肺結核手術後2年間継続観察せる心電図、及び心肺機能の推移について
(特に不完全右脚ブロック型等右室負荷像を中心として)

Two Year Observation of Electrocardiographic Changes
in Chest Surgery of Tuberculosis and Their
Cardio-Pulmonary Function
(Especially concerning incomplete right bundle branch
block and right ventricular overloading)

上 原 正 夫
Masao UEHARA

緒 言

胸部外科手術の普及と共に、手術と心電図との関係は近時特に重要視されるに至り、これに関して幾多の業績が報告されている。即ち胸廓成形術或は肺切除を中心としたものに Anderson¹⁾, Hansen 及び King²⁾, Rauchwerger 及び Erskine³⁾, Weinshel 等⁴⁾, 豊島⁵⁾, 藤野⁶⁾, 鈴木等⁷⁾, 中野⁸⁾, 清水⁹⁾, 猪狩¹⁰⁾, 水野¹¹⁾, その他内外の文献は枚挙にいとまがない。然しながら何れも術前及び術直後、又は術後短期間の心電図変化を對比検討したものである。肺結核手術は術式に差こそあれ病巣の切除、又は虚脱が行われるので、これが循環系に及ぼす影響についての正しい評価も、短時日の成績のみでなく長期影響の観察が必要と思われる。然るに術後長時日を経た心電図の変化については鈴木等⁷⁾, Harden¹²⁾, 水野¹³⁾, 花岡等¹⁴⁾の報告があるにすぎない。更に同一症例について時日を追ひ、且一年以上の長期観察を行つた例は極めて少ない様である。特に右側胸壁誘導に於ける変化、殊に不完全右脚ブロック型等右室負荷像の出没を中心とするものは殆んど見当らない。そこで著者はこの不完全右脚ブロック型等右室負荷像の推移を中心として各症例毎に時日を追つて比較検討し、併せて術後1ケ年を経たものについては簡単な心肺機能検査を実施して、これと心電図との関連を検討したので報告する。

研究対象

(1) 心電図検査の対象となつたものは浦和市立結核療養所に於いて肺手術を行つた126例(男子98例, 女子28例)で、その年齢は14才より54才迄で(大部分は20~40才)あつた。手術術式別症例数は下記の如くであ

る。

R 群(葉切以下の小肺切除群) 59例(右側33例, 左側26例)

RT 群(R 群に追加胸成術を加えた群) 36例(右側23例, 左側13例)

T 群(胸廓成形術群) 25例(右側10例, 左側15例)

Pn 群(一侧肺全剔出群) 3例(右側1例, 左側2例)

D 群(肋膜剥皮術群) 3例(全例左側)

肺切除後の追加胸成術は通常2~3週後に行われ、切除肋骨数は2~6本で大部分は3本であつた。胸廓成形術は肺尖剝離を行わず、横突起切除のみを加え、切除肋骨数は第1次、第2次手術ともに3~4本で、第1次手術後2週目頃に第2次手術を行つた。なお手術は全て閉鎖循環式気管内麻酔法のもとに行われた。

(2) 心肺機能検査は手術後1ケ年を経た104例(男子78例, 女子26例)について実施し、術式別に比較検討した。即ち R 群44例, RT 群31例, T 群23例, Pn 群3例, D 群3例である。

研究方法

i) 心電図: 誘導法は標準肢誘導, Goldberger の aV 誘導 (aV_R, aV_L, aV_F) 及び Wilson の V 誘導 (V₁~V₆) を使用したが、一部には V_{3R}, V_{4R} も追加した。なお場合によっては運動負荷を併用した。以上の如き誘導法を行つて同一患者につき術前、術後1週、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、1ケ年及び2年にわたり検査を行い、その所見を術前及び前回の検査時の所見と比較検討した。

ii) 心肺機能検査: 表1に示す如く7項目につき実施した。即ち運動負荷については Master の Step Test (昇降回数は Master の表によつた) を1分半施行し、直後、1分、3分、5分、7分、10分と逐時的に血圧、脈搏数の変化を測定した。なお正常値、病的値の

* 順天堂大学医学部第2内科兼浦和市立結核療養所
1958年8月2日受付

表 1 心肺機能検査項目及び判定基準

検 査 項 目	病 的 値
1. 肺 活 量 (肺能力として算す)	-20% 以下
2. 呼 吸 停 止 時 間 (Stange 氏法)	♂ 40 秒 以下 ♀ 30 秒 以下
3. 運 動 負 荷 後 の 最 高 血 圧 の 変 化	不変か 20mmHg 以下の軽度上昇
4. 運 動 負 荷 後 の 最 低 血 圧 の 変 化	10mmHg 以上強度上昇
5. 運 動 負 荷 後 の 脈 搏 の 変 化	30 以上増加
6. 血 圧 の 恢 復 時 間	正常: 3 分後には運動前に復帰する.
7. 脈 搏 の 恢 復 時 間	病的: 5 分以上を要する.

表 2 術後に於ける肋膜癒着程度の判定基準

軽 度	中 等 度	高 度
<p>① 肺尖に空間がないもの.</p> <p>② 肋間腔の癒着の軽度のもの.</p> <p>③ 胸廓横隔膜角, 及び横隔膜心臓角の癒着のなきもの</p> <p>④ 縦隔洞の癒着があつても特に少ないもの</p>	<p>① 肺の上縁が背側第3肋骨下縁より上にあるもの</p> <p>② 肋間腔の癒着の中等度のもの</p> <p>③ 胸廓横隔膜角, 及び横隔膜心臓角癒着軽度にして前者が鋭角を為すもの</p> <p>④ 縦隔洞の癒着があつても心臓弓の存して居るもの</p>	<p>① 肺の上縁が背側第4肋骨下縁以下にあるもの</p> <p>② 肋間腔の癒着の高度のもの</p> <p>③ 胸廓横隔膜角が鈍角を為すもの</p> <p>④ 縦隔洞, 心臓との癒着の為, 2横指位の幅で心臓弓が消失しているもの</p>

注 以上4項目のうち1項目でも高度であれば高度と判定した

限界は表1に示した通りであり, 全て正常値のものを良, 全項目病的値のものを不可, その間のものを可として判定した.

iii) 肋膜癒着の判定: 以下述べる術前の肋膜癒着の有無, 程度及び部位は開胸手術に際し確認したものであつて, 癒着高度とは全面に線維性癒着があり, 肋膜外剝離を要したものであり, 癒着軽度とは索状又は線維索性癒着の僅かにあるもので, 其の間のものを中等度とした. 術後は X 線正面像及び透視により肺尖部, 肋間腔, 胸廓横隔膜角, 横隔膜心臓角, 縦隔洞, 横隔膜運動の良否等につき肋膜癒着の程度を検討した (表2参照).

検 査 成 績

i) 電氣的位相: Wilson に従つて心臓の電氣的位相

の分類を行うと, 表3に示す如く術前では各群とも垂直位, 半垂直位を呈するものが多く, 術後1年に於いても R 群, RT 群では垂直位, 半垂直位を示すものが多いが, T 群では術前に比して少々減少し, 中間位, 半水平位の増加する傾向がみられた. 次に術前より術後1年迄の推移をみると, 図1に示す如く術後1週目に於いて R 群では垂直位, 半垂直位の減少し, 中間位, 半水平位が少々増加する傾向がみられ, RT 群では垂直位の減少, 半垂直位の増加の傾向がみられ, T 群では垂直位の減少と中間位, 半水平位が少々増加する傾向がみられた. 以上の如く各群とも術後1週目では垂直位の減少が目立つが, 術後1ヶ月及び1年では R 群, RT 群ともに再び垂直位が増加する傾向がみられる. 然し T 群では, 他群に比して増加度が少ない様に思われた.

表3 電 気 的 位 置 (術前と術後1年の比較)

電 気 的 位 置	術式及び 術側 術後の期間	R 群				RT 群				T 群			
		右 側		左 側		右 側		左 側		右 側		左 側	
		術 前	1年後	術 前	1年後	術 前	1年後	術 前	1年後	術 前	1年後	術 前	1年後
垂 直 位		16 49%	14 43%	12 46%	12 46%	12 52%	10 43%	6 46%	7 54%	5 50%	4 40%	9 61%	6 40%
半 垂 直 位		8 24%	9 27%	8 31%	6 23%	6 26%	7 31%	4 31%	3 23%	4 40%	2 20%	2 13%	3 20%
中 間 位		3 9%	4 12%	4 15%	4 15%	2 9%	2 9%	2 15%	1 8%	0 10%	1 13%	2 13%	3 20%
半 水 平 位		3 9%	3 9%	1 4%	2 8%	1 4%	1 4%	0 0%	0 0%	0 10%	1 10%	0 7%	1 7%
水 平 位		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不 定 位		3 9%	3 9%	1 4%	2 8%	2 9%	3 13%	1 8%	2 15%	1 10%	2 20%	2 13%	2 13%

図1 電気的位置の推移

ii) 移行帯: 術前と術後1ヶ年とを比較すると表4に示す如く術前と変らぬものは各群共約50%にみられたが、不変のものはR群に最も多い。術前に復さなかつたものはR群では術側に移動する傾向がみられ、特に右側手術例にこの傾向が強い様であつた。RT群では一

定の傾向はみられない様であつた。然しながらT群では移行帯が健側へ移動する傾向が明らかにみられた。

iii) 心陰影と移行帯: 術前及び術後6ヶ月のレントゲン写真(背腹矢状方向正面像)で心臓の大きさ、特に横径及び縦径について(Moritzに依る)測定し、見掛上の心陰影の左右移動と移行帯の変化との関係について比較検討した。両者の関係は表5に示す如く、各群とも移行帯の右方移動をするものは心陰影の右方転移を示すものに少々多くみられ、移行帯の左方移動又は不変のものは心陰影の左方転移又は不変を示すものに多い様であつた。即ちレントゲン写真上心陰影の移動と移行帯の変化には相関々係がある様に思われた。又心電軸の変化は図2に示す如く右軸偏位を示すものが多く、特に心陰影の左方転移したものも右軸変位を示した。

iv) 不完全右脚ブロック型等右室負荷像: 不完全右脚ブロック型心電図の判定基準は研究者により異なる

表4 移 行 帯 の 変 化

(術前と術後1ヶ年との比較)

術式 術側	R 群 (59 例)			RT 群 (36 例)			T 群 (25 例)		
	右 側 (33)	左 側 (26)	計 (59)	右 側 (23)	左 側 (13)	計 (36)	右 側 (10)	左 側 (15)	計 (25)
移行帯の変化									
術前と変らぬもの	21 64%	19 73%	40 68%	14 60%	6 46%	20 56%	6 60%	6 40%	12 48%
右方移動せるもの	9 27%	3 12%	12 20%	5 22%	4 31%	9 25%	0 0%	7 47%	7 28%
左方移動せるもの	3 9%	4 15%	7 12%	4 18%	3 23%	7 19%	4 40%	2 13%	6 24%

図2 心電軸の変化

表5 術後6ヶ月に於ける心陰影の変化と移行帯との関係

術式 移行帯 心陰影	R 群 (59例)			RT 群 (36例)			T 群 (25例)		
	右方移動	左方移動	不変	右方移動	左方移動	不変	右方移動	左方移動	不変
右方転移	7	2	8	6	2	3	5	2	3
左方転移	4	5	8	3	4	5	0	4	3
不変	1	0	24	0	1	12	2	0	6

表6 不完全右脚ブロック型像の出現頻度

術式別	術前→術後		術前→術後		術前→術後	
	0→I 群出現		0→II 群又はIII 群出現		I 群又はII 群存在→II, III 群出現	
R 群	3 (5%)		3 (5%)		3 (5%)	
RT 群	2 (6%)		3 (8%)		3 (8%)	
T 群	2 (8%)		1 (4%)		2 (8%)	

が、著者は図3に示す如く定め、QRS_{V1} 或は QRS_{V3R} に於ける結節、棘形成の位置程度によりこれをⅠ、Ⅱ、Ⅲ群に分け、更にⅠ群を4型に分類し、その出現頻度及

図3 不完全右脚ブロック型心電図の判定基準

① QRS_{V1}, V_{3R} の結節、分裂の位置により3群に分類

② QRS 間隔の0.08秒より0.12秒まで

③ 標準第一誘導とV₆とに於ける幅の広いSの存在

び推移を検討した(図3参照)。なおⅠ群に於いて後棘が基線を越えるものはⅡ群に入れた。

A) 不完全右脚ブロック型心電図の出現頻度：術後初めて不完全右脚ブロック型像(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ群)の出現をみたものは全症例126例中14例(11.1%)であり、術式別ではR群10.2%、RT群13.9%、T群12%でRT群、T群に稍々多く出現する様である。なお表6に示す如く術後初めてⅠ群の出現をみたものはT群に稍々多い様であつた。これらⅠ群についてその各型の出現頻度及び推移をみると、a型→不変2例、b型→不変3例、c型→不変1例、d型→b型

永く存続したものは全て術後気管支瘻併発例であつた(表7●印は合併症併発例を示す)。

c) 表7(ハ)に示した1例は術後1週及び1ヶ月にⅢ群の出現をみたが、その後は消失し術後1年及び2年に再びⅢ群の出現を認めたものである。然し1年後のものは運動負荷により出現したもので、安静時には消失する所謂特殊型ともいべき症例であつた。

d) QRS_{V1}に於いて術後結節、棘形成のないものでRの増高、R:S>1であること、Tの変化等から、誘導子の位置及び軸廻転を考慮して心電図上右室負荷像と認められたものはR群になく、RT群36例中2例(5.6%)、T群25例中1例(4%)であつたが、これらは何れも術前肋膜癒着高度で45才以上のものであつた。

次に症例について述べる。なお各症例の病巣部位及び程度、術前後肋膜癒着、術後の経過、心陰影の移動等は図4～図10及び13の如くである。

1) 術後1週目に本像の始めて出現したもの、又はⅡ群或はⅢ群への移行がみられ、3～6ヶ月以後はむしろ術前に復する傾向がみられた症例(術後経過良好な群)3例を図示する(図4～図6参照)。

心電図所見： 図4は術前S_{V1}の上行脚に結節を認む

るのみであるが、術後1週に於いてはQRS_{V1}はRSR'₁型、1ヶ月、3ヶ月に於いてQRS_{V1}はRsR'₁型となる。6ヶ月以後R'_{V1}は消失し、再びS_{V1}の上行脚に結節を認め、術前の所見に復した。図5,6も心電図上の経過は大体同様で、ともに術後1週、1ヶ月はQRS_{V1}でrSR'₁型又はrsR'₁型を呈するが、其の後は漸次術前に復する傾向を認めた。心電気軸は3例とも所謂late R出現時右軸偏位を示し、その消失と共に術前位又は左軸偏位に移動した。

2) 術後3ヶ月前後より本像の出現が認められ、2年後なお存続がみられた症例(術後肋膜癒着高度となつたもの)2例を図示する(図7,8参照)。

心電図所見： 図7は術前著変なく、術後1週、1ヶ月に於いてS_{V1}に分裂又は結節を認めた。術後6ヶ月ではQRS_{V1}でRSr'₁型、2年に於いてはQRS_{V1}でrsR'₁型となり、R'_{V1}の漸次増高が認められた。図8も同様術前及び1ヶ月迄は著変なく、3ヶ月以後所謂late Rの出現が認められ、1年後なおQRS_{V1}でRSr'₁型の存続がみられた。心電気軸は2例とも術後1年又は2年では術前に比較して右軸変位がみられた。

3) 心電図に於ける経過は(2)と大体同様で、その変

表8 術後のST-T

術式及び期間 心電図変化	R 群 (59 例)				RT 群 (36 例)			
	1 週	1 ヶ月	3 ヶ月	1 年	1 週	1 ヶ月	3 ヶ月	1 年
ST _{I,II,III} , aVF 降下	7 12%	3 5%	0	0	7 19%	2 6%	0	0
ST _{I,II,III} , aVF, V ₂₋₅ 降下	1 2%	1 2%	0	0	1 3%	1 3%	0	0
ST _{I,II,III} , aVF, V ₂₋₆ 降下	0	0	0	0	0	0	0	0
ST _{I,II,III} , aVF, V ₄₋₅ 降下	0	0	0	0	1 3%	1 3%	1 3%	1 3%
計	8 14%	4 7%	0	0	9 25%	4 12%	1 3%	1 3%
T _{I,II,III} 平低化	0	0	0	0	0	0	0	0
T _{I,II,III} 平低化	6 10%	3 5%	0	0	7 19%	4 11%	0	0
T _{III} 平低化又は陰性化	3 5%	3 5%	1 2%	0	0	0	0	0
T _{I,II,III} , aVF, V ₂₋₆ 平低化	1 2%	0	0	0	4 11%	2 6%	1 3%	0
T _{V1-4} 陰性化	0	0	0	0	1 3%	1 3%	1 3%	1 3%
計	10 17%	6 10%	1 2%	0	12 33%	7 20%	2 6%	1 3%

化は特に顯著であり、2例とも術後の合併症として気管支癒を認めたもので経過不良の群に属する(図9, 10参照)。

特に図9は術前既に $QRSv_1$ で RSr' 型を認め、術後1ヶ月では R/v_1 は Rv_1 と等高となり、3ヶ月以後は rsR' 型を呈し、 R/v_1 の増高が目立つ。なおこの例は術後8ヶ月に心肺機能不全のため死亡した。次にその病理解剖所見を述べる。

肉眼的所見： 心臓は 260g, 外見上所謂巾着心を思わせる右心系の拡張肥大が著明である。即ち左室壁は 1.4 cm であるに対し、右室壁は 0.9cm で房、室とも腔が拡張しているが特に右室の拡張が著明である。又肉柱、乳嘴筋の發育も良好で、腱索も灰白色に肥厚し硬度極めて硬である。肺動脈弁並びに起始部に著変なく、又他の弁膜にも著変を認めない(図11参照)。

肺は両側とも線維性に癒着し、右上葉は手術的に剔出され死腔に粘稠な膿汁を充している。表面は炭粉沈着を認め剖面稍々赤色調強くうつ血像を呈する。特に右肺中、下葉は線維化の強い部が散見される。

組織学的所見： 心筋線維の肥大が著しく、間質に軽度の小円形細胞浸潤が認められるが、肝臓等はみられな

い。肺胞は無気肺状を呈し、胞壁が稍々肥厚している。小葉間結合織にうつ血並びに線維の増生がみられる他、増生せる線維が硝子化して癍痕を思わせる像も認められる(図12参照)。

4) 図13に示すものは運動負荷により本像の出没する所謂特殊型ともいふべき症例である。即ち術前は心電図に著変なく、術後1週、1ヶ月に於いて $QRSv_1$ で rsR' 型となり、完全右脚ブロック型像を呈した。その後3ヶ月、6ヶ月には全く正常に復し、1年後運動負荷を行うと、再び $QRSv_1$ に於いて rsR' 型の出現がみられた。そこで安静20分後再び心電図検査を行うと、一部は正常に復し、一部はなお $QRSv_1$ で rsR' 型が認められ、安静1時間後には全く正常所見に復するのがみられた症例である。

v) 其の他の心電図変化：

A) P 波： 術後1週目に P_{II} , P_{III} の術前と比べて増高を認めたものは RT 群1例(2.8%), Pn 群3例中2例で、R 群、T 群、D 群にはなかつた。その後新たに P_{II} , P_{III} の術前に比べて増高を認めたものは RT 群2例(5.6%), T 群2例(8%), Pn 群3例中1例にみられたが R 群、D 群にはなかつた。

変 化

T 群 (25 例)				全 剔 出 群 (3 例)				剥 皮 群 (3 例)			
1 週	1 ヶ月	3 ヶ月	1 年	1 週	1 ヶ月	3 ヶ月	1 年	1 週	1 ヶ月	3 ヶ月	1 年
6 24%	2 8%	0	0	1 33%	1 33%	1 33%	0	0	0	0	0
1 4%	1 4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1 33%	1 33%	1 33%	0	0	0	0	0
1 4%	1 4%	1 4%	1 4%	0	0	0	0	0	0	0	0
8 32%	4 16%	1 4%	1 4%	2 66%	2 66%	2 66%	0	0	0	0	0
1 4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 24%	4 16%	2 8%	0	0	0	0	0	1 33%	1 33%	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 4%	1 4%	0	0	1 33%	1 33%	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2 67%	2 67%	0	0	1 33%	1 33%	1 33%	1 33%
8 32%	5 20%	2 8%	0	3 100%	3 100%	0	0	2 66%	2 66%	1 33%	1 33%

B) P—Q 間隔：術後1週目に R 群1例 (1.7%)，RT 群2例 (5.6%)，T 群1例 (4%) に P—Q 間隔の延長を認めたが，術後3ヶ月以後は全例正常範囲に復し，新たに延長を認めたものはなかった。

C) ST, T：術後1週目になお術前に比べて ST, T 降下を認めたものは，表8に示す如く R 群59例中18例 (31%) で最も少ない様であり，その変化は主として ST_{I, II, III}, aVF, T_{I, II} の変化であるが，術後1ヶ月以後では大部分のものに恢復がみられた。術後1年になお術前に比べて ST_{I, II, III}, aVF, V₄₋₅ 降下をみたものが RT 群，T 群に各々1例あり，RT 群の1例は術前よりレントゲン写真上肋膜癒着高度であつて，術後シェーブを起した症例であつた。又 T 群の1例は術前巨大空洞を含む混合型重症肺結核で，術後奇異呼吸を認めた経過不良のものであつた。又術後1年に T_{V1-4} の陰性化を認めたものは RT 群 D 群に各々1例あり，RT 群の1例は術前より T_{V1-4} に平低化が認められ，D 群の1例は術後心膜に何等かの変化が及んだものと思われる例であつた。なお Pn 群の3例中2例は術後1週目に低電位差を認めたが，1ヶ月後には術前に復し，又 R 群の1例は術後1週目に心室性期外収縮の出現を認めたが，1ヶ月後には全く正常に復したものがあつた。

vi) 心肺機能：

A) 術式別成績：表9に示す如く小肺切除群が最も良く，ついで追加胸成群であり，胸成群及び全別出群が最も悪い成績であつた。なお肺能力，呼吸停止時間についてみると，前者では -50% 以上のものは R 群2例

(5%)，RT 群5例 (17%)，T 群15例 (68%)，Pn 群では全例，D 群では3例中1例で，胸成群，全別出群が最も悪い成績を示した。

表 9 術式別による心肺機能検査成績

判 定		良	可	不 可
術 式 別				
R	群 (44 例)	22 (50%)	22 (50%)	0 (0%)
RT	群 (31 例)	6 (19%)	23 (74%)	2 (7%)
T	群 (23 例)	0 (0%)	20 (87%)	3 (13%)
全 別 出	群 (3 例)	0 (0%)	2 (67%)	1 (33%)
剥 皮	群 (3 例)	0 (0%)	3 (100%)	0 (0%)

B) 切除範囲との関係：葉切以下の小肺切除群の中で，部分切除又は2区域以下の小切除群32例と葉切群 (3区域以上を含む) 12例とを比較すると，前者では良18例 (56%)，可14例 (44%)，後者では良4例 (33%)，可8例 (67%) で両者とも不可例はなく，切除範囲の小なるもの程成績がよい様であつた。

C) 肋膜癒着との関係：R 群及び RT 群が術後肋膜癒着高度となつたものは24例で，そのうち良2例，可20例，不可2例を認めた。術前後肋膜癒着軽度のものは28例で，そのうち良15例，可13例で不可例はなかった。又可と判定したもので4項目以上病的値を示した

表 10 心 肺 機 能 不 可 例

術式別	氏 名	性別	年齢	術側	癒着の程度 術前→術後	手術部位及び 肋骨切除数	心 電 図 変 化 (術後1年判定)	術後1年の 状 況	術後2年の 状 況
RT 群	茂○千○	♀	31	右	(++)→(++)	上葉切+追加3本	ST, T 変化 (II, III, aVF, V ₄₋₅) (術後シェーブ)	自宅静養中	自宅静養中
	高○利○	♂	27	右	(+)→(++)	上葉切+追加6本	右室負荷像 P _{II, III, aVF} 稍増高 (術後気管支瘻)	入 所 中	自宅静養中
T 群	田○育	♂	46	右	(++)→	7 本	右室負荷像	自宅静養中	机上事務
	大○正○	♀	27	右	(++)→	7 本	ST, T 変化 (II, III, aVF) (術後3ヶ月目迄変化あり)	入 所 中	自宅静養中
	今○和○	♀	35	右	(++)→	7 本	不完全右脚ブロック 型像	入 所 中	教 員 (術後2年 2ヶ月目 に就業)
全別出群	竹○政○	♂	32	右	(++)→	一 側 全 別 出	ST, T 変化 (II, III, aVF, V ₂₋₆) (術後3ヶ月目迄変化あり)	入 所 中	自宅静養中

ものは、癒着高度群では8例(33%)、癒着軽度群では2例(15%)であり、前者に比して明らかに良好であった。

D) 不可例の検討: 表10に示す如く RT 群の2例は共に術後シニープ又は気管支瘻を合併した症例であり、T 群の3例、Pn 群の1例も術後経過不良のものであった。又不可例は全例心電図上 ST, T 降下、不完全右脚ブロック型等右室負荷像のなお残存しているもの、又は術後一過性に出現したものであった。

E) 就労状況: 表11に示す如く就労中及び就労可能者を併せると、術後1年目では R 群20例(45%)、RT 群11例(35%)、T 群5例(22%)、D 群3例(100%)で Pn 群にはなかつた。術後2年目では R 群41例(93%)、RT 群26例(85%)、T 群18例(79%)、Pn 群では3例中2例であつた。即ち術後1年では胸成群、全別出群が悪い成績を示したが、術後2年目の調査では各群とも大多数のものはほぼ完全就業可能者であつた。又これを職種別にみると、胸成群では机上事務が最も多く、小肺切除群には荷造配達、農業、大工、火夫等可成りの重労働に従事しているものもあつた。

表11 就 労 状 況

術 別 式	生活の状況	術後1年目	術後2年目
R 群 (44 例)	就 労 中	16例 (36%)	34例 (77%)
	就 労 可 能	4例 (9%)	7例 (16%)
	自宅静養中	20例 (46%)	1例 (2%)
	入 所 中	4例 (9%)	2例 (5%)
RT 群 (31 例)	就 労 中	9例 (29%)	25例 (82%)
	就 労 可 能	2例 (6%)	1例 (3%)
	自宅静養中	11例 (36%)	4例 (12%)
	入 所 中	9例 (29%)	1例 (3%)
T 群 (23 例)	就 労 中	2例 (9%)	11例 (48%)
	就 労 可 能	3例 (13%)	7例 (31%)
	自宅静養中	5例 (22%)	3例 (12%)
	入 所 中	13例 (56%)	2例 (9%)

総括並びに考按

肺結核手術は肺血管床の減少或は急激な肺萎縮、縦隔の偏位等により、殊に長期間の間には肺循環系に及ぼす影響も大きいものと思われる。よつて著者は同一患者について、術前より術後2年迄時日を追つて心電図検査を行い、併せて術後1年を経たものに簡単な心肺機能検査を実施し、二三の興味ある結果を得たので考察を加える。

i) 電気的位置及び移行帯: 花岡等¹⁴⁾は気胸、胸成術施行例について術後垂直位の多い事を認めているが、著者も同様術後の電気的位置は垂直位又は半垂直位を示すものが多い事を認めた。又術前より術後の変化について佐藤等¹⁵⁾は肺切除後、より水平位傾向となり除々に、より垂直位となる傾向が増加すると述べ、Weinshel⁴⁾、水野等¹¹⁾も電気的位置の変化を認めているが、水野¹¹⁾は特に左肺切除例に著明であるとし、更に術後10日目になるとこの変化は消失すると述べている。自験例では、各群とも術後1週目には垂直位を示すものが減少し術後1ヶ月及び1年と漸次再び増加する傾向がみられた。然し T 群では他群に比して垂直位をとるものゝ増加度が少く、相対的に中間位、水平位の増加する傾向がみられた。移行帯の変化に関して Weinshel⁴⁾は右胸成術は左方偏位を示すが、左胸成術では変化しないと述べている。又肺切除術では対側移動をするが、これらは経過と共に変化するとしている。然しながら水野¹¹⁾は必ずしも反対方向に移動しないと述べている。自験例では移行帯が術前と変らぬものが多かつたが、変化を来したものでは R 群では術側移動を示し、RT 群では一定の傾向がみられず、T 群では健側移動する傾向が認められた。以上の如く電気的位置及び移行帯の変化は対照例、経過観察時期の差異により報告者によつては必ずしも一致しないが、これは水野¹¹⁾、Weinshel⁴⁾、新谷¹⁶⁾等のいう如く胸腔内圧の調整、及び胸腔内吸引による内圧の変化、縦隔の変位及び肋膜癒着による心臓の変位等に原因するためと考えられる。

ii) 心陰影と移行帯: Weiss¹⁷⁾は心臓や縦隔洞が左方へ偏位した10例について移行帯の位置を検討し、多くは不変であるが1例は右へ、3例は左方へ移動したといっている。然し移行帯の位置と心臓の解剖学的位置との間には相関が認められないとしている。これに対して Fowler¹⁸⁾、Weinshel⁴⁾等は移行帯の位置と X 線検査により示される心臓の位置との間には密接な相関々係のある事を認めている。著者の成績ではこの両者の間に相関がある様に思われた。又心電気軸は右軸偏位を示すものが多く、特に心陰影の左方転移するものも右軸変位を示した事は興味深く、これは下記に述べる右側胸壁誘導の変化と併せ考えると右室負荷のためと思われる(図2参照)。

iii) 不完全右脚ブロック型等右室負荷像: 不完全右脚ブロック像の成因については多くの説があるも意見は区々で未だ明確ではない。即ち Wilson¹⁹⁾、Sokolow²⁰⁾、Barker²¹⁾等は本像が生理的にも出現するとし、

Bär²²⁾, 村上等²³⁾ は若年者の出現には扁桃疾患, ジフテリア, 関節リウマチ等の疾患を経過したものに多いと述べている. 又高血圧, 冠臓病に伴う場合もかなり多いとされている. 一方右室肥大を来す先天性, 後天性疾患にも本像の出現頻度が大である事はよく知られた事実で, Wilson²⁴⁾, Myers²⁴⁾, Barker²¹⁾, Cabrera²⁵⁾, Elek²⁶⁾ その他の報告がある. 然し現在右室肥大と不完全右脚ブロック像との関係はなお明らかでない.

従来比較的稀とされていた所謂一過性又は浮動性の不完全右脚ブロック型像の出現については, 最近山川, 北村等²⁷⁾ 6例, 上田等²⁸⁾ 9例の症例報告があり, 山川²⁹⁾ はその出現について, 単に器質的变化を云々するのみならず, 機能的な, 時に神経的な要因も今後考慮する必要があると述べている. 又 Cabrera²⁵⁾ は本像を, 右室の拡張期性負荷の結果として生じたものであろうと述べている. 又 Grishman³⁰⁾ は先天性心疾患の rSR' 型は伝導障害を反映するものではなく, むしろ中等度の右室優勢によるものであろうとしている. 更に春見³¹⁾ は不完全右脚ブロック像は右室肥大像に比して右室拡張著明な群に多い事を明らかにし, 右室拡張, 縮小に伴い出没する傾向を認めている.

肺結核手術後の本像出現についての報告は極めて少ないが, 花岡等¹⁴⁾ は胸成術後 48% の高率に不完全右脚ブロック乃至右室肥大型を認め, 特に同側気胸, 胸成術が右室負荷増大と右室肥大への可能性を推論している. 然しこの報告は同一症例についての経過観察が行われていない. 著者は同一症例について術後 2 年迄時日を追って経過を観察した結果, 術後の不完全右脚ブロック型等右室負荷像の出現及び推移について次の如き 2 つの型(変化の方向)が認められた. 即ち

術後 1 週目に本像の出現が認められ, 3 ヶ月以後はむしろ術前に復する傾向がみられるものと, 術後 3 ヶ月前後より本像の出現を認め, 2 年後なお存続がみられるものとである.

前者の型は術前既に % 肺活量は減少し, 長期間比較的高度な肋膜肺腫, 肺の線維化が存在し術前既に右室負荷の準備状態にあるものと考えられる. これに急激な外科的侵襲が加われば, 換気, 血管床の予備能力は更に減退し, 右室の負荷を来し, その結果心電図にも変化を来したと思われる. 然しながら術後の胸腔内潑溜液, 血腫及び縦隔洞の移動等可逆的因子が漸次除去される事により右室の負荷も軽減され, これに伴い心電図の変化も術前に復したと思われる. この様な変化を認めたものは 30 才以下の若年者で小範囲肺切除の再膨張

良好な症例に多く認められた. 古賀³²⁾ は小範囲切除群で残存肺再膨張良好なものの程術後の肺機能は良好であり, 術後 3 ヶ月迄は手術自身の影響が強く反映するが, 大体 6 ヶ月から 9 ヶ月頃で安定すると述べている. これは著者の心電図所見の変化とは一致するものである.

後者の型は大部分追加胸成術群及び胸成術群で, 術後肋膜癒着高度となつた 40 才以上のものに多くみられた. 30 才以下で術後 3 ヶ月前後Ⅱ群又はⅢ群が出現し, なおこの変化の存続したものは全て術後気管支瘻併発した症例であつた. 即ち宮本³³⁾ のいう如く胸成術による肺の圧縮→無気肺→硬化肺という肺内変化は呼吸面積の減少をもたらし, 肺動脈圧は上昇し, これが右心の負荷を来すものと思われる. 後者の変化を認めたものは, 残存肺再膨張不良, 高度の肋膜肺腫, 胸廓の変形等不可逆的, 器質的变化が主役を演じ, 右心の負荷は永続し, 心電図変化も存続するものであろう. 特に術後の合併症併発例では, 右心の負荷過重の結果遂には肺性心に移行する可能性を有するものと思われる. 術後気管支瘻を併発し死亡した剖検例に著明な右心肥大拡張を認めた事はこの可能性を物語るものと思われる(図 9 及び図 11 参照).

以上の如く術後の不完全右脚ブロック型像は, 術後経過の良好な群(術後癒着の高度でないもの, 残存肺再膨張の良好なもの, 術後の合併症のないもの等)に於いては右心負荷過重, 右心拡張の結果一時的に現われる. 即ちこの場合の本像の出現は機能的, 可逆的現象と解せられる. これに反して術後経過の不良であつた群に於いては上述の如き種々なる術後の合併症によつて肺動脈圧並びに右室圧の上昇を伴い, 引いては不可逆的, 器質的現象として長期にわたり本像の出現を認めるに到つたものであろうと考えられる.

iv) 其他の心電図変化: P 波の増大を認むる報告はいづれも P_{I,II} の増大を強調している. 即ち鈴木等⁷⁾, 笹本³⁴⁾, 中野⁸⁾, 猪狩¹⁰⁾, 水野等¹¹⁾ の報告があるが, いづれも大多数は術後 1 週以内に恢復すると述べている. 自験例では術後 1 週目の観察のためか大多数に変化が認められず, その後新たに術前に比し増高したものは全て気管支瘻併発等術後の経過不良例であつた. 榎本等³⁵⁾ も P 波出現は気管支瘻形成の場合に多かつたと述べている. 然し水野³⁶⁾, 小川等³⁷⁾ は術後全例に肺性 P を認めておらず, 清水⁹⁾ は開胸手術の際の肺性 P 出現は開胸による肺虚脱が主役を演ずるが, それのみで肺性 P の成因のすべてを説明する事は出来ないとしている.

ST, T 変化に関しては、豊島⁵⁾, Rauchwerger 及び Erskine³⁾, 藤野⁹⁾, 鈴木等⁷⁾, 笹本³⁴⁾, 水野¹¹⁾ 其の他多くの報告があるが、その主な変化は ST_T, T_T で、その出現頻度も報告者により差があるが、大多数はほぼ1ヶ月後には恢復するとされている。然し藤野⁹⁾, 水野¹¹⁾, 佐藤等¹⁵⁾ は術後合併症、再膨張不全のもの等術後の経過不良例は恢復が遅延すると述べている。花岡等¹⁴⁾ は胸成術後4~5年の経過後に於いて僅か7%に変化を認めているに過ぎない。著者も術後1週目に於いては10~30%前後に術前に比して ST, T の降下又は平低化をみたが、1ヶ月後には大多数のものが恢復した。なおこの変化の2年後迄残存したものは術後シユーブ、奇異呼吸出現等の経過不良の2例のみであった。

以上の様に心電図上からみた術後の経過は、合併症併発、再膨張不全等の経過不良のものは長時日の間に心臓機能に多少の影響を及ぼすものと思われる。

v) 心肺機能：肺結核の外科療法は肺病巣そのものの改善を著しく促進するけれども、一方に於いて心肺機能に及ぼす影響も大といわねばならない。従つて手術の適応を決めるためにも、手術量及び予後の決定にも、更に作業療法の基準決定、復職の問題に於いても心肺機能検査は重要な事項となつてきた。然し現在一般に行われているこれらの検査は相当な器具と技術を必要とし、被術者全てに施行する事は難かしくこの検査法の簡素化が要望されてきた。著者は術後1ヶ年を経た104例に従来行われてきた極めて簡単な心肺機能検査を実施した結果、塩沢³⁵⁾, 古賀³²⁾ 其の他多くの研究者の報告と同様に肺の切除範囲が小さく、肋膜癒着軽度で術後の経過良好なもの程良い成績であった。又不可例は術後合併症を併発したもの及び肋膜癒着高度となつたもので、然も心電図上何等かの変化が一過性に出現又は長く残存したものであつた。これらの検査による術後の心肺機能成績と現在迄の就労状況との関係は一応妥当な線に落ち着いた感を深めた。

結 語

肺結核手術を行つた126例について術前より術後2年迄時日を追つて心電図検査を行い、併せて術後1年を経た104例については簡単な心肺機能検査を行つた。

1) 電気的位置の変化：各群とも術後1週目には垂直位を示すものが減少し、術後1ヶ月目には漸次再び垂直位を示すものが増加する傾向がみられた。

2) 移行帯の変化：各群ともに術前後を比較し不変のものが約50%あつた。然し変化するものでは小範囲切

除群は術側移動、胸成術では健側移動する傾向がみられた。

3) 心陰影と移行帯：両者ともに同側へ移動する傾向がみられ、心電気軸は右軸偏位を示すものが多かつた。

4) 術後の不完全右脚ブロック型等右室負荷像：本像の出現は右心の負荷による右室拡張の結果出現するものと思われた。その推移は術後1週目に出現し、3~6ヶ月以後はむしろ術前に復する傾向のあるものと、術後3ヶ月前後に出現し、その変化が2年後なおみられるものと2つの型が認められ、前者は一般に30才以下のもので術後の経過良好なものに多くみられ、後者は概ね40才以上のもの、或は術後何らかの合併症を認め経過不良のものに多くみられた。なおその成因には術前、術後の肋膜癒着、残存肺再膨張、合併症、胸廓の変形等があげられると思われた。

5) 其の他の心電図変化：P 及び ST, T の変化は小肺切除群が最も少ない様に思われた。然し各群ともその変化は術後1ヶ月以後には大多数のものが恢復した。なおこの変化の残存するものは術後の合併症併発等経過不良のものであつた。

6) 心肺機能成績：肺切除範囲が小さく、然も術後肋膜癒着軽度、残存肺再膨張良好なもの及び術後合併症のないもの程良い成績であつた。又就労状況も同様な成績を示した。

拙筆に当り、御懇篤なる御指導、御校閲を賜つた東教授、山川教授、北村講師、並びに浦和療養所所長根元儀一博士、医務課長小林信三博士に深甚なる感謝の意を表し、且つ研究遂行に御協力下さつた教室員各位、並びに浦和療養所医局員各位に感謝します。

なお本論文の要旨は昭和32年4月第32回日本結核病学会総会及び第74回順天堂医学会に於いて発表した。

文 献

- 1) Anderson, A.R.: Am. Rev. Tbc. 20: 728, (1929)
- 2) Hansen, O.S. and King, F.W.: Am. Rev. Tbc. 22: 320, (1930)
- 3) Rauchwerger, S.M. and Erskine, F.A.: Am. Rev. Tbc. 59: 128, (1949)
- 4) Weinshel, M., Mack, I., Gordon, A. and Snider, G.: Am. Rev. Tbc. 64: 50, (1951)
- 5) 豊島: 東京医学会誌, 58: 1 (1944)

- 6) 藤野: 診断と治療臨時増刊(肺結核): 470 (1950)
- 7) 鈴木他: 日本臨床結核, 7: 10 (1948)
- 8) 中野: 最新医学, 5: 843 (1950)
- 9) 清水: 最新医学, 9: 1435 (1954)
- 10) 猪狩: 日本外科学誌, 54: 925, 1009 (1954)
- 11) 水野: 抗酸菌病研究誌, 9: 67 (1953)
- 12) Harden, K.A., Keller, D., Ellison, O., and Carr, C.: Dis. Chest. 28: 493, (1955)
- 13) 水野: 日本循環器学誌, 20: 197 (1956)
- 14) 花岡他: 最新医学, 12: 1075 (1957)
- 15) 佐藤他: 7回日本結核病学会東海地方会, (1954)
- 16) 新谷: 胸部外科, 10: 231 (1951)
- 17) Weiss, W.: Am. Rev. Tbc. 64: 64, (1951)
- 18) Fowler et al: Circulation 3: 906, (1951)
- 19) Wilson, F.N., et al: Am. Heart J. 27: 19, (1944)
- 20) Sokolow, M. et al: Am. Heart J. 38: 665, (1949)
- 21) Barker, J.M. and Valencia, F.: Am. Heart J. 38: 376, (1949)
- 22) Bar von C.G. and Zeilhofer, R.: Z. für Kreislaufforschung 44: 279, (1955)
- 23) 村上他: 綜合医学, 14: 50 (1956)
- 24) Myers, G.B., Klein, H.A., Stoffer, B.E.: Am. Heart J. 35: 1, (1948)
- 25) Cabrera, E., and Monroy, J.: Am. Heart J. 43: 661, 669, (1952)
- 26) Elek, S.R. et al: Am. Heart J. 47: 369, (1954)
- 27) 山川, 北村他: 日本循環器学誌, 21: 72 (1957)
- 28) 上田他: 99回日本内科学会関東地方会, (1957)
- 29) 山川: 日本臨床, 16: 395 (1958)
- 30) Silverblatt, M.L. et al: Am. Heart J. 53: 380, (1957)
- 31) 春見: 日本内科学誌, 46: 1352 (1958)
- 32) 古賀: 胸部外科, 7: 851 (1954)
- 33) 宮本: 肺, 4: 411 (1957)
- 34) 笹本: 胸部外科, 2: 86 (1949)
- 35) 榎本他: 日本循環器学誌, 20: 197 (1956)
- 36) 水野: 日本臨床結核, 12: 8 (1953)
- 37) 小川他: 日本循環器学誌, 14: 156 (1950)
- 38) 塩沢: 28回日本結核病学会, (1953)

Summary

Electrocardiograms were taken serially for two years in 126 cases which had undergone chest surgery for pulmonary tuberculosis. In 104 cases one year post-operatively a simple cardiopulmonary function tests were carried out.

1. Changes in the electrical position:

In each group—lung resection in pulmonary tuberculosis (exclusive of pneumonectomy), corrective thoracoplasty and thoracoplasty—the number showing vertical position was reduced one week post-operatively. One month after surgery there was a tendency of a gradual increase of the number of cases showing vertical position.

2. Changes in the transitional zone:

In each group 60 per cent showed no change regardless of surgery. In those showing changes the shift was toward the operated side in partial resection group and toward the healthy side in thoracoplastic group.

3. Heart shadow and transitional zone:

Both showed a tendency of shifting to the same side and in the electrical axis the shift to the right was most common.

4. Post-operative incomplete right bundle branch block and right ventricular overloading:

This picture was supposed to appear as a result of right ventricular dilatation due to right ventricular overloading. The changes appeared one week after surgery and showed a tendency of returning to pre-operative condition after 3 to 6 months. In the second group this picture appe-

ared about 3 months after surgery and was seen even after 2 years. The former was generally those cases under the age of 30 years with good post-operative course. The latter cases mostly were those over 40 years of age of those showing some complication and unsatisfactory course.

The causes can be listed as pre- and post-operative pleural adhesion, re-expansion of the remaining lung, complications, thoracic disconfiguration and so on.

5. Other changes in the electrocardiogram:

P and ST. T changes were seen in partial resection and segmental resection groups. In each group recovery from these changes was seen in majority of the cases after one month. Those which showed continuous P and ST. T changes had complications or unfavorable course of illness.

6. Cardio-Pulmonary Function:

Those with partial resection and segmental resection and showing very slight pleural adhesions and good re-expansion of the remaining lung with no post-operative complications showed the best result. The results of rehabilitation were also the same.

2nd Department of Internal Medicine, Juntendo University, School of Medicine; Urawa Sanatorium.

☒ 11

☒ 12

図4② 小○恒○

図 5 ② 相 ○ 昇

図 6① 大〇 進・24才・♂・右部切 (S₂)

図 7① 花〇 信〇・44才・♂・右区切 (S₁S₂)

追加胸成術3本

図 6 ② 大 ○ 進

図7② 花○信○

図 9① 池○和○. 20才. ♀. 上葉切, 追加胸成術 7 本

図 8① 山○寅○郎. 51才. ♂. 左部切 (S₂)

図8② 山○寅○郎

図 9 ② 池 ○ 和 ○

図 13 ① 山○幸○. 41才. ♂. 右部切. (S_{30} , S_{60} , S_{90})

図 10 ① 高○利○. 27才. ♂. 右区切 (S_{12})

追加胸成術 6本

図 10 ② 高 ○ 利 ○

図 13 ② 山 〇 幸 〇