

冠動脈疾患を有する慢性透析症例
に対する血行再建術の予後：経皮
的冠動脈インターベンションと冠
動脈バイパス術との比較

Long-Term Prognosis After
Coronary Revascularization in
Patients With End-Stage Renal
Disease on Dialysis: Comparison of
Percutaneous Coronary Inter-
vention and Coronary Artery
Bypass Grafting

藤本 陽
石綿 清雄
土肥 智貴
増田 純
藤本 肇
三谷 治夫
前原 晶子
大野 実
山口 徹
田中 慶太*
成瀬 好洋*

Yo FUJIMOTO, MD
Sugao ISHIWATA, MD, FJCC
Tomotaka DOHI, MD
Jun MASUDA, MD
Hajime FUJIMOTO, MD
Haruo MITANI, MD
Akiko MAEHARA, MD
Minoru OHNO, MD
Tetsu YAMAGUCHI, MD, FJCC
Keita TANAKA, MD*
Yoshihiro NARUSE, MD*

Abstract

Objectives. To investigate the optimal method of coronary revascularization in patients on dialysis.

Methods. We retrospectively analyzed 145 patients on dialysis who underwent percutaneous coronary intervention (PCI) (81 patients) or coronary artery bypass grafting (CABG) (64 patients). Survival and non-fatal cardiac event-free rates were compared between the two groups by the Kaplan-Meier method. The impact of independent predictors on survival and non-fatal cardiac event-free rates were examined by the Cox regression model.

Results. The number of diseased vessels was smaller and ejection fraction was greater in the PCI group compared with the CABG group (1.74 ± 0.67 vs 2.56 ± 0.61 , $p < 0.0001$ and $61.1 \pm 14.3\%$ vs $50.6 \pm 17.4\%$, $p = 0.001$). The 1-year and 5-year survival rates of the PCI group were significantly higher than those of the CABG group ($93.8 \pm 2.7\%$ and $66.6 \pm 5.7\%$ vs $76.0 \pm 5.4\%$ and $44.8 \pm 6.5\%$, $p = 0.0065$). However, CABG was not an independent predictor of death by multivariate analysis ($p = 0.06$). The 1-year and 5-year non-fatal cardiac event-free rates of the PCI group were significantly lower than those of the CABG group ($63.7 \pm 5.4\%$ and $34.7 \pm 5.8\%$ vs $83.2 \pm 4.9\%$ and $66.8 \pm 7.4\%$, $p = 0.0003$). PCI was an independent predictor of non-fatal cardiac event by multivariate analysis ($p = 0.007$).

Conclusions. PCI was associated with a higher incidence of non-fatal cardiac events, but survival rate was better after PCI than after CABG. PCI is very important and acceptable as a method of coronary revascularization in patients on dialysis.

—J Cardiol 2007 Jul; 50(1): 11-20

虎の門病院循環器センター 内科, *外科: 〒105-8470 東京都港区虎ノ門2-2-2

Department of Cardiovascular Center Medicine, *Department of Cardiovascular Center Surgery, Toranomon Hospital, Tokyo

Address for correspondence: FUJIMOTO Y, MD, Department of Cardiovascular Center Medicine, Toranomon Hospital, Toranomon 2-2-2, Minato-ku, Tokyo 105-8470; E-mail: fujimoto@toranomon.gr.jp

Manuscript received February 5, 2007; revised March 27, 2007; accepted April 2, 2007

Key Words

- Coronary artery disease ■ Interventional cardiology (coronary artery bypass grafting)
 ■ Revascularization ■ Renal function (end stage renal disease)

はじめに

慢性腎不全を合併した虚血性心疾患は、腎機能が正常な症例と比較して生命予後が不良であり、中でも慢性透析症例の予後はさらに不良である¹⁻⁹⁾。現在、我が国の慢性透析患者の死因の中で、心不全あるいは急性心筋梗塞は約31%を占めており、心疾患が重要な死因となっている¹⁰⁾。心疾患による死亡を防ぐためには虚血性心疾患に対する治療が重要であるが、現在のところ慢性透析症例の虚血性心疾患に対する治療法に関する知見の集積は不十分である。

透析症例に対する血行再建後の心事故発生率に関しては、経皮的冠動脈インターベンション(percutaneous coronary intervention: PCI)と冠動脈バイパス術(coronary artery bypass grafting: CABG)とを比較した後ろ向き研究がいくつかあり、いずれの報告もCABGがPCIと比較して優れていたという結果であった。しかし、最も重要な生命予後に関する比較においては、CABGが優れていたとの報告や同等であったとの報告が混在している^{2,6,11-15)}。

本研究の目的は、冠動脈に有意狭窄が認められ、PCIあるいはCABGによる血行再建が行われた慢性透析例の短期および長期予後を比較し、最適な血行再建方法を明らかにすることである。

対象と方法

1. 対象

対象は1984年1月-2002年12月に、透析導入後初めての冠血行再建を当院で施行した症例のうち、以下の除外基準に該当する症例を除いた145例(PCI群81例, CABG群64例)である。除外基準は、再狭窄病変に対するPCI, 透析導入前にCABGを施行されている症例, あらかじめPCIとCABGを組み合わせて治療する予定の症例, 根治の見込みのない悪性疾患, 弁置換術あるいは胸部大動脈置換術を同時に施行した症例とした。

対象に対して、本研究の治療法に関する説明を行い、文書による同意を取得した。

2. 検討項目

組み入れられた症例について、初期および長期の死亡率、非致死的心事故発生率の比較を行った。冠動脈の有意狭窄は75%以上の狭窄と定義して病変枝数を決定した。術死の定義は、血行再建後30日以内の死亡および血行再建術が直接の原因である感染症による死亡とした。心臓死は、術死、急性心筋梗塞、うっ血性心不全、不整脈による死亡および突然死とした。非致死的心事故は、虚血性心疾患の再発あるいは新規発症による血行再建、急性冠症候群による入院、うっ血性心不全による入院、心肺蘇生術あるいは電氣的除細動を要する不整脈発作、外科的止血術を要する出血とした。

3. 統計解析

統計解析はSPSS version 11を用いて行った。連続変数の表記は平均±標準偏差とした。群間比較は名義変数に対しては χ^2 検定、連続変数に対しては対応のない t 検定を用いて解析した。死亡率、非致死的心事故発生率の比較はKaplan-Meier法を用いて行い、差の検定にはlog-rank検定を用いた。死亡および非致死的心事故の発生に関する危険因子の検討には比例ハザード回帰分析の単変量および多変量解析を用いた。

結 果

PCIを施行された84例のうち、透析導入前にCABGを施行されていた3例が除外された。CABGを施行された69例のうち、弁置換術を同時に施行した3例と、術前からCABGとPCIを組み合わせて治療する予定であった2例が除外された。組み入れられた症例は145例で、PCI群が81例, CABG群が64例, 平均観察期間は 4.87 ± 3.6 年であった。

患者背景をTable 1に、PCI群の治療時期と治療法をTable 2に示す。年齢、性別、透析原因疾患については、両群間に差はなかったが、透析期間はPCI群のほうが有意に長かった。高血圧の合併率はPCI群が有意に高く、高脂血症と閉塞性動脈硬化症の合併率はCABG群が高い傾向を示したが、統計学的に有意では

Table 1 Baseline characteristics

	PCI group (n=81)	CABG group (n=64)	p value
Age (yr)	61.7±9.0	62.4±7.9	NS
Sex (male/female)	61/20	50/14	NS
ESRD etiology			
Diabetes mellitus	36 (44.4)	33 (51.6)	} NS
Chronic glomerulonephritis	14 (17.3)	8 (12.5)	
Nephrosclerosis	14 (17.3)	16 (25.0)	
ADPKD	5 (6.2)	4 (6.3)	
Others	7 (8.6)	3 (4.7)	
Unknown	5 (6.2)	0	
Duration of dialysis (yr)	6.57±7.6	3.80±4.6	0.008
Coronary risk factors			
Diabetes mellitus	38 (59.4)	41 (64.0)	NS
Hypertension	63 (77.8)	39 (60.9)	0.03
Hyperlipidemia	14 (17.3)	17 (26.6)	NS
Smoking	35 (43.2)	31 (48.4)	NS
Co-morbid conditions			
Myocardial infarction	28 (34.6)	22 (34.3)	} NS
Congestive heart failure	16 (19.8)	15 (23.4)	
Cerebral infarction	4 (4.9)	9 (14.1)	
Peripheral artery disease	5 (6.2)	9 (14.1)	
Indication for coronary angiography			
Acute myocardial infarction	13 (16.0)	1 (1.6)	0.003
Unstable angina pectoris	17 (21.0)	14 (21.9)	} NS
Stable angina/asymptomatic ischemia	39 (48.1)	38 (59.4)	
Old myocardial infarction	9 (11.1)	6 (9.4)	
Congestive heart failure	4 (4.9)	5 (7.8)	
Number of diseased vessels	1.74±0.67	2.56±0.61	<0.001
Left ventricular ejection fraction (%)	61.1±14.3	50.6±17.4	0.001
Time of revascularization			
1984.1-1989.12	5 (6.1)	4 (6.3)	} NS
1990.1-1994.12	21 (25.9)	8 (12.5)	
1995.1-1999.12	37 (45.7)	36 (56.3)	
2000.1-2002.12	18 (22.2)	16 (25.0)	

Continuous values are mean±SD. (): %.

PCI=percutaneous coronary intervention; CABG=coronary artery bypass grafting; ESRD=end-stage renal disease; ADPKD=autosomal dominant polycystic kidney disease.

なかった。糖尿病合併率、喫煙率に差はなかった。心筋梗塞の既往に差はなく、心不全と脳梗塞の既往はCABG群がやや高い傾向を示したが、有意ではなかった。冠動脈造影施行理由のうち、急性心筋梗塞はPCI群の16.0%に対してCABG群の1.6%とPCI群が有意に高かった。病変枝数はCABG群が有意に多く、左室

駆出率はCABG群が有意に低かった。血行再建の時期は、PCI群のほうが1995年1月以前の症例がやや多い傾向を示したが、有意ではなかった。

PCIの成功率は87.7%であり、血行再建時期による有意な変化は認められなかった。

Table 2 Time and methods of revascularization in the patients undergoing PCI

	Balloon	Stent	Rotablator balloon	Rotablator stent	Failed	Total	Success rate (%)
1984.1-1989.12	4	0	0	0	1	5	80.0
1990.1-1994.12	19	0	0	0	2	21	90.5
1995.1-1999.12	10	13	4	5	5	37	86.5
2000.1-2002.12	1	12	0	3	2	18	88.9
Total	34	25	4	8	10	81	87.7

Abbreviation as in Table 1.

1. 生命予後

Kaplan-Meier法による生存率の比較の結果を **Fig. 1** に示す。1年後の生存率はPCI群の93.8±2.7%に対してCABG群が76.0±5.4%、5年後の生存率はPCI群の66.6±5.7%に対してCABG群が44.8±6.5%とPCI群において有意に高かった($p=0.0065$)。院内死亡はPCI群には認められず、CABG群に9例発生した。その内訳は術死が3例(術中死亡1例、術後10日目の心不全1例、術後64日目の縦隔炎による死亡1例)、心不全死2例、不整脈死1例、感染症2例、失血死1例であった。心臓死はPCI群21例(25.9%)、CABG群26例(40.6%)に発生した。

比例ハザード回帰分析の単変量解析による、死亡に関する危険因子の分析結果を **Table 3** に示す。その結果、CABGによる血行再建、高齢、透析導入から血行再建までの期間が短いこと、左室駆出率低値、3枝病変、糖尿病、うっ血性心不全および閉塞性動脈硬化症の合併が死亡に関する統計学的に有意な危険因子であった。

血行再建法、年齢、透析期間、左室駆出率、糖尿病、心不全、閉塞性動脈硬化症を共変量として選択した比例ハザード回帰分析の多変量解析による死亡に関する危険因子の分析結果を **Table 4** に示す。その結果、高齢とうっ血性心不全の既往が死亡に関する独立した危険因子であった。

2. 非致死的心事故

Kaplan-Meier法による非致死的心事故の回避率の比較の結果を **Fig. 2** に、非致死的心事故の内容を **Table 5** に示す。1年後の非致死的心事故回避率は、PCI群の63.7±5.4%に対してCABG群が83.2±4.9%、5年後

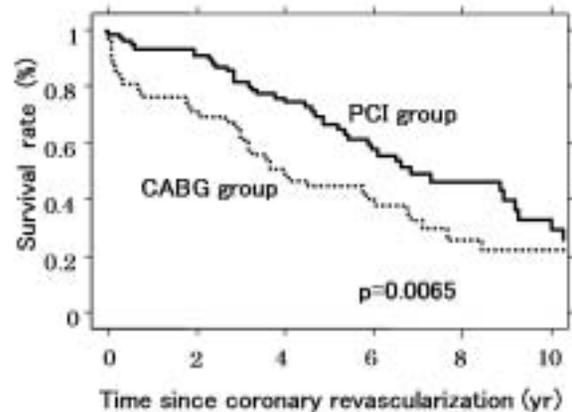


Fig. 1 Kaplan-Meier event-free survival curves for death in patients on dialysis undergoing PCI and CABG

Abbreviations as in Table 1.

の非致死的心事故回避率は、PCI群の34.7±5.8%に対してCABG群が66.8±7.4%とCABG群において有意に高かった($p=0.0003$)。非致死的心事故の原因疾患別に頻度を比較した結果、再度の冠血行再建がPCI群において有意に高く($p<0.001$)、外科的な止血術を要する出血がCABG群において有意に高かった($p=0.036$)。

比例ハザード回帰分析の単変量解析による、非致死的心事故発生に関する危険因子の分析結果を **Table 6** に示す。その結果、PCIによる血行再建、3枝病変、高血圧が統計学的に有意な危険因子であった。PCI群とCABG群を、血行再建時期が1994年12月以前の症例と1995年1月以後の症例に分けて非致死的心事故発生率を比較した結果、1995年1月以降にCABGを施行した群はその他の群と比較して有意に低い結果となった。

Table 3 Results of proportional-hazards model of death from all causes : Univariate analysis

	Relative risk	95% CI	p value
CABG compared with PCI	1.768	1.147-2.723	0.010
Time and methods of revascularization*			
PCI before 1994.12	0.885	0.466-1.683	0.710
CABG before 1994.12	1.799	0.844-3.834	0.128
CABG after 1995.1	1.639	0.957-2.805	0.072
Age †	1.047	1.020-1.703	< 0.0001
Duration of dialysis ††	0.996	0.993-1.000	0.024
Left ventricular ejection fraction †††	0.980	0.964-0.997	0.018
Number of diseased vessels**			
2-vessel disease	1.142	0.633-2.061	0.659
3-vessel disease	1.818	1.014-3.260	0.045
Diabetes mellitus	1.649	1.053-2.582	0.029
Hyperlipidemia	1.092	0.659-1.808	0.734
Hypertension	1.062	0.660-1.710	0.804
Smoking	1.203	0.782-1.852	0.401
Myocardial infarction	0.966	0.617-1.513	0.881
Congestive heart failure	2.029	1.252-3.288	0.004
Peripheral artery disease	2.930	1.599-5.731	0.001

*Compared with PCI after 1995.1. **Compared with single vessel disease. †Compares age increased by increments of 1 year. ††Compares duration of dialysis increased by increments of 1 month. ††† Compares ejection fraction increased by increments of 1%.

CI=confidence interval. Other abbreviations as in Table 1.

Table 4 Results of proportional-hazards model of death from all causes : Multivariate analysis

	Relative risk	95% CI	p value
CABG compared with PCI	1.661	0.978-2.822	0.060
Age †	1.058	1.025-1.092	< 0.0001
Duration of dialysis ††	0.999	0.994-1.003	0.528
Left ventricular ejection fraction †††	0.994	0.976-1.011	0.471
Diabetes mellitus	1.203	0.644-2.249	0.562
Congestive heart failure	1.754	1.008-3.049	0.047
Peripheral artery disease	1.795	0.885-3.638	0.105

†Compares age increased by increments of 1 year. ††Compares duration of dialysis increased by increments of 1 month. †††Compares ejection fraction increased by increments of 1%.

Abbreviations as in Tables 1, 3.

血行再建法，病変枝数，高血圧を共変量として選択した比例ハザード回帰分析の多変量解析による非致死的心事故発生の危険因子の分析結果を **Table 7** に示す。その結果，PCIによる血行再建のみが非致死的心事故発生の独立した危険因子であった。

考 察

我々は本研究において，虚血性心疾患を有する慢性透析例に対する血行再建後の予後について，PCI群とCABG群に分けて比較検討した。両群の死亡率と非致死的心事故発生率を，平均観察期間4年10ヵ月とい

Table 5 Frequency of non-fatal cardiac events after revascularization

	PCI group (n=81)	CABG group (n=64)	p value
Coronary revascularization			
PCI	37 (45.7)	10 (15.6)	<0.001
CABG	11 (13.6)	1 (1.6)	
Acute coronary syndrome*	2 (2.5)	1 (1.6)	NS
Congestive heart failure	2 (2.5)	1 (1.6)	NS
Arrhythmias requiring DCC/ICD	1 (1.2)	2 (3.1)	NS
Preoperative bleeding **	0	4 (6.3)	0.036
Total	53 (65.4)	19 (29.7)	<0.001

(): %

*Admission for acute coronary syndrome without coronary revascularization. **Preoperative bleeding requiring surgical procedure.

DCC=direct current cardioverter; ICD=implantable cardioverter defibrillator. Other abbreviations as in Table 1.

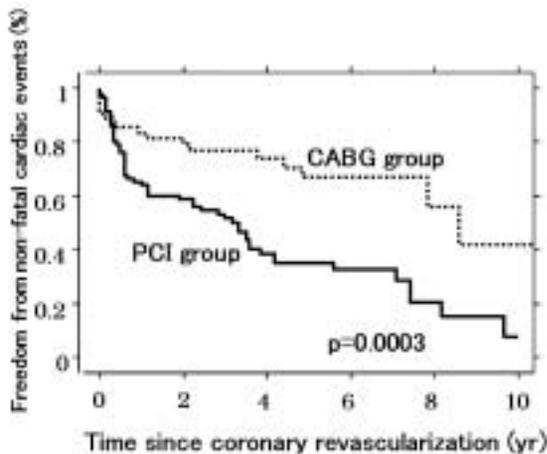


Fig. 2 Kaplan-Meier event-free survival curves for non-fatal cardiac events in patients on dialysis undergoing PCI and CABG

Abbreviations as in Table 1.

う長期にわたって経過観察し、その解析結果に対して考察を加える。

1. PCI群とCABG群の患者背景

本研究は、虚血性心疾患を有する慢性透析例を対象としており、糖尿病の合併率がPCI群の59.4%、CABG群の64.0%といずれも高率であり、極めてリスクの高い集団を対象としている。ただし、後ろ向き研究であるため、PCI群とCABG群の患者背景にはいくつかの違いがある。Table 1に示すとおり、透析期間はPCI群のほうが長く、高血圧の合併率はPCI群のほうが高い。いずれも統計学的に有意な差である。一方、

CABG群は有意に病変枝数が多く、左室駆出率が小さい。また、統計学的には有意ではないものの、高脂血症と閉塞性動脈硬化症の合併率はCABG群において高い傾向にある。短い透析期間、3枝病変、左室駆出率低値および閉塞性動脈硬化症の合併は、単変量解析においては有意な本研究における死亡の危険因子である。したがって、PCI群と比較してCABG群はリスクが高いと考えられる。

2. 生命予後に関する検討

本研究においては、Kaplan-Meier法を用いてPCI群とCABG群の生存率を比較した結果、Fig. 1に示すとおり、PCI群の生存率が有意に高い結果となった。過去の報告の中には、生存率においてPCIがCABGに優るといえるものではなく、同等であるとする報告^{6,11,12}と、CABGが勝るといえる報告^{2,13,14}を認めるのみである。このように、過去の報告と異なる結果となった原因について考察する。

まず、本研究におけるPCI群自体の生存率が高かったことが原因の一つとして考えられる。過去の報告におけるPCI群と、その生存率を比較してみると、2年生存率が本研究では91.2±3.2%であるのに対して、Ivensら¹²のPCI施行群40例での報告で82%、Szczechら²のPCI施行群163例での報告で51.9%、Herzogら¹⁴のPCI施行群6,887例での報告で52.9±0.7%と明らかに本研究におけるPCI群の生存率のほうが高い結果となっている。

日本透析医学会の報告によれば、1996年に我が国

Table 6 Results of proportional-hazards model of non-fatal cardiac event : Univariate analysis

	Relative risk	95% CI	p value
CABG compared with PCI	0.390	0.228-0.666	0.001
Time and methods of revascularization*			
PCI before 1994.12	1.244	0.700-2.138	0.478
CABG before 1994.12	0.553	0.195-1.569	0.266
CABG after 1995.1	0.394	0.209-0.739	0.004
Age [†]	0.986	0.961-1.011	0.273
Duration of dialysis ^{††}	1.000	0.997-1.003	0.943
Left ventricular ejection fraction ^{†††}	1.011	0.993-1.030	0.255
Number of diseased vessels**			
2-vessel disease	0.821	0.473-1.426	0.485
3-vessel disease	0.517	0.277-0.967	0.039
Diabetes mellitus	1.050	0.661-1.670	0.836
Hyperlipidemia	0.789	0.446-1.396	0.415
Hypertension	1.819	1.037-3.191	0.037
Smoking	1.030	0.647-1.640	0.901
Myocardial infarction	1.139	0.706-1.837	0.593
Congestive heart disease	0.992	0.552-1.780	0.977
Peripheral artery disease	1.048	0.452-2.430	0.912

*Compared with PCI after 1995.1. **Compared with single vessel disease. †Compares age increased by increments of 1 year. ††Compares duration of dialysis increased by increments of 1 month. †††Compares ejection fraction increased by increments of 1%.

Abbreviations as in Tables 1, 3.

Table 7 Results of proportional-hazards model of non-fatal cardiac events : Multivariate analysis

	Relative risk	95% CI	p value
CABG compared with PCI	0.406	0.212-0.777	0.007
Number of diseased vessels*			
2-vessel disease	0.978	0.559-1.710	0.937
3-vessel disease	1.022	0.490-2.131	0.953
Hypertension	1.605	0.912-2.826	0.101

*Compared with single vessel disease.

Abbreviations as in Tables 1, 3.

で透析導入された症例は、平均年齢61.5歳で5年生存率は60.1%である¹⁰⁾。一方、本研究におけるPCI群は血行再建時の平均年齢61.7歳で5年生存率が83.2±4.3年である。年齢は同じで、全症例が虚血性心疾患を合併しているにもかかわらず、本研究のPCI群は我が国の透析症例全体の統計と比較して明らかに5年生存率は高い。

CABG群の生存率を過去の報告と比較してみると、2年生存率が本研究では71.7±5.5%であるのに対し

て、Ivensら¹²⁾のCABG施行群65例での報告で86%、Szczechら²⁾のCABG施行群244例での報告で77.4%、Herzogら¹⁴⁾のCABG施行群7,419例での報告で56.9±0.6%である。Ivensらの報告とSzczechらの報告のCABG施行群の生存率は本研究における生存率よりも高率であるが、糖尿病の合併率はそれぞれ14%、48.4%といずれも本研究におけるCABG群の64%よりも明らかに低い。Herzogらの報告におけるCABG施行群には、糖尿病が透析原因となっている症例が

30.7%含まれているが、本研究では51.6%と明らかに糖尿病が多いにもかかわらず、生存率では上回っている。そのほか、Hemmelgarnら⁶⁾の報告におけるCABG施行群の8年生存率は44.8%と本研究の25.7±6.8%よりも高率であるが、糖尿病合併率は50.3%と本研究よりも低い。

したがって、Kaplan-Meier法による比較においてPCI群の生存率がCABG群よりも高い結果となったのは、本研究におけるCABG群の生存率が過去の報告と比較して低いためではなく、PCI群の生存率が高かったためと考えられる。

3. 死亡の危険因子に関する検討

比例ハザード回帰分析の単変量解析の結果、死亡に関する有意な危険因子は、CABGによる血行再建、高齢、透析導入から血行再建までの期間が短いこと、左室駆出率低値、3枝病変、糖尿病、うっ血性心不全および閉塞性動脈硬化症の合併であった(**Table 3**)。しかし、多変量解析の結果、有意な独立した危険因子となったのは高齢とうっ血性心不全の既往のみであった(**Table 4**)。

CABGによる血行再建は、PCIと比較して、相対リスクが1.661、95%信頼区間が0.978-2.822、 $p=0.06$ と独立した危険因子とはならなかった。Kaplan-Meier法と比例ハザード回帰分析の多変量解析との間で異なる結果となったのは、CABG群のほうに有意に病変枝数が多く、左室駆出率が低く、透析導入から血行再建までの期間が短かったこと、すなわち死亡に関するリスクが高かったことが原因と思われる。

4. 非致死的心事故発生率に関する検討

Kaplan-Meier法による比較の結果、非致死的心事故の発生率はCABG群のほうに有意に低かった。**Table 5**に示すとおり、再度の冠血行再建を要した症例がPCI群のほうに圧倒的に多かったことが原因である。外科的止血術を要する出血はCABG群のほうに有意に多かったが、4例と少数の発生にとどまっており、非致死的心事故全体の比較では、有意にCABG群のほうに低い結果となった。

5. 非致死的心事故発生率の危険因子に関する検討

比例ハザード分析の単変量解析の結果、非致死的心事故の発生に関する有意な危険因子は、PCIによる血行再建、3枝病変、高血圧の合併であった(**Table 6**)。PCIによる血行再建、3枝病変、高血圧の合併を共変量として多変量解析を行った結果、PCIによる血行再建のみが独立した危険因子となった(**Table 7**)。したがって、病変枝数や高血圧をはじめとする合併症の有無を問わず、PCIによる血行再建を行った場合には非致死的心事故の発生率が高くなると考えなくてはならない。

6. 本研究の限界

本研究は後ろ向き研究であるため、治療法の選択にバイアスがかかっている。単変量解析の結果得られた危険因子についてはあったが、CABG群のほうに死亡に関する危険因子の合併が有意に多く、リスクはPCI群よりも高いと考えられる。したがって、Kaplan-Meier法による分析の結果のみをもって、PCIによる治療のほうに死亡率が低いとは断定できない。事実、比例ハザード回帰分析による多変量解析では死亡率に有意差は認められなかった。また、症例数がやや少ないため、死亡と非致死的心事故の危険因子に関する検討を行うためには症例数が不足しているといわざるをえない。

結 論

本研究において、我々は従来の報告にないPCI施行群の生存率の高さを示すことができた。非致死的心事故の発生率は依然として高いが、生存率の高さは治療法の選択においてきわめて重要な因子である。従来、透析例に対する血行再建においては、PCIはCABGと比較して、生命予後において同等あるいは劣っており、非致死的心事故発生率においては圧倒的に劣っているとされてきた。しかし、本研究の結果示された生存率の高さ、それに加えて侵襲の低さや入院期間の短さなどを考慮すれば、PCIによる治療が可能と考えられる症例に対しては積極的にPCIを選択してもよいと思われる。

要 約

目 的: 慢性透析例における最適な冠血行再建方法を明らかにする。

方 法: 当院で血行再建を行った慢性透析 145 例[経皮的冠動脈インターベンション (PCI) 施行 81 例 (PCI 群), 冠動脈バイパス術 (CABG) 施行 64 例 (CABG 群)]の長期生存率と非致死的心事故回避率を後ろ向きに調査した。生存率と非致死的心事故回避率は Kaplan-Meier 法を用いて比較し, それぞれの独立した危険因子は, 比例ハザード法を用いて解析した。

結 果: PCI 群と比較して, CABG 群に病変枝数が多く (1.74 ± 0.67 vs 2.56 ± 0.61 , $p < 0.0001$), 左室駆出率は低かった ($61.1 \pm 14.3\%$ vs $50.6 \pm 17.4\%$, $p = 0.001$)。1 年および 5 年の生存率は PCI 群のほうが良好であった (PCI 群: $93.8 \pm 2.7\%$, $66.6 \pm 5.7\%$, CABG 群: $76.0 \pm 5.4\%$, $44.8 \pm 6.5\%$, $p = 0.0065$) が, 多変量解析の結果, CABG は死亡に関する有意な独立した危険因子とはならなかった ($p = 0.06$)。1 年および 5 年後の非致死的心事故回避率は PCI 群で有意に低かった (PCI 群: $63.7 \pm 5.4\%$, $34.7 \pm 5.8\%$, CABG 群: $83.2 \pm 4.9\%$, $66.8 \pm 7.4\%$, $p = 0.0003$)。多変量解析の結果, PCI は非致死的心事故発生の独立した危険因子であった ($p = 0.007$)。

結 論: PCI 群は CABG 群と比較して, 非致死的心事故回避率は低かったが, より高い短期および長期生存率を示した。PCI は冠動脈疾患を有する慢性透析例の血行再建法として, 積極的に選択すべき有用な治療法である。

J Cardiol 2007 Jul; 50(1): 11-20

文 献

- 1) Ix JH, Mercado N, Shlipak MG, Lemos PA, Boersma E, Lindeboom W, O'Neill WW, Wijns W, Serruys PW: Association of chronic kidney disease with clinical outcomes after coronary revascularization: The Arterial Revascularization Therapies Study (ARTS). *Am Heart J* 2005; **149**: 512-519
- 2) Szczech LA, Reddan DN, Owen WF, Calife R, Racz M, Jones RH, Hannan EL: Differential survival after coronary revascularization procedures among patients with renal insufficiency. *Kidney Int* 2001; **60**: 292-299
- 3) Best PJ, Berger PB, Davis BR, Grines CL, Sadeghi HM, Williams BA, Willerson JT, Granett JR, Holmes DR Jr; PRESTO Investigators: Impact of mild or moderate chronic kidney disease on the frequency of restenosis: Results from the PRESTO trial. *J Am Coll Cardiol* 2004; **44**: 1786-1791
- 4) Naidu SS, Selzer F, Jacobs A, Faxon D, Marks DS, Johnston J, Detre K, Wilensky RL: Renal insufficiency is an independent predictor of mortality after percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2003; **92**: 1160-1164
- 5) Szczech LA, Best PJ, Crowley E, Brooks MM, Berger PB, Bittner V, Gersh BJ, Jones R, Califf RM, Ting HH, Whitlow PJ, Detre KM, Holmes D; Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators: Outcomes of patients with chronic renal insufficiency in the bypass angioplasty revascularization investigation. *Circulation* 2002; **105**: 2253-2258
- 6) Hemmelgarn BR, Southern D, Culleton BF, Mitchell LB, Knudtson ML, Ghali WA; Alberta Provincial Project for Outcomes Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators: Survival after coronary revascularization among patients with kidney disease. *Circulation* 2004; **110**: 1890-1895
- 7) Le Feuvre C, Borentain M, Beygui F, Helft G, Batisse JP, Metzger JP: Comparison of short- and long-term outcomes of coronary angioplasty in patients with and without diabetes mellitus and with and without hemodialysis. *Am J Cardiol* 2003; **92**: 721-725
- 8) Nikolsky E, Mehran R, Turcot D, Aymong ED, Mintz GS, Lasic Z, Lansky AJ, Tsonias E, Moses JW, Stone GW, Leon MB, Dangas GD: Impact of chronic kidney disease on prognosis of patients with diabetes mellitus treated with percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2004; **94**: 300-305
- 9) Marso SP, Gimble LW, Philbrick JT, DiMarco JP: Effectiveness of percutaneous coronary interventions to prevent recurrent coronary events in patients on chronic hemodialysis. *Am J Cardiol* 1998; **82**: 378-380
- 10) 日本透析医学会統計調査委員: わが国の慢性透析療法の現況. *透析会誌* 2005; **38**: 1-16
- 11) Simsir SA, Kohlman-Trigoboff D, Flood R, Lindsay J, Smith BM: A comparison of coronary artery bypass grafting and percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with hemodialysis. *Cardiovasc Surg* 1998; **6**: 500-505
- 12) Ivens K, Gradaus F, Heering P, Schoebel FC, Klein M, Schulte HD, Strauer BE, Grabensee B: Myocardial revascularization in patients with end-stage renal disease: Comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting. *Int Urol Nephrol* 2001; **32**: 717-723
- 13) Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ: Comparative survival of dialysis patients in the United States after coronary angioplasty, coronary artery stenting, and coronary artery bypass surgery and impact of diabetes. *Circulation* 2002; **106**:

2207-2211

- 14) Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ: Long-term outcome of dialysis patients in the United States with coronary revascularization procedures. *Kidney Int* 1999; **56**: 324-332

- 15) Agirbasli M, Weintraub WS, Chang GL, King III SB, Guyton RA, Thompson TD, Alameddine F, Ghazzal ZM: Outcome of coronary revascularization in patients on renal dialysis. *Am J Cardiol* 2000; **15**; **86**: 395-399