脈血酸素含量 (vol\%)}}$$

##### (4) 短絡量

短絡量(右→左) = 体血流量 - 有効肺血流量

短絡量(左→右) = 肺動脈血流量 - 有効肺血流量

全短絡量 (cc/min) = 体血流量 ~ 肺動脈血流量

短絡率 (%) =  $\frac{\text{全短絡量}}{\text{肺動脈血流量}} \times 100$   
(左→右短絡の場合)

短絡率 (%) =  $\frac{\text{全短絡量}}{\text{体血流量}} \times 100$   
(右→左短絡の場合)

#### B) 肺血管抵抗 (Aperia の式<sup>72)</sup>)

$$\text{肺小動脈抵抗} = \frac{\text{肺動脈中間圧 (mmHg)} - \text{左心房中間圧 (mmHg)}}{\text{肺血流量 (L./min./m}^2\text{)}} \times 1332$$

(d./c.<sup>5</sup>/s.)

1332 : mmHg から dynes/cm<sup>2</sup> への変換係数

左心房に入れ得なかつた例については, Wedge pressure を使用し, 肺動脈内に入れ得なかつた 14 例については, 右室圧中間値をもつて, これに代え一応推室値を計算した。

なお房中欠においては, 肺血管抵抗としては, 僧帽弁抵抗を含む全肺血管抵抗を用いるよりも, これを含まない肺小動脈抵抗を用いる方が, 合理的であるので本編においては肺小動脈抵抗について論ずることとした。以下, 肺血管抵抗とは肺小動脈抵抗を意味する。

右室収縮期圧と肺動脈収縮期圧との間には, 肺血流量増大による機能的肺動脈狭窄状態が生ずるが, 房中欠による直接負担は右室にかかり, また

肺血管抵抗増大も右室にかかることから右室収縮期圧をとつた。またわれわれの例は何れも手術時器質的肺動脈狭窄の合併は否定されたものである。

第一項 心内カテーテルの欠損通過状態

房中欠の診断に際して心雑音、胸部レ線像、心電図及び心音図上、それぞれ特徴ある所見がみられる例も少なくない。そこで診断の目的からは心ずしもカテーテル検査を必要としない。当教室でも本検査を施行せず手術を施行した2例の経験がある。しかしながら手術適応の限界を知る意味においては、後述する胸部レ線像と血行動態との関係からもある程度は重症度の判定を下し得るが、最も確実な診断と手術適応の限界を知るには Gross<sup>2)</sup>も強調している如く、心内カテーテル検査を必要とすることは勿論である。このためにもカテーテルを欠損に通過せしめることが診断上有力な鍵であると考え。このためには股静脈よりカテーテルを挿入することがよいといわれる<sup>20)</sup>。Beeson<sup>51)</sup>は100例中25人、25%に左房に入つたことを認めているが、著者はカテーテルの通過状態を検討した78例(中3例は2回施行)について、径股静脈法と径肘静脈法の欠損通過率を欠損面積別に検討した処、第8表(A)の如く径股静脈法の方が通過率は甚だ良好であることが認められた。すなわち径股静脈法では84%、径肘静脈法では28%の通過率である。また欠損面積別では、大のものが通過し易いことは当然のことである(第8表(B))。これは Edward<sup>60)</sup>も述べている如く、所謂二次

第 8 表 (A)

挿入方法	通過状態	欠 損 面 積			通 過 率 (%)
		大	中	小	
径股静脈	通	36	10	2	84
	不 通	6	2	1	16
径肘静脈	通	4	1	—	28
	不 通	9	4	—	72

第 8 表 (B)

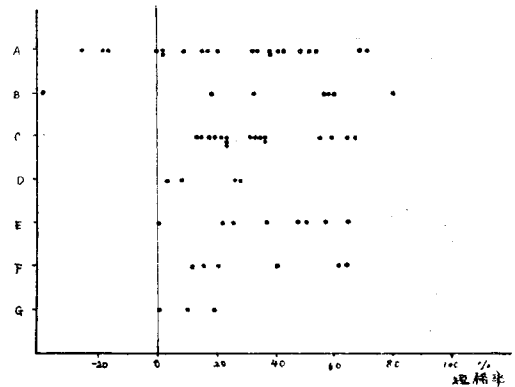
径股静脈	通過状態	大	中	小
	通	85%	83%	67%
不 通	15%	17%	33%	

孔欠損の欠損面は普通想像されるような垂直位でなく、むしろ右下方に向つて位置し、とくに中心部欠損は下大静脈開口部に甚だ近接していることに基くものと思われる。

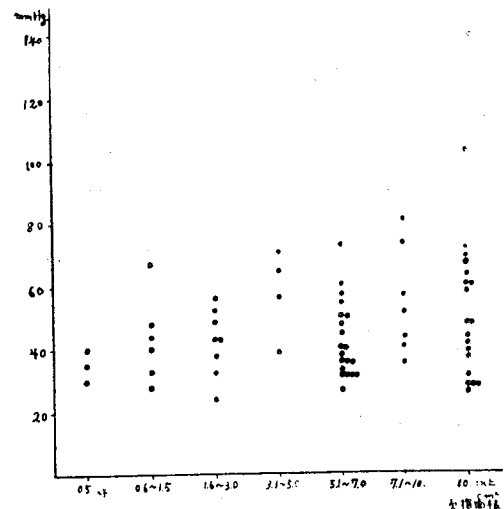
第二項 欠損面積との関係

(1) 欠損面積と短絡率との関係

短絡率の大なるものについては、Blount<sup>12)</sup>83%、Griswold<sup>48)</sup>75%、Wood<sup>55)</sup>78%の例を報告しているが、吾々の例においても80%を示すものがみられた。欠損面積との関係についてはとくに関係はみられないが、A、B群に逆短絡例が認められた(6図)。



第6図 欠損面積と短絡率



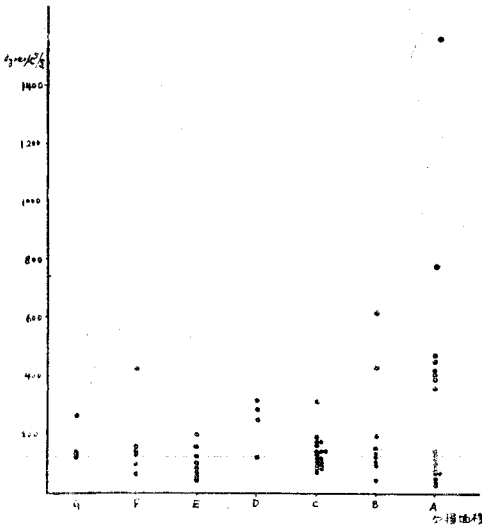
第7図 右室収縮期圧と欠損面積

(2) 欠損面積と右室収縮期圧との関係

第7図の如く欠損大のものには右室収縮期圧の高い例が存在する。A、B群では80 mmHg以上のものがみられるが、G群では40 mmHgを超える例は認めなかつた。

③欠損面積と肺血管抵抗との関係

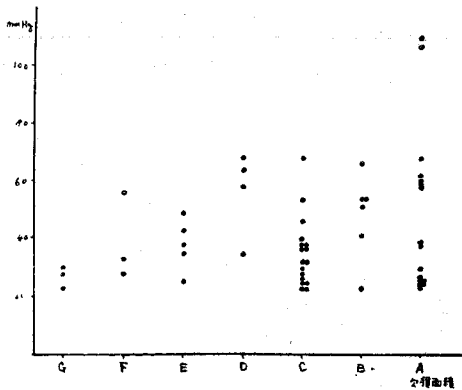
肺血管抵抗は  $70 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  前後を正常とされているが<sup>6) 7) 39)</sup>われわれの例においては $100 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  以下 21 例 31%,  $100 \sim 400 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  35 例, 54%,  $400 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  以上 9 例 14% にみられ, 欠損面積との関係は第 8 図の如くとくに平行関係はみられなかつた。しかし A, B 群には  $400 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  を超えるものがみられた。例外的に欠損面積下の 1 例がみられ, 本例は 4 才で肺血流量が比較的大で抵抗  $400 \text{ d./c.}^5/\text{s.}$  を示すものであつた。



第 8 図 欠損面積と肺血管抵抗

(4)欠損面積と肺動脈収縮期圧との関係

肺高血圧例の報告については, Blount<sup>12)</sup>  $100/30 \text{ mmHg}$ , Griswold<sup>48)</sup>  $103/70 \text{ mmHg}$ , Shephard<sup>46)</sup>  $140/85 \text{ mmHg}$ , Taylor<sup>49)</sup>  $114/41 \text{ mmHg}$ , Cosby<sup>30)</sup>  $123/60 \text{ mmHg}$ , の報告がみられるが, われわれの例においても  $120/30 \text{ mmHg}$  (体血圧  $115/65 \text{ mmHg}$ ) がみられた。欠損面積との関係につい



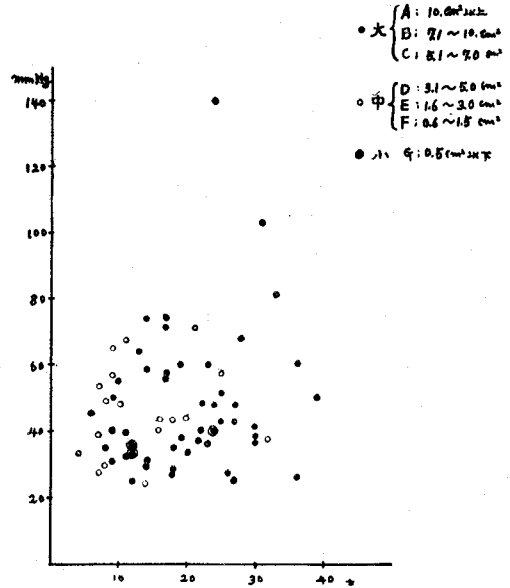
第 9 図 肺動脈収縮期圧と欠損面積

ては第 9 図の如く A, B 群では  $70 \text{ mmHg}$  を示すものが認められ, G 群では  $30 \text{ mmHg}$  以下を示し欠損中以上のものに中等度以上の高血圧例をみている。

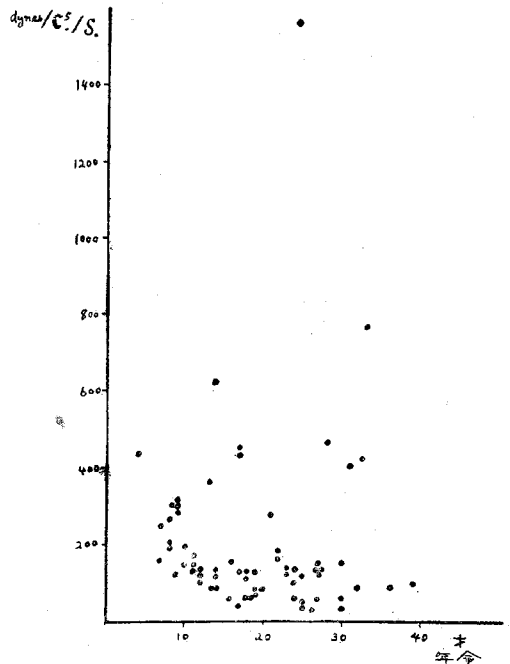
第三項 年齢との関係

(1)年齢と右室収縮期圧

Dexter<sup>6)</sup> は年齢と右室収縮期圧とは一定の関係はみられず。また同一患者において年齢の増加



第 10 図 右室収縮期圧と年齢



第 11 図 年齢と肺血管抵抗



と共に如何なる血行動態力学的変化を示すかについては未だ報告をみないという。われわれの例においても同一例に長期間において観察は出来なかつたが、第10図の如く20才以上の例では右室収縮期圧80 mmHgを超えるものがみられる他はとくに関係はみられなかつた。

(2)年令と肺血管抵抗

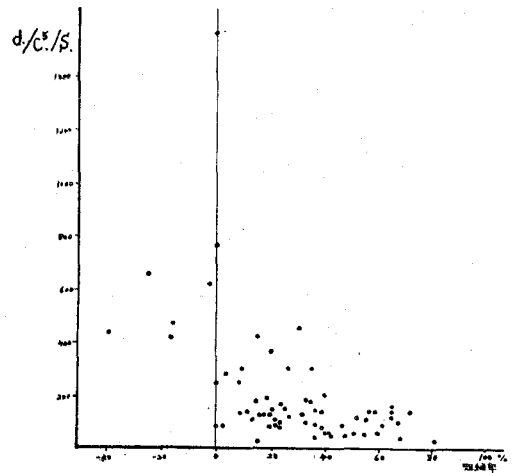
Gross<sup>2)</sup>は一般に抵抗増大例は年長者にみられるが、とくに関係はないといい、Heath and Edward<sup>59)</sup>も抵抗は年令のみでは決定されぬという。われわれの例においてこの関係を見ると第11図の如く20才を超える例では700 d./c.<sup>5</sup>/s.を超えるものがみられ、また14才の例で615 d./c.<sup>5</sup>/s.を示す例では右室収縮期圧74 mmHg, 肺動脈収縮期圧66 mmHgで共に高く、右→左短絡3%を示し、動脈血酸素含量低下し赤血球増多を有した例であるが、推定値を使用したものもあるので決定的なことはいい得ない。

第四項 血行動態相互の関係

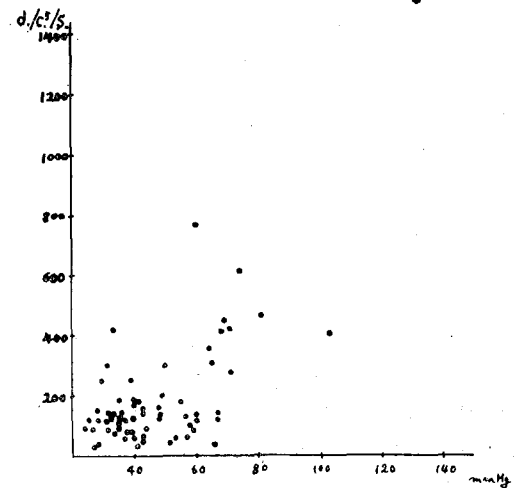
(1)肺血管抵抗と肺血流量及び短絡率

大量の肺血流量に関する報告は、Blount<sup>12)</sup> 30 L./min./m<sup>2</sup>, Taylor<sup>49)</sup> 20.8 L./min./m<sup>2</sup>, Dexter<sup>6)</sup> 34.5 L./min./m<sup>2</sup>等がみられるが、われわれの例においては31 d./c.<sup>5</sup>/s.を示すものがみられた。肺血管抵抗との関係においては第12図, 13図の如く短絡率と共に逆の関係がみられ、抵抗400d./c.<sup>5</sup>/s.以上を示す例では右→左短絡を有するものが多い。

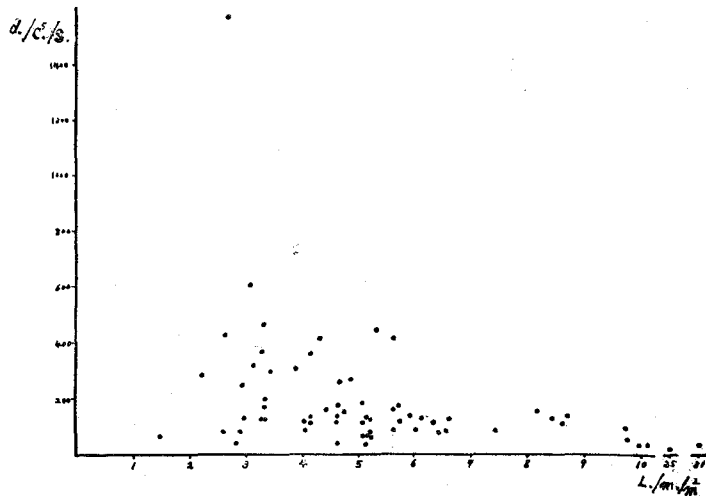
(2)肺血管抵抗と右室収縮期圧



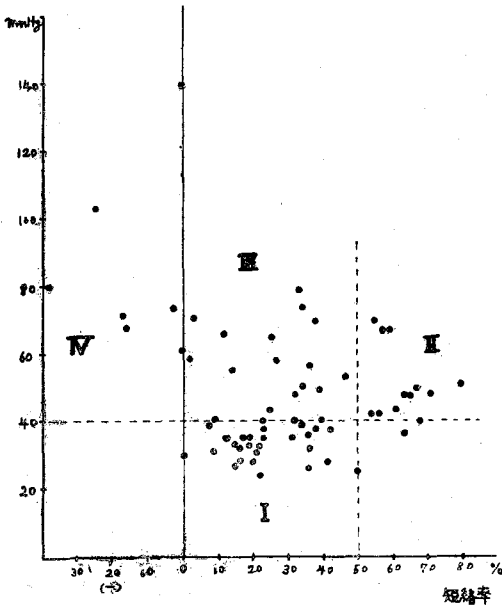
第13図 肺血管抵抗と短絡率



第14図 肺血管抵抗と右室収縮期圧



第12図 肺血管抵抗と肺流量



第 15 図 右室収縮期圧と短絡率

第14図の如く抵抗の増大を示す例には高度の右室収縮期圧を来す例がみられ、抵抗が $400d./c.^5/s.$ 以上を示す例では約90%が右室収縮期圧60mmHgを示していた。

(3)右室収縮期圧と短絡率

第 15 図の如く圧正常範囲 (40 mmHg 以下) のものでは左→右の短絡を示し、0~50%のものが殆ど大部分認められるが、圧41~60mmHgでは短絡50%を超すものと、左→右の短絡が次第に減少するものとがみられ、圧60mmHgを超すと逆短絡を示す例が多くみられた。そこで図の如く1-IV群に分割し此れらの短絡率、死亡率を分類してみると第9表の如くである。すなわち右室収縮

第 9 表 重症度分類と各死亡率

	右室収縮期圧 mmHg	短絡率(%)	例数	手術死亡率
I	40以下	左→右 0→50%	30	3%
II	40以上 (以下を含む)	左→右 50%以上	13	15%
III	40以上	左→右 50→0%	16	31%
IV	70以上	右→左	7	71%

期圧 40 mmHg 以下で短絡率が 0→50%のものを I 群, 右室収縮期圧 40 mmHg 以上または以下で

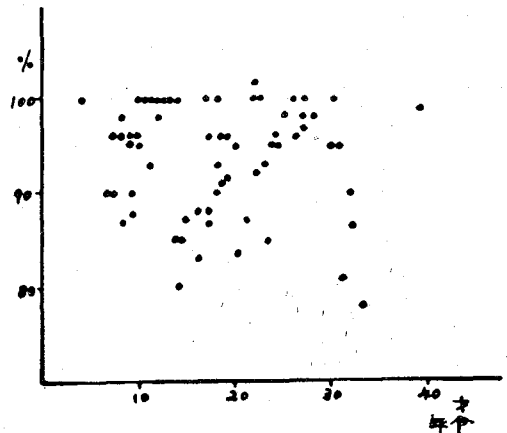
短絡率が50%以上のものをII群, 右室収縮期圧40 mmHg 以上で短絡率が 50% 以下のものをIII群, 右室圧 70 mmHg 以上で短絡が 0 より負に向うものをIV群とした。以上の各群を手術死亡率の上から見ると I 群よりIV群になるにつれて死亡率は高くなっており、ことに右室圧 80 mmHg 以上の逆短絡例は100%死亡率であった。また一方Walker<sup>75)</sup>は一番短絡率が大のものは肺動脈収縮期圧26~39 mmHg の例であったというが、われわれの例においては、短絡率の一番多いもの (50%以上) は、右室収縮期圧 35~50 mmHg の間のものであった。

第五項 動脈血酸素飽和度

チアノーゼは房中欠によくみられる合併症であるが、この合併率については Dexter<sup>6)</sup>は 18%, Cosby<sup>30)</sup> 40%, Swan<sup>5)</sup> 26%, Beeson<sup>31)</sup> 13% というが、一般的には心不全を来した例以外にはチアノーゼは認められない。ただ小児においては涕泣, 成人では労働過度, 肺炎などに罹患した時に一過性のチアノーゼを来すことがあり診断上重要とされる。房中欠におけるチアノーゼの発現については、肺高血圧例における肺血管抵抗の増大を伴うため右→左短絡の発生と肺組織変化のための血液酸素化不十分のためであると考えられているが、本症例中常にチアノーゼを認めたもの1例, 一過性にチアノーゼを認めたもの28例あり、房中欠全例では29/85, 34%に認められた。

(1)酸素飽和度と年齢

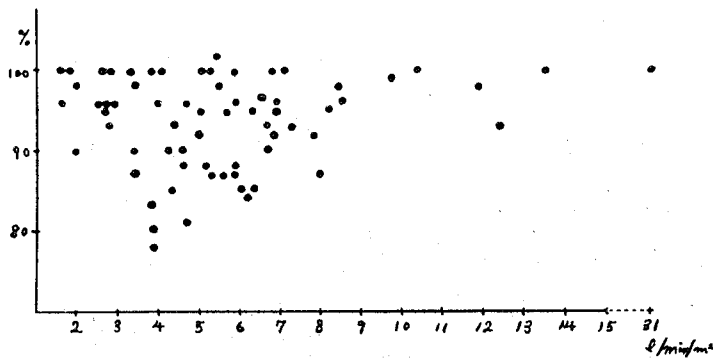
第 16 図の如く酸素飽和度 94% 以下のもの28例



第 16 図 年齢と動脈血酸素飽和度

についてみたが、Lewis<sup>16) 59)</sup>のいう如くとくに関係はみられない。

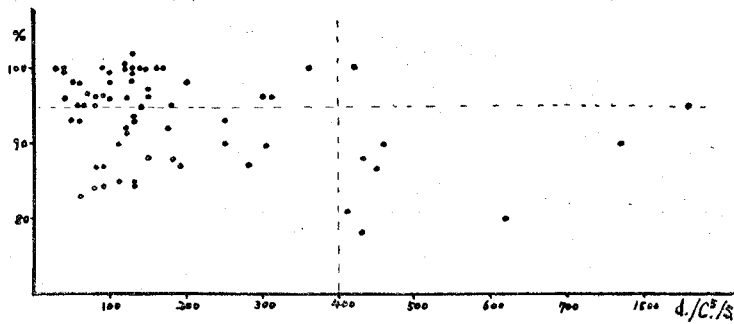
(2)酸素飽和度と肺血流量



第17図 肺液血流量と動脈血酸素飽和度

第17図の如く酸素飽和度95%以上のものは1例を除き全例8.1 L./min./m<sup>2</sup>以上であつた。Dexter<sup>6)</sup>のいう如く肺血流量とは直接の関係はみられないが、肺血流量の増大につれて酸素飽和度も高い傾向がみられた。

(3)酸素飽和度と肺血管抵抗



第18図 肺血管抵抗と動脈血酸素飽和度

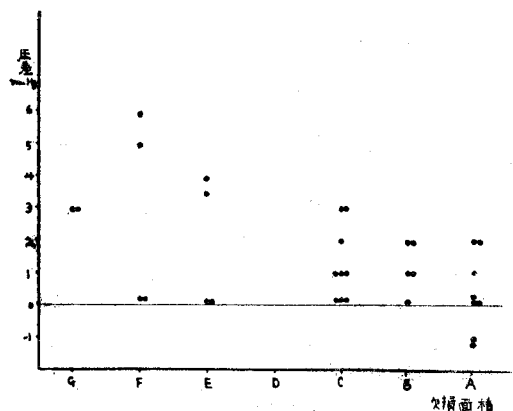
第18図の如く肺血管抵抗400 d./c.<sup>5</sup>/s.以上の例は1例を除き全例95%以下を示していた。Dexter<sup>6)</sup>のいう如く肺血管抵抗の上昇につれて酸素不飽和例が多くなるが、年齢的には20才以下4例、20才以上4例でとくに年長者に多いという傾向はみられない。

第六項 左右心房中間圧差

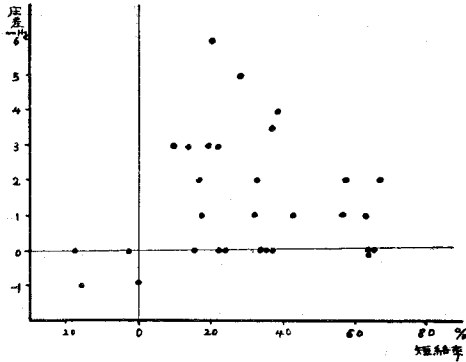
右房圧は左→右への大量の血液流入があつても大静脈系及び右房自身の弾力性のため予備容積大であるので、三尖弁異常または右心不全を伴わぬ限り右房圧は上昇することはない。本症例では最高12 mmHgのものがみられる。Dexter<sup>6)</sup>は左右心房の平均圧差は拡張末期では0.7 mmHgと

し、心房中隔が完全の時は左房は右房より5 mm Hg以上高いという。また欠損の存する時は欠損面積によりこの圧差は変化し、2 cm<sup>2</sup>を超える欠

損では圧差は実際に消失するといつている。三枝<sup>40)</sup>も欠損面積と左右心房中間圧差とは逆の相関を見出し、また短絡量とも逆の相関を見出している。Calazel and Bing<sup>42)</sup>は右→左短絡では右房圧は左房圧より高いことを認めている。本症例においてこの関係を検べたところ、第19図、20図



第19図 欠損面積と心房中間圧差



第 20 図 短絡率と心房中間圧圧差

の如く欠損面積とほぼ逆の関係がみられるが、一部平行しないものもあり、短絡率との間には圧差の大なるもの程短絡率は減じる傾向はみられたが、とくに有意の関係はみられない。肺血管抵抗の因子が加わったためかと思われる。さらに逆短絡例では圧差は 0 から負になる傾向がみられた。

第七項 血行動態についての小括

以上述べたことから房中欠の血行動態を著者の分析した結果からまとめると次の如くである。

(1)欠損面積と短絡率との間には平行関係はみられない。

(2)欠損面積と右室収縮期圧との間には欠損大のものに右室高血圧症がみられる。

(3)年齢と右室収縮期圧との間には特に関係はみられないが、20才以上のものには 80 mmHg を超えるものがみられる。

(4)年齢と肺血管抵抗とは 20 才以上では 700 d./c.<sup>5</sup>/s. を超えるものがみられる。

(5)肺血管抵抗と肺血流量及び短絡率とは逆の関係がみられる。

(6)肺血管抵抗と右室収縮期圧とは、抵抗の増大を来す例には高度の右室圧を来す例が認められる。

(7)右室収縮期圧と短絡率とは、圧正常範囲内では左→右の短絡を示すが、圧 41~60 mmHg では短絡率 50 % を超すものと左→右の短絡が次第に減少するものとがみられ、圧 61 mmHg 以上になると右→左の短絡を示すようになる。これを I—IV 群に分類すると IV 群では高度の死亡率を示す。

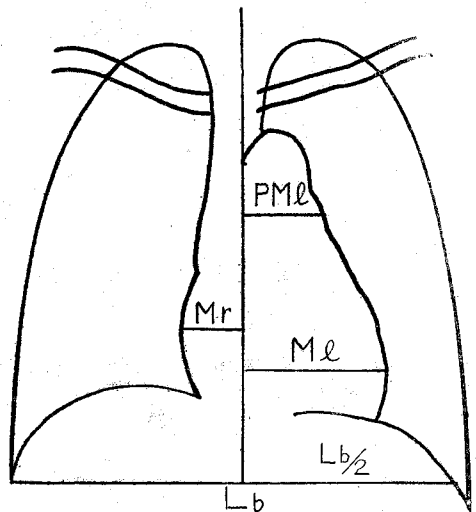
(8)動脈血酸素飽和度と年齢についてはとくに関係はみられない。肺血流量とは肺血流量が 8.1L./min./m<sup>2</sup> を超える例では殆ど酸素飽和度 95 % 以上を示した。肺血管抵抗とは 400 d./c.<sup>5</sup>/s. を超え

る例では大部分酸素飽和度は 95 % 以下を示した。

(9)左右心房中間圧圧差と欠損面積及び短絡率とはそれぞれほぼ逆の関係がみられるが一部平行しないものもある。これについては同時に両房内圧を測定出来なかつたため決定的なことはいい得ない。

第四節 胸部レ線像

房中欠の胸部レ線像については肺血流量増大による肺血管陰影の増強、肺動脈拡大と、右心搏出量増大に基く右室肥大による心拡大像がその特徴とされ、Bruwer<sup>74)</sup>は左→右短絡疾患中房中欠は肺動脈拡大、肺血管陰影、心肺係数の増大が心室中隔欠損症、動脈管開存症に比して高度であるという。レ線像よりみた手術の適応限界に関しては、Gross<sup>2)</sup>は右室が非常に大なるもの、肺血管陰影の高度のものは外科的治療は危険であると述べているが、血行動態との関連性については詳細な報告はみられない。そこで著者は手術適応の面から血行動態との関連性をみるべく、胸部レ線像を検討し、肺血管陰影、肺動脈弓突出度、心肺係数についての計測を行い、これと血行動態との関係を吟味して手術適応の基準をレ線像より判定することを試みた。



対象は血行動態を検討し得た 67 例の中、適当な条件下に撮影された 55 例について検討した。

計測方法はつぎの計算式を用いた。すなわち、

(1)肺動脈弓突出度<sup>75)</sup>(%)

$$= \frac{\text{肺動脈弓正中線距離}}{\frac{1}{2} \text{最大胸廓幅径}^*} \times 100. = \frac{\text{PML}}{\frac{1}{2} \text{Lb}} \times 100.$$

\* = 肺臓基底横径

以下、これを肺基度とする。

(2)心肺係数

$$= \frac{\text{心臓横径}}{\text{肺臓基底横径}} \times 100 = \frac{\text{Mr} + \text{MI}}{\text{Lb}} \times 100.$$

(3)肺血管陰影

Downing and Goldberg<sup>21)</sup> 及び Wittenberg and Neuhausen<sup>76)</sup> に従って+~卍に分類した。

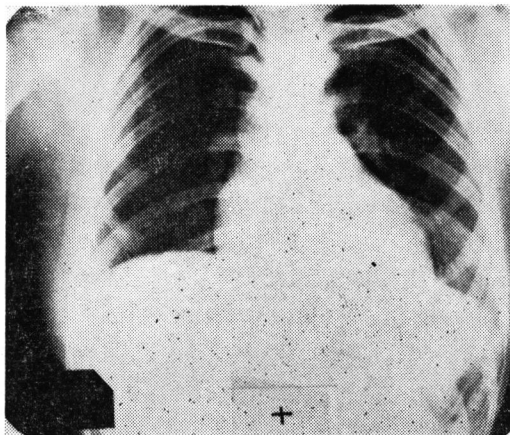


写真 1

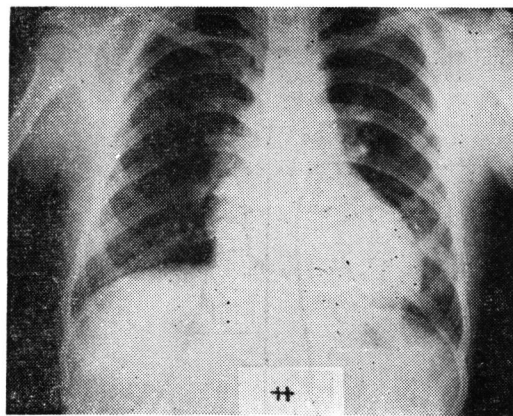


写真 2

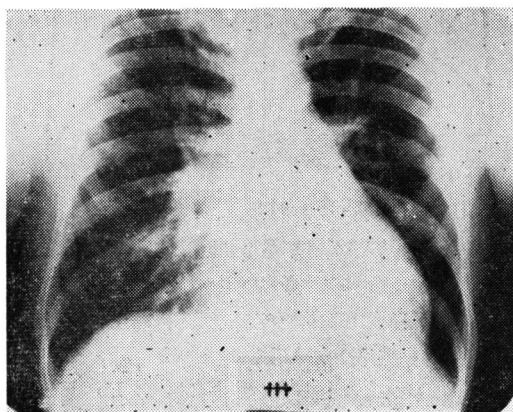


写真 3

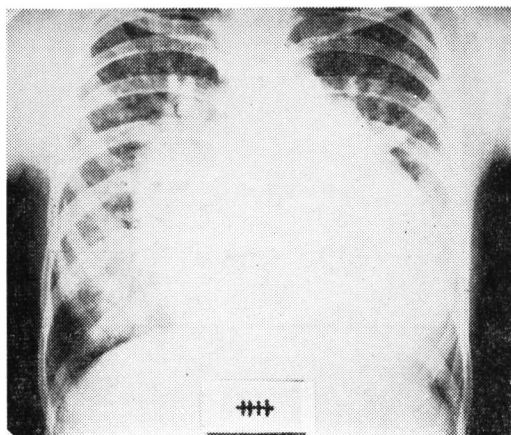
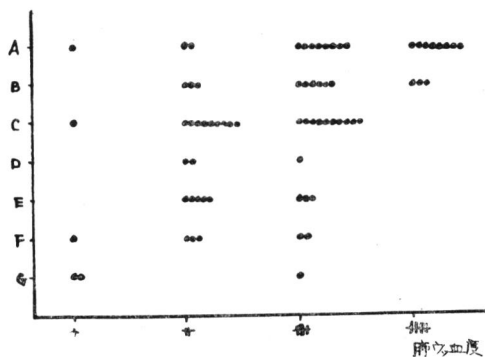


写真 4

- + : 右肺野の外側%で血管陰影を漸く追跡出来る程度のもの(写真1)
- ++ : 右肺野の外側%で血管陰影を明瞭に追跡出来る程度のもの(写真2)
- 卍 : ++の所見に加えて、肺門血管陰影拡大せるもの(写真3)
- 卍卍 : 所謂 Fibrosis の所見或は肺血管陰影が高度に拡大せるもの(写真4)

以下此の度合を肺ウツ血度+~卍と呼ぶ。

この分類に従って分類した結果、+ : 4例6%  
++ : 22例36%、卍 : 28例45%、卍卍 : 8例12%  
であつた。そこで此のレ線所見と前述の各測定値とを比較すると次の如き結果を得た。



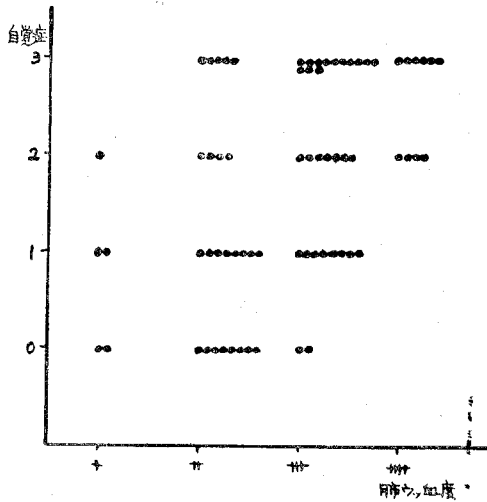
第 21 図 欠損面積と肺ウツ血度

第一項肺ウツ血度

(1)肺ウツ血度と欠損面積

第 21 図の如く欠損大なる例では肺ウツ血度卍の例が多く、欠損大でウツ血度の少ない2例は何れも右室圧、肺動脈圧正常で短絡の少ない例である。

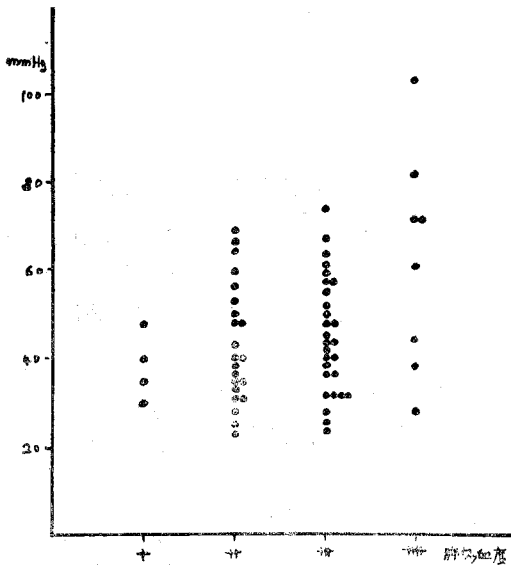
(2)肺ウツ血度と自覚症



第 22 図 自覚症とレ線肺ウツ血圧

第 22 図の如く肺ウツ血圧の高度の例に自覚症の強い 2 度, 3 度のものがみられた。ウツ血圧Ⅱで自覚症 3 度の 5 例は何れも 20 才以下で時折チアノーゼを認めたという例であり, ウツ血圧Ⅲで自覚症 0 度の 2 例は肺血流量の大なる例である。

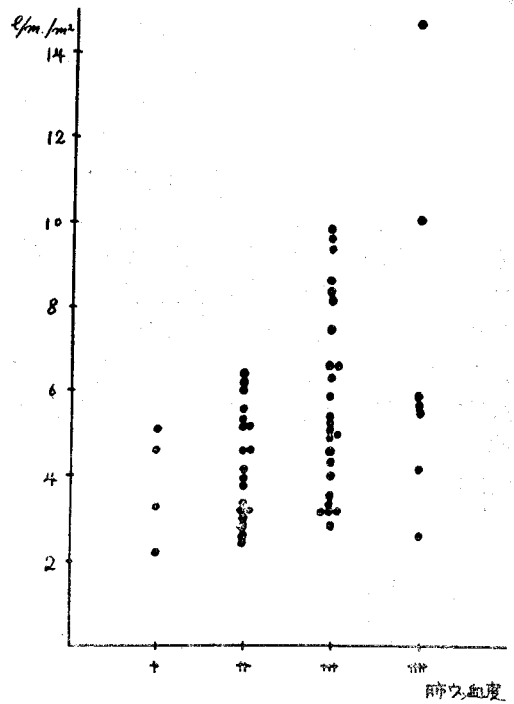
(3) 肺ウツ血圧と右室収縮期圧



第 23 図 右室収縮期圧とレ線肺ウツ血圧

第 23 図の如く右室収縮期圧 50 mmHg 以下の例で肺ウツ血圧Ⅲの 3 例は肺血流量の増大せる例であり, 20 才以上のものであつた。右室圧 60 mmHg 以上で肺ウツ血圧Ⅱの 3 例は短絡率減少がみられたが, これらは総べて若年者であり, 肺器質的变化が少ないためと思われる。

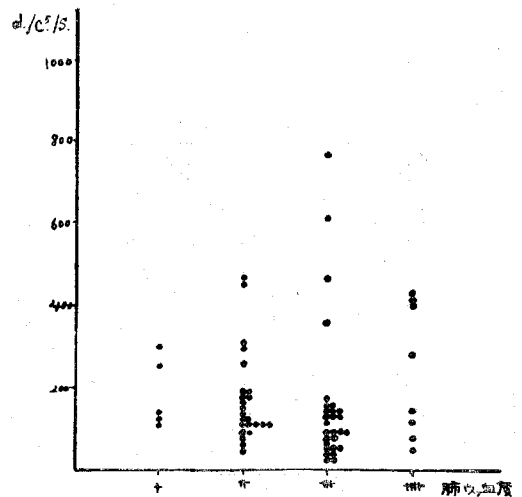
(4) 肺ウツ血圧と肺血流量



第 24 図 肺血流量とレ線肺ウツ血圧

第 24 図の如く肺血流量 5 L./min./m<sup>2</sup> 以下の例で肺ウツ血圧Ⅲの例は 20 才以上のもので肺血管抵抗上昇例であつた。肺ウツ血圧Ⅲの例で肺血流量 5 L./min./m<sup>2</sup> 以下のものは短絡量及び肺血流量の増大例で, 1 例を除き共に右室圧 40 mmHg 以上を示した。

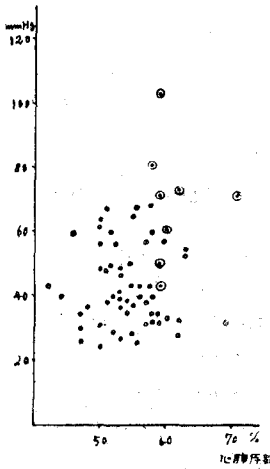
(5) 肺ウツ血圧と肺血管抵抗



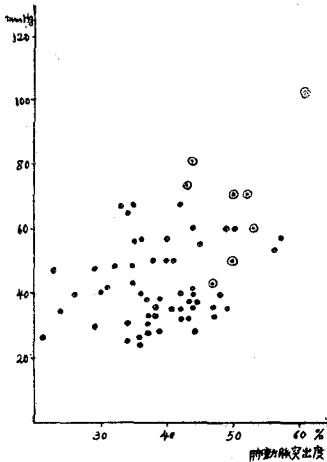
第 25 図 肺血管抵抗とレ線肺ウツ血圧

第25図の如くとくに有意の關係はみられないが、肺ウツ血度卍、卍のもの抵抗  $200 \text{ d./c.}^5/\text{s}$ 、以下の例を検討すると年長者多く、右室圧、短絡率も増大しているものが多い。また抵抗大で肺ウツ血度卍の4例は共に右室圧、肺動脈圧共  $60 \text{ mmHg}$  以上を示し、短絡率は0から負に向う一群である。以上から若年者には例之中等度肺高血圧症を来し、肺血管抵抗の増大による短絡の減少を見てもレ線像上の肺ウツ血度は軽度であり、年長者では肺血流量の増大による肺ウツ血度の増大と、抵抗の増大による肺ウツ血度の増大の二群が存し、とくに肺の器質的変化を思わせる卍群には高度の肺高血圧と肺血管抵抗を有するものが多いことがうかがわれる。

第二項 心肺係数と右室収縮期圧



第26図 右室収縮期圧と心肺係数



第27図 右室収縮期圧と肺動脈弓突出度

第26図の如く心肺係数55%以上で肺ウツ血卍の例は右室収縮期圧  $70 \text{ mmHg}$  以上の例であつた。

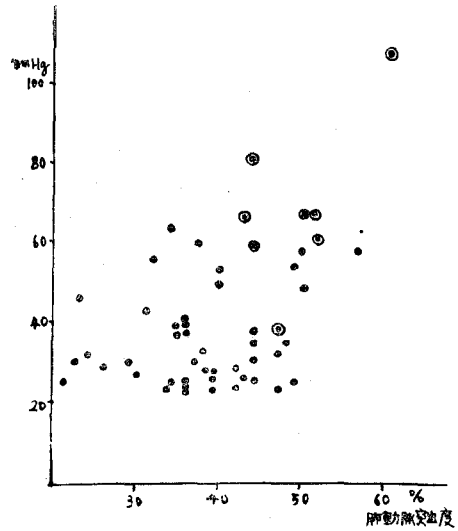
第三項 肺動脈弓突出度

(1)肺突度と右室収縮期圧

第27図の如く略々平行關係がみられる。肺突度50%以上では右室圧  $50 \text{ mmHg}$  以上のもののみであり、肺ウツ血度は卍、卍を示すもの多くとくに卍のものは逆短絡を示していた。

(2)肺突度と肺動脈収縮期圧

◎ 肺ウツ血度 卍

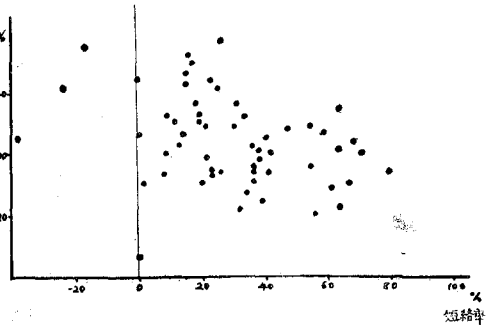


第28図 肺動脈収縮期圧と肺動脈弓突出度

第28図の如く 稍々平行關係が認められる。肺突度50%以上では肺動脈圧  $50 \text{ mmHg}$  以上を示し、0から負に向う短絡例であり肺ウツ血度は卍、卍のものであつた。

第四項 右房突出度

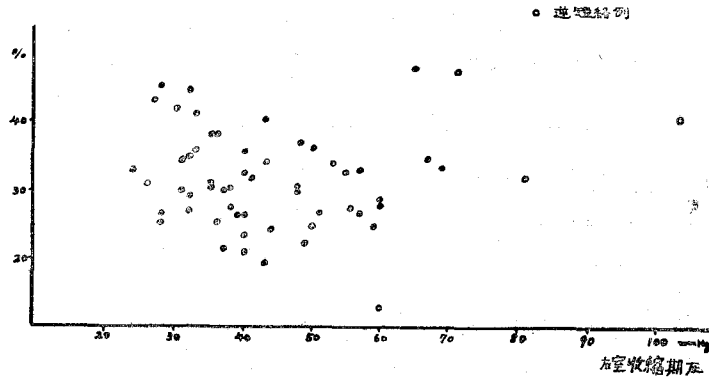
右房突出度を肺突度に準じて  $\frac{Mr}{\frac{1}{2}Lb} \times 100$  とし



第29図 右室突出度と短絡率

で計測し、これと短絡率及び右室収縮期圧との関係を見たところ、第29,30図の如くとくに関係はみられなかつた。またとくに逆短絡例に縮少をみる傾向もみられなかつた<sup>78)</sup>。

収縮期圧 60 mmHg 以上では大体平行関係がみられる(第31図)。電気軸が +120° 以上あるいは -60° を示す例は4例ありこの全例は右室高血圧症であつた。逆短絡を示した4例についてみる



第30図 右房突出度と右室収縮期圧

第五項 胸部レ線像についての小括

胸部レ線像と血行動態との関連性について検討した処、肺ウツ血度 $\text{III}$ ,  $\text{III}$ のもので、心肺係数55%以上、肺突度50%以上のものは、肺動脈圧、右室収縮期圧 50 mmHg を超えるものであり、肺血管抵抗の増大がみられ、とくに肺ウツ血度 $\text{III}$ のものは逆短絡を示すことを知つた。

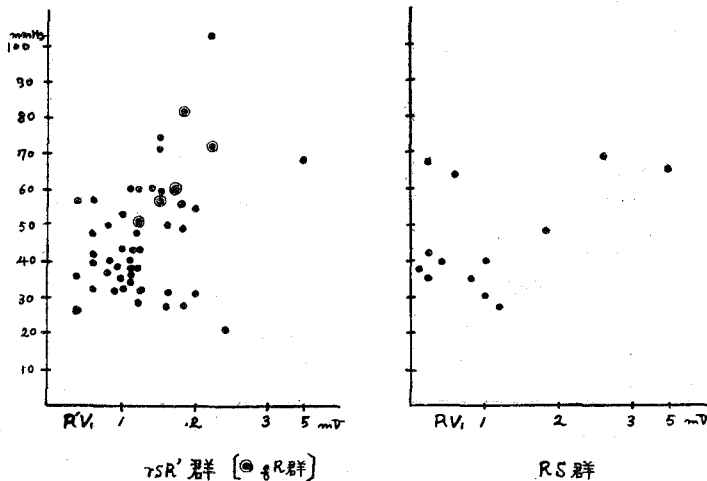
第五節 心電図

房中欠の心電図に関する研究は多くみられ、血行動態との関係においても大巾な相関関係が認められている<sup>75) 7)</sup>。教室近藤<sup>77)</sup>も本症例の検討をなし近く詳細な報告をなすが、その成績と血行動態を比較すると、症例49例中不完全脚ブロックは97%にみられ、 $V_1$ のRの高さはrsR'群では右室

と、 $3/4$ は何れも +120° ~ +150° で Axisdeviation がつよくみられ、胸部誘導で  $2/4$  は何れも T 陰性が  $V_5$  迄みられた(写真5)。このことは左→右短絡例にはみられなかつた。 $3/4$  R' が高く、Activationtime は何れも延長し、P-dextrocardial であつた。この逆短絡例についてのかかる所見は左→右短絡を示す房中欠においては稀な所見であり、この所見と胸部レ線像とを参照すると逆短絡を来す程度の肺高血圧症を予知し得るものと思われる。卵円孔欠損例の心電図は正常所見を示した(写真6)。

第六節 重症度と各検査所見との関係

第三節 第四項(3)において分類せる I ~ IV 群と欠損面積、自覚症、肺突度、肺ウツ血度、肺血流



第31図 R'V<sub>1</sub>と右室収縮期圧 R'V<sub>1</sub>と右室収縮期圧



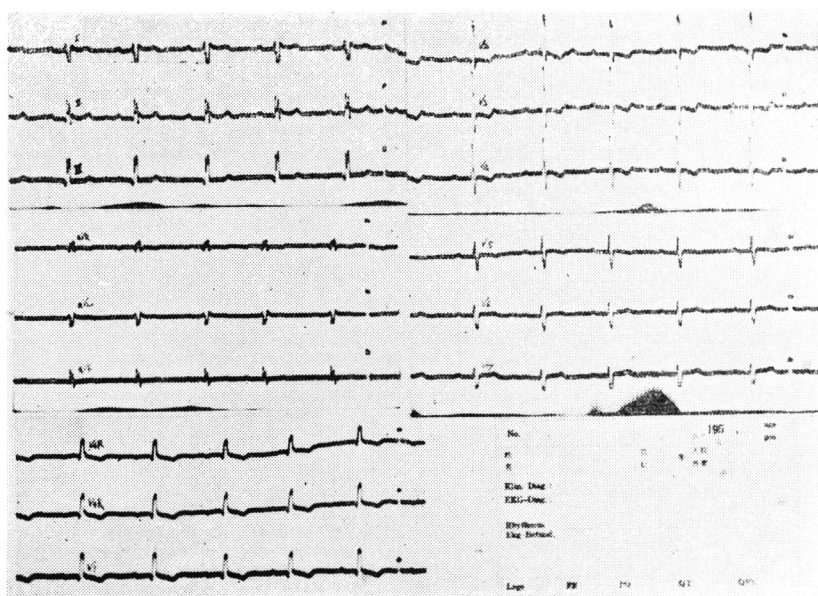


写真 5

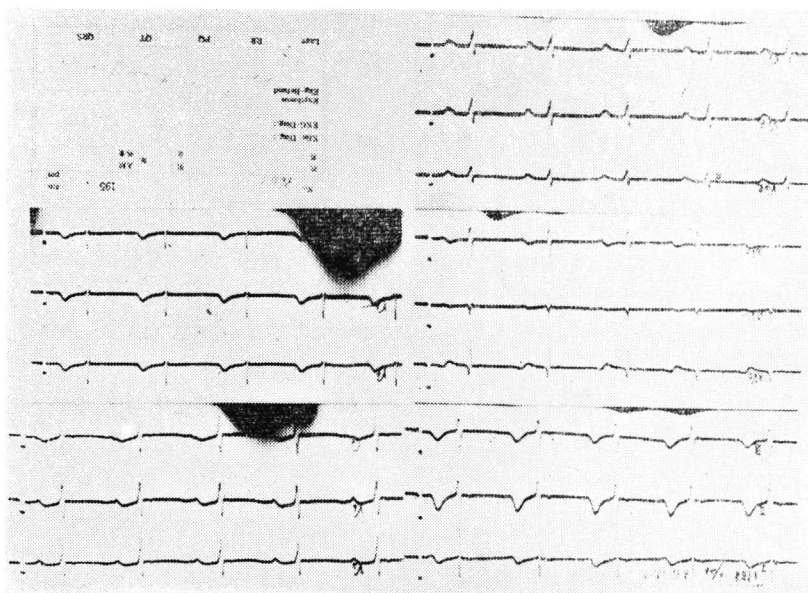


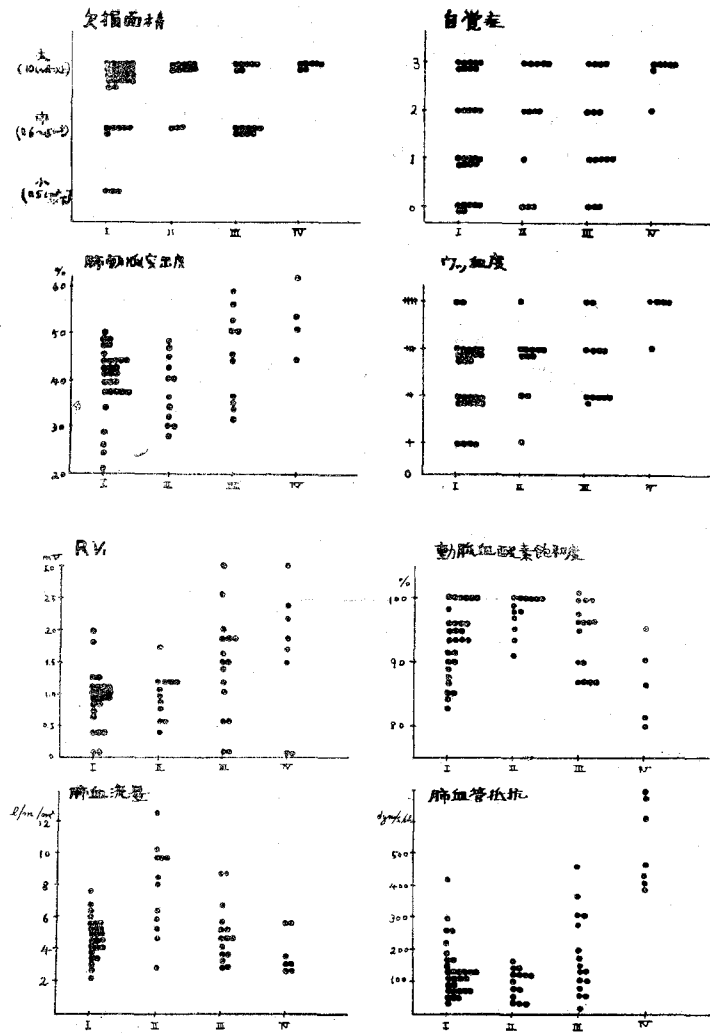
写真 6

量，肺血管抵抗，動脈血酸素飽和度， $R_{V_1}$  の高さとの関係を一覧すると第 32 図の如く，肺血流量を除く各所見においては，I 群から IV 群に向うに従ってそれぞれ高度の所見を示す傾向がみられるので，これらの結果からみて，右室収縮期圧と短絡率との関係から得た著者の分類は，房中欠の手術適応の限界を知る上に有意の方法であることが認められよう。そこで著者は以上の各群別の分類を房中欠の重症度とし，それぞれ第 I 度，第 II 度，第 III 度，第 IV 度とした。これはまた胸部レ線

像における各測定値からも右室期圧及び短絡率の推測がある程度可能であることを認めたことと共に，房中欠の手術治療に於ける適応の問題に関して有意な診断法の一助となるものと考えた。

#### 第七節 剖検例の検討

先に述べた如く房中欠に於ける重症度の判定は手術治療の限界を知る上に必要のものであると考えたが，これはすなわち肺高血圧症をもたらす肺組織変化如何に由来するものであるので，剖検例による肺組織変化の検討を行った。房中欠におけ



第 32 図

る病理組織学的変化は主として右室肥大及び拡張，肺動脈拡張，大動脈及び左室の萎縮がみられ，肺動脈組織像と血行動態との関係について数多く報告されている。すなわち Edward,<sup>60)</sup> Welch,<sup>54)</sup> Masee,<sup>55)</sup> Civin,<sup>61)</sup> Adams,<sup>47)</sup> Heath,<sup>56)</sup> 57) 58) 59) Lewis,<sup>16)</sup> Brando,<sup>22)</sup> Old<sup>79)</sup> 今井<sup>80)</sup> の報告がみられる。左→右の短絡を有する心疾患においては，胎生時肺血管構造の残存に加えるに二次的的变化が肺血管床に生じ，これが肺血管抵抗を増大し肺高血圧症を導くと考えられている<sup>61)</sup>。Edward<sup>60)</sup> は肺動脈組織像の変化を1度～6度に分類して血行動態との関連性について検討を行っているが，本編では手術死亡例のみについて心室壁の厚さと肺，大動脈直径を計測すると共に肺組織像を検べ血行動態その他との関連性につき検討

を加えた。

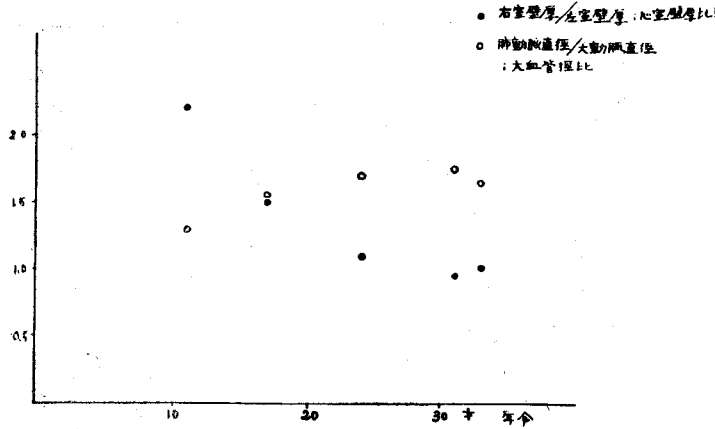
症例は本学病理学教室において剖検せられたる房中欠9例であり，この中2例は一次孔開存であり，他の2例は A-V Communis であつた。症例はすべて手術中及び術後3日以内に死亡したもので，肺水腫1例，大量出血1例を除き，他は何れも術中または術後24時間以内に主として心室細動を發し死亡したものである。年齢は6才より33才迄である。なお一次孔開存及び A-V Communis については項を改めて述べる。

計測方法は平出<sup>81)</sup>の方法にならつて次の如く行つた。心室壁の厚さは心室剖面の房室口線維輪部と心尖部との中点において厚さを測定した。肺，大動脈直径は半月弁附着部直上において展開した円周を計測し，これより内径を計算した。肺小動

脈の組織変化は中膜の肥大, 硬化, 閉塞及び肺組織の荒廢度について検討を加え, その変化の程度によりそれぞれ十~卅に分けた<sup>80)</sup>。

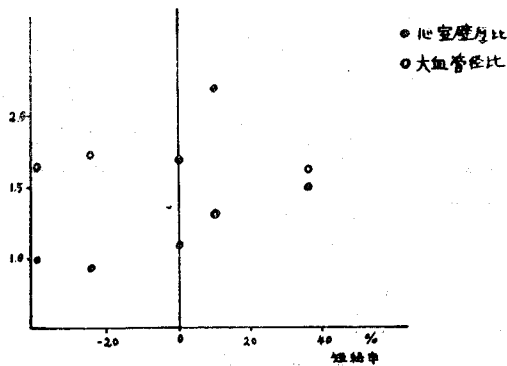
第一項 年令と左右心室壁厚比及び大血管径比

度が加味されてくるためかと思われる。なお20才以上の例はすべて短絡が0~負に向うものであり, このための左室負担による左室肥大も考慮されるものである。

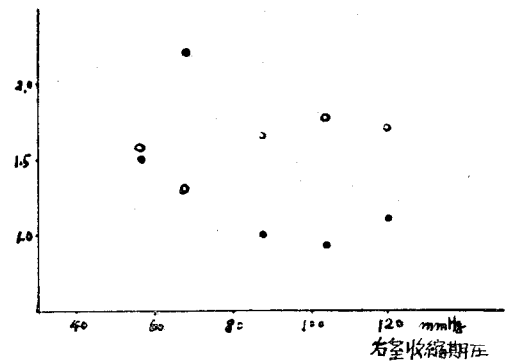


第 33 図 年令と心室壁厚比及び大血管径比

第 33 図の如く年令と心室壁厚比は逆の関係がみられ, 大血管径比とは略々平行の関係がみられる。年令の長ずるに従い左室肥大, 肺動脈拡張の



第 34 図A 短絡率との関係



第 34 図B 右室収縮圧との関係

第二項 右室収縮期圧及び短絡率と左右心室壁厚比及び大血管径比との関係

先に述べた如く房中欠の重症度判定には右室収

第 10 表 重症度別剖検例検査所見

重症度	症例	年令	欠損面積 cm <sup>2</sup>	右室壁厚 cm	左室壁厚 cm	左室壁厚/右室壁厚	肺動脈直徑 cm	大動脈直徑 cm	肺動脈直徑/大動脈直徑	肺小動脈			右室圧 mmHg	肺血管抵抗 d./c <sup>5</sup> /s.	肺血流量 L./m <sup>2</sup>	短絡率 %	心電図		
										中膜肥厚	硬化	閉鎖					右肥大	電気軸	
IV	101	24	3.5×3.0	1.2	1.1	1.1	2.55	1.51	1.69	卅	++	+	+	120/-2	1566	2.7	0	+	+120°
	292	31	2.5×2.8	1.2	1.3	0.9	2.23	1.27	1.76	++	+	+	+	103/-2	408	5.7	-24	+	+120°
	1311	33	3.0×2.0	1.1	1.1	1.0	2.61	1.57	1.66	卅	++	+	+	87/7	434	2.6	-39	+	+120°
III	915	17	1.5×2.0	0.9	0.6	1.5	2.55	1.66	1.54	+	±	-	-	56/6	39	2.9	+36	+	+91°
	401	11	1.5×1.0	1.1	0.5	2.2	1.53	1.18	1.30	-	-	-	-	67/-1	141	8.7	+11	-	+100°

縮期圧と短絡率との関係を見るのが最も有意な方法であることが認められたので、この測定値との比較を試みた。第34図の如く右室収縮期圧80 mmHg以上の3例、逆短絡を示す3例とは何れも心室壁厚比1.0に近く、全例年長者で重症度IV群のものであり、右室圧70 mmHg以下、左→

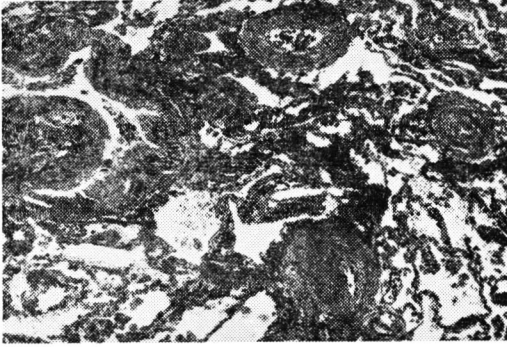


写真 7

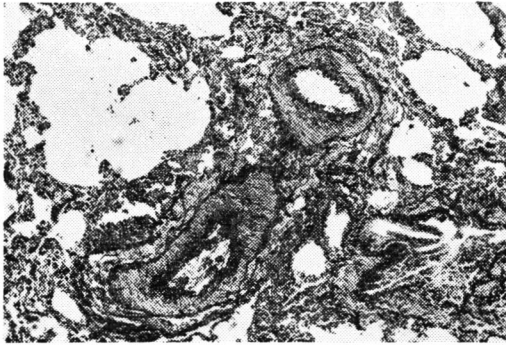


写真 8

右短絡を示す2例は共に心室壁厚比1.5以上で高度の右室肥大を示し年少者であり重症度III群のものであつた。大血管径比においては、右室高血圧例及び逆短絡を示す3例において僅かながら比率は高いがとくに有意の関係はみられない。

### 第三項 重症度別剖検例の検討

二次孔欠損の剖検例を前述の重症度別に分類して各症例について血行動態、心電図及び肺血管組織変化の関係を調べてみると、第10表の如く重症度III, IV群のもののみであつた。まずIV群のものについてみると、高、中位、末梢筋型肺動脈は全径過にわたり著明な中膜筋層の肥大が認められ、また内弾力膜増強も目立ち、さらに筋層を失う直後の動脈毛細管移行部には動脈内膜炎がおこり、内皮細胞、あるいは類上皮細胞様の細胞の増殖により

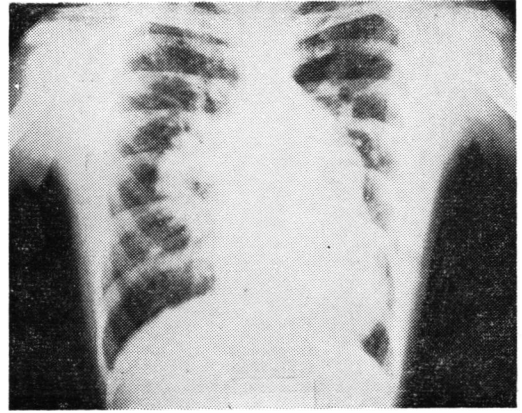


写真 9

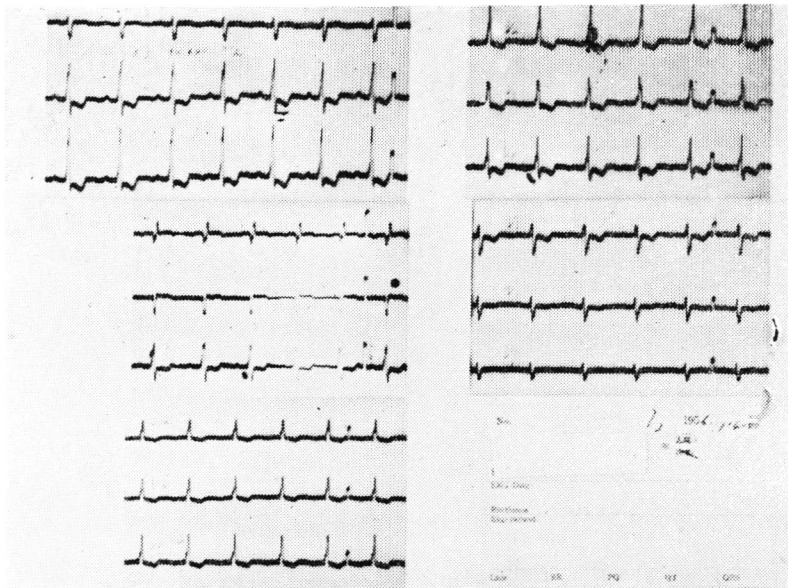


写真 10

動脈閉塞像もみられる(写真7,8)。これらの例では右室圧 80 mmHg を超え、肺血管抵抗増大し、短絡率は0より負に向い、肺動脈拡張高度、肺ウツ血度Ⅲ群でかつ年長者である、心電図上全例

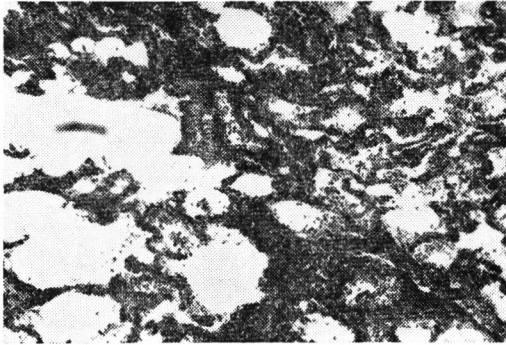
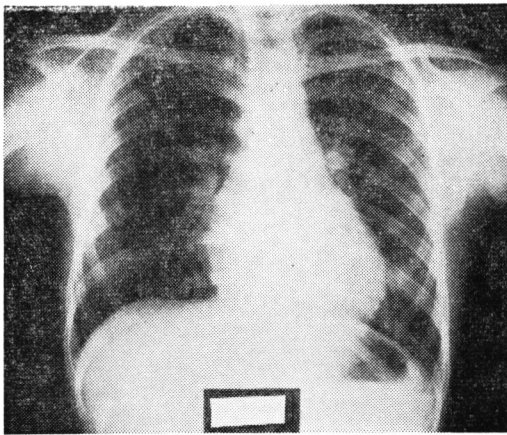


写真 11



図写 12

右肥大であり電気軸は $+120^\circ$ である(写真9,10)。Ⅲ群のものは1例は高、中位、筋型肺動脈の筋層肥大、末梢動脈の筋層肥大が目立つが、内弾力膜の増殖、動脈毛細管移行部の内皮細胞の増殖は軽度で閉塞像はみられない(写真11)。他の1例は肺動脈の全経過にわたる軽度の拡張が認められる他に著変はみられない。この2例は共に右室圧56, 67 mmHg で、肺血管抵抗の増大も高度でなく、左→右短絡を示していた。17才、11才の年少者である(写真12,13)。

以上のことを全体的にみると、肺動脈の組織変化は年齢に関係が認められ、年少者では組織変化の状態は軽度であるかあるいは殆どみられない。しかしながらⅢ群の2例も年齢の長ずるに及び次第に肺血管組織変化がさらに加わつて、肺血管抵抗増大し右室圧上昇と短絡率の減少または逆短絡を示すようになり、Ⅳ群に移行するものであろうことが推測される。

#### 第八節 一次孔開存及び共通房室弁口残遺

一次孔開存及び A-V Communis は稀な疾患とされ、先天性心疾患中、Blount<sup>82)</sup>は6%, Rogers,<sup>83) 85)</sup> Gould<sup>10)</sup>は5%にみられるという。本症については主として、Kirklin,<sup>4) 71)</sup> Beeson,<sup>31)</sup> Campbell,<sup>86)</sup> Sodi-Paller,<sup>87)</sup> Blount,<sup>82)</sup> Gassul,<sup>27)</sup> Gould,<sup>10)</sup> Swan,<sup>3)</sup> Cooley<sup>88)</sup> 佐野<sup>13)</sup>、井上<sup>7)</sup>、三枝<sup>40)</sup>等がその臨床症状、心電図、血行動態、手術方法等についての報告をなしている。本

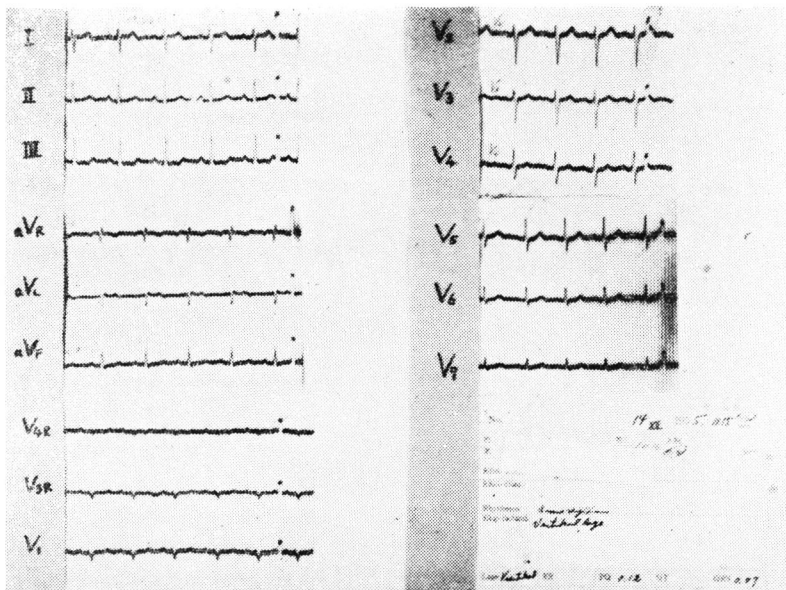


写真 13

症は生後10カ月迄に死亡するものが多いが時に成人に至るものもあり、心室中隔欠損症の症状に似る。本症の特徴は、僧帽弁閉塞不全を伴う場合が多いため、左心仕事量が増大し左室肥大の病像が加わり房中欠の病像が隠れることである。本編では主に二次孔欠損との鑑別の点より検討を試みる。

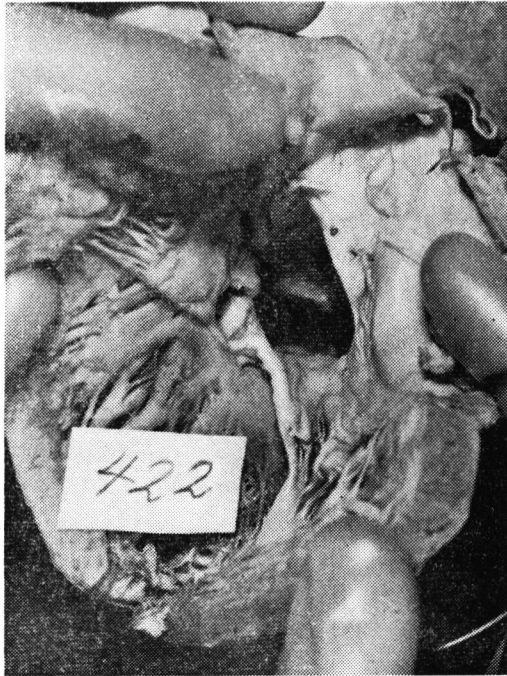
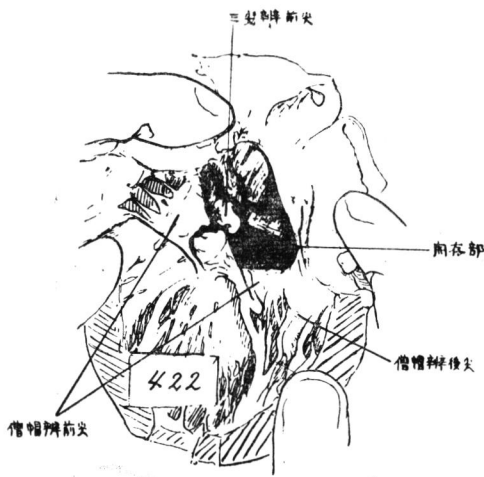


写真 14



一次孔開存 (左側よりみる)  
僧帽弁閉塞不全を伴う例

第 30 図

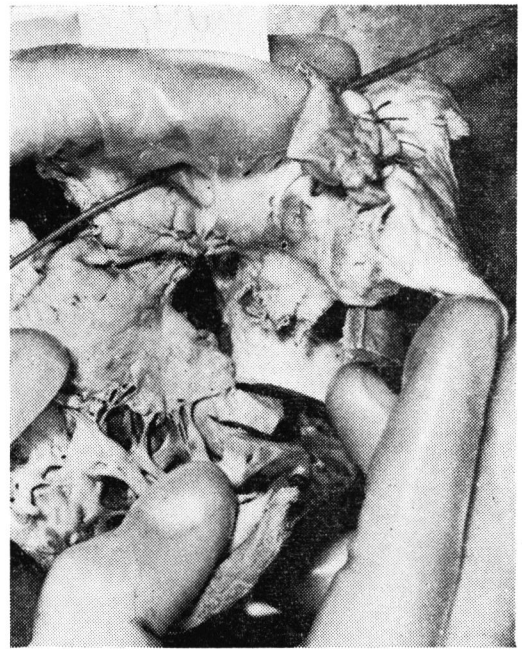
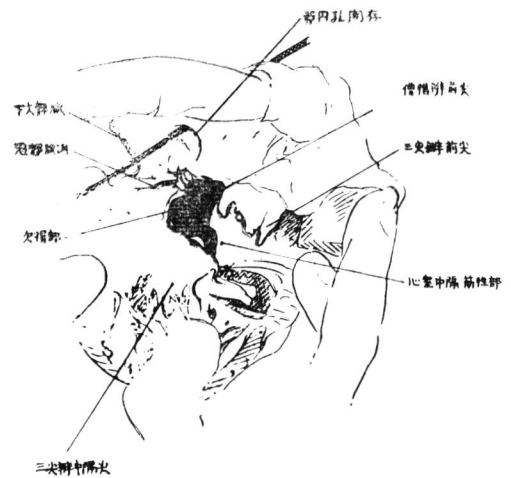


写真 15



共通房室弁口残遺 (右側よりみる)

第 31 図

房中欠 89 例の手術例中一次孔開存 2 例、A-V Communis 2 例みられた (写真 14 第 30 図, 写真 15 第 31 図)。男女比については男 1 : 女 3 であり、年齢は 6 才, 9 才, 10 才, 及び 11 才で、全例術中または術後数時間にて死亡し剖検に附されたものである。術前診断は一次孔開存は心房中隔欠損症, A-V Communis は心房中隔欠損症 + 心室中隔欠損症であった。本症例に合併頻度の高いといわれる Mongolism はみられなかった。症状については、一次孔開存の一例は自覚症 0 度であ

つたが他はすべて自覚症3度を認めた。心雑音は第IV—V肋間、胸骨左像に最強点を有する高調吹鳴性、粗雑な収縮期雑音で拡張期雑音も聴取された。肺動脈第二音の亢進もみられる。胸部レ線像においても拡大著明（一次孔開存例は心肺係数72%、肺突度51%、A-V Communisは心肺係数72%肺突度54%）であり、肺ウツ血度も

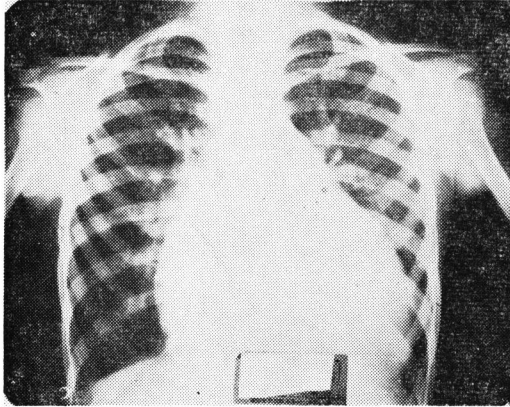


写真 16

冊～冊を示す。これらは特に A-V Communis の方に高度にみられた（写真 16, 17）。心電図は両室肥大と左肥大型を示した（写真 18, 19）。血行動態についてみると、右室収縮期圧は一次孔開存例では著しい上昇はみられなかったが、A-V Communis では 136, 110 mmHg を示し、同年令の二次孔欠損例には全くみられないもので

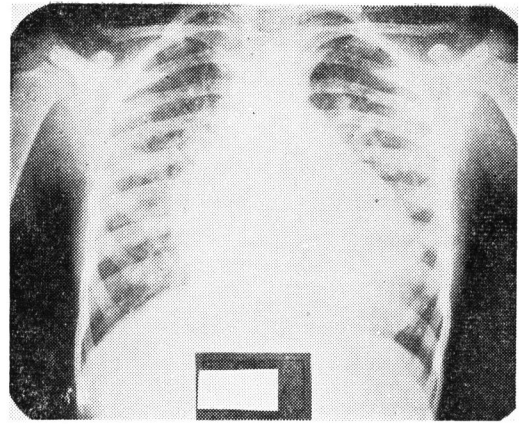


写真 17

あった。また短絡率も左→右短絡は 46%, 61% とかなり多く、肺血管抵抗の増大も特に著しくない。この点は特に二次孔欠損例と異なる所見である。剖検所見としては、左室壁の厚さも比較的厚く心室壁厚比は同年令の二次孔欠損例のそれに比し小である。大血管径比については特に差はみられなかった。肺組織変化においては、一次孔開存の 1 例は内腔拡張の他に特別の変化はみられないが（写真 20）、他の 3 例においては筋型動脈の軽度の中膜肥厚が認められる。また一部、部分的に動脈毛細管移行部の動脈内膜炎初期像が認められる（写真 21）。なお A-V Communis では肺全体の荒廢が少々認められた（写真 22, 23）。以上の 4 例については、症状及び検査所見に関して従来

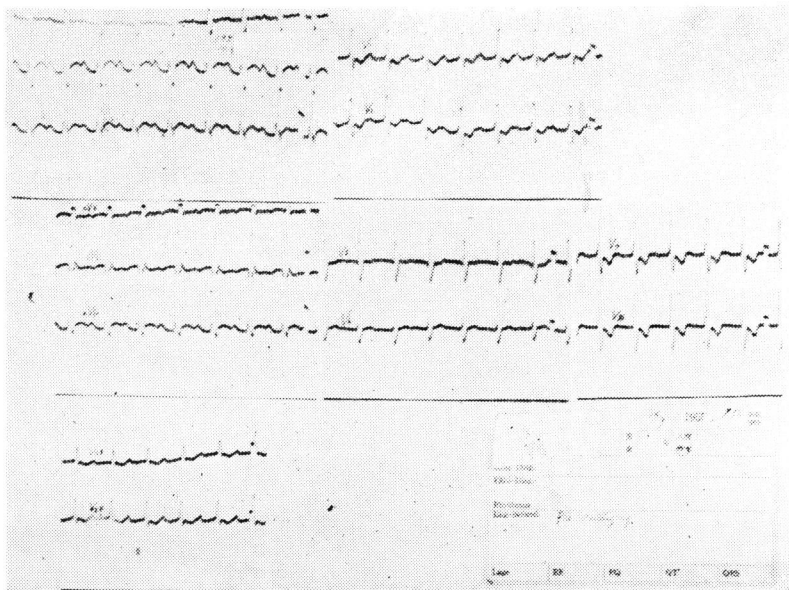


写真 18

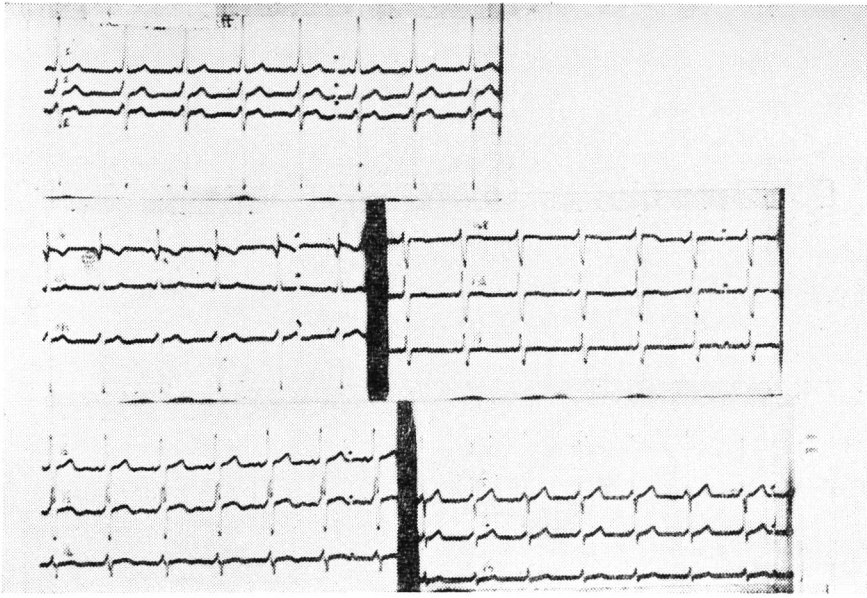


写真 19

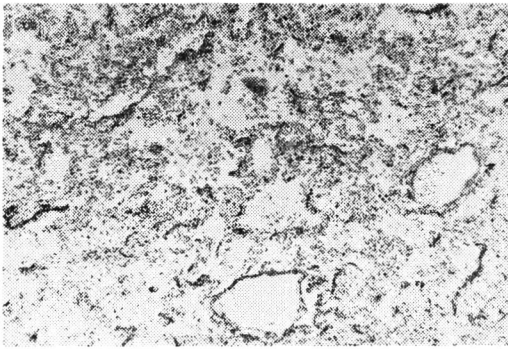


写真 20

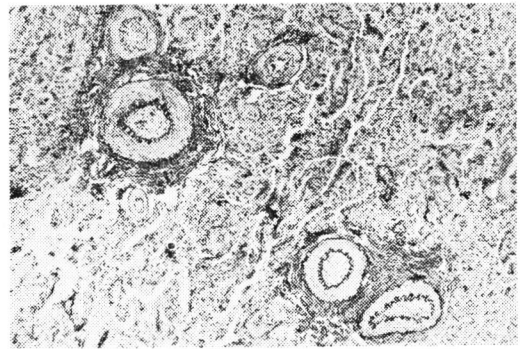


写真 22

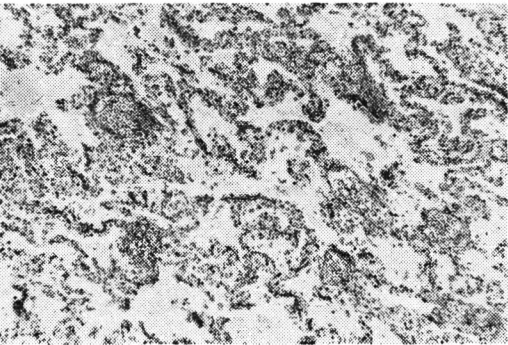


写真 21

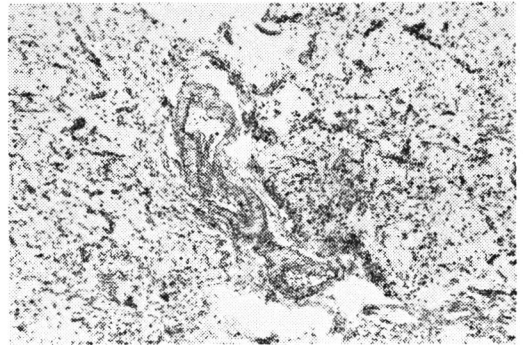


写真 23

報告されている本症の特徴を明らかに認めるものであるが、本症はしばしば診断に苦しむ疾患であり、手術治療の上でもA-V Conductの問題が重要な点でもある。手術手技に関しては最近のSwan,<sup>5)</sup> Cooley<sup>88)</sup>の文献に詳しいが本編におい

ては省略する。少数例ではあるが、本症と二次孔欠損との鑑別においては、胸部レ線像、血行動態、心電図にそれぞれ有意の特徴を示すことを改めて認めた。

考 按



房中欠における肺高血圧については Civin<sup>61)</sup>によると一般に肺血管が胎生時の構造を失い、内腔が増大し肺血管抵抗が低下するのには数週から数カ月を要し、その間に心疾患による肺血流量の過大がある時は胎生時の構造が残存し肺血管抵抗を高く保っているため、肺高血圧症が存続するといわれるが、これは動脈管開存や心室中隔欠損症等、直接肺動脈に大動脈圧がかかる場合であり、房中欠においては短絡の大小にかかわらずこのようなことの起らないのは、Edwards<sup>60)</sup>も述べる如く短絡が indirect におこるためであると考えられる。実際に房中欠では若年者から高度の肺高血圧症を来す例はみられず、従つて1年未満の乳幼児期に本症による死亡は稀であるといわれている<sup>5)</sup> 94) 89) 90)。欠損の大小は心臓自身の大きさあるいは房中隔の面積との比によつて論ぜられるのが正確であると考えるが、実際問題として手術時の心臓の大きさ、あるいは房中隔の面積の測定は不可能であるため測定された欠損の大きさで論ずる以外にない。従つて著者も年少者、年長者の別なく欠損面積を長径×短径 cm<sup>2</sup> で表現したが、年令の長ずるにつれて欠損面積の増大がうかがわれ、また欠損面積と他の因子の比較にもその数値を使用した。一般に左房内圧は右房内圧に比し5~10 mmHg 高い<sup>6)</sup> 95) のと、Edwards<sup>60)</sup> のいう如く右室壁と左室壁の弾力性の相異により心室拡張期流入量の差が生じ、欠損が存在する以上大なり小なりの左→右短絡が起り肺血流量の増大を来すが、この肺血流量の増大が右室、肺動脈収縮期圧の上昇をまねき、これが長期にわたり存在すると右心系とくに右室の肥大及び肺組織特に肺血管系の硬化変性を来すに至る。従つて本症においては右室収縮期圧の上昇はまず欠損による短絡量の増大から紹来され、次いで肺血管抵抗の増大が起り、その結果として肺血流量の減少すなわち短絡量の減少が起ると考えられる。従つて欠損面積と肺血流量の関係は欠損大なるものに肺血流量の増大例をみたが、必ずしも一定の関係はなく、肺血管抵抗の因子が加わつたものと思われる。これについては井上<sup>7)</sup>も肺動脈収縮期圧 40 mmHg を超すと左→右短絡の減少を認め、Kirklin,<sup>4)</sup> 71) Dexter<sup>6)</sup> は 80 mmHg を超すと逆短絡を示すようになるという、Gross,<sup>2)</sup> Griswold,<sup>48)</sup> Downing,<sup>21)</sup> Blount,<sup>12)</sup> Riley,<sup>52)</sup> Wood,<sup>35)</sup> Taylor,<sup>49)</sup> Swan,<sup>3)</sup> Wal-

ker,<sup>73)</sup> Edwards,<sup>60)</sup> Heath<sup>56)</sup> 57) 58) 59) 59) とも肺動脈圧上昇に伴い左→右短絡の減少を認め、この減少を肺血管床の変化によるとしている。従つて欠損面積と短絡率及び肺血流量との関係は肺血管抵抗を除いては関係づけることは妥当でない。一方 Heath and Edwards<sup>56)</sup> 57) 58) 59) は肺血管抵抗は2つの要素からなり、1つは肺血流量増大による機能的肺血管抵抗の増大であり、他の一つは組織的变化に基づくものであるといっている。然し肺血流量増大による機能的肺血管抵抗増大はすべての例にみられるものではない様である。吾々の例に於ても4才の例にみられたものがこの状態であるかとも考えられるが、この点に関しては充分明らかにし得なかつた。房中欠に於ては長期に亘る肺血流量の増大が肺血管抵抗の増大を来し肺小動脈の組織変化をもたらすのか、或いは肺組織変化の結果肺血管抵抗の増大が起るのか現在なお明らかでないが<sup>6)</sup> 54) 61), 何れにせよ悪循環の動態をとるものであり、肺動脈圧が大動脈圧よりも高い例がしばしばみられる。これは動脈管開存症や心室中隔欠損症にはみられない点であり<sup>57)</sup> 58) 60) 吾々の例にも右室収縮期圧の最高のもは 140 mmHg で大動脈圧の 1.22 倍を示し、肺組織も壊死性変化に至らずとも高度の病変を示していた。右室収縮期圧、肺動脈最高圧の間にも機能的肺動脈狭窄がみられ、そのどちらが病変を適確に表現するともいい得ないし、肺動脈高血圧症を云々するにしても大動脈圧すなわち体循環との比において高血圧を表現した方が<sup>57)</sup> 58) 年令的因子も加味される上から適切と考えられるが現在その比がどの程度迄が正常範囲か定らないので、著者は便宜上右室収縮期圧を用いて肺高血圧症を表現した。従つて肺血流量の増大につれて運動時の動悸、呼吸促迫を来し、短絡率 50% 前後に至ると軽度の右室圧上昇をも来し、普通生活においても上記自覚症が現われ、さらに肺血管抵抗の増大する程度に至るとチアノーゼ、血痰等第二節第一項で述べた3度の症状が出るものと考えられる。ただし患者の自覚症は、その患者の感受性、知能程度、生活様式如何にも関係するので自覚症のみをもつて肺高血圧症を推測することは不当である。しかしながら自覚症の発現を年令別にみると、13~14才と18~20才及び25~30才の3段階が分かれることから、患者の心肺内においても、このような変化

が年とともに進行してゆくものと推察される。しかし心雑音の上からはこの状態を把握することは困難であつた。

肺高血圧例においては Blount,<sup>12)</sup> Griswold,<sup>48)</sup> Shephard,<sup>46)</sup> Taylor,<sup>49)</sup> 64) Cosby,<sup>20)</sup> Wood,<sup>35)</sup> Gross,<sup>2)</sup> Adams<sup>47)</sup> らのいう如く、チアノーゼの発現をみることが多いが、これは肺血管抵抗の異常な増大のためであるといつている。房中欠におけるチアノーゼの原因としては Brannon,<sup>97)</sup> Masee,<sup>55)</sup> Welch<sup>54)</sup> らは肺血管床の変化による血液酸素化の不充分なことが主な原因であるといひ、Cournand,<sup>33)</sup> Taylor,<sup>64)</sup> Shephard,<sup>46)</sup> Cosby,<sup>30)</sup> Selzer<sup>25)</sup> らは、肺小動脈内膜の変化による肺血管抵抗増大のため肺高血圧症を生じ、右心圧が上昇し、心房内での右→左短絡が生じる為であるといつている。この限界については Kirklin<sup>4)</sup> 71) は肺動脈収縮期圧 80 mmHg を超える時に生じるものであり、チアノーゼが現われなくても動脈血酸素飽和度の低下を示すという。Gross<sup>2)</sup> は遅発性のチアノーゼは早期に現われる Mild なチアノーゼのある患者の状態と区別せねばならぬといひ、後者はむしろ肺動脈圧は低く、これは下大静脈からの血液が僧帽弁口へと流れるため<sup>2)</sup> 10), Gross,<sup>2)</sup> Swan,<sup>3)</sup> Kirklin<sup>4)</sup> 71) は T-1824 の下大静脈注入試験で、短絡は下大静脈をへて右→左の短絡もおこるといひ、Edwards<sup>60)</sup> もこれを認めている。Cournand,<sup>33)</sup> Shaffer<sup>44)</sup> は心房内圧曲線から之を認め、一方 Björk<sup>43)</sup> は心臓血管造影法によりこれを否定している。チアノーゼと年齢との関係については、Dexter<sup>6)</sup> は 20 才以下では動脈血酸素不飽和例はみられぬといひ、年齢の長ずるにつれて肺血管抵抗増大例に酸素不飽和例の多いことから年齢との関係を認めているが、Lewis<sup>16)</sup> は特に関係なしといひ、本症例においてもとくに関係はみられなかつた。Dexter<sup>6)</sup> 84) は肺静脈血の酸素飽和度が正常でも、末梢動脈血酸素不飽和の例では肺血管抵抗が高度であるとし、肺血流量の上昇につれて酸素飽和度は上昇する傾向があるといひ、Selzer,<sup>25)</sup> Lewis,<sup>16)</sup> Swan<sup>3)</sup> 95) は肺血流量は飽和度には直接関係なく、僅かの不飽和例では両静脈血の混合か、おそらく右→左の一部の短絡のためであろうといつている。われわれの例でも Dexter<sup>6)</sup> のような関係はある程度みられたが、とくに明瞭には示されなかつ

た。以上のことから若年者にみられる一過性のチアノーゼの発現は重症度との意味づけは求められないように思われる。

胸部レ線像に関しては、Gross,<sup>2)</sup> Cosby<sup>20)</sup> は右室が非常に大で肺ウツ血度のものは外科的治療は危険であるというが、これを血行動態との関係について検討している報告に接しないので此の点を検討した処、肺ウツ血度Ⅲ, ⅢⅢのもので、肺突度 50% 以上、心肺係数 55% 以上の例では、肺動脈、右室収縮期圧共に高く 50 mmHg を超えるものが多く、ことにこれらの中肺ウツ血度ⅢⅢのものは逆短絡を示す例であつた。また肺ウツ血度ⅢⅢのもののみをみると、右室、肺動脈収縮期圧及び肺血管抵抗大なるものと、肺血流量の大なるものとがみられ、全例欠損大で 17 才以上のものであつた。肺ウツ血度Ⅰのものは大多数の例が圧は正常範囲内にあり、血流量、短絡率の小なるものである。血管抵抗は正常か軽度上昇している。その他では欠損の大きさ、年齢にとくに関係はみられなかつた。肺血流量 7 L./min./m<sup>2</sup> を超えるものは肺ウツ血度ⅢⅢ以上のものであり、従つて肺ウツ血度の高いものは血管抵抗の増大群によつてしめられ、共に中等度以上の肺高血圧例が多いことを認めた。心電図上からも電気軸と Axis deviation, 右肥大度とは右室高血圧及び逆短絡の推測の可能なることを認めた。Walker,<sup>73)</sup> Sodi-Palleres,<sup>17)</sup> Cabrera,<sup>98)</sup> Brando,<sup>22)</sup> Barber<sup>99)</sup> 村尾<sup>100)</sup>、井上<sup>7)</sup> らも血行動態との間に大巾の関係を認めており、軽症例については正常心電図を示すと述べている。われわれの例においても卵円孔欠損例では何れも正常心電図を示し、一次孔開存、A-V Communis ではそれぞれ特徴的変化を示した。

肺組織病変については、Heath and Edwards<sup>58)</sup> 57) 58) 59) 60), は病変の程度により I ~ VI 度、に分類しこれと肺血管抵抗、肺血流量、短絡率及び肺動脈圧とを比較検討し、I ~ III 度のものは 100% 酸素吸入により各測定値の変動を認めるに反して VI 度では変動を認めないと述べている。われわれの例では組織検討例が少ないので Edwards の如く詳細に検討し得ないが、検討し得た例においても 400 d./c.<sup>5</sup>/s. 以上の抵抗を示すものは逆短絡を示すものが多く、右室圧も 60 mmHg を超すものが多い。肺血流量も 3 L./min./m<sup>2</sup> 以下を示した。さらに肺血管の変化に基く肺血管抵抗の上昇

に大きな役割を有すると思われる年齢が加味されてくる。Dexter<sup>6)</sup>は肺血管抵抗と年齢とは一定の関係はないが20才を超えると肺高血圧例が多くみられるようになり、20才以下では肺血管抵抗の明らかな上昇をみるものは稀であり、このような例はむしろ一次孔開存か他の疾患が分併した例であると述べている。Heath<sup>57)</sup> 58)は前述の1度からIII度迄は年少者が多く、IV~VI度は年長者が多くみられるというが、同一患者で年齢の増加により追求されていない。本症例においても年齢20才を超えると右室圧80 mmHg, 肺血管抵抗700 d./c.<sup>5</sup>/s. 以上のものが多くみられてくる。Blount and Swan<sup>12)</sup>も同様の結果をみている。従つて本症における肺高血圧症をみる上には、やはり年齢的な要素をも合わせ前述肺組織変化を考慮する必要があると考える。

以上主として肺高血圧症の方向から欠損の大きさ形態、年齢と自覚症、心音図、胸部レ線像、心電図及び肺組織の変化について論じたが、緒言においても述べた如く胸部レ線所見及び心電図を基として血行動態及び肺組織を推測することの可否については未だ試みられないところであつた。心電図については前述の如く血行動態と大巾な関係が見出されてはいるがこれのみでは充分ではない。そこで著者は前述の胸部レ線所見の心肺係数、肺動脈弓突出度、肺ウツ血度との関係をしらべたところ、次の如き結果を得た。すなわちレ線上心肺係数55%以下、肺突度50%以下、肺ウツ血度Ⅲで心電図上右不完全脚ブロックを除く正常範囲内のもは、右室収縮期圧40 mmHg以下で短絡率も小であり、第六節で述べた重症度I度に属する。これに反し心肺係数55%以上、肺突度50%以上、肺ウツ血度Ⅲで、電気軸が+120°以上あるいは-60°以下、R<sub>VI</sub>の高さ2 mVを越すものは、右室収縮期圧70 mmHg以上、短絡率0から負に向うもので、前述の重症度IV度に属するものであり、肺組織も肺小動脈の肥大、硬化、閉塞、肺組織の荒廢がみられた。以上の如く胸部レ線写真及び心電図所見から重症度の1度及びIV度を推測することが可能と考えたのである。

次に著者はさらに血行動態を分析した結果、第六節で述べた如く重症度の判定には右室収縮期圧と短絡率による重症度分類が適切であると判断した。従つて重症度IV度のもは肺組織の荒廢が著

しくこれはことに年長者に強く手術危険の多いことをもととして、手術適応の限界について考察を加えた。すなわち肺高血圧については、Swan<sup>3)</sup>は90 mmHg, Bailey<sup>5)</sup>は120 mmHgでも安全に手術し得た例を報告しているが、Kirklin,<sup>4)</sup> 71) Dexter<sup>6)</sup>は80 mmHgを限界としている。又Gross<sup>2)</sup>はチアノーゼの存するもの、動脈血酸素飽和度の低下あるものは危険とし、Swanは抵抗700d./c.<sup>5</sup>/s. 以上を危険としている。本症例においては、右室収縮期圧80 mmHg以上は死亡率100%であつた。またこれらの短絡は0から負を示した。すなわちかかる例では肺組織の荒廢が認められ、年長者である関係上、さらに肺組織が不可逆変化を来しているものと判断された。従つて重症度IV度中、20才を超した例は手術の限界を超えるものと考えられたのである。かかる症例に達する前に本症が発見され、手術治療が施行されるべきであると考えるとともに、このような症例及びそれに近い例に対する手術方策が考えられる必要があらう。

本症は元来比較的予後の良好な先天性心疾患であると考えられている傾向があるが、卵円孔開存単独を除く、二次孔欠損に関しては重症度1度の例に自覚症、胸部レ線像の増悪を来した時は可及的早期に手術治療が施行されることが望ましく、またII III度の例は発見次第早期に手術されることが望ましく、IV度の例では比較的年少者を除く以外は手術適応の限界を超えるものとする。

また一次孔開存、A-V Communisの手術治療は現在なお手術危険率が高いが、それだけに本症を手術せずに放置することはさらに危険が大であることを考え、早期手術が望ましい。本症に対する手術危険は低体温麻酔、人工心肺、A-V Conductの問題に関しての発展がこれらの手術死亡をもやがて解消することと思われる。

### 総括並びに結語

手術により確認し得た心房中隔欠損症、二次孔欠損85例、一次孔開存2例、共通房室弁口残遺2例合計89例について

1) 欠損の位置形態及び患者の年齢が、自覚症、心雑音、血行動態、胸部レ線所見、心電図及び肺組織に及ぼす影響について各因子相互間の比較検討を行い次の結果を得た。

a) 欠損面積と年齢との関係については、年長者に欠損大なるものが多い。

b) 欠損面積と自覚症は、自覚症高度のものは欠損大なものに多くみられ、かつ年齢の長ずるに従い自覚症は高度となる。

c) 心内カテーテル法は股静脈より施行した場合は84%に通過する。

d) 欠損面積と短絡率は一定の関係はみられないが、欠損大のもの逆短絡例がみられた。右室収縮期圧も80 mmHgを超えるものは欠損大のものであり、肺血管抵抗も400 d./c.<sup>5</sup>/s.以上を示した。欠損小のものにはこのような上昇例はみられない。

e) 年齢20才を超えると右室収縮期圧、肺血管抵抗の増大するものがみられる。年少者における右室高血症例は共通房室弁口残遺例である。

f) 肺血管抵抗は、肺血流量と短絡率と略々逆の関係がみられ、200 d./c.<sup>5</sup>/s.を超えると短絡を減じ、400 d./c.<sup>5</sup>/s.を超えると右室収縮期圧60 mmHgを超えるものが多くみられ、逆短絡を示すものが多くなってくる。

g) 右室収縮期圧と短絡率の関係においては、右室収縮期圧40 mmHgを超えると短絡率50%を超すものと左→右短絡を減じるものとがみられ、60 mmHgを超すと逆短絡例が多くみられ、80 mmHgを超すと全例逆短絡となる。これを重症度I～IV度に分類し、IV度を剖検肺組織の裏づけをもつて手術適応外に属する肺高血圧例であることを認めた。

h) 動脈血酸素飽和度と年齢、肺血流量及び肺血管抵抗との関係はとくに有意の関係は見出せなかった。

i) 左右心房中間圧圧差と欠損面積及び短絡率は、ほぼ逆の関係がみられたが著明でない。

j) 胸部レ線像と血行動態との関係は、肺ウツ血度Ⅲ、Ⅳのもので、心肺係数55%以上、肺動脈弓突出度50%以上のもは右室収縮期圧50 mmHgを超えるものであり、ことに肺ウツ血度Ⅲのもは逆短絡例であつて、重症度IV度のものである。年少者における心肺係数高度のものは共通房室弁口残遺例である。

k) 心電上、電気軸が+120°以上あるいは-60°を示しAxis deviationがたつよく、Activation timeの延長とV<sub>1-5</sub>迄のT陰性例では重症度IV度のものにみられる。

1) 一次孔開存、共通房室弁口残遺例では、血

行動態、胸部レ線像、心電図及び臨床所見等において特徴を有するが、肺組織所見は年少者同年令の二次孔欠損にみられる変化に比し、特に大差はみられない。

2) 胸部レ線所見及び心電図を基として血行動態及び肺組織変化の程度推測の可否について検討を加え次の結果を得た。

a) 心肺係数55%以下、肺動脈弓突出度50%以下、肺ウツ血度Ⅳで心電図上右不完全脚ブロックを除く他の所見正常例では右室圧正常、短絡左→右で少ない。

b) 心肺係数55%以上、肺動脈弓突出度50%以上、肺ウツ血度Ⅲで心電図上+120°以上あるいは-60°以下、R<sub>V1</sub>の高さ2 mV以上のものは、右室圧70 mmHg以上、短絡は0から負の短絡で肺組織の高度の変化があることを認めた。

3) 血行動態から肺組織変化及び患者の重症度判定の可否並びに手術適応の限界についての検討を行った。

i) 右室収縮期圧40 mmHg以下、左→右短絡群

ii) 右室収縮期圧40 mmHg前後、左→右短絡50%以上の群

iii) 右室収縮期圧40 mmHg以上、右→左短絡群

iv) 右室収縮期圧60 mmHg以上、0から右→左短絡群

に分類することが妥当なることを知り、さらにこの分類が肺の血管及び組織変化の程度に合致することを知り重症度とした。この中I度は経過観察の時期を有しても良いが、II度III度は手術の絶対適応と考え、IV度は適応の限界を超えるものが多く、とくに右室収縮期圧80 mmHgを超すものは絶対危険と判定した。

以上の如く心房中隔欠損症を総合的多方面より分析し、臨床各段階に立つての重症度の分類をなし、さらに患者の治療方針及び予後判定に新しい基準を作り、本症の手術適応の決定根拠たらしめ得たことは、未だ文献上にみられぬところであり、今後の心房中隔欠損症の治療に極めて意義あるところと信ずる次第である。

稿を終るにぞみ、御懇篤なる御指導、御校閲を賜つた恩師榊原任教授に深甚の謝意を捧げます。猶御指導戴いた本学外科織畑秀夫教授並びに病理組織について

御懇篤なる御教示戴いた本学病理学教室今井美喜教授に深謝の意を表します。また終始御指導、御助言を戴いた外科講師服部淳博士に深く謝意を捧げるとともに、協同研究者新井達太、岩淵滋、高橋敬亮各博士、猪俣和仁、大沢幹夫、近藤瑞香、渋谷実の各医員に厚く感謝致します。本稿の要旨は第15回日本医学会総会及び第23回日本循環器学会総会において口述した。

文 献

- 1) Dennis, C., Spring, D.S. Jr., Nelson, G. E., Karlson, K.E., Nelson, R.M., Thomas, J.V., Eder, W.P., & Varco, R.L.: Development of a pumpoxygenator to replace the Heart and Lungs; an Apparatus applicable to Human patient, and application to one case. *Ann. Surg.* **134** 709 (1951)
- 2) Gross, R.E. & Watkins, E. Jr.: Surgical Closure of Atrial Septal Defects. *Arch. Surg.* **67** 670 (1953) Experiences with Surgical Repair of Atrial Septal Defects. *J. Thor. Surg.* **30** 469 (1955)
- 3) Swan, H., Kortz, A. B., Davis, D. H. & Blount, S.G.: Atrial Septal Defect, Secundum, Analysis of one Hundred Patients Undergoing open Surgical Repair. *J. Thor. Surg.* **37** 52 (1959)
- 4) Kirklin, J.W., Swan, H.J.C., Wood, E. H., Burchell, H.B. & Edwards, J.E.: Anatomic, physiologic, and Surgical Considerations in Repair of Interatrial Communications in man. *J. Thor. Surg.* **29** 37 (1955)
- 5) Bailey, C. P., Bolton, H.E., Jamison, W.L., & Neptune, W. B.: Atrio-septo-pexy for Interatrial Septal Defects. *J. Thorac. Surg.* **26** 184 (1953)
- 6) Dexter, L.: Atrial Septal Defect. *Brit. Heart J.* **18** 209 (1956)
- 7) 井上 雄・他: 先天性非青色症の研究—臨床所見と血行動態との関係並びに手術適応について—呼吸と循環 **5** 660 752 898 (1957)
- 8) Rokitsansky, C.F.: Die Defect der Scheidewand des Herzens, Venna, 1875 Wilhelm Braumuller, p. 153 (3) より引用)
- 9) Patten, B.M.: Developmental Defects at the Foramen ovale, *Am. J. Path.* **14** 135 (1938)
- 10) Gould S.E.: Pathology of the Heart Cap. V Defect of the Atrial Septum. p. 266 (1953)
- 11) Cooley, J.C., Kirklin, J.W. & Harshbarg, H.G.: The Surgical Treatment of Persistent Common Atrio-ventricular Canal. *Surg.* **41** 147 (1957)
- 12) Blount, S.G. Jr., Swan, H. J. C., Gensini, G., & McCord, M. C.: Atrial Septal Defect clinical and Physiologic Response to Complete closure in five patients. *Circulation* **9** 801 (1954)
- 13) 佐野豊美, Hellerstein, H. K., Keating, D. R., 先天性心疾患の臨床 上 下 医学書院 (1956)
- 14) Abbott, M. E.: Atlas of Congenital Cardiac Disease, Am. Heart Assoc., 1936
- 15) Taussig, H. B.: Congenital Malformations of the Heart, The Common Wealth Fund, New York, 1947 (13) より引用)
- 16) Lewis, F. J.: High Defects of the Atrial Septum. *J. Thor. Surg.* **36** 1 (1958)
- 17) Devidsen, H. G.: Closed Surgery in Atrial Septal Defect. *Acta chirurg. scandinav.* **115** 343 (1958)
- 18) Hudson, R.: The normal and abnormal interatrial septum. *Brit. Heart. J.* **17** 489 (1955)
- 19) 沢田昌三・飯室 勇・佐野 純・屋成 徹: 本邦に於ける先天性心臓疾患に就いて 児科診療 **18** 86 (1953)
- 20) 榊原 仟: 先天性後天性心疾患の診断 文光堂 131 (1958)
- 21) Downing, D. F. & Goldberg, H.: Cardiac Septal Defects. I Ventricular Septal Defect, Analysis of one Hundred cases Studied During Life. *Diseas. of Chest.* **29** 475 (1956) II Atrial Septal Defect. Analysis of one Hundred Cases Studied During Life, *Diseas. of Chest.* **29** 492 (1956)
- 22) Brando, J.L., Nadas, A.S., Rudolph, A. M. & Neuhausen. E.: Atrial Septal Defects in Children a Clinical Study with Special Emphasis on Indications for Operative Repair. *Pediatrics*, **14** 618 (1954)
- 23) 木本誠二・杉江三郎・三枝正裕・和田達雄・浅野 誠一: 心房中隔欠損症の手術治療について、直視下縫合 6 例の経験 外科 **17** 687 (1955)
- 24) Bedford, D. E.: Atrial Septal Defect. *Brit. Heart J.* **3** 37 (1941)
- 25) Selzer, A.: Defects of the cardiac septums. *J.A.M.A.* **154** 129 (1954)
- 26) Noda, A. S. & Alimurung, M. M.: Apical

- Diastolic murmurs in Congenital Heart Disease. The Rarity of Lutembacher's Syndrome. *Am. Heart J.* **43** 691 (1952)
- 27) **Gasul B.M. & Fell, E.H.** : Salient Patients in the Clinical Diagnosis of Congenital Heart Disease. Based on a nine years Study of 1395 patients. *J.A.M.A.* **161** 39 (1956)
- 28) **Wagner, J., & Graham, G.R.** : Atrial Septal Defect in Children. *Brit. Heart J.* **19** 318 (1957)
- 29) **Freeman, A. R., & Levine, S. A.** : *Ann. Intern. Med.* **6** 1371 (1933)
- 30) **Cosby, R.S., Griffith, G.C., Zinn, W.J., Levinsen, D.C., Dimitroff, S. P., Oblath, R.W., & Jacobson, G.** : Cardiac Catheterization in Internl Septal Defect. *Am. J. Med.* **14** 4 (1953)
- 31) **Beeson, P.B.** · II Atrial Septal Defect. The Year Book of Medicine, 372 (1957—1958) Year Book Series.
- 32) 渋谷 実 : 心臓中隔欠損症の心音図の研究, 未発表
- 33) **Cournand, A.** : Recording of Blood pressure from the left auricle and pulmonary veins in human subjects with interauricular Septal Defect. *Am. J. physiolog.* **150** 267 (1947)
- 34) **Bing, R. J., Vandam, L. D. & Gray, F. D. Jr.** : Physiological Studies in Congenital Heart Disease. 1. Procedures *Bull. Johns Hopkins Hosp.* **80** 107 (1947)
- 35) **Wood, P.** : Congenital Heart Disease. *Brit. Med. J.* **2** 640 693 (1950)
- 36) **Keith, J.D. & Forsyth, C.C.** : Atrial Septal Defects in Children. *J. Pediat.* **38** 172 (1951)
- 37) 小林太刀夫・志場正光・伊藤良雄・村尾 覚・中西淳雄・片桐正雄・浜田博之・伊藤 巖・露木 寛・白浜節子 : 2, 3 の先天性心疾患の臨床特に心臓カテーテル法による検査について, 最新医学 **7** 36 (1952)
- 38) 小林太刀夫・志場正光・伊藤良雄・村尾 覚・中西淳雄・加藤和三・伊藤 巖 : 先天性心疾患の臨床及び病態生理第一報 日循誌 **16** 83(1052) 同, 第二報 同誌 **17** 289 (1953) 同 第三報 同誌 **18** 130 (1954)
- 39) 小林太刀夫・志場正光・伊藤良雄・村尾 覚・中西淳雄・片桐正雄・浜田博之・伊藤 巖 : 心臓カテーテル検査による先天性心疾患の臨床と病態生理, 診療 **6** 188 (1952)
- 40) **三枝正裕** : 非チアノーゼ性先天性心疾患の血行動態に関する研究 第2編 心房中隔欠損症, 日胸部外会誌 **4** 1 (1956)
- 41) **Gorlin, R., Haynes, F.W., Goodale, D.W.T., Sawyer, C.G., Dow, J.W. & Dexter, L.** : Studies of the Circulatory Dynamics in Mitral Stenosis II *Am. Heart. J.* **41** 1 (1951)
- 42) **Calazel, P., Gerard, R., Daley, R., Draper, A., Foster, J. & Bing, R.J.** : Physiological Studies in Congenital Heart Disease. X A Comparison of the right and left auricular, Capillary and pulmonary artery pressures in nine patients with auricular Septal Defect. *Bull. Johns Hop. Hosp.* **88** 20 (1951)
- 43) **Björk, V. O. & Crafood, C.** : The Surgical Closure of Interatrial Septal Defects. *J. Thorac. Surg.* **26** 300 (1953)
- 44) **Schaffer, A.B., Silver, E.N., & Katz, L.N.** : Observations on the Interatrial Pressure Gradients in man. *Circulation.* **10** 527(1954)
- 45) 新井達太 : 非チアノーゼ性心疾患における心内圧曲線の研究 東女医大誌 **28** 6 9 (1958)
- 46) **Shephard, R.J.** : Pulmonary Arterial Pressure in acyanotic congenital Heart Disease. *Brit. Heart. J.* **16** 361 (1954)
- 47) **Adams, F. H.** : Pulmonary Hypertension in Children due to congenital Heart Disease. *J. Pediat.* **40** 42 (1952)
- 48) **Griswold, H. E., Bing, R. J., Handelsman, J.C., Campbell, J.A. & LeBrun, E.** : Physiological Studies in Congenital Heart Disease. VII Pulmonary Arterial Hypertension in Congenital Heart Disease. *Bull. Johns Hop. Hosp.* **84** 76 (1949)
- 49) **Taylor, B.E., Pollack, A.A., Burchell, H. B., Clagett, O.T. & Wood. E. H.** : Studies of the Pulmonary and Systemic Arterial Pressure in Cases of Patent Ductus Arteriosus with Special Reference to Effects of Surgical Ligation. *Am. J. Physiol.* **155** 472 (1948)
- 50) **Lewis F.J., Taufic, M., Varco, R. L. & Niazi, S.** : The Surgical Anatomy of Atrial Septal Defects; Experiences with Repair Under Direction Vision. *Ann. Surg.* **142** 401

- (1955)
- 51) **Gorlin, R. & Gorlin S.G.** : Hydraulic formula for Calculation of the Area of the Stenotic Mitral Valve, other Cardiac Valve, and Central Circulatory Shunts. *Am. Heart J.* **41** 1 (1951)
  - 52) **Riley, R.L., Himmelstein, A., Motley, H. L., Weiner, M.H. & Cournand, A.** : Studies of the Pulmonary Circulation at Rest and During Exercise in Normal Individuals and in Patients with chronic Pulmonary Disease. *Am. J. Physiol.* **152** 372 (1948)
  - 53) **Bowes, D.E., Kirklin, L.W. & Swan, H.J. C.** : The Hemodynamic effects of Large Atrial Septal Defects. *J. Thorac. Surg.* **33** 350 (1957)
  - 54) **Welch, K.J. & Kinney, T.D.** : The Effect of Patent Ductus Arteriosus and of Interatrial and Interventricular Septal Defects on the Development of Pulmonary Vascular Lesions. *Am. J. Patholog.* **24** 729 (1948)
  - 55) **Massee, J.C.** : Atrial Septal Defect Correlation of Autopsy Findings with Data obtained by Right Heart Catheterization. *Am. J. Med. Science.* **214** 248 (1947)
  - 56) **Heath, D. & Whitaker, W.** : The Small Pulmonary Blood Vessels in Atrial Septal Defect. *Brit. Heart. J.* **19** 327 (1957)
  - 57) **Heath, D., Helmholz, H.F. Jr., Burchell, H.B., DuShane, J. W., & Edwards, J.E.** : Graded Pulmonary Vascular Changes and Haemodynamic Findings in Cases of Atrial and Ventricular Septal Defect and Patent Ductus Arteriosus. *Circulation.* **18** 6 (1958)
  - 58) **Heath, D., Helmholz, H.E., Burchell, H.B., DuShane, J.W., Kirklin, J.W. & Edwards, J.E.** : Relation between Structural Changes in the Small Pulmonary Arteries and the Immediate Reversibility of Pulmonary Hypertension Following Closure of Ventricular and Atrial Septal Defects. *Circulation* **18** 1167 (1958)
  - 59) **Heath, D. & Edwards, J.E.** : The Pathology of Hypertensive Pulmonary Vascular Disease. *Circulation.* **18** 533 (1958)
  - 60) **Edward, J.E.** : Functional Pathology of the Pulmonary Vascular Tree in Congenital Cardiac Disease. *Circulation* **15** 164 (1957)
  - 61) **Civin, W. H. & Edwards, J. s. E.** : Postnatal Structural Changes in the Intrapulmonary Arteries and Arterioles *Arch. Patholog.* **51** 192 (1951)
  - 62) **Goldberg, H. & Downing, D.F.** : The Physiological and Clinical Changes following Closure of Atrial Septal Defects by Atriocentropexy. *Am. Heart J.* **49** 862 (1955)
  - 63) **Lewis, A.E.** : The Occurrence of Chronic Cyanosis in Cases of Atrial Septal Defect. *Am. J. Med. Science.* **218** 516 (1949)
  - 64) **Taylor, B. E., Geraci, J.E., Pollack, A.A., Burchell, H.B. & Wood, E. H.** : Interatrial mixing of Blood and Pulmonary Circulatory Dynamics in Atrial Septal Defects. *Proc. Staff. meet. Mayo Clinic.* **23** 500 (1948)
  - 65) **笹本 浩** : 肺循環, *綜医学* **9** 524 (1952)
  - 66) **Reinhold, J.D.L. & Nada, A.S.** : The Role of Auscultation in the Diagnosis of Congenital Heart Disease. *Am. Heart J.* **47** 405 (1954)
  - 67) **古田昭一** : 先天性心疾患の心音図上の2. 3. の所見について, 第2回 日本循環器関東地方会
  - 68) **Leatham, A. & Gray, I. : I.** : Auscultatory and phonocardiographic signs of Atrial Septal Defect. *Brit. Heart J.* **18** 2 (1956)
  - 69) **Mellroy, M.B. & Apton, G.H.** : Pulmonary function in Pulmonary Hypertension. *Brit. Heart J.* **20** 397 (1958)
  - 70) **田坂定孝・大矢 巖** : 心内静脈カテーテル法, *医学書院* 134 (1953)
  - 71) **Kirklin, J.W., Weidman, W. H., Burroughs, J. J., Burchell, H.B. & Wood, E. H.** : The Hemodynamic Results of Surgical Correction of Atrial Septal Defects ; a Report of Thirty-three Cases. *Circulation,* **13** 825 (1956)
  - 72) **Aperia, A.** : Hemodynamic Studies. *Skandinav. Arch. Physiol., Supplement.* 16 (to Vol. 83) : (1940) (34) より引用 **Dexter, L., Dow, J.W. Hynes, F. W. Whittenberger, J.L., Ferris, B.G., Goodale, W.T. & Hellens, H.R.** : Studies of Pulmonary Circulation in Man at Rest. Normal Variations and the Interrelations Between Increased Pulmonary Blood Flow, Elevated Pulmonary Arterial Pressure

- and High Pulmonary "Capillary" Pressures. J. Clin. Investigation. **29** 602 (1950)
- 73) **Walker, W.J., et al.** : Electrocardiographic and Hemodynamic correlation in Atrial Septal Defect. Am. Heart J. **52** 4 (1956)
- 74) **Bruwer, A.J.** : Practical value of the postero-anterior roentgenogram and roentgenoscopy in certain types of heart disease. Am. J. Roentgenology. **76** 664 (1956)
- 75) **曲直部寿夫** : 後天性弁膜疾患, 日胸部外会誌 **5** 641 (1952)
- 76) **Wittenberg, M.H. & Neuhausen, E.B.O.** : Diagnostic Roentgenology in Congenital Heart Disease. Circulation, **11** 462 (1955)
- 77) **近藤瑞香** : 心臓中隔欠損症の心電図, 未発表
- 78) **猪俣和仁** : 心室中隔欠損症の研究, 東女医大誌 **29**.10 発表予定
- 79) **Old, J. W. & Russell, W. O.** : Necrotizing Pulmonary Arteritis occurring with Congenital Heart Disease (Eisenmenger Complex). Am. J. Pathology. **26** : 789 (1950)
- 80) **今井美喜** : 肺血管系の病理(1) : 東女医大誌 **28** 1 (1958)
- 81) **平出哲郎** : Fallot 氏四徴症における心臓ならびに肺の形態的研究, 日胸部外会誌 **6** 1117(1958)
- 82) **Blount, S.G., Balchum, O. & Gensini, G.** : The Persistent Ostium Primum Atrial Septal Defect. Circulation. **13** 499 (1956)
- 83) **Rogers, H. M. & Edwards, J.E.** : Incomplete division of the Atrioventricular canal with patent interatrial foramen Primum (Persistent Common atrioventricular ostium) ; report of five cases and review of the literature, Am. Heart, J. **36** 28 (1948)
- 84) **Dow, J.W. & Dexter, L.** : Circulatory Dynamic in Atrial Septal Defect. J. Clin. Invest. **29** 809 (1950)
- 85) **Rogers, H. M. & Rudolph, C.C.** : Persistent Common atrioventricular canal, Am. Heart J. **45** 623 (1953)
- 86) **Campbell, M. & Missen, G.A. K.** : Endocardial Cushion Defects : Common Atrio-Ventricular Canal and Ostium Primum. Brit. Heart J. **19** 403 (1957)
- 87) **Sodi-Palleres, D. & Marsico, F.** : The importance of electrocardiographic patterns in Congenital Heart Disease. Am. Heart J. **49** 202 (1955)
- 88) **Cooley, J.C. Kirklin, J.W., & Harshbarger, H.G.** : The Surgical Treatment of Persistent Common Atrioventricular Canal., Surgery. **41** 1 (1957)
- 89) **Harned, H.S. Jr.** : Diagnosis of Atrial and Ventricular Septal Defect. Am. J. Disease. Child., **90** 211 (1955)
- 90) **Diesenhause, R.B., Anderson, R.C., Adams, D. Jr., Novick, R., Jorgens, J. & Levin, B.** : Atrial Septal Defect in Infants and Children. J. pediatrics. **44** 269 (1954)
- 91) **Roesler, H.** : Interatrial Septal Defect. Arch. Intern. Medicine. **54** 339 (1934)
- 92) **三瀬淳一** : 肺高血圧症, 診療 **6** 215 (1953)
- 93) **Swan, H.J. C., Burwell, H.B., & Wood, E. H.** : The Pressure of Venoarterial Shunts in Patients with Interatrial Communications. Circulation. **10** 705 (1954)
- 94) **Carlgren, L.E.** : The incidence of Congenital Heart Disease in Children Born in Gothenberg 1941—1950, Brit. Heart J. **21** 40 (1959)
- 95) **榊原 仟・長谷健一・管間 直・岩淵 汲・高橋敬亮・大沢幹夫・田中 孝・金井美津・黒田晃司** : 先天性心疾患の外科療法の限界, 臨外科 **14** : 93 (1959)
- 96) **榊原 仟・飯川豊彦・新井達夫・岩淵 汲・猪俣和仁** : 心臓中隔欠損の診断—手術例よりの検討—日医事新報 No. **1696** (1959)
- 97) **Brannon, E. S., Weens, H. S. & Warren, J.V.** Atrial septal defect ; study of hemodynamics by the technique of right heart catheterization, Am. J. Med. Science **210** 480 (1945)
- 98) **Cabrera, E. & Monroy, J.R.** : Systolic and diastolic loading of the heart, Am. Heart J. **43** 661 669 (1952)
- 99) **Barber, J. M., Magidson, O. & Wood, P.** : Atrial septal defect : with special reference to electrocardiogram, pulmonary artery pressure, and second heart sound, Brit. Heart J., **12** 277 (1950)
- 100) **村尾 覚** : 先天性心疾患の心電図, 心電図の臨床 **255** 金原出版 (1957)
- 101) **Blount, S.G. Jr., Davies, D.H. & Swan, H.** : Atrial Septal Defect—Result of surgical correction in one Hundred Patients. J. A. M. A. **169** 210 (1959)