

各種胸廓成形術ノ電氣心働圖ニ 及ボス影響ニ就テ

京都帝國大學醫學部外科學研究室(青柳教授指導)

竹 内 次 郎

Experimentelle Studie über den Einfluss der Thorakoplastik auf das Elektrokardiogramm.

Von

Dr. Jiroh Takeuchi

[Aus d. Chir. Laboratorium d. Kais. Universität Kyoto (*Direktor*: Prof. Dr. Y. Aoyagi)]

Im Jahre 1940 berichteten wir über den Einfluss der Thorakoplastik auf den Blutdruck (vgl. Arch. jap. Chir. XVII. Bd, 6. Heft 1940). Diesmal nun haben wir die Wirkung derselben auf das Elektrokardiogramm untersucht.

Als Operationsverfahren zur Ausführung der Thorakoplastik wurden hierbei verwandt:

- 1) Sauerbruch's paravertebrale Rippenresektion
 - a. einzeitig
 - b. zweizeitig
- 2) Wilms's Pfeilerresektion
- 3) Estlander's subperiostale Rippenresektion
 - a. an der Vorderbrustwand
 - b. an der Seitenbrustwand

Als Apparat zur Untersuchung des Elektrokardiogramms wurde ferner der Verstärkerelektrokardiograph von Siemens-Halske gewählt.

Die obigen Operationen wurden auf der linken oder rechten Seite der Brust an je 3 eine Gruppe bildenden normalen erwachsenen Kaninchen ausgeführt. Das Elektrokardiogramm wurde dann sowohl kurz vor der Operation als auch kurz nach derselben und des weiteren 10 Tage nach der Thorakoplastik aufgenommen. Falls der Eingriff so gross war, dass die Versuchstiere binnen 10 Tagen zugrunde gegangen waren, nahmen wir das Elektrokardiogramm am 1. oder 4. Tage danach auf.

Folgendes ist als Ergebnis der Versuche zu verzeichnen.

1. Nach der Operation auf der rechten Brustseite, im allgemeinen, war die Veränderung der QRS-Gruppe sehr wenig oder unbestimmt.
2. Aber nach der Operation auf der linken Seite, abgesehen von der Estlanders subperiostalen Rippenresektion an der unteren Brustwand, war das Erscheinen der Q_1 -Zacke oder ihre

Vertiefung immer nachweisbar. Dies deutet allerdings darauf hin, dass die Rechtsdrehung des Herzens, gegen Basis, um seine Längsachse durch Operation hervorgerufen worden ist.

3. Nach fast allen Operationen konnten wir die Erhöhung oder Erniedrigung bzw. das Verschwinden der T-Zacke feststellen. Dies deutet auf das Vorhandensein einer Schädigung des Kammermuskels, welche durch O_2 -Mangel im Herzmuskel verursacht ist. Es sind Blutverlust bei der Operation und die Verkleinerung der Atemfläche infolge der Thorakoplastik, welche den O_2 -Mangel im Blute, u. zw. im Herzmuskel, hervorgerufen.

Die Myocardschädigung ging dem Grade nach mit der Grösse des Eingriffs Hand in Hand, und zwar machte sich bei der einzeitigen paravertebralen Rippenresektion Sauerbruchs die Wirkung der Operation am stärksten geltend.

4. Die Erniedrigung der P-Zacke, welche eben die Vorhofmuskelschädigung andeutet, trat nur beim einzeitigen Verfahren Sauerbruchs auf, bei welchem auch die stärkste Kammermuskelschädigung nachgewiesen wurde und die Letalität der Versuchstiere am grössten war. Hingegen war der Einfluss der Operation auf das Herz beim zweizeitigen Verfahren sehr leichtgradig.

5. Daraufhin dürfen wir wohl mit Recht schliessen, dass die einzeitige paravertebrale Rippenresektion auch auf Grund des elektrokardiographischen Befundes abgelehnt werden muss. Sauerbruchs Verfahren muss allem Anschein nach unbedingt mehrzeitig vorgenommen werden.

緒 言

我々ハ囊ニ各種胸廓成形術ノ血壓ヘ及ボス影響ニ就テ報告(日本外科實函第17卷第6號参照)シタガ、之ト同時ニ其ノ電氣心働圖(EKG)ヘノ影響ニ就テモ討究シタノデ此處ニ報告スルモノデアル。

胸廓成形術ガ電氣心働圖ニ如何ナル影響ヲ及ボスモノナルカニ就テハ、既ニ齋藤辰巳・藤野威儀兩氏、H. Hecht、横田清雄・清水三郎兩氏ノ臨床報告例ガアル。

我々ハ今茲ニ實驗的研究ニ依ツテ各種胸廓成形術ノ電氣心働圖ニ及ボス影響ヲ系統的ニ追及スルコトヲ得タ。

實 驗 方 法

甲. 胸廓成形術ニ就テ

試獸トシテ體重2500瓦内外ノ健常家兎ヲ選ビ、

1) Estlander 氏肋膜外肋骨切除術

イ. 前胸部肋骨部分的切除術

ロ. 側胸部肋骨部分的切除術

2) Wilms 氏柱狀肋骨切除術

3) Sauerbruch 氏副脊柱肋骨切除術

ノ4手術術式ヲ左右兩側別ニ行ツテ、各手術侵襲ノ電氣心働圖ニ及ボス影響ヲ検査シタ。

此際副脊柱肋骨切除術デハ手術操作ヲ1次的ニ行ツタ場合ト2次的ニ行ツタ場合トヲ比較シ

タ。

各手術方法ニ就テハ「胸廓成形術ノ血壓ニ及ボス影響ニ就テ」(日本外科寶函第17卷第6號参照)ニ記載シテアルカラ此處ニハソノ記載ヲ省クコトニシタ。

乙. 電氣心働圖 (EKG) ニ就テ

裝置ハ Siemens-Halske 會社製可搬型 Elektrokardiograph. 感度 1mV. 1cm. ニ調節。電導子ハ 2 纏×1.5 纏ノ亞鉛板トシ、之ニ飽和食鹽水ヲ濕セル「ガーゼ」ヲ卷キ木製洗濯挾ミニテ試獸ノ四肢末端ニ近ク毎常同一個所ニ固定。更ニ試獸ノ腹位デ四肢ヲ常ニ軀幹ニ對シ一定角度ヲ保ツヤウ固定シ、以テ體位ニ因ル心臟位ノ變化ヲ僅小ナラシメタ。タゞ或ル手術術式デハ術後胸廓ハ左右均等ヲ缺キ、爲ニ上肢ノ位置モ常ニ必ズシモ左右對照デハナカツタガ、此際無理ニ正規ノ姿勢ヲ強ヒズ比較的的自然ナ位置ニ固定シテ、手術ニ因ル胸廓變形ニ基ク心臟變位ヲソノ儘電氣心働圖ニ現スヤウニ努メタ。

斯クシテ各試獸ニ就テ術前、術直後、術後10日ニ、又2次的ニ分割手術ヲ行フ場合ハ更ニ第2次手術直後、同術後10日ニ検査シタ。又術後數日デ死亡スル様ナ大キナ侵襲ヲ加ヘル手術術式デハ術後1日、術後4日ナド任意ニ検査シタ。

電氣心働圖ノ所見ハ次ノ規約ニ從テ記載シタ。

左室優勢乃至ソノ傾向： R_1 大 S_1 小デ R_3 小 S_3 大カ又ハソノ傾向アルモノ。右室優勢乃至ソノ傾向： R_1 小 S_1 大デ R_3 大 S_3 小カ又ハソノ傾向アルモノ。左臥位像：心臟ガソノ前後軸ヲ軸トシテ反時計針方向ニ廻轉シ、且ツ同時ニソノ長軸ヲ軸トシテ對基底時計針方向ノ旋廻(常態ニ於テ心前面ノ大部分ヲ占ムル右心ガ更ニ一層前面ニ現レル)ヲ伴フモノ。右臥位像：心臟ガソノ前後軸ヲ軸トシテ時計針方向ニ廻轉シ、且ツ同時ニソノ長軸ヲ軸トシテ對基底反時計針方向ノ旋廻(正常位デハ比較の後方ニアル左心ガ前額面ニ登場シテ來ル)ヲ伴フモノ。低電壓像：各波高ガ一樣ニ小デ試獸正常ノソレノ略 $\frac{1}{2}$ ノモノ。室心筋努力：T波ガ2誘導又ハ3誘導ニ於テ增高セルモノ。室心筋障害：T波ガ2誘導又ハ3誘導ニ於テ低下、消失又ハ逆轉セルモノ。房心筋努力：P波ガ2誘導又ハ3誘導ニ於テ增高セルモノ。房心筋障害：P波ガ2誘導又ハ3誘導ニ於テ低下、消失又ハ逆轉セルモノ。

實驗成績

實驗第一 Estlander 氏肋膜外肋骨切除術

イ. 前胸部肋骨部分的切除術ノ場合

A 群(右側) 實驗結果ハ第1圖ニ示サレタ。

B 群(左側) 實驗結果ハ第2圖ニ示サレタ。

實驗第二 Estlander 氏肋膜外肋骨切除術

ロ. 側胸部肋骨部分的切除術ノ場合

A 群(右側) 實驗結果ハ第3圖ニ示サレタ。

B群(左側) 實驗結果ハ第4圖ニ示サレタ。

實驗第三 Wilms 氏柱狀肋骨切除術ノ場合

A群(右側) 實驗結果ハ第5圖ニ示サレタ。

B群(左側) 實驗結果ハ第6圖ニ示サレタ。

實驗第四 Sauerbruch 氏副脊柱肋骨2次性切除術ノ場合

A群(右側) 實驗結果ハ第7圖ニ示サレタ。

B群(左側) 實驗結果ハ第8圖ニ示サレタ。

實驗第五 Sauerbruch 氏副脊柱肋骨1次性切除術ノ場合

A群(右側) 實驗結果ハ第9圖ニ示サレタ。

B群(左側) 實驗結果ハ第10圖ニ示サレタ。

所見概括並ニ考察

1) 心臓ノ位置の變化(QRS 群ノ變化)

家兎ノ心臓ハ我々ノ實驗例デモ示ス如ク、術前ニ於テ左室優勢又ハソノ傾向ヲ有スルモノガ37.5%，滴狀心又ハソノ傾向ヲ有スルモノガ34.4%，右室優勢又ハソノ傾向ヲ有スルモノガ6.3%デ、人體デ謂フ所ノ正常型ト看做スモノハ21.9%デアツテ、健常家兎トシテノ一定シタ心臓位ナルモノハ無ク、更ニ家兎ハ胸郭ノ前後徑が大デ而モ縱隔竇ガ軟弱ノタメ心臓ハ何レノ方向ニモ比較的自由ニ變位シ得ルモノデアル。之ニ加ヘテ電氣心働圖ハソレ自身ノ性質上、其レノミヲ以テシテハ心臓ノ位置の變化ヲ適確ニ即斷スル事ハ困難デアル。ソレデ我々が行ツタ胸廓成形術ニ於テモ術後ニ於ケルQRS群ノ變化ハ常ニ必ズシモ心臓ノ變位ヲ示ストハ限ラナイガ、各手術術式ト手術施行側トニ就テ系統的ニ追及スルト、或ル手術術式デハ、又或ル手術施行側デハ夫々特有ナ電氣心働圖ノ所見(特ニQRS群ノ變化)ヲ認メルコトガ出來タ。

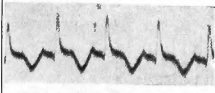
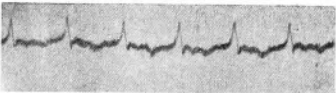
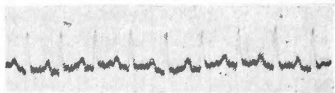
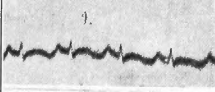
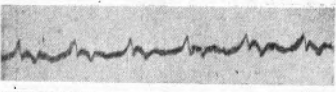
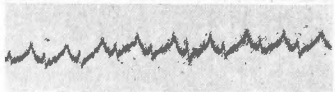
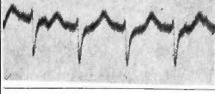
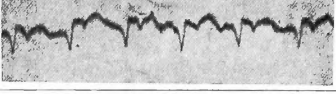
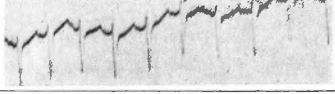
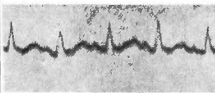
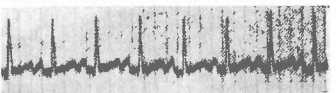
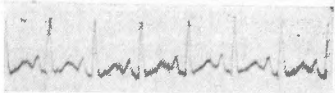
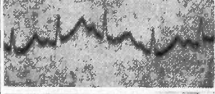
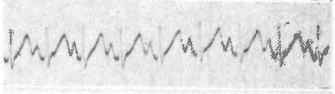
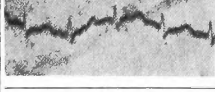
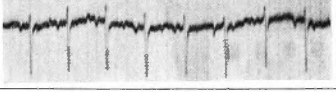
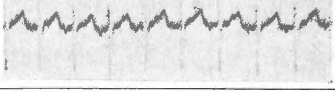
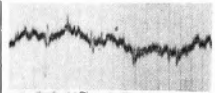
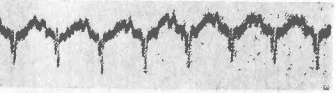
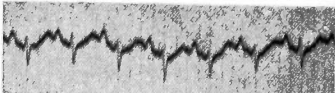
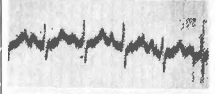
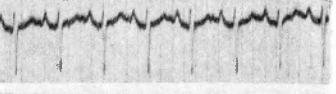
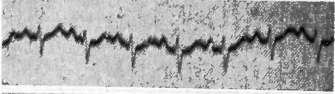
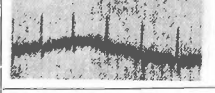
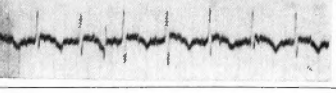
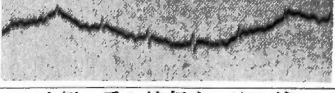
(1) 右側前胸部肋骨部分的切除術(第1圖)

此ノ手術群デハ第1表ニ見ル如クQRS群ノ特定ナ變化ハ認メラレナイガ、之ハ手術ニ依ル右胸壓ノ上昇ハ心臓ヲ左方ニ變位シテ、左室優勢像ヲ要求シ、一方呼吸面積縮小ハ肺循環ノ抵抗ヲ増加シテ右心室ニ機能亢進ヲ來シ、右室優勢像ヲ要求スルコト、ナリ、コノタメニ兩者ノ影響ハ相打消シタメト考ヘラレル。コノ説明ガ單ニ想像ニ非ザル事ハ以下ノ實驗成績ニ依ツテ次第ニ明カニナラウ。

(2) 左側前胸部肋骨部分的切除術(第2圖)

此ノ手術群デハ手術ニ依ル左胸壓ノ上昇ノタメ心臓ハ右方ニ變位セントスル傾向ヲトリ、又右心機能亢進ト相俟ツテ單純ナ右室優勢像ガ期待サレルガ、實際ハ心臓ハ縱隔膜ノタメニ右方變位ヲ或ル程度マデ制限サレ、コハニ同時ニ心長軸ヲ軸トシテ對基底反時計針方向ノ旋廻(正常位デハ比較的後方ニアル左心ガ前額面ニ登場シテ來ル)ヲ餘儀ナクサレルノデアル。コノタメニ第2表ニ示サレタ如クニ左室優勢傾向ノモノハ該傾向ヲ消失スルカ又ハ更ニ進ンデ極ク輕度

第 1 圖 右側前胸部肋骨部分的切除術

試験	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日
Nr. 15	I			
	II			
	III			
	所見	左優, 心筋障害	左優, 心筋障害	左優, 房室心筋努力(回復)
Nr. 19	I			
	II			
	III			
	所見	正 常 型	左優, 室心筋努力ト障害	左優, 房室心筋努力(回復)
Nr. 23	I			
	II			
	III			
	所見	滴狀心傾向	右優, 房室心筋努力, 室心筋障害	右優, 房心筋努力, 室心筋努力ト障害回復

デアルガ右室優勢傾向ヲトル上ニ, 更ニ全例ニ於テ Q_1 ガ術直後, 術後10日共ニ稍々増深シテ居ル所以デアツテ, 此ノ所見ハ同術式ノ右側デハ見ラレナカツタモノデアル。然シソノ變化ハ尙極僅微ニ止マル。タゞ Nr.13 ニ於テハ術後 Q_1 ノ増深ハ見ラレルガ, 術前ノ左室優勢傾向ハ術直後モ尙ホ持續シ, 術後10日デハ更ニソノ傾向ヲ増強シタ。コレハ心臟前面ニ於ケル骨性胸壁ヲ去除イタタメニ却テ餘裕ヲ生ジタ結果ト考ヘラレル。

(3) 右側側胸部肋骨部分的切除術(第3圖)

コノ手術群デハ術直後, 術後10日共ニ QRS 群ノ變化ガ殆ンド認メラレナイ。之ハ恐ラク第7乃至第11肋骨ノ如キ下部肋骨ノ切除ニ依ツテハ胸内壓, 從ツテ又肺臟呼吸面積ハ影響ヲ受ケ

第 2 圖 左側前胸部肋骨部分的切除術

試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日
Nr. 11	I			
	II			
	III			
	所見	左優傾向	左優傾向, 房室心筋稍々 努力室心筋障害	室心筋努力障害稍々輕減
Nr. 13	I			
	II			
	III			
	所見	左優傾向	左優傾向, 室心筋障害	左優程度増強, 房室心筋努力
Nr. 14	I			
	II			
	III			
	所見	左優傾向	左優消失, 房室心筋努力	左優傾向, 房心筋ヤ、努力

ルコトガ少イ爲メデアラウト想像サレル。

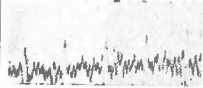
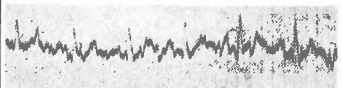
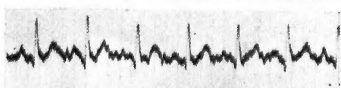
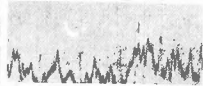
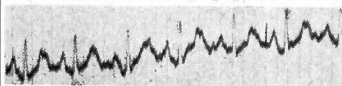
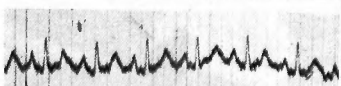
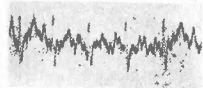
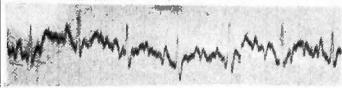
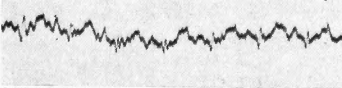
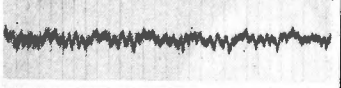
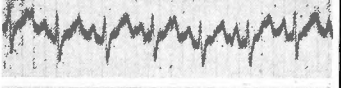
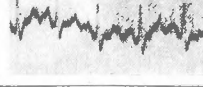
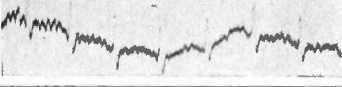
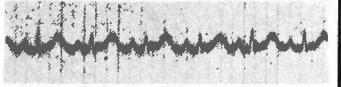
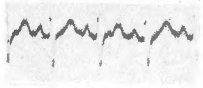
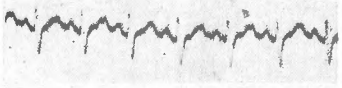
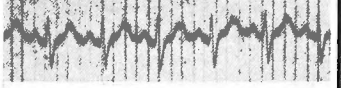
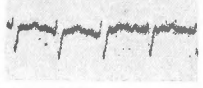
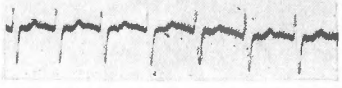
(4) 左側側胸部肋骨部分的切除術(第4圖)

コノ手術群ニ於テモ亦術直後, 術後10日共ニQRS群ノ變化ガ殆ンド認メラレナイノハ前述ノ理由ニ依ルモノト理解サレル。

(5) Wilms 氏柱狀肋骨切除術(右側)(第5圖)

コノ手術群ニ於テハ(1)ノ場合ト同ジク, 心臓ハ左方變位ニ依ル左室優勢傾向ト, 右心室機能亢進ニヨル右室優勢傾向トガ互ヒニ相打消スタメカQRS群ニハ一定シタ變化が見ラレナカツタ。タゞ第1次手術デハ多少心臓左方變位ノ傾向アリ, 次イデ第2次手術後ハ此ノ傾向ヲ失

第 3 圖 右側側胸部肋骨部分的切除術

試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日
Nr. 24	I			
	II			
	III			
	所見	正 常 型	正常型, 房室心筋努力	正常型, 房室心筋努力少々減退
Nr. 26	I			
	II			
	III			
	所見	滴 狀 心	滴狀心, 房室心筋努力	滴狀心, 房室心筋努力
Nr. 31	I			
	II			
	III			
	所見	左 優	左優, 室心筋努力	左優傾向, 室心筋努力

フモノ、如ク見ラレル。

(6) Wilms 氏柱狀肋骨切除術(左側)(第 6 圖)

此ノ手術群ニ於ケル QRS 群ノ共通ナル變化ハ術後ノ Q_1 ノ著明ナ増深デアル。コレハ既ニ(2)デ説明サレタ如ク、左胸内壓ノ上昇ノ爲メ心臓ハソノ長軸ヲ軸トシテ對基底反時計針方向ノ旋廻ヲ餘儀ナクサレル結果ト見ルベキデアル。而モソレガ後方ヨリヨリ多ク壓迫サレル爲メニ該旋廻ガ主トシテ起リ、右方變位ガ起ラナカツタコトハ右室優勢像ノ現出ナキコトニ依ツテ頷カレル。

(7) Sauerbruch 氏副脊柱肋骨 2 次性切除術(右側)(第 7 圖)

第 4 圖 左側側胸部肋骨部分的切除術

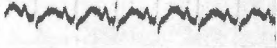
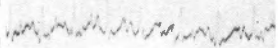
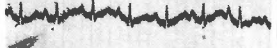
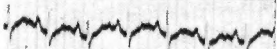
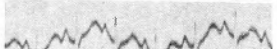
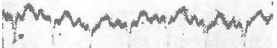
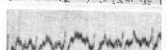
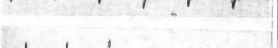
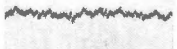
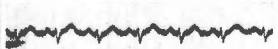
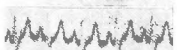
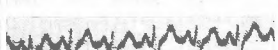
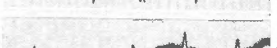
試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日
Nr. 30	I			
	II			
	III			
	所見	正 常 型	正常型, 室心筋稍々努力	正常型(稍々左優), 室心筋稍々努力
Nr. 32	I			
	II			
	III			
	所見	左 優 型	左 優	左優, 室心筋努力
Nr. 82	I			
	II			
	III			
	所見	滴 狀 心	滴 狀 心	滴狀心, 室心筋努力

此ノ手術群ニ於テハ術後 QRS 群ノ變化ハ殆ンド認メラレナカツタ。之ハ既ニ述ベタ如ク右胸壓増加ニ依ル心臟左方變位ト肺循環系抵抗増加ニ依ル右心室ノ機能亢進トノ電氣心働圖所見ハ兩者相反シテ打消シ、此處ニ一定ノ變化ヲ電氣心働圖上ニ現ハサナカツタト考ヘラレル。併シ第7肋骨乃至第11肋骨ヲ切除シタ第1次手術後ヨリモ第1乃至第6肋骨ヲ切除シタ第2次手術後ニ於テ左室優勢傾向ヲ増加スル傾キガ見ラレタ。

(8) Sauerbruch 氏副脊柱肋骨2次性切除術(左側)(第8圖)

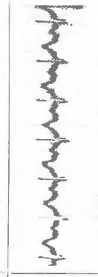
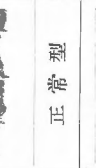
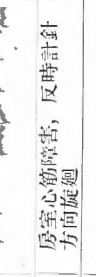
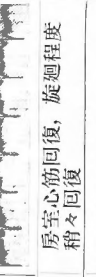
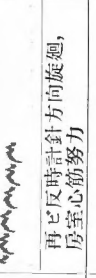
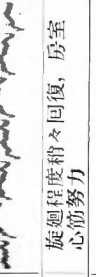
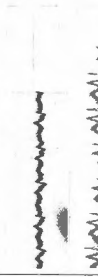
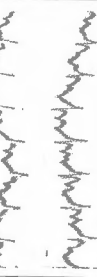
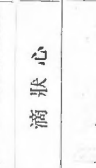
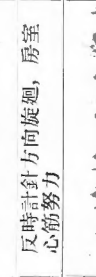
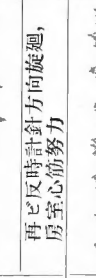
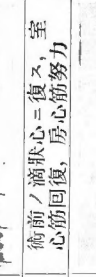
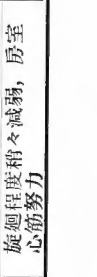
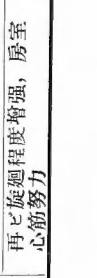
此ノ手術群ニ於ケル QRS 群ノ共通ナル變化ハ術後特ニ第2次手術後ニ於ケル Q_1 ノ増深デアル。コノ Q_1 増深ハ既ニ述ベタヤウニ左胸壓が高マリ心臟ハ右方變位スルト同時ニ後方ヨリ

第 5 圖 Wilms 氏 柱 狀 肋 骨 切 除 術 (右側)

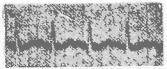
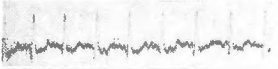
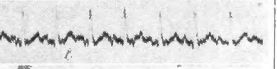
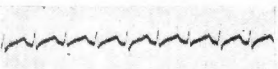
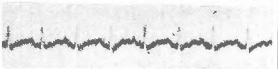
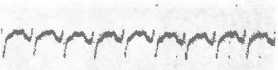
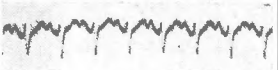
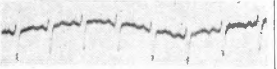
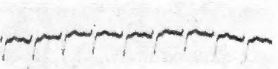
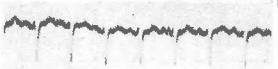
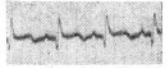
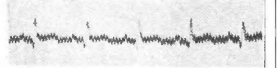
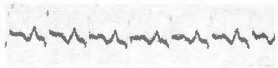
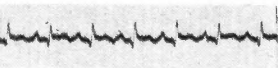
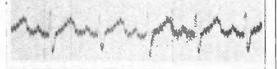
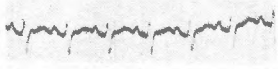
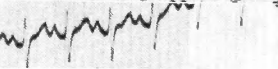
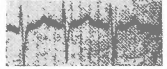
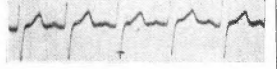
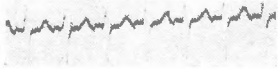
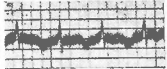
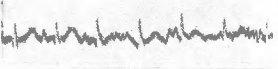
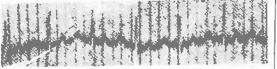
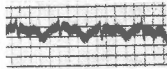
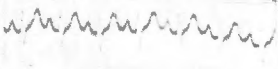
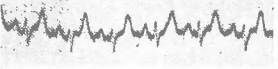
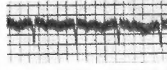
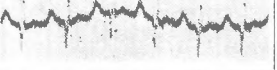
試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日	間隔	第 2 次手術直後	同 術 後 10 日
Nr. 12	I				18 日 間		
	II						
	III						
	所見	左優傾向	右臥位像, 房室心筋努力	正常位ニナル, 房室心筋努力		再ビ左優, 室心筋稍々障害, 房心筋努力	左優, 房室心筋努力
Nr. 33	I				10 日 間		
	II						
	III						
	所見	右優, 室心筋障害	右優, 室心筋障害	右優程度稍々減弱, 室心筋障害		右優, 室心筋障害	右優, 室心筋障害
Nr. 87	I				20 日 間		
	II						
	III						
	所見	滴狀心傾向	滴狀心程度減弱, 室心筋障害	滴狀心程度更ニ減弱, 室心筋障害		滴狀心, 房室心筋努力	滴狀心, 心筋狀態術前ニ回復

竹内. 各種胸廓成形術ノ電氣心動圖ニ及ボス影響ニ就テ

第 6 圖 Wilms 氏 柱 狀 肋 骨 切 除 術 (左側)

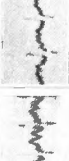
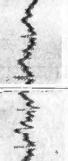
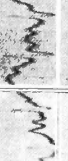
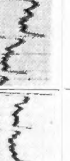
試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日	間 隔	第 2 次手術直後	同 術 後 10 日
Nr. 1	I				16 日 間		
	II						
	III						
	所見	正 常 型	房室心筋障害, 反時計針方向旋迴	房室心筋回復, 旋迴程度稍々回復		再び反時計針方向旋迴, 房室心筋努力	旋迴程度稍々回復, 房室心筋努力
Nr. 3	I				16 日 間		
	II						
	III						
	所見	滴 狀 心	反時計針方向旋迴, 房室心筋努力	旋迴程度稍々回復, 房室心筋努力		再び反時計針方向旋迴, 房室心筋努力	術前ノ滴狀心ニ復ス, 室心筋回復, 房心筋努力
Nr. 4	I				17 日 間		
	II						
	III						
	所見	正 常 型	反時計針方向旋迴, 室心筋努力	旋迴程度稍々減弱, 房室心筋努力		再び旋迴程度増強, 房室心筋努力	旋迴程度減弱, 室心筋稍々障害

第 7 圖 Sauerbruch 氏 副 脊 柱 肋 骨 2 次 性 切 除 術 (右側)

試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 10 日	間隔	第 2 次 手 術 直 後	同 術 後 10 日
Nr. 20	I				10 日 間		
	II						
	III						
	所見	左 優	左優, 室心筋努力(輕度)	左優, 室心筋努力(輕度)		左優, 室心筋障害, 房心筋努力, 頻脈	左優程度増強, 房室心筋術前回復
Nr. 25	I				10 日 間		
	II						
	III						
	所見	左優傾向, 室心筋障害	左優, 室心筋障害↓努力	左優傾向, 室心筋障害↓努力		左優程度稍々増強, 室心筋障害	左優傾向, 室心筋努力↓障害
Nr. 81	I				14 日 間		
	II						
	III						
	所見	左優傾向	左優傾向, 室心筋努力	左優傾向, 房室心筋努力		左優程度増強, 室房心筋努力	術前心位回復, 房室心筋努力

竹内. 各種胸廓成形術ノ電気心動圖ニ及ボス影響ニ就テ

第8圖 Sauerbruch氏副肋骨2次性切除術(左側)

試獸	誘導	術前	術直後	術後10日	間隔	第2次手術直後	同術後10日
Nr. 27	I				10日		
	II						
	III						
	所見	右變傾向	右變程度減弱，室心筋努力，交互脈	反時計針方向旋迴，心筋狀態術前回復，交互脈		旋迴程度增強，室心筋障害，房心筋努力	反時計針方向旋迴，房室心筋障害
Nr. 29	I				10日		
	II						
	III						
	所見	正常型	正常型	滴狀心傾向		反時計針方向旋迴，房室心筋努力	旋迴程度稍々回復，房室心筋努力
Nr. 97	I				13日		
	II						
	III						
	所見	正常型	正常型，室心筋障害	正常型，稍々反時計針方向旋迴，房室心筋努力		反時計針方向旋迴，室心筋障害，房心筋努力	旋迴程度減弱，房室心筋努力

壓迫ヲ受ケ、ソノ長軸ヲ軸トシテ對基底反時計針方向ノ旋廻ヲスルタメト考ヘラレ、コレガ3例中2例ハ第1次手術後10日ニ於テ僅カニ認メ得タガ、第2次手術後ハ3例トモ著明ニ出現シタノハ家兎ニ於テハ胸廓下部肋骨切除ハ胸内壓上昇ヲ來タスコト少ク、上半部肋骨切除ガ之ニ向ツテハ與ツテ力アルコトヲ更ニ立證スルモノデアル。

(9) Sauerbruch 氏副脊柱肋骨1次性切除術(右側)(第9圖)

此ノ手術群ニ於ケル QRS 群ノ變化ハ一定デナカツタ。之ハ矢張り左室優勢像ト右室優勢像トガ同時ニ出現シヤウトシテ互ヒニ打消シ合ヒ、優位ヲシメタ方が僅カニソノ像ヲ現シタニ過ギナイ爲メデアラウ。

(10) Sauerbruch 氏副脊柱肋骨1次性切除術(左側)(第10圖)

此ノ手術群ニ於ケル QRS 群ノ變化ハ矢張り Q_1 ノ増深デアル。ソノ理由ハ既ニ明カデアル。タゞ4例中1例(Nr. 89)ハコレヲ認メナカツタ。

2) 室心筋努力乃至障害(T波ノ變化)

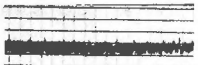
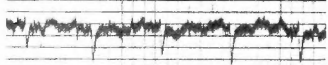
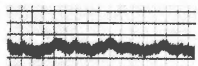
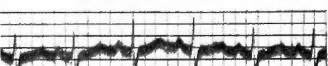
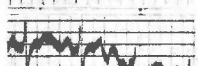
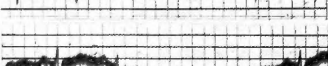
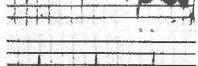
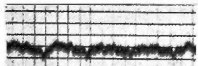
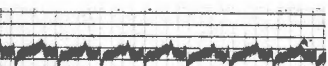
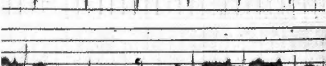
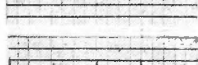
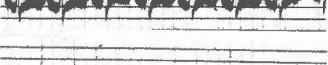
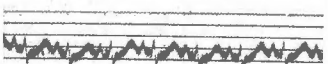
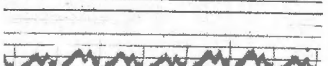
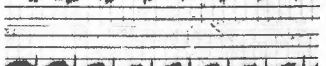
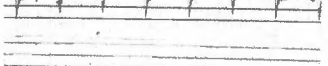
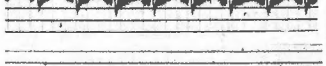
室心筋ノ狀態ヲ察知スルニ重要ナ要素ノ中 S—T間部ノ形狀及ビ Q—T時間ヲ論ズルコトハ、家兎ノ電氣心働圖ヲ以テシテハ困難デアリ、又正確ヲ期シ難イ。ソレデ此處ニハ單ニ最重要ナT波ニ就テ述ベル。

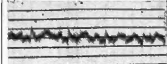
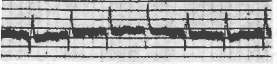
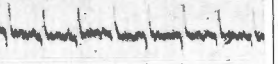
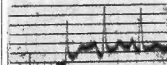
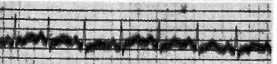
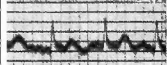
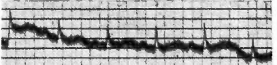
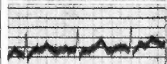
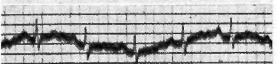
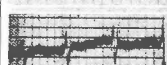
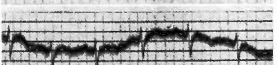
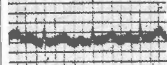
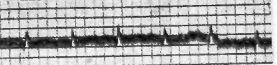
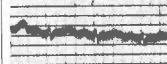
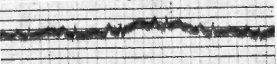
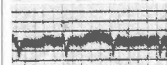
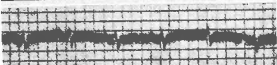
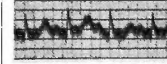
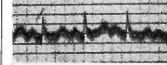
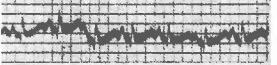
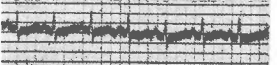
實驗結果ハ各手術術式ニ於テ、術後殆ンド總テ2誘導又ハ3誘導デT波ノ尖鋭・增高又ハ低下乃至消失・逆轉ヲ示シタ。

電氣心働圖ノ2誘導又ハ3誘導ニ於テT波ガ尖鋭・增高又ハ低下乃至消失・逆轉ヲ來スコトハ、明カニ室心筋機能ニ異常ヲ來スモノデアツテ、一般ニハ室心筋ノ器質的變化カ、毒物又ハ細菌毒素ニ因ル室心筋中毒カ又ハ室心筋ノ酸素缺乏ガソノ原因トシテ考ヘラレルモノデアル。然シコ、ニ於ケル際ノカ、ルT波ノ變化ハソレハ殆ド全例(例外ハNr. 29ノミ)ニ於テ認メラレルモノデアルガ、胸廓成形術施行直後ニ起ルトコロカラ、ソノ原因ハ器質的變化ヤ中毒ニ因ルモノトハ思考シ難ク、明カニ室心筋ノ絶對的或ハ相對的ノ酸素缺乏狀態ニ依ルモノト推察シテ誤リガナイト思ハレル。即チ其ガ手術出血ニ因ル貧血ノ絶對的酸素缺乏ニモアレ、呼吸面縮小ニヨル呼吸「ガス」成分變化ニ因ル同様絶對的的血中酸素缺乏ニモアレ、將又手術ニ對スル心筋努力ニ對應スル冠狀流血増加ノ跛行ニ因ル室心筋ヘノ相對的酸素供給減少ニモアレ、總テ室心筋ニ於ケル酸素ノ需要供給ノ平衡ガ破レタ際ニ起ル室心筋酸素缺乏症ニ依ルモノデアルト考ヘルモノデアル。

Radnei P. (1935) ノ家兎ニ於ケル實驗ニ依レバ、毎分1.5兎ノ出血ヲ起サセルトキ30分後(1.5兎×30=45兎)デハT波ガ尖鋭シ、更ニ出血ヲ續ケル場合ハ數分後ニT波ハ低下・逆轉スルコトガ認メラレタ。我々ノ手術時間ハ術式ニ依ツテ一定デハナイガ、比較的簡單ナ Wilms 氏第2次手術ノ場合ヲ除ケバ他ハ30分以上80分ヲ要シ、之ニ依ル出血量ハ1回ノ手術ニ就キ10兎以上40兎迄ト推量サレルノデアル。

第 9 圖 Sauerbruch 氏副脊柱肋骨1次性切除術 (右側)

試獸	誘導	術 前	術 直 後	術 後 1 日
Nr. 73	I			
	II			
	III			
	所見	滴 狀 心	右優, 室心筋障害, 房心筋努力	
Nr. 74	I			
	II			
	III			
	所見	滴 狀 心	左臥位像, 房室心筋障害	
Nr. 84	I			
	II			
	III			
	所見	滴 狀 心	稍々右優傾向, 室心筋障害, 房心筋努力	右優傾向, 室心筋障害
Nr. 92	I			
	II			
	III			
	所見	滴狀心傾向	滴狀心傾向減弱, 室心筋障害, 房心筋努力	滴狀心傾向同前, 室心筋障害

試 験	誘 導	術 前	術 直 後	術 後 1 日	術 後 4 日	術 後 10 日
Nr. 85	I					
	II					
	III					
	所見	滴 狀 心	反時計針方向旋廻, 房室 心筋努力	旋廻程度稍々減弱, 房室 心筋障害	旋廻程度同前, 室心筋障 害稍高度, 房心筋障害	
Nr. 89	I					
	II					
	III					
	所見	左優傾向	左優傾向, 室心筋障害	左優傾向, 室心筋障害		
Nr. 93	I					
	II					
	III					
	所見	左優傾向	僅 = 反時計針方向旋廻, 室心筋障害			旋廻程度減弱, 室心筋障 害, 房心筋努力
Nr. 94	I					
	II					
	III					
	所見	正常型 (ヤ、 横位傾向)	横位傾向消失, 反時計針方向 旋廻, 室心筋障害, 房心筋努力			心位同前, 室心筋努力ト 障害, 房心筋回復

竹内. 各種胸廓成形術ノ電氣心動圖ニ及ボス影響ニ就テ

一方教室桑原昌氏ハ、各種胸廓成形術ニ依ル血液_Lガス_T代謝ヲ精査シテ、恐ラク手術ニ依ル呼吸面積縮小ノ結果トシテ術後血中 O_2 ノ減少ト CO_2 ノ蓄積ヲ來スコトヲ識リ、而モ其ノ程度ハ手術ノ大イサニ大體並行スルモノナル事ヲ確認シタ(日本外科寶函第20巻第3號参照)。

以上2ツノ要因即チ手術時出血ニ因ル血中酸素ノ缺乏ト呼吸面積縮小ニ因ル血中酸素ノ缺乏トハ、兩々相俟ツテ胸廓成形術後ニ於ケル室心筋ノ酸素缺乏ヲ來シ、此ノ際手術的侵襲ニ抗シテヨリ一層ノ酸素量ヲ必要トスル室心筋ヘノ酸素供給ハ不充分トナリ、此處ニT波ノ變化ヲ來スモノデアツテ、其ノ缺乏程度ガ輕度デアツテ室心筋ガヨク反撥的ニ努力スル間ハT波ノ尖鋭增高ヲ來シ、其ノ缺乏程度ガ増大スルニツレテT波ハ低下、消失遂ニハ逆轉ヲ來スノデアル。即チT波ガ尖鋭・增高スルカハ或ハ逆ニ低下スルカハ、室心筋ノ酸素缺乏程度ト之ニ抗スル室心筋ノ機動力トノ間ノ相對的關係如何ニ依ルモノデアル。

我々ノ手術後現レタT波ノ變化カラ觀ルト、手術的侵襲ノ比較的小サク且ツ手術時間モ最短デアツタ側胸部部分的肋骨切除術(Estlander氏)後ニハ、室心筋障害ヲ來シタモノナク室心筋努力ノ程度ニ止マリ、侵襲ノ最モ大ナル1次性 Sauerbruch氏副脊柱肋骨切除術デハ術直後右側ハ全例ニ於テ、左側ハ4例中3例ニ於テ室心筋障害ヲ來シ、又死亡率モ最モ高カツタ。之ニ反シ同手術ヲ2回ニ分割施行シタモノデハ多クハ室心筋努力ヲ來ス程度デアツテ、室心筋障害ニ陷ツタモノモソノ後ノ經過ニ於テ大部分恢復ノ傾向ヲ示シタ。

又室心筋障害ヲ左右手術側別ニ觀ルト、術前既ニ室心筋障害ヲ有スルモノアリタル Sauerbruch氏2次性手術術式ヲ除ケバ、Estlander氏手術(前胸部)、Wilms氏手術、Sauerbruch氏1次性手術術式デハ右側ノ方ガ室心筋障害ヲ來タス率ガ大デアツタ。之ハ右肺ハ左肺ヨリ呼吸面ガ大キク從ツテ手術ニ依ツテ受ケル呼吸面積縮小ノ割合ガ左肺ヨリモ大ナル爲メト考ヘラレル。

3) 房心筋努力乃至障害(P波ノ變化)

手術後ノ經過中ニ2誘導又ハ3誘導ニ於テP波ノ尖鋭・增高又ハ低下ヲ來シタモノガ若干アツタ。

コノP波ノ變化ハ房心筋ノ異常ニ依ルモノデ、室心筋ノ反撥性努力乃至障害ハ引イテハ心房ノ過充盈ヲ來シ、同筋ニ過勞働ヲ強要スルコトニナリ、コレニ房心筋ハ反撥的ニ努力シテP波ノ增高又ハ增高尖鋭ヲ來スノデアル。而シテ心房モソノ負擔過重トナルニ及ンデハ遂ニ其ノ機能低下ヲ來シテP波ノ低下スルニ至ルノハT波ノ場合ト軌ヲーツニスル所デアル。

我々ノ實驗成績ヲミルトP波ノ增高ハ總テT波ノ變化(增高乃至低下)ニ續發シタ。タゞ1例ニ於テ室心筋狀態ガ術前ニ回復シタ後モ尙P波ノ增高ヲ遺存スルモノガアツタ(Nr. 3)。更ニP波ノ低下乃至逆轉ハ總テ室心筋障害即チT波ノ低下又ハ逆轉ノ場合ニ續發シ、而モ其ハ Sauerbruch氏副脊柱肋骨切除術ヲ1次性ニ強行シタ場合ニ多クミラレ、ソノ他ノ術式デハ左側 Wilms氏柱狀肋骨切除術ト左側 Sauerbruch氏副脊柱肋骨2次性切除術ノ經過中ニ各々1例宛見ラレタノミデアツタ。室心筋障害ノ最小デアツタ側胸部肋骨部分的切除術(Estlander氏)デ

ハ房心筋努力(P波ノ增高)モ亦最小デアツタ。

即チ胸廓成形術ヲ施行シタ場合、房心筋ノ努力乃至障害ヲ示スP波ノ增高乃至低下ハ常ニ室心筋ノ異常アルトキニ現レ、之ニ據ツテモ手術的侵襲ニ抗スル心臓機能状態ヲ察知シ得ルモノト考ヘラレル。

結 論

1) 胸廓成形術ノ5手術術式ニ就テ夫々左右側別ニ手術ヲ施行シタコロ、一般ニ右側手術ニ於テハ術後QRS群ノ變化ハ著明デナイカ、若シクハ一定シナカツタ。ソノ理由ハ右側胸廓内壓上昇ハ心臓ノ左方變位ヲ、而シテソノ際ノ肺呼吸面縮小ハ右心ノ努力ヲ惹起スルタメ、ソレ等變化ノ電氣心働圖ニ齎ス變化ハ、ソノ方向ガ互ニ相反スル故、ソノ合成ノ結果ハ相殺シテ無變化カ、左方變位ガ優勢トナリテ左室優勢カ、或ハ右心ノ努力ガ優勢トナリテ右室優勢カヲ來ス爲メト考ヘラレル。然シ又コノ際ノ左方變位ハ縱隔膜ヲ隔テ、間接的ナル爲メニソノ程度僅少ナルコトモ關係スルト考ヘラレル。

2) 之ニ對シ左側手術ニ於テハ術後Q₁ノ出現又ハ増深ヲ認メ、心臓ハソノ長軸ヲ軸トシテ對基底反時計針方向ノ旋廻ヲ起シタコトヲ認メタ。

3) 胸廓下半部ノミノ肋骨切除ノ場合ハ、胸廓縮小從ツテ胸内壓亢進ヲ招來スル事ガ比較的僅少デアリ、心臓ノ變位モ殆ンド見ラレナカツタ。

4) 各手術術式トモ術後ニ於テ殆ド總テ2誘導又ハ3誘導デ、T波ノ尖鋭・增高又ハ低下乃至消失・逆轉ヲ示シ、室心筋ノ反撥性努力乃至障害ノアルコトヲ示シタ。

5) スル室心筋ノ異常ハ手術ニ依ル出血及ビ呼吸面縮小ニ因ル絶對的血中酸素缺乏、又幾分ハ手術ニ基ヅク心臓負荷ニヨル相對的酸素缺乏カラ室心筋ノ機能障碍ヲ招來シタ爲メト考ヘラレル。

6) 其ノ室心筋異常ノ程度ハ大體手術的侵襲ノ大ナル程強ク現ハレタ。

7) 又2誘導又ハ3誘導ニ於テP波ガ增高或ハ低下シテ房心筋ノ過勞働乃至障害ノアル事ヲ示シタモノガアツタガ、スル房心筋ノ異常ハ、常ニT波ノ異常即チ室心筋ノ異常アル時ニノミ現レ、而モP波ノ低下(房心筋障害)ハ室心筋障害ノ著明デアツタ Sauerbruch 氏手術ヲ1次性ニ強行シタ場合ニ主トシテ現レタ。

8) Sauerbruch 氏手術ヲ1次性ニ強行シタ場合ハ他ノ手術術式ニ比ベテ、室心筋障害モ房心筋障害モ共ニ最大デ、死亡率モ亦最高デアツタ。之ハ同時ニ測定シタ血壓ノ下降ガ他ノ術式ニ比ベテ最も著明デ、ソノ回復モ亦最も不良デアツタ成績(日本外科實函第17卷第6號参照)ト共ニ、Sauerbruch 氏手術ヲ1次性ニ施行スルコトノ不可デ、宜シク多次性ニ分割施行スベキモノナルコトヲ明示シテ居ルモノデアル。

9) 各手術施行側ニ就テミルト、室心筋並ニ房心筋ノ受ケル影響ハ右側手術ノ場合ノ方が大デアツタ。

10) 以上ハ總テ健常試獸ニ於ケル實驗結果デアルガ、胸廓成形術ヲ臨牀的ニ肺結核或ハ陳舊性膿胸患者等ニ對シテ行フニ當ツテハ、斯ル患者ニハ既ニ心筋障害ヲ來シテ居ル者ノ多イ事ヲ心シナケレバナラナイ。即チ手術ノ與ヘル影響ハ上記ノ實驗結果以上ニ大ナルワケノモノデア
ル。

本研究ニ當リ御懇篤ナル御教示並ニ御校閲ヲ賜ハリシ本學内科第三講座助教授前川孫二郎博士ニ感謝ノ意ヲ表ス。又本研究ハ文部省科學研究費ノ補助ヲ受ケタリ。併記シテ感謝ノ意ヲ表ス。

主 要 文 献

- 1) **Delle, Vedove**: Die Ekg. beim künstlichen Pneumothorax. Zbl. Tbk. 50, 1939.
- 2) **Dietrich, Schwiegk**: Angina pectoris und Anoxie des Herzmuskels. Zeitschr. f. kl. Med. 125, 1933.
- 3) **H. Hecht**: Zur Frage von Belastungs-elektrokardiogramm und Thorakoplastik. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. 93, 1939.
- 4) **平井出正三**: 急性腹膜炎ノ心臓ニ及ボス影響、特ニ Ekg. 及 ビ組織學的變化ニ就テ、岡山醫學會雜誌、第48年、第4號、昭11.
- 5) **Katz, Hamburger and Schutz**: The Effect of generalized Anoxemia on the Electrocardiogram of normal Subjects. Its Bearing on the Mechanism of Attacks of Angina pectoris. Amer. Heart J. 9, 1933.
- 6) **前川喬彦**: 心臓靜止ニ就テノ觀察、(第4)家兎ニ於ケル出血ニヨル心臓靜止ノ電氣心働圖の觀察、日本循環器病學會雜誌、第4卷、第6號、昭13.
- 7) **前川孫二郎**: 臨牀電氣心働圖講座、日本循環器病學會雜誌、第1卷、第11號、昭10.
- 8) **Natin**: Einfluss des Pneumothorax auf das Ekg. Zbl. Tbk. 44, 1935.
- 9) **大高誠、小川重一**: 臨牀エレクトロカルディオグラフィー、昭11.
- 10) **Radnei P.**: Ueber das elektrokardiographische Bild der durch akute Anämie verursachten Herzmuskelanoxämie. Zeitschr. f. kl. Med. 128, 1935.
- 11) **齋藤辰巳、藤野威儀**: 外科領域ニ於ケル電氣心働圖、實地醫家ト臨牀、第13卷、第7卷、昭11.
- 12) **佐藤良夫**: 急性膿胸ノ Ekg. ニ及ボス影響ニ就テ、千葉醫學會雜誌、第16卷、第10號、昭13.
- 13) **Sauerbruch**: Chirurgie der Brustorgane. Bd. 1. 2. Teil 1930.
- 14) **清水三郎、横田清雄**: 陳舊性膿胸患者ノ電氣心働圖及ビコレニ及ボス胸廓成形術ノ影響ニ就テ、日本外科實函、第18卷、第5號、昭16.
- 15) **進藤文一**: 失血ノ「エレクトロカルディオグラム」ニ關スル實驗的研究、千葉醫學會雜誌、第16卷、第9號、昭13.
- 16) **高島雅行、小出正視**: 貧血時ノ心臓機能ニ就テ、第1報、貧血時ノ電氣心働圖ニ就テ、日本循環器病學會雜誌、第3卷、第4、8號、昭12.
- 17) **高安正夫**: 横隔膜高位ニヨル QRS 群ノ變化ニ對スル考察、日本循環器病學會雜誌、第2卷、第1號、昭11.
- 18) **高安正夫**: 人工氣腹ノ心臓ニ及ボス影響ニ就テ、關西醫事、400號、昭13.
- 19) **竹内次郎**: 各種胸廓成形術ノ血壓ヘ及ボス影響ニ就テ、日本外科實函、第17卷、第6號、昭15.
- 20) **蓮山豪、小出正視**: 家兎ノ電氣心働圖描寫ニ際シ注意スベキ事項、日本循環器病學會雜誌、第5卷、第2、4、5號、昭和14.
- 21) **横田清雄**: 膿胸ノ電氣心働圖ニ及ボス影響ニ就テノ實驗的研究、日本外科實函、第19卷、第3號、昭17.