

## 心臟 冠狀動脈 外科

丁 晁 奎\*

Dr. William B. Ford, Zikria, Millers, Samadani\*\*

— Abstract —

### The Clinical Summary of The Coronary Bypass Surgery

Hwang Kyu Chung\*

Dr. William B. Ford, Zikria, Miller, Samadani\*\*

It was my great honour that I can be exposed to such plenty materials of the coronary bypass surgery.

Here, I am summarizing the coronary bypass surgery, clinically. The material is serial 101 patients who underwent coronary bypass surgery between July 17, 1979 to November 30, 1979 in Shadyside Hospital, University of Pittsburgh.

1. Incidence of the Atherosclerosis is frequent in white, male, fiftieth who are living in industrialized country. It has been told the etiologic factor of the atherosclerosis is hereditary, hyperlipidemia, hypertension, smoking, drinking, diabetes, obesity, stress, etc.

2. The main and most frequent complication of the coronary atherosclerosis is angina pectoris. Angina pectoris is the chief cause of coronary bypass surgery and the other causes of coronary bypass surgery are obstruction of the left main coronary artery, unstable angina, papillary muscle disruption or malfunction and ventricular aneurysm complicated by coronary artery disease.

3. The preoperative clinical laboratory examination shows abnormal elevation of plasma lipid in 82 patient, plasma glucose in 40 patient, total CPK-MB in 24 patients total LDH in 22 patient out of 101 patient.

4. Abnormal ECG findings in preoperative examine were 29.1% myocardial infarction, 25.8% ischemia and injury, 14.6% conduction defect.

5. Also we had done Echocardiography, Tread Mill Test, Myocardial Scanning, Vectorcardiography and Lung function test to get adjunctive benefit in prediction of prognosis and accurate diagnosis.

6. The frequency of coronary atherosclerosis in main coronary arteries were LAD, RCA and Circumflex in that order.

7. The patients' main complaints which were became as etiologic factor undergoing coronary bypass surgery were angina, dyspnea, diaphoresis, dizziness, nausea and etc.

8. For the coronary bypass surgery, we used cardiopulmonary bypass machine, non-blood, diluting prime, cold cardioplegic solution and moderate cooling for the myocardial protection.

9. We got the grafted veins from Saphenous and Cephalic vein. Reversed and anastomosed between aorta and distal coronary A. using 5-0 and 7-0 prolene continuous suture. Occasionally we used internal mammary A. as an arterial blood source and anastomosed to the distal coronary A. and to side fashion.

\* 釜山 醫大 胸部外科

\* Dept. of Thoracic Surgery, Collect of Medicine, Busan National University

\*\* Shadyside Hospital, Pittsburgh University.

10. The average cardiopulmonary bypass time for every graft was 43.9 min. and aortic clamp time was 23 minute. We could Rt. coronary A. bypass surgery only by stand by the cardiopulmonary machine and in the state of pumping heart.

11. Rates by the numbers of graft were as follow: 21.8% single, 33.7% double, 26.7% triple, 13.9% quadruple, 3% quintuple and 1% was sextuple graft.

12. Combined procedures with coronary bypass surgery were 6% aneurysmectomy, 3% AVR, 1% MVR, 13% pacer implantation and 1% intraaortic balloon setting.

13. We could see the complete abolition of anginal pain after operation in 68% of patient, improvement in 25.8%, no change in 3.1%, and there was unknown in 3%.

14. There were 4% immediate postoperative deaths, 13.5% some kinds of heart complication, 51.3% lung complications 33.3% pleural complications as prognosis.

## 緒 論

産業化된 國家에서 緊張을 받으며 살아가는 白人에서 頻發한다<sup>1)</sup>는 心臟 冠狀動脈 疾患은 西歐社會에서 死亡의 主된 原因이 되고있고 Angina는 가장 많은 이疾患의 合併症이란 것은 널리 알려진 事實이다<sup>9)</sup>. Angina Pectoris는 1759年 Heberden<sup>10)</sup>이 처음 記述한 以來 繼續 人間을 괴롭혀 왔으며, 지난 數世紀동안 그 頻度가 增加되고 있다. Ross<sup>1)</sup>는 일찌기 冠狀動脈 疾患의 危險이 增加되는 세가지 要素로 高血壓 吸煙 Cholesterol 代謝異常을 指適한바 있으며 美國에서는 每年 이疾患으로 因한 死亡이 600,000名 程度나 되고 Mullins<sup>1)</sup>가 말하길 美國의 成人人口 中 約 5%를 侵犯한다고 하는데 그렇다면 全美國 人口中 五百 乃至 六百萬名이 이疾患을 앓고있는 셈이된다. 最初엔 이 Angina를 治療하기 爲해 어떤種類의 Sedative나 Alcohol을 藥으로 使用하였고 外科的인 方法은 心臟으로 부터의 神經을 遮斷시켰다. 이러한 神經遮斷 方法으로 1899年 Francois-Franck<sup>11)</sup>는 頸部 交感神經 遮斷을 그리고 1939年 Fanteux<sup>12)</sup>는 冠狀動脈 神經遮斷 方法을 考案하였다.

1910年 Alexis Carrel<sup>13)</sup>이 개에 있어서 最初로 Aorto-Coronary Bypass 手術을 하고 美國 外科協會에 報告해서 Coronary Bypass 手術의 基礎를 確立했고, 그는 이 功으로 노벨 醫學賞을 受賞했다. 1948年 Vineberg와 Miller<sup>9)</sup>는 새로운 冠狀動脈의 側副血行 Collaterals를 만들기 爲해 心筋의 터널을 만들어 그안으로 Internal mammary A.를 심어주는 方法을 記述하였다. 5,000例 以上の 이러한 手術이 行해졌고 많은 患者에서 적어도 自覺症狀이 改善되었다. 1962年 4月 4日 Sabiston<sup>9)</sup>이 처음으로 伏在靜脈을 使用 大動脈에서 右側 冠狀動脈에 Bypass해 주었는데 이때는 人工心肺器의 使用없이 施行하였다. 그러나 不幸히도 이患者는 CVA를 일으켜 3日後 死亡하였다. Garrett, Den-

nis, De-Bakey<sup>9)</sup>가 1964年 11月 23日 世上에서 第一번 人에서 成功的인 伏在靜脈을 쓴 冠狀動脈 Bypass를 施行하고 以後 7年間 術後 觀察한 結果를 報告하였다<sup>9)</sup>.

1968年 뉴욕大學에 있는 Green과 Tice는 Internal Mammary A.를 LAD에 갖다 吻合시키는 法을 發達시켰다<sup>2)</sup>. 人間에 있어 人工心肺器를 使用해서 心臟을 停止시키고 大動脈을 遮斷하지 않고 LAD의 遠位部만을 一時 遮斷하고, 手術하는 方法을 1968年 2月 29日 Reed와 그同僚<sup>16)</sup>가 試圖했고 1976年에 들어오면서 冷 Cardioplegic液을 大動脈의 起始部에다 注入하고, 大動脈을 遮斷한후 冠狀動脈의 遠位部를 吻合하고 以後 心搏動을 再歸시킨後 大動脈을 部分遮斷하고 Bypass-Graft의 近位部를 吻合하는 最近까지 利用되고 있는 方法이 施行되게 되었다. 이렇게하여 發達되어온 心臟冠狀動脈 外科는 美國 成人 心臟手術의 大宗을 이루고 있고 Angina를 成功리에 治療하고 있다. 이에 著者は 自身이 體驗한 冠狀動脈外科 患者中 一連의 患者 101名을 對象으로 여러가지 臨床的인 側面에서 考察하였기에 여기 報告하는 바이다.

## 研究對象 및 方法

本 研究은 1979年 9月 17日 부터 同年 11月 30日 사이 美國 Pittsburgh 醫科大學 Shadyside病院 胸部 外科에서 取扱한 患者數 101名의 心臟冠狀動脈 手術例를 對象으로 했고 全 患者의 醫務記錄 羅列과 患者들과의 直接對話로 研究하였다. 患者中 男子가 83名으로 82.1%, 女子가 18名으로 17.8%였고 年齡別 分布는 50代가 40名으로 39.6%, 60代가 31名으로 30.6%, 40代가 22名으로 21.8%였다. 男子 83名中 34名, 41%가 50代여서 最多發 年齡層이 50代인 反面, 女子 18名中, 8名 44.4%가 60代로서 女子에선 男子에서 보다 好發年齡이 10年 늦은 것을 보여주고 있다. 女子에

선 30代의 젊은 年齡層에서는 一名도 없는 反面 男子에선 4名으로, 男子에선 亦是 이 疾患의 始作도 빠른 것을 보여주고 있다.

Cooley et al<sup>19)</sup>의 報告에 依하면 男女比는 86.6%: 13.4%였고 平均年齡은 53.1歲였다. 人種別로는 白人 이 越等히 많아 97%를 차지했고, 黑人은 單 2.9%였으며 其他 人種에서는 볼 수 없었다(Table I).

Table I. Age Sex and Race

Sex & Race	Age				
	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79
Male	4	20	34(41%)*	23	2
Female		2	6	8(44.4)*	2
White	4	21	39	31	3
Black		1	1		1
Etc.					

\* Rates in male and female

### 術 前 病 歷

吸煙에 對한 記錄은 101名中 71名에서 있었고 하루에 20개피 以下의 券煙을 피우는 사람은 Mild Smoker로 20개피에서 39개피 까지 피우는 사람을 Moderate Smoker로 하루에 40개피 以上을 피우는 사람을 Heavy Smoker로 分類하였다. Angina 發生後 담배를 끊은 사람은 끊기前의 量대로 담배를 피운것으로 看做하였다. 吸煙의 程度를보면 71名中 Non-Smoker가 26.7%, Mild-Smoker가 14.0%, Moderate-Smoker가 45% Heavy-Smoker가 14.0%로 Non-Smoker의 26.7%에 비해 Smoker는 73.3%였다(Table II).

飲酒에 對한 記錄은 101名 患者中 52名에서 볼수있었고, 이 52名中 술을 마시지 않는 사람은 38.4%, 마시는 사람은 62%로 나타났다. Social Drinker란 食事때 술을 마시는 程度이고 Heavy Drinker란 食사때 外도 그의 每日 술을 마시는 사람, Alcoholism은 恒常 酒氣가 있어야 正常生活을 할수있는 사람으로 分類했다. 52名中 Social Drinker가 51.9% Heavy Drinker가 5.7% Alcoholism이 1.9%였다. 이밖에 術前病歷上 意味가 있다고 生覺되는 事實은 以前에 Myocardial Infarction이 있었던 患者가 全患者의 35.5%, 그리고 Angina 때문에 藥劑를 投與받고 있었던 患者가 50.4%였다는 것이다(Table II).

### 複 合 疾 患

冠狀動脈疾患을 앓고있는 患者가 同時에 다른疾患을 앓고있는 境遇를 分析 하였고 한사람의 患者가 두가지 以上의 疾患을 合併하고 있는 境遇는 各各을 一例씩

Table II. Pre-op Social History  
History of Smoking, Drinking, COPD,  
Drugs for Angina, Previous MI.

	Male	Female	Total	Rate
Non-Smoker	14	5	19	19/71 (26.7%)
Mild-Smoker	9	1	10	10/71 (14.0%)
Moderate-Smoker	32		32	32/71 (45.0%)
Heavy-Smoker	10		10	10/71 (14.0%)
No Drinking			20	20/52 (38.4%)
Social Drinker			28	28/52 (53.8%)
Heavy Drinker			6	6/52 (11.5%)
Alcoholism			1	1/52 (1.9%)
* COPD			2	2/101 (2%)
DRUGS for ANGINA			51	51/101 (50.4%)
Previous MI			36	36/101 (36.5%)

\* COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

으로 看做하였다. 여기에 分析한 5가지 病들中 第一 頻度가 높은것은 Left ventricular Asynergy로, 101名中 41名, 40.6%에서 合併되었고 이 Asynergy는 그 程度에 따라 Hypokinesia, Akinesia, Dyskinesia로 分類할수 있었다. 두번째로 頻度가 높은것이 高血壓으로 19.8%, 세번째가 糖尿病으로 14.9%로 各各 合併되어 있었다(Table III).

### 手 術 的 原 因 的 考 察

한患者에서 두가지 以上 手術的 原因的 要素가 겹쳐져 있는 境遇는 各各一例로 看做하였고 手術的 原因的 要素中 第一 頻類했던 Angina는 Classical Angina와 Unstable Angina로 分類 取扱하는게 더 意義있다고 思料되었으나 事實上 特殊檢査와 集中研究없이 正確히 區別하기가 至難하였으므로 兩者를 合쳐 Angina로만 分類記述 하였음.

手術的 原因要素가 되었던 患者의 主訴 174個中 102

Table III. Preoperative Combined Diseases

	Thirtieth	Fourtieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total	Rates
Hypertension		7	6	6	1	20	20/101(19.8%)
Diabetes Mellitus		4	3	6	2	15	15/101(14.8%)
Peripheral Arteriosclerosis		1	3	3		7	7/101(6.9%)
Peptic Ulcer		1	3	2		6	6/101(5.9%)
Ventricular Asynergia	1	9	14	16		41	41/101(40.5%)

Table IV. The Etiologic Factors of the Coronary Bypass Surgery

	Thirtieth	Fourtieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total	Rates
Angina Stable and unstable	4	22	39	33	4	102	102/171(59.6%)
S O B *		11	14	15	1	41	41/171
Diaphoresis	1	5	3	6		15	15/171
Dizziness			2	4		6	6/171
Nausea		1	1	2		4	4/171
Previous MI.		1	1	1		3	3/171

\* SOB: Shortness of Breath

個 58.6%가 Angina였고, 41個 23.6%가 呼吸困難 다음 15個 8.6%가 發汗으로 세번째였다. 其他에 屬하는 手術의 適應症으로 昏수가 1例, 失神 1例 頻脈이 1例 있었다(Table IV).

### 術前 重要 臨床病理 所見

術前 臨床檢査에서는 Atherosclerosis 및 Cardiac Muscle의 Ischemia와 主로 關連이 있는 檢査 및 著者の 例들에서 자주 非正常的으로 높은 値를 나타내는 種類에 着眼하였고 正常値 以下로 떨어지는 境遇는 冠狀動脈外科와 關連된 臨床的 意義를 別로 찾아볼수 없으므로 主視하지 않았다. 한 患者에서 여러가지 檢査가 異常으로 나오는 境遇는 各各을 1例로 看做했고 全体254例의 非正常的 血清値中 第一頻度가 높은것은 Triglyceride로 101名의 患者中 74名에서 나타나 全体 患者의 73.2%에서 陽性을 보였다. 다음이 Glucose로 40例, 39.6%에서, 세번째가 Total CPX로 患者의 23.8%에서 나타나는 順序였다.

年齡別로는 50代에서 107例의 異常値를 보여 全体異常의 42.1%를 차지해 第一높은 頻度の 年齡層을 보였고 다음이 60代 79例로 29.9%, 세번째가 40代 53例로 20.8%를 나타내는 順序였다(Table V).

### 術前 ECG 變化

한사람의 患者에서 두가지 以上の 變化가 있을때 各各을 1例로 看做 하였고 不整脈에는 Supraventricular, Ventricular Origin을 모두 包含시켰다. ST T까지의 變化는 Ischemia 및 Injury까지로 보고 Q-wave의 變化는 明瞭한 MI로 看做하였다. 全体 151個의 變化中 心室壁의 MI가 44例, 29.1%로 第一많은 頻度を 차지했고 다음이 Ischemia 및 Injury가 39例, 25.8%, 세번째가 Conduction Defect로 22例, 14.5%였다. 年齡別로 본 ECG變化의 頻度は 50代가 第一 많아 全体 151例의 變化中 69例, 45.6%였고, 다음은 60代로 全体變化의 33.1%, 세번째가 40代로 全体의 14.5%를 차지했다(Table VI).

### 術前 臨床檢査 및 成績

冠狀動脈疾患 및 心筋의 變化를 診斷하기 爲한 補助檢査로서 Tread Mill Test, Echocardiography, 心臟 Scanning, Vectorcardiography를 施行하였다. Tread Mill Test는 26名의 患者에서 施行해서 18名이 陽性으로 나왔고, Echocardiography는 4名에서 檢査해서

Table V. Preoperative Abnormal Clinical Laboratory Findings

	Thirtieth	Fourtieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total No. of the Cases
CPK - MB		1	2	1		4
LDH(Total)		2	10	8	2	22
SGOT		2	7	5	3	17
Cholesterol*		3	2	3		8
Triglyceride*	1	18	33	19	3	74
Glucose		6	18	14	2	40
CPK-total		4	12	7	1	24
Na	1	1	3	2		7
Total Bilirubin		4	4	1		9
SGPT			1	1		2
BUN		1	2	9	1	13
Uric Acid		5	7	5		17
ALK Phosphate		1	2	1		4
Creatinine		3	3	3		9
K	1	2	1			4

\* Means lipid

sum : 254

Table VI. Preoperative ECG Findings

	Thirtieth	Fourtieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total of Cases	Sum
Abnormal Tachycardia			2	1	2	5	11
Rate Bradycardia		1	4	1		6	
Conducti- A-V Block							22
on Defect B. B. B.		4	10	7	1	22	
Irregular Rhythm	1	1	7	5	1	15	15
Myocardi- ST. Change	1	4	5	5		15	39
al Ische- T. Change	1	4	12	7		24	
Injury							44
Frank MI Significant Q		8	18	17	1	44	
Atrial Fibrillation			2	1	1	4	5
Tachycardia Flutter			1			1	
Axis Deviation Anterior			2			2	7
Posterior							
Right				1		1	
Left			1	2	1	4	
L V H			4	3		7	7
R V H			1			1	1
Total	3	22	69	50	7	151	

VI 症狀이 1名, 左心室膨脹이 2名, 大動脈狹窄이 1名으로 나왔다. 6名의 心臟 Scanning 中에는 Thallium Scanning 4名, Technetium Scanning 2名이 있었고

Thallium Scanning을 施行한 患者는 全部에서 Technetium Scanning을 施行한 患者는 1名에서 異常所見이 나왔다. 3名에서 Vector Cardiography를 했는

데 3名 모두에서 Myocardial Ischemia乃至는 Infarction의 症狀을 나타내었다(Table VII).

**Table VII. Preoperative Findings of Echocardiography, Exercise Test and Myocardial Scanning.**

Name of Test	No. of Patient	Result & No patient
Echocardiography	4	M. I : 1 L. V Dilatation : 2 AS : 1
Exercise Test(TMT)	21	Abnormal : 18 Normal : 3 Thallium : 4 Normal : 4
Myocardial Scanning	6	Abnormal : 0 Technetium : 2 Normal : 1 Abnormal : 1
Vectorcardiography		Abnormal findings : 2

### 術前 肺機能 檢査

12名의 患者에서 肺機能檢査를 施行했는데, 肺機能檢査는 X-線所見으로나, 病歷으로봐서 肺機能이 疑心되는 境遇에만 施行하였다. 12名의 檢査中 5名은 正常, 1名에서 Restrictive Ventilatory Defect, 5名에서 Obstructive Ventilatory Defect, 4名에서 Lung Hyperinflation이 있었다. 한患者에서 두가지 以上の 障礙를 兼한 사람은 各各의 項에 한명씩으로 計算하였다.

### 冠狀動脈 疾患의 分布

Cineangiography上 Lesion이 있다고 判定되는 것

은 血管 閉塞의 程度에 關係없이 모두 疾患이 있는것으로 看做하였다. 그러나 여기에서 나타난 血管의 疾患이란 大概 血管의 值徑이 50%以上 狹窄된 境遇들이다.

한 患者에서 두개 以上の 血管에 疾患이 있으면 各各을 1例로 看做하였다. 疾患이 있는 血管의 數字는 한 患者에서 1個乃至 5個였고, 5個의 主血管에 病變이 發見된 患者가 5名이나 되었다. 101名의 患者中 記錄이 없는사람 3名을 빼고 總 98名에서 病變이 있는 血管의 數는 265個로 一人當 平均 病變이 있는 血管의 數는 2.7個였다. 血管別로 보면 LAD가 總 病變이 있는 血管 265個中 80個를 차지해 30.1%로 第一 많았고, 다음이 右側 冠狀動脈으로 28.3%, 세번째가 Circumflex로 26.5%였다. 年齡別로는 50代가 41.5%, 60代가 33.3%, 40代가 18.8%의 順位였고 年齡別 疾患分布는 50代에선 RCA, LAD, Circumflex의 順序였고, 40代와 60代에선 共히 LAD, RCA, Circumflex의 順序였다(Table VIII).

### GRAFTS의 數字別 年齡別 分布

101名의 Coronary Bypass外科 患者中 22名이 Single Grafts, 34名이 Double Grafts, 27名이 Triple Grafts, 14名이 Quadruple Grafts, 3名이 Quintuple Grafts, 1名이 Sixtuple Grafts를 했다. 總 Grafts의 數는 248個로서 平均 一人當 Grafts의 數는  $(\frac{248}{101})2.46$ 個였다(Table IX).

上行大動脈이 짧거나 쓸수있는 靜脈의 길이가 制限되어 있는 境遇는 Sequential(snake)로 吻合시켜주고 (Fig I). Grafts에 쓸 靜脈의 길이는 充分하나 上行大動脈에 吻合시킬 場所가 充分히 넓지 못한 境遇는 Piggy Back으로 吻合시켜 주었다. 總 248個의 Bypass中 Sequential로 吻合한 冠狀動脈의 數가 18個였는데 이 18個中 두곳에 Sequential로 吻合한 境遇가 6例 3곳에 Sequential로 吻合한 境遇가 2例였다.

**Table VIII. Distribution of Diseased Vessels**

	Thirtieth	Fortieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total of Rate
Left Main coronary Artery		3	7	5	2	17 17/265 : 6.4 %
L D H	2	18	32	26	2	80 80/265 : 30.1 %
Circumflex	2	8	24	21	1	56 56/265 : 21.1 %
Obtuse Marginal		3	5	8	1	17 17/265 : 6.4 %
Diagonal		3	9	7	1	20 20/265 : 7.5 %
Rt. Coronary	2	15	33	24	1	75 75/265 : 28.3 %
Total	6	50	110	91	8	265

Table X. Age Distribution of the Bypass Grafts.

	Thirtieth	Fortieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total No. of Patient	Total No. of Grafts
Single Graft	1	6	8	5	2	22	22
Double Grafts	2	8	14	10		34	68
Triple Grafts		4	10	11	2	27	81
Quadruple Grafts		4	7	3		14	56
Quintuple Grafts			1	2		3	15
Sixtuple Grafts	1					1	6

\* Total No. of Patient

101\*

248@

@ Total No. of Grafts

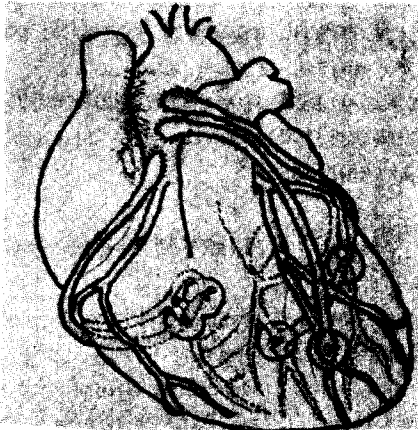


Fig. 1. Obstructive disease localized so that six coronary anastomoses are needed for complete revascularization. Seldom are this many needed, but four or five sites are common. The sequential graft technique is ideally suited for providing complete revascularization.



Fig. II. Diagram shows: Sequential and Piggy back Anastomosis.

Piggy Back으로吻合한境遇는 1例 있었다(Fig II).

### Grafts에利用한靜脈들의出處

總 248個의冠狀動脈 Grafts 중에서 233個는 Saphenous Vein을 얻어졌고 12個는 Internal mammary Artery를 썼고, 3個는 Cephalic Vein에서 얻어졌다. Internal mammary A.를使用할때는完全 Grafts로使用한 것이 아니고, End-to-Side, Internal Mammary - Coronary A. Bypass를했다.

### 手術方法

動脈壓 CVP, EKG, 直腸과 食道內 溫度 pulmonary Wedge pressure 등을繼續測定하면서 Supine position에서全身麻醉를 하고 Median Sternotomy 後 心囊을切開함. Heparinization 後 Aorta, SVC, IVC에 Cannulation을 하고 Right Superior pulmonary Vein을 통해 左心室에 Vent를插入함.

Priming液은 Plasma-Lyte 148과 25% Human Albumin 400 cc를 섞은液을써 Hemodilution시켰고, On Bypass 後 心筋保護를爲해 体温은 32℃乃至 28℃로 Core Cooling시켰고 빠른 Pericardial Sac內에 冷水를 부어 局所冷却 시키기도 했다.

大動脈을 Cross Clamp 하고 心臟을 完全 細動除去키爲해 冷 Potassium Cardioplegic液을 動脈基底部에다 壓力下에 注入 하였다. Saphenous 或은 Cephalic Vein을 떼어내어, 돌려서 이 靜脈의 近位部와 冠狀動脈의 遠位部를 End-to-Side로 7~0乃至 6~0 Prolene을 써서 Continuous Suture로 吻合 시킨후 Clamp했던 大動脈을 풀어 心臟이 搏動하는 狀態에서 Kay Clamp로 上行大動脈을 部分的으로 Clamp 하고 大動脈의 小片을 切除後 5~0乃至 6~0 Prolene Continuous Suture로 近位部를 吻合시켰음(Fig III).

徐徐히 Bypass Pumping의 速力을 줄여 Bypass機

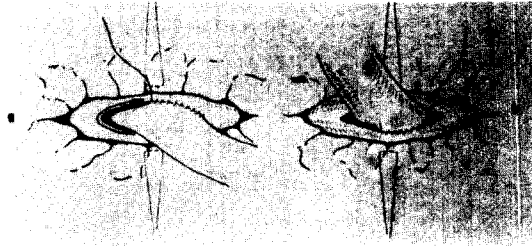


Fig. Ⅲ. Running suture technique. A, We start in the middle of the coronary arteriotomy, using a single, double-end needle with 6-0 or 7-0 polypropylene. Half the anastomosis is performed with one needle, stopping at the middle of the opposite side of the coronary arteriotomy. B, The vein is pulled upward, and by using the other end of the suture, the second half of the anastomosis is performed in the same fashion (arrow). Both sutures are tied at the end of the procedure.

械를 完全히 停止시켰을때 心搏出量이 充分한 程度로 維持되면 Bypass 를 Weaning 시켰다. Protamin 으로 Heparin 을 中和 시킨후 層層 縫合했음.

### 人工心肺器 使用時間

每 Grafts 當 平均 人工心肺器 使用時間은 43.9 分 이 있고 大動脈의 遮斷時間은 23.0 分이었다. 右冠狀動脈만 을 Bypass 할때 人工心肺器를 待期시키기만하고 心臟이 搏動하는 狀態에서 手術을 마친 境遇가 3 例나 된다.

### 冠狀動脈 手術과 同伴된 手術

冠狀動脈 Bypass 手術을 하고 同時에 左心室의 Aneurysmectomy 를 施行한 例가 6 例였고 Valve 置換 手術을 施行한 例가 4 例있었는데 이중 3 例는 大動脈 辨 置換術, 1 例는 僧帽辨 置換術을 行하였다.

大動脈內 Balloon 裝置는 手術後 心搏出量이 떨어지고 冠狀動脈 血流가 減少되어 死亡直前에 있는 1 名의 患者에서 施行했는데 結局 死亡하고 말았다.

左心室 Aneurysmectomy 를 同時에 施行한 6 例中 1 例는 死亡했다. 101 名 手術中 11 名에서는 一時的인 Pace maker 를 裝置했는데 이中 3 名이 死亡했고 永久 Pace maker 를 裝置한 2 名中 1 名에서는 手術直後 死亡했다 (Table X).

Table X. The Operations Combined with Coronary Bypass Surgery.

		Total No. of Patients
Valve Replacement	AVR: 3	4
	MVR: 1	
L. V. Aneurysmectomy	6	6
Pacer Implantation	Temporary pacer: 11	13
	Permanent pacer: 2	
Intraaortic Balloon Setting	1	1

### 術後 Angina의 變化

術後 死亡한 4 名을 除外하고 97 名에서 退院時 患者의 陳述에 따라 Anginal Pain 이 없어졌다는 例가 66 名: 68%, 改善되었다는 境遇가 25 名: 25.8%, 痛症이 如前하다는 例가 3 名: 3.1%, 胸痛이 있으나 이것이 Incision pain 과 區別하기 困難하다는 境遇가 3 例, 術前보다 痛症이 더 惡化 되었다는 患者는 없었다. 術後 痛症이 없어지는 率을 年齡別로 보면 40 代에선 63.6%, 50 代에선 67.5%, 60 代에선 77.7%가 各各 없어졌다 (Table XI).

### 術後 合併症

總 手術患者 101 名中 死亡이 4 名으로 3.6%를 차지했고 總 111 例의 작고 큰 合併症들中 心臟自体에 온게 15 例 13.5%, 肺에 온게 57 例로 51.3%, 肋膜에 온게 37 例로 33.3%였다 (Table XII 參照).

合併症의 病類別로는 肺 Atelectasis 가 33.3%, Pleural Effusion 이 28.8%, 肺 Infiltration 이 11.7%였다. 이 外도 手術直後 생기는 MI, Congestive Heart Failure, 心臟의 Rhythm과 Rate의 變化 Lung Congestion, Pneumothorax, 創傷感染등이 있었다. (Table XII).

### 考 察

오늘날 心臟外科醫의 主된 臨床的 努力은 動脈硬化로 인한 合併症을 治療하는 方向으로 向하고 있어서 冠狀動脈 Bypass 手術, 心室 Aneurysm 切除, 辨 置換術, 心臟移植 같은 手術을 하므로써 冠狀動脈 硬化症이 있는 患者에게 어떤 利益을 주려고 試圖하고 있다<sup>1)</sup>. 이들 手術



**Table XI.** The Changes of Anginal Pain Severity After Coronary Bypass Surgery.

	Thirtieth	Fortieth	Fiftieth	Sixtieth	Seventieth	Total	Rate
No pain	2	14 * (63.6 %)	27 * (67.5 %)	21 * (77.7 %)	2	66	
Improved	2	5	11	5	9	25	
Same as previous		1	1	1		3	
Aggravated							
Don't know		2	1		2	3	
* Percentage in that age decade						Sum : 97	

**Table XII.** Postoperative Complications.

Heart	M. I	C.H.F.	A.F.	P.V.C.	L.V.C.	Arrhythmia	Tachycardia	Total No. of Patient	Rate
	2	2	4	3	1	2	1	15	15/111 13.5%
Lung	Atelectasis		Infiltration		Congestion			57	57/111 51.4%
	37		13		7				
Pleura	Effusion		Pneumothorax						
	32		5						37 37/111 33.3%
Pericardium	Pneumopericardium								
	1								1 0.9 %
Wound	Infection								
	1								1 0.9 %

Sum : 111

을 함으로서 冠狀動脈 硬化로 인한 症狀이 改善되긴 하지만 이 疾患의 根本的인 問題를 解結하지 못하는 것이 事實이다. 動脈硬化는 나이를 먹으면서 萬人에게 똑같은 程度로 나타나는 年齡的인 變化가 아니고 個個人에서 甚한 程度의 差異를 나타내는 一種의 疾患이다. 産業化된 國家에서 사는 男子에선 一定한 年齡層이 되면 이 動脈硬化症이 나타나지 않는다는 것은 希貴한 事實로서 2) 美國에서는 約 600,000 명이 每年 心臟冠狀動脈 疾患으로 死亡하고 있고, 心臟, 腦, 末梢血管 硬化症으로 死亡하는 境遇가 美國內 全体 死亡率의 53%를 차지하고 있다. 韓國動亂때 死亡한 美國兵士들에서의 研究를 보면 平均年齡 22.1歲때 벌써 77.3%에서 冠狀動脈硬化를 가져왔었고, 15.3%에선 하나 或은 그 以上の 冠狀動脈들에서 50%以上の Luminal Narrowing 이 와 있었다 한다<sup>3)</sup>.

著者の 例에선 男子 30代에서 冠狀動脈 Bypass 手術을 받은사람이 4名 있었으나 20代의 患者는 없었다 (Table I). Dawber<sup>4)</sup>, Katz<sup>5)</sup>等에 依하여 指適된 家族的인 傾向, Hyperlipidemia(Hypercholesterolemia Hypertriglyceridemia), 高血壓, 吸煙, 肥滿症 등이 지난 40년동안 本 疾患을 誘發하는 危險要素로서 알려져 왔고 Cornfield<sup>6)</sup>는 Plasma內 Cholesterol의 上昇에

3乃至6乘의 比率로 動脈硬化가 發生한다고 했다.

1847年 Vogel은 처음으로 Cholesterol이 Atherosclerotic Plague의 構成分 이란걸 證明 하였고, Joslin<sup>8)</sup>은 Diabetes M. 患者에서 動脈硬化가 빨리 생기는것은 그피속에 多量의 Fat와 Cholesterol이 存在하기 때문이라고 했다. 遺傳性 甚한 Hyperlipidemia 中에는, Hypercholesterolemia, Familial Hypertriglyceridemia, Familial Xanthomatosis가 있고 後天性型에는 Hypercholesterolemia, Hypertriglyceridemia가 있는데 後天性型때는 先天型때 보다 이로운 因한 現象이 덜 複雜하다.

著者の 例에서는 男女比가 82.1%對 17.8%였고 人種別 分布에서는 白人이 97.0%, 黑人이 2.9%, 其他 人種에는 없었다 (Table I).

吸煙者 對 非吸煙者의 比는 約 2.7 對 1로 吸煙者에서 2.7倍 더 많았고 飲酒者 對 非飲酒者는 約 1.6對 1이었다 (Table II).

病歷에서 以前에 心筋梗塞이 있었던 例가 35.6%였고 Angina를 內科的으로 治療한 經歷이 있는 境遇가 50.4%였다 (Table II). 術前 患者의 檢査에서 高血壓이 있는 境遇가 19.8%, Diabetes는 14.8%, 心室壁의 As-

nergia가 있는 境遇는 40.5%였다(Table III). 術前臨床病理 檢査所見으로는 總 254例의 異常所見中 Triglyceride增加가 29.1%, 血糖値의 增加가 15.7%, Total CPK-MB의 增加가 9.4%, Total LDH値의 增加가 8.7%, SGOT의 增加가 6.7%, Cholesterol의 增加는 總 32.2%의 例들에서 나타내었고 著者の 例들에서는 Cholesterol 値의 增加頻度보다는 Triglyceride 値의 增加 頻도가 約 10倍 더 많음을 나타내고 있다(Table V). 術前 ECG變化 總 151例中 44例, 29.1%가 明白한 Myocardial infarction을 意味하는 Q波를 나타내었고 이 Q波는 心室의 Anterior, Inferior Posterior Segment 部位에서를 나타냈다. 다음 心筋의 Ischemia 및 Injury를 나타내는 ST, T波의 變化가 39例, 25.8%에서 보였고 A-V Block 이나 BBB로 인한 傳導障礙가 14.6%에서 나타났다(Table VI). 術前 診斷 및 豫後를 알기爲한 臨床補助 檢査로서 Echocardiography, Tread Mill Test, Myocardial Scanning, Vector Cardiography, 및 Lung Function Test를 施行하였다(Table VII).

主 冠狀動脈들에 發生하는 動脈硬化症의 發生 頻度는 그 順位가 Flodaver와 Edwards<sup>17)</sup>에 依하면 RCA, LAD, CIRCUMFIEX였는데 著者の 例들에서는 LAD, RCA, CIRCUMFIEX 順序였다(Table VIII).

冠狀動脈 Bypass手術의 主된 適應症으로 NEW YORK醫大에서 提示하고 있는걸 보면<sup>1)</sup> 첫째 姑孃的 療法으로 治療되지 않는 痼疾의인 Angina가 있을때, 둘째 所謂 말하는 症狀는 없으나 左側 Main Coronary A.에 閉鎖性疾患이 있을때 豫防的으로 Bypass手術을 해주는 두가지이다. 그리고 Kaiser<sup>18)</sup>는 手術의 適應症을 네가지로 들고 있는데 첫째, 內科의인 處置로서 反應이 없는 慢性再發性 Angina, 둘째, Unstable Angina 또는 Preinfarction Angina, 셋째, 症狀는 그렇게甚하지 않으나 Angiography上 左側 Main Coronary A. 또는 첫째 Septal Perforator 보다 더 近位部의 LAD에 病變이 있는境遇, 넷째, 冠狀動脈 疾患으로 인한 左心室 動脈瘤, 乳頭筋破裂 或은 機能不全같은 合併症이 있는境遇이고 大概 이때는 動脈瘤 切除術, 僧帽瓣 置換術 같은 手術을 同時에 하게된다. 著者の 例들에서는 第一 많은 手術患者의 主訴가 Angina로 全体 181例의 主訴中 約 60%를 차지했고 다음이 呼吸困難으로 全体 呼訴의 24% 그 다음이 發汗으로 8.8%를 차지했다(Table IV).

Grafts의 數字別 比率 및 個人當 平均 數字를 보면 Frank etal에 依하면 Single Grafts가 10%, Double Grafts가 33%, Triple Grafts가 43%, 4개 以上의 Grafts는 14%였고 患者當 平均 Grafts의 數는

2.6個였다. 또 Detre, Ketal<sup>20)</sup>에 依하면 Single Grafts가 28%, Double Grafts가 51%, Triple Grafts는 21%, 4개 以上의 Grafts는 없었고 患者當 平均 Grafts의 數字는 1.9個였다. 著者の 例에서는 單一 Grafts가 21.8%, Double Grafts가 33.7% Triple Grafts가 26.7%, Quadruple Grafts가 13.9% Quintuple이 3%, Sixtuple이 1%였다. 그리고 一人當 平均 Grafts數는 2.46個였다(Table XI).

Don C. Wukasch<sup>21)</sup>에 依하면 冠狀動脈 手術과 同伴한 手術로 左心室 動脈瘤 切除 6.4%, 大動脈辨 置換術 3.6%, 僧帽瓣 置換術 2.6%, 其他 2.3%를 報告하고 있고(Table XIII). 著者の 例에서는 同伴된 手術로 左心室 動脈瘤 切除가 6% 大動脈辨置換術이 3%, 僧帽瓣 置換術이 1%, Pacer裝置가 13% 大動脈內 Balloon의 設置가 1%였다(Table X).

**Table XIII. Combined Procedures with Coronary Bypass Surgery.**

Procedure	No. of Patients
Coronary Bypass Only	9,061(85.1%)
L. V. Aneurysm Resection	683( 6.4%)
Aortic Valve Procedure	384( 3.6%)
Mitral Valve Procedure	281( 2.6%)
Other Associated Procedures	243( 2.3%)
Total	10,652

By Don C. Wukasch et al.

術後 Angina가 없어지는 程度는 Wukasch等에 依하면 오랜동안 觀察結果 症狀이 完全히 없어졌거나 改善된 境遇가 91%, 術前後 變化없는 境遇가 4.0%, 惡화된 境遇가 3.0%, 알수없는 境遇가 2.0%였고, Folyd etal<sup>22)</sup>에 依하면 冠狀動脈 Bypass手術後 平均 70個月에 Anginal pain이 없어지는 境遇가 67%라 하였다. 著者の 例들에서는 術後 退院前에 Anginal pain이 없어졌다는 境遇가 68%, 好轉 되었다는 境遇가 25.8%, 如前하다는 境遇가 3.1%, 모른다는 境遇가 3%, 더욱 나빠졌다는 境遇는 없었다(Table XI).

Herbert N. Hultgren etal에 依하면 Unstable Angina때 冠狀動脈 Bypass手術을하면 60%에서, 內科的인 治療를하면 단지 21%에서 Anginal pain을 없앨 수 있다고했다. 手術後 豫後는 術後 死亡率이 Wukasch<sup>21)</sup>는 1.7%乃至 3.5% Loop<sup>22)</sup>는 0.4%乃至 3.0%를 Sandiford<sup>19)</sup>는 1.5%乃至 9.1%를 報告하고 있는데 比하여 著者の 例에서는 手術死亡率이 3.6%였다. 이렇게 死亡率이 報告者마다 다르고 또 歲月이 經過하면 서 낮아지는 理由는 첫째 技術의인 經驗이 쌓이고, 둘째 心筋의 保護 技術이 進歩하기 때문이라 하겠다<sup>19)</sup>. 그의

合併症으로 Loop 등은 術後 MI 를 1.2 乃至 43%, 出血으로 인한 再手術이 3.3 乃至 10%, 呼吸不全이 0.7 乃至 5%, 中樞神經症 Stroke 이 0.9 乃至 2.1%, 創傷 合併症이 0.6 乃至 2.9%를 報告하고 있고 著者の 例들에서는 心臟自體에 온 合併症이 13.5%, 肺에 온게 51.3%, 肋膜에 온게 33.3%였다(Table Ⅲ).

## 要 略

1) 動脈硬化症은 産業化된 國家에 사는 白人, 男子 50 代에서 頻發하고 發生 原因으로서는 遺傳, Hyperlipidemia, Hypertension, 吸煙, 飲酒, 糖尿病, 肥滿症, 精神緊張 등을 들고있다. 2) Angina는 冠狀動脈 硬化症의 가장 많고 代表的인 合併症으로 冠狀動脈 Bypass 手術의 主된 原因이 되고있고 이 外도 冠狀動脈 Bypass 手術의 適應症은 左側 主冠狀動脈의 閉塞, Unstable Angina, 冠狀動脈硬化로 인한 心臟乳頭筋의 破裂 乃至 機能不全, 左心室 動脈瘤 등이있다. 3) 術前 臨床檢査에서 血液內 指質의 異常增加는 101 名의 患者中 82 名에서 Glucose의 增加는 40 名에서, Total CPK-MB 의 增加는 24 名에서, Total LDH의 增加는 22 名에서 볼 수 있었다. 4) 術前 ECG의 變化는 心筋硬塞이 29.1% Ischemia 및 Injury 症狀이 25.8%, 傳導障礙가 14.6%였다. 5) 術前 臨床 補助檢査로서 Echocardiography Tread-Mill Test, Myocardial Scanning, Vector Cardiography 및 Lung Function Test 를 施行했다. 6) 主 冠狀動脈들에서 動脈硬化症을 發生하는 頻度는 LAD, RCA, CIRCUMFLEX의 順序였다. 7) Coronary Bypass 手術을 받게되는 直接原因인 患者들의 呼訴는 Angina, 呼吸困難, 發汗, 眩氣症, 惡心 등이었다. 8) 手術은 Non-Blood Diluting Prime으로 人工心肺器를 可動시키고 Moderate Cooling과 Potassium Cardioplegic Solution을 使用해서 心筋을 保護하려 했다.

Saphenous Vein Cephalic Vein을 떼어내어 돌려서 Aorta에서 Coronary Artery까지 完全 Grafts를 하거나 Internal mammary A.의 遠位부와 Coronary A.와를 End To Side로 吻合시켜 주었다. 9) 每 Grafts當 人工心肺器 使用時間은 43.9 分이고 大動脈 遮斷時間은 23 分이었다. 右側 冠狀動脈만을 Bypass시킬 때는 人工心肺器를 待機만 시키고 心臟이 搏動하는 狀態下에서 手術을 施行한 境遇가 3例나 된다. 10) Grafts의 數字別 分布는 Single Grafts가 21.8%, Double Grafts가 33.7%, Triple Grafts가 26.7%, Quadruple 이 13.9%, Quintuple 이 3%, Sixtuple 이 1%였고, 一人當 平均 Grafts의 數는 2.4 個였다. 11) Bypass Graft와 同時에 施行한 手術로는 Aneurysm-

ectomy가 6%, AVR가 3%, MVR가 1%, Pacer 設置가 13%, 大動脈內 Balloon의 設置가 1%였다.

12) 手術後 Angina가 輕減되는 程度는 痛症이 完全히 除去되는 境遇가 全患者의 68% 改善되는 境遇가 25.8%, 如前하다는 境遇가 3.1%, 알수없다는 境遇가 3%였다. 13) 預後는 死亡이 3.6%, 心臟自體에 작고 큰 合併症이 13.5% 肺에 온게 51.3%, 肋膜에 온게 33.3%였다.

## - Acknowledgement -

At the closing of this report, I cordially thanks to my American friends; Dr. William B. Ford, Zikria, Miller and Samadani who enthusiastically helped and encouraged me to see every thing related with coronary bypass surgery.

In addition to this I can never forget Mrs Fekovitche's kind help to get these many articles and made me able to write this report.

## REFERENCE

1. Gibbon's : *Surgery of the chest*, 3rd edition 1976.
2. Keys A. : *Coronary heart disease in seven countries. Circulation*, 41(Suppl. 1): 1. 1970.
3. Enos, W.F., Holmes, R.H., and Beyer, J. : *Coronary disease among united States soldiers killed action in Korea; Preliminary report. J.A. M.A.*, 152:1090, 1953.
4. Dawber, T.R., Moore, F.E., and Mamm, G.V. : *Coronary heart disease in the Framingham study. Am. J. Pub. Health*, 47 (Supply. 2): 4, 1957.
5. Katz, L.N., Stamler, J., and Pick, R. : *Nutrition and atherosclerosis. Philadelphia, Lea & Febiger*, 1958.
6. Cotnfield, J. : *Joint dependence of risk of coronary heart disease on serum cholesterol and systolic blood pressure : Discriminant function analysis. Fed. Proc.*, 21:58, 1962.
7. Vogel, J. : *The pathological Anatomy of the Humen Body. Philadelphia, Lea and Blanchard*, 1847.
8. Joslin, E.P. : *Arteriosclerosis and diabetes. Ann. Clin. Med.*, 5:1061, 1926-1927.
9. John E. Connolly : *The history of coronary artery surgery, The J. of Thoracic & Cardiovas. surg. Vol. 76, No. 6, Dec. 1978.*

10. Heberden W. : *Commentaries on the History of cure of Diseases, Boston, 1818, Wells and Lilly, p. 292.*
11. Francois-Frank CA : *Signification physiologique de la resection du sympathique dans la maladie de Basedow, l'épilepsie, l'idiotie et le glaucome. Bull Acad Natl Med. (Paris) 41:565, 1899.*
12. Fanteux M. : *Experimental study of the surgical treatment of coronary disease. Surg. Gynecol Obstet. 71-15/155, 1940.*
13. Carrel A. : *On the experimental surgery of the thoracic aorta and heart. Ann. surg. 52: 83-95, 1910.*
14. Vineberg AM, Miller W.D. : *An experimental study of the Physiological role of the anastomosis between the left coronary circulation and left internal mammary artery implanted in the left ventricular myocardium. Surg. Forum 5:294-299, 1950.*
15. Garrett HE, Dennis EW, De Bakey ME : *Aortocoronary bypass saphenous vein graft, JAMA 223:792-794, 1973.*
16. Reed GE, Stertzer SH, Reppert EH : *Coronary arterial bypass graft. Ann. Thorac Surg. 5:443-450, 1968.*
17. Vlodayer, Z., and Edwards, J.E. : *Pathology of coronary atherosclerosis. Prog. Cardiovasc. Dis., 14:256, 1971.*
18. Kaiser, G.A., Thurer, R. J., Vargas, A., et al. : *Indications for surgical management of coronary artery disease. Comprehensive Therapy. 1:20-25, November, 1975.*
19. Frank M. Sandiford, MD, FACS., Denton A. Cooley, MD., FACS. *The aortocoronary bypass operation : Myth and Reality. An overview Based on 10,000 operations at the Texas heart institute. International Surgery Vol. 63, No. 4, 1978.*
20. Detre K., Hultgren, H. and Takaro, T. : *Veterans administration cooperative study for coronary arterial occlusive disease. Methods and base-line characteristics, including experience with medical treatment. Am. J. Cardiol., 40:212-225, 1977.*
21. Don C. Wukasch, MD., et al. : *Surgical versus Medical treatment of coronary artery disease. Nine year follow-up of 9,061 patients. American J. Surgery, Vol. 137. Feb. 1979.*
22. Floyd. D. Loop MD. et al. : *An 11 year evolution of coronary arterial surgery (1967-1978). Annals of surgery 190 (4) October 1979.*
23. Herbert N. Hultgren et al. : *Unstable angina : Comparison of medical and surgical management. The Am. J. of Cardiology Vol. 39, May 4, 1977.*