冠 動 脈 外 科 の 現 況 **

— 順天堂大学に於ける経験を中心にして —

Coronary Revascularization Surgery Experience at Juntendo
University School of Medicine

細 田 泰 之*
YASUYUKI HOSODA, M. D.

1984年1月より1987年7月までの3年6カ月間に順天堂大学において施行されたACバイパス手術は465例であり、その手術死亡率は0.9%と低率であつた。近年、循環器内科によつて行われるPTCA (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) の増加に伴い、手術症例は重症病変を有するものが多くなっており、手術手技にも細心の注意・工夫が成績向上のために必要となっている。

我々の経験した手術成績と膨大な経験量を誇る米国 Cleveland Clinic のそれと対比してみた。最近、ACバイパス術は非常に進歩し、安全、確実な術式になったとはいえ、術周期心筋梗塞・中枢神経障害等の合併症、あるいは同種血輸血による合併症等を更に少なくして、より魅力あるものとしなければならない。

索引用語 : AC バイパス術, PTCA, 無輸血手術, 自己血輸血。

Key Words : PTCA (percutaneous transluminal coronary angioplasty),

緒 言

冠動脈の外科治療法である AC バイパス術の歴史はすでに20年を経過し、その成績も非常に向上し、欧米において日常、普通に行われる最も多い開心術となっている。近年、我が国においても症例数がしだいに増加し、年間2,000例以上が施行されている。手術成績も向上し、長期予後も欧米の成績に近付いてきていると言われている。しか

し、瀬在らにより報告された全国集計、1982年より1985年までの98施設より集計された5,652例の成績をみると、手術死亡率は8.2%であり、決して満足すべき値とは言えない。しかもこの死亡率に関する限り、1979年頃の成績と比較してもほとんど進歩がみられていない。

最近における我が国の PTCA (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) の普及は、除々に慎重に、発展して来た AC バイパス手術の歴史とは対称的に非常に急速に各施設で行われるようになり、年間、最近では5,000例とも言われている。このように積極的な PTCA の応用は、AC バイパス手術となる症例を、複雑な、より高度の多枝病変疾患としてしまい、簡単な1枝あるいは2枝病変例を少なくしてしまっている。勿論、

* 順天堂大学医学部外科学教室・胸部外科 教授
Department of Thoracic Surgery, Juntendo
University School of Medicine

** 第242回順天堂医学会学術集会 [Sept. 17, 1987]
(Nov. 27, 1987 受付)

PTCA も AC バイパス術も手を携えて、互いに連係を保ちつつ虚血性心疾患の治療にあたらないければならないが、応々にして PTCA と AC バイパス手術の成績が比較される今日においては、心臓外科医はより困難な症例に対して、より安全で、完全な血行再建術を達成すべく、心掛けなければならなくなってきている。幸いに順天堂大学においては、循環器内科と胸部外科の協力関係が理想的に近く、治療方針・適応の決定を joint conference において検討してきている。

手術方法

表-1は、我々の AC バイパス術における手術方法を簡単にまとめたものである。麻酔は fentanyl を大量に用いる深い麻酔方法であり、重症例においても人工心肺開始前に酸素消費量の突然の増加や、心筋の被刺激性の亢進が起こらないよ

表-1 METHOD OF CABG OPERATION

1. Anesthesia: Deeper anesthesia with high dose fentanyl (20A~30A) & diazepam (20mg~30mg).
2. CPB (hemodilution, Ht 20~25%)
3. Myocardial protection
 - i) Cardioplegic solution

initial dose	: 15 ml/kg			
each dose every 30 min:	5~10 ml/kg			
Na ⁺	155.3 mEq/l	SO ₄ ²⁻	32 mEq/l	
K ⁺	20 mEq/l	HCO ₃	8.3 mEq/l	
Ca ²⁺	4 mEq/l	Osm	388.6 mosm/l	
Mg ²⁺	32 mEq/l	pH	7.8~7.9	
Cl ⁻	171 mEq/l	Temp	4°C~7°C	
* Diltiazem 0.05 mg/kg				
 - ii) Core cooling (rectal temp: 25°C~30°C).
 - iii) Topical cooling (myocardium temp: below 12°C).
- 4) Technique
 - i) Semi-micro surgical technique
coronary artery anastomosis with interrupted suture (7-0 silk).
 - ii) Vein harvest
no touch technique.
- 5) No blood transfusion
6. Intraoperative use of Ca²⁺ antagonist
Diltiazem: 1 μg/kg/min
If a patient has pre-operative history of vasospastic angina.

うにしている。体外循環においては、Ht20%前後の hemodilution による無血充填法を用い、手術野および体外循環回路中の残留希釈血液を濾過濃縮して、術後に再輸血することにより、約30%に無輸血手術を施行している。更に本年4月よりは、同種血輸血の出来るだけの節減のために、術前に患者より採血した血液を凍結保存する自己血輸血を、可能な限り採用をしている。この方法で1987年4月より7月までに、経験した44例の AC バイパス手術例において、34例(77.2%)は無輸血、ないしは自己血輸血のみで手術を行うことが出来た。

肝炎の予防、更に最近では AIDS の問題等を考える際に、同種血輸血は可能な限り避けるべきである。

術中の心筋保護に十分留意して、PMI (perioperative myocardial infarction) の発生を出来るだけ少なくすることが重要であるが、我々は表のように5°CのK⁺を含む心停止液を、10°C近く of 心筋冷却と併用して、術中の心筋酸素消費量を出来るだけ少なくするよう心掛けています。

バイパスの作製にあたっては、開存率を向上するべく出来るだけ丁寧な semi-micro surgical technique を用いている。conduit としての大伏在静脈の採取にも細心の注意を払っており、90%以上の開存率を得ている。最近では長期開存性において、有利であることが判明している内胸動脈を約50%の症例において用いている。

Ca²⁺拮抗剤である diltiazem の使用も心筋保護、および術周期冠スパズムの発生予防における最近の重要な進歩である。

術中における以上のような諸点の他に、当然術直後における ICU での患者管理が重要であるが、我々は外科医・内科医、および麻酔医の三者が専属の nursing staff と協力して、術後管理にあたっている。

手術成績

1984年1月より1987年7月までに、行われた AC バイパス手術は465例であるが、そのうち

表-2 CORONARY ARTERY SURGERY

JAN. 1984~JUL. 1987	
CABG	465 cases
• CABG only	452
• CABG + LV aneurysmectomy	7
• CABG + AVR	3
• CABG + MVR	2
• CABG + ASC. aneurysmectomy	1

表-3 OPERATIVE RESULTS

Early mortality	4 (0.9%)
Late mortality	6 (1.1%)
Cause of death	
• Gastric Ca.	1
• Lung Ca.	1
• Uterus Ca.	1
• CVA	1
• Pneumonia	1
• Suicide	1

表-4 OPERATIVE MORBIDITY

	No.	%
1. LOS (IABP)	3 ●	0.6
2. Bleeding (Reopening chest)	11	2.4
3. Perioperative myocardial infarction	17	3.7
4. Pulmonary complication	30	6.5
5. Stroke (Cerebral infarction)	10 ●●	2.2
6. Psychosis	9 ●	1.9
7. Post-op. ARYTHMIA		
Supra ventricular	46	9.9
Ventricular	37	7.9
8. Sepsis	3	0.6
9. GI bleeding	4	0.9
10. Liver dysfunction	9	1.9
11. Fever unknown origin (steroid +)	26	5.6

● : Operative death

13例においては、同時にバイパス以外の手術が行われている(表-2)。左室瘤切除を伴うもの7例、大動脈弁置換を伴うもの3例、僧帽弁置換を伴うもの2例、および上行大動脈瘤切除を伴う

もの1例である。これら465例の手術死亡(early mortality)は4例のみで0.9%であった。未だ3年6カ月程の短期間ではあるが、遠隔期死亡(late mortality)は6例(1.1%)であり、興味深いことは、その中に未だ心臓死はなく、悪性腫瘍によるもの3例、脳卒中によるもの1例、肺炎によるもの1例、自殺1例となっている。(表-3)。勿論、遠隔期における成績を論じるには5年から10年の時間の経過が必要であろう。

表-4は手術合併症を示すものであるが、IABP(Intra-aortic balloon pump)を必要とするような低左室機能(LOS)は3例(0.6%)に過ぎず、そのうちに1例の手術死亡例をみている。特に注目し値するのは脳卒中の合併である。これを10例(2.2%)にみており、そのうちの2例が死亡している。最近にみられる患者の高齢化と、それに伴う大動脈および脳血管における動脈硬化の存在が、この合併症の多い原因と思われる。

米国 Cleveland Clinic における、24,672例という膨大な症例に基づく1984年の報告においても、年々脳神経系の合併症が手術死亡の原因として、増加していることが報告されている(表-5)。すなわち、1970~1973年においては8%であったが、1980~1982年の経験においては20%となっており、その間、心臓死は減少する傾向をみている。我々の順天堂大学における経験では、手術死の50%(2例)は脳神経系の合併症によるものである。今後、この合併症の発生を防ぐことが、手術成績を更に向上させる上で重要であろうと考える。我々は現在、術中超音波検査法を利用して、上行大動脈

表-5 CAUSE OF DEATH

	CLEVELAND CLINIC				J.U.H.
	A) '70-'73	B) '74-'76	C) '77-'79	D) '80-'82	E) '84-'87
Neurologic	8%	7%	8%	20%	50%
Cardiac	67%	75%	63%	59%	25%
Respiratory	10.3%				25%
Multisystems	9.8%				0%
Others	19.1%				0%

表-6 CORONARY BYPASS SURGERY

I	1984~1985
II	1985~1986
III	1986~1987
IV	January 1987~July 1987
Juntendo Univ. Hosp.	

の性状を確認し aortic cannulation, およびグラフト起始部吻合の際に出来る限り, 壁病変のない, 安全な部位を選んでおり, 内膜片遊離による脳栓塞の予防に努めている. 勿論, これだけで脳神経合併症のすべてを防ぐことは不可能であるが, 数例においては上行大動脈操作時に, 発生した遊離内膜片によると想像される脳合併症を経験しており, このような注意が有用であると考えている.

次に表-6の如く, 3年6カ月の期間をI, II, III, IVと4期に分け, 術前の患者の profile の変化および, 重要な合併症の発生した subgroup を検討してみた. 表-7より risk factor としての hyperlipidemia, および smoker の頻度が年々増加していることが認められるが, その他の profile に関してほとんど変化をみていない.

表-8は病変度(1VD~3VD; 1~3枝病変, LMT; 左主幹部病変)と, 年代により subgroup に分けているが, 病変数が多くなるほど PMI (peri-operative myocardial infarction) の発生が多く, また, 4例の手術死亡例のうち3例は, 3枝病変例においてみられている. 注目されるの

は, 最も重症といわれている79例の左主幹部病変例に手術死亡例がないことである.

表-9はバイパス-グラフト数により分けたものであるが, 1枝バイパス例において2例の死亡例をみており, 1枝バイパス例といえども十分注意して手術を行うことが重要であり, 安易に考えてはいけなことを示している. 最近1枝病変は多く PTCA の適応となっている.

従来 AC バイパス術における operative risk は, 左室機能に左右されるところが大であると言われてきたが, 近年の心筋保護法の発達により, 次第に高度左室機能不全例においても, 安全に手術が行われるようになってきた. 表-10にみられるように, 我々の経験においても operative death, PMI および IABP (intra-aortic balloon pump) を必要とするような左室不全の発生は, 術前の左室機能とほとんど関係がなく, むしろ EF (ejection fraction) の60%以上の症例に PMI の発生がみられ, operative death の4例はすべてEFの40%~60%の比較的良好な群にみられている.

次に年齢により分けられた subgroup (表-11) をみると, どの時期においても 50~59歳, および 60~69歳に患者数が最も多く, 脳神経障害は60歳代に10例中7例が発生している. 数は少ないが70歳代の高齢者31例においては operative death は未だなく, strokeが1例にみられるのみである. 70歳以上の高齢者においても, 注意深く患者の精神状

表-7 PRE-OPERATIVE CLINICAL CHARACTERISTICS

	I	II	III	IV	Total
Cases	114	143	134	74	465
Mean age (yrs.)	58.3	57.7	59.2	58.7	58.5
Male	108 (94.7%)	124 (86.7%)	112 (82.9%)	65 (86.7%)	409 (88.3%)
Diabetes	19 (16.7%)	28 (19.6%)	37 (27.6%)	11 (14.7%)	95 (20.5%)
Hypertension	59 (51.8%)	58 (40.6%)	60 (44.6%)	38 (50.7%)	215 (46.4%)
Hyperlipidemia	53 (46.5%)	66 (46.2%)	82 (61.2%)	50 (66.7%)	251 (54.2%)
Previous MI	47 (41.2%)	56 (39.2%)	57 (42.5%)	39 (52.0%)	199 (42.8%)
Smokers	66 (57.9%)	92 (64.3%)	100 (74.6%)	60 (80.0%)	318 (68.7%)
Family history	11 (9.6%)	33 (23.1%)	36 (26.9%)	19 (25.3%)	99 (21.4%)

表-8 PRE-OPERATIVE CLINICAL DATA
(DISEASED VESSEL)

	1 VD	2 VD	3 VD	LMT	LMT		
					+1 VD	+2 VD	+3 VD
I	17 ▲●	33	48 ▲	2	5	3	6
II	11	53 ▲	48 ▲▲▲●●	4	7	7 ▲▲	12
III	16	48 ▲▲▲▲	49 ▲▲	5	4	7 ▲	5
IV	12	24	27 ▲●	5	0	4	3
Total	56 (12%)	158 (34%)	172 (37%)		79 (17%)		

▲: PMI, ●: Operative death

表-9 OPERATIVE PROCEDURES
(No. of Grafts)

	CABG				LIMA/CABG	Average Grafts Pt.
	×1	×2	×3	×4		
I	29 ●	51	31	3	3/114 (2.6%)	2.1
II	19	74	46 ●●	3	5/142 (3.5%)	2.23
III	21	49	53	11	59/134 (44.0%)	2.4
IV	17 ●	30	24	4	42/75 (56.0%)	2.2
Total	86 (18.5%)	204 (43.9%)	154 (33.1%)	21 (4.5%)	109/465 (23.4%)	2.2

●: Operative death

表-10 PRE-OPERATIVE CLINICAL DATA LV
FUNCTION (EJECTION FRACTION)

EF%	30>	30~40	40~60	60<
I	2	2	37 ▲●	63 ▲
II	1	6	35 ■●●	73 ▲▲▲▲
III	0	6 ▲▲■	26	71 ▲▲▲▲
IV	0	2	20 ■▲●	40 ▲
Total	3 (0.8%)	16 (4.2%)	118 (30.7%)	247 (64.3%)

■: Post-op. IABP, ▲: PMI, ●: Operative death

態を含めた全体像を検討したのち、適応を決定するならば安全に手術を施行することが可能である。

表-11 CLINICAL CHARACTERISTICS (AGE)
— MORTALITY AND MORBIDITY (STROKE) BY AGE —

AGE	I		II		III		IV		Total(%)
		(%)		(%)		(%)		(%)	
30~39	2	1.8	4	2.8	2	1.5	0	0	8(1.7)
40~49	12	10.6	11	7.7	16	11.9	11	14.7	50(10.8)
50~59	47	41.2	64 ○	45.4	44	32.9	30 ●○	40.0	185(39.8) ●=0.5% ○=1%
60~69	49 ●○○	42.9	56 ●●○○○	39.4	60 ○○	44.8	26	34.6	191(41.1) ●=1.5% ○=3.7%
70~79	4	3.5	7 ○	4.9	12	8.9	8	10.7	31(6.7) ○=3.2%

●: Operative death, ○: Stroke

表-12 OPERATIVE RESULTS CCVS ANGINA
GRADINGS

PRE-OP.		POST-OP.
I (24)		I (210)
II (129)		II (15)
III (58)		III (3)
IV (17)		IV (0)

表-12は、術後1年以上を経過した228例における臨床症状の改善度と、CCVS(Canadian Cardiovascular Society) 分類により検討しものである。90%以上がI度、すなわち無症状になっている。

米国 Cleveland Clinic の成績との比較

順天堂大学における我々の以上に述べた結果を、米国における虚血性心疾患の外科治療で、最も権威のある施設の一つである Cleveland Clinic の成績と比較してみた。Cleveland Clinic の症例数は、我々のそれとは比較にならない程膨大であるが、豊富な経験の集積は、AC バイパス手術成績の golden standard になるものと思われる。

表-13は1980~1982年の間に、Cleveland Clinic において施行された7,105例と、我々の施設における465例の clinical profile の比較である。

表-13 COMPARISON OF PRE-OPERATIVE CLINICAL CHARACTERISTICS US VS JAPAN

	CLEVELAND CLINIC (80-82) n=7105	JUNTENDO UNIV. HOSP. (84-87) n=465	P value
Mean age	58.1	58.5	NS
≥70yrs.	649(9.1%)	31(6.7%)	NS
Women	1068(15.0%)	56(12.0%)	p<0.01
CCVS (IV)	3048(42.9%)	44(9.5%)	p<0.01
Diabetes	682(9.6%)	95(20.5%)	p<0.01
Hypertension	845(11.9%)	215(46.4%)	p<0.01
Previous MI	2288(32.2%)	199(42.8%)	p<0.01
Smokers	3375(47.5%)	318(68.7%)	p<0.01
Emergency	82(1.2%)	12(2.6%)	p<0.05

表-14 ANGIOGRAPHIC EXTENT OF CORONARY DISEASE

	CLEVELAND CLINIC (80-82)	JUNTENDO UNIV. HOSP. (84-87)	P value
1 VD	700(9.9%)	56(12.0%)	NS
2 VD	1844(26.0%)	158(34.0%)	p<0.01
3 VD	3697(52.0%)	172(37.0%)	p<0.01
LMT	864(12.2%)	79(17.0%)	p<0.01

表-15 PREOPERATIVE VENTRICULAR FUNCTION

	CLEVELAND CLINIC (80-82)	JUNTENDO UNIV. HOSP. (84-87)	P value
Normal	3188(44.9%)	247(53.3%)	p<0.01
Mild dysfunction	2109(29.7%)	118(25.4%)	NS
Moderate dysfunction	1198(16.9%)	16(3.4%)	p<0.01
Severe dysfunction	610(8.6%)	3(0.6%)	p<0.01

CCVS IV度・糖尿病・高血圧の頻度においては目立った相違がみられるが、平均年齢70歳以上の患者の占める割合、女性患者の割合等においては非常に近い比率を示している。

表-14は、シネアンジオでみた冠動脈病変の程度の比較であるが、3枝度病の頻度が Cleveland Clinic の症例には多く、その他は比較的近い比率

表-16 OPERATIVE VARIABLES & MORTALITY

	CLEVELAND CLINIC (80-82)	JUNTENDO UNIV. HOSP. (84-87)	P value
Grafts (Mean No.)	2.9	2.2	—
Internal mammery	3565(50.2%)	109(23.4%)	p<0.01
Mortality	55(0.8%)	4(0.9%)	NS

表-17 OPERATIVE MORBIDITY

	CLEVELAND CLINIC (80-82)	JUNTENDO UNIV. HOSP. (84-87)	P value
PMI	1.0%	3.7%	p<0.01
Peoperation (Bleeding)	2.5%	2.4%	NS
Respiratory insufficiency	1.4%	6.5%	p<0.01
Wound complications	0.8%	5.8%	p<0.01
IABP	0.9%	0.6%	NS
Stroke	1.6%	2.2%	NS

を示している。表-15は、術前の左室機能を比較したものであるが、左室機能の高度障害例が C. C の症例により多くみられている。

表-16より平均グラフト数が C. C の2.9本に対し、我々のそれは2.2本とやや少なく、内胸動脈の conduit としての利用も、C. C の50.2%に対して23.4%と低く、この点をもう少し積極的に多枝バイパスにより complete revascularization を試み、長期開存性のより優れた内胸動脈の使用を増加すべきかも知れない。手術死亡率に関しては、両者とも1%以下で有位な相違がみられない。

表-17には手術合併症を示しているが、PMI (peri-operative myocardial infarction)、肺合併症、および手術創合併症において我々はやや高率の発生をみており、更に改善して行かねばならないと考えている。

勿論、二つの異なる施設における単純な成績の比較が、どれ程の意味を持つかは疑問であるが、Cleveland Clinic の群を抜いた経験量からの gol-

den standard と、我々の比較的ささやかな症例数よりの成績を対比してみて、かなり満足すべき結果を得たと考えている。

結 語

1984年1月より1987年7月までの3年6カ月間に、順天堂大学において経験した465例のACバイパス手術症例の手術成績を検討した。

近年、この手術は非常に進歩し、安全確実な術式になったとはいえ、peri operative myocardial infarction, central nervous system injury 等の合併症、あるいは同種血輸血のための合併症等を更に少なくして、より魅力のある虚血性心疾患の治療法としなければならないと考えている。

参 考 文 献

- 1) 瀬在幸安, 中村和夫: わが国における冠動脈外科手術の推移. 臨床胸部外科, 6: 136~140, 1986
- 2) 細田泰之: AC バイパス術における輸血量節減の試み. 日胸外会誌, 87: 1021~1024, 1986
- 3) Cosgrove D. M., Loop F. D., Lytle B. W., et al.: Primary myocardial revascularization, Trends in surgical mortality. J. Thorac Cardiovasc. Surg. 88: 673~684, 1984

高血圧症を合併した肝硬変症に及ぼす徐放性 propranol 製剤の効果

— 食道静脈瘤を中心に —

お茶の水相互クリニック 森 近 浩

肝硬変症の致命的な併発症は、食道静脈瘤による大出血である。この予防的措置として現在、手術療法や、非観血的療法として経皮経肝食道静脈塞栓術・内視鏡的食道静脈瘤硬化療法が行われている。しかし、いずれも根治的療法になり得ず、その手技にはかなりの熟練が必要であり、また、副作用も報告されている。薬剤の経口投与により予防措置が可能であれば、熟練も要せず、簡易に外来治療を行うことができる。1980年 Lebrech がβ遮断剤である propranol が食道静脈瘤破裂の予防に有効であると報告し、1984年 奥田らはその機序について、1985年 奥村らは内視鏡的に食道静脈瘤の影響について報告した。

現在、お茶の水相互クリニックで通院・治療をしている肝硬変症患者は、52~79才の男性13例、女性6例の計19例である。そのうち、高血圧症と食道静脈瘤を合併している男性・女性各3例の計6例に、long active な徐放性 propranol 製剤 (Inderal LA - 1日1回) を6~12ヶ月間投与し、その前後の食道静脈瘤内視鏡所見と、血圧の変動について検討した。食道静脈瘤内視鏡所見は、日本門脈亢進症研究会の基準に、血圧は WHO 分類に従った。

食道静脈瘤の基本色調 (C) については、3例が改善し3例は不変、発赤所見 (R-C sign) は、4例が

改善し2例は不変、形態 (F) は、2例が改善し4例は不変、占居部位 (L) は、全例に変化を認めなかった。血圧については、全例が正常域に復し、改善を認めた。薬剤使用前後における肝機能検査・腎機能検査には悪化例はなく、肝不全徴候を示した症例はなかった。

奥田らは、propranol が心拍出量を減少させ、内臓血管抵抗を増大させることにより門脈血流量をも減少させ、門脈圧・閉塞肝静脈を低下させるとその機序を解明した。奥村らは、さらに追試し、内視鏡的観察を加え、食道静脈瘤に有効であると報告している。しかし、Cales らは、門脈血流量減少によって肝不全が誘発されると反論している。今回使用した徐放性 propranol 製剤は、全例に何らかの改善を示し、食道静脈瘤破裂や肝不全徴候は1例もみられなかった。高血圧症・食道静脈瘤を合併した肝硬変症症例には、有効な薬剤と考える。野ッ俣は、Nitroglycerin が門脈血流量や、静脈圧勾配・心係数を減少させ、奇静脈血流量を増加させるとし、食道静脈瘤に対しては propranol より優位であると報告している。今後、さらに副作用の少ない門脈圧亢進症の治療薬剤の研究・開発が望まれる。