

관상동맥질환자에서 반복 관상동맥 조영술상 관상동맥 병변의 변화

순천향대학교 의과대학 내과학교실

신중호 · 장재영 · 김철현 · 이광희 · 최태명 · 이성우 · 김성구 · 권영주

= Abstract =

The Changes of Coronary Artery Stenosis by Sequential Coronary Angiographies

Jung Ho Shin, M.D., Jae Young Chang, M.D., Chul Hyun Kim, M.D.,
Kwang Hee Lee, M.D., Tae Myung Choi, M.D., Sung Woo Lee, M.D.,
Sung Koo Kim, M.D., Young Joo Kwon, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Soonchunhyang University,
Seoul, Korea*

Background : Progression of coronary atherosclerosis is a unpredictable process. It follows a nonlinear course, and information derived from sequential coronary angiograms is of little value in predicting future progression. This study was designed to evaluate the changing patterns of coronary artery disease(CAD) and to determine possible factors for progression.

Method : We analyzed progression and regression of CAD in 22 patients(group I : patients with progression of the coronary lesion, group II : patients with regression or no significant change of the coronary lesion) who underwent coronary arteriography two times. Progression was defined either as an increase in percent stenosis of preexisting stenoses by $\geq 20\%$ including occlusions or as formation of new stenoses $\geq 20\%$. The results were compared with clinical findings to determine the nature of the progression of coronary atherosclerosis.

Results : Progression of the coronary artery lesion was found in 14 of 22 patients, regression in 4 and no significant changes in 4. New lesions occurred in 22 of 156 segments in previously normal segments of arteries. The highest progression percentage was shown by the proximal right coronary artery. Progression occurred most frequently in segments with stenosis of 50% to 74% at initial arteriogram. There were no significant differences in mean values for age, blood pressure, total serum cholesterol and blood sugar between two groups.

Conclusion : The coronary arterial lesions are more frequently progressive rather than regressive or stationary. The progression follows nonlinear course. Many new lesions occurred in segments with previously normal segments of arteries.

KEY WORDS : Coronary artery disease · Progression · Angina pectoris.

서 론

관상동맥 조영술상 관상동맥 병변의 변화를 관찰하는데 이상적인 방법은 일정한 기간을 두고 환자의 증상과 관계없이 관상동맥조영술을 반복 실시하여 병변의 변화를 관찰해야하나⁷⁾ 이러한 검사방법이 용이하지 않다. 따라서 관상동맥 질환의 경과에 대한 임상적 연구는 많이 있으나 관상동맥 조영술상 시간경과에 따른 병변의 변화와 이것의 임상적소견과의 관계에 대한 연구는 많지 않다.^{6,7,12,18,19)}

관상동맥 조영술상 관상동맥 병변의 진행과 퇴행에 대한 결과는 보고자에 따라^{6,7,12,14,17,18)} 차이가 있는데 이러한 결과는 검사방법, 병변의 관찰기간, 병변의 협착정도, 나이, 흡연 및 혈장 cholesterol치등 여러가지 인자가 관여하기 때문이다.^{6,7)} 관상동맥 병변의 변화를 예측할 수 있고 여기에 관여하는 인자를 조절하면 질병의 예후 및 경과를 예측 할 수 있어 관상동맥 질환에 의한 심근경색증이나 심인성사망을 예방하는데 도움이 될 수 있다. 그러나 관상동맥 병변의 변화가 시간경과에 따라 직선적, 지속적으로 이루어지지 않으며¹⁸⁾, 변화에 미치는 요인도 다양하여^{6,7,12,14,17)} 이에 대한 계속적인 연구가 필요하다.

저자들은 관상동맥 질환으로 치료중 반복 관상동맥 조영술을 실시한 환자 22례에서 관상동맥 병변의 변화와 이에 미치는 요인들을 관찰 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 대 상

대상환자는 순천향대학 부속병원에서 관상동맥 질환으로 치료중 최소 6개월이상 간격을 두고 반복 관상동맥 조영술을 시행한 환자들 중 관상동맥 조영술 비교가 가능했던 22례(남자 18례, 여자 4례)를 대상으로 하였다. 첫번째 관상동맥 조영술 시행시 대상환자들의 평균 나이는 53.9±8.0세 였고 반복 관상동맥 조영술시 평균 나이는 57.5±8.0세 였다. 대상환자중 관상동맥 성형술이나 우회로술을 받은 환자는 제외하였다.

2. 방 법

심도자술은 통상적인 시술법으로 시행하였으며 관상동맥 조영술은 여러가지 좌 및 우전사위에서 시행하여

35mm 필름으로 기록하였다. 기록된 영상은 관상동맥의 해부학적 위치에 따라 미국심장학회에서 정한대로⁸⁾ 15분절로 나누어 2명의 숙련된 심장내과 전문의에 의해 협착정도를 평가하였다. 관상동맥의 협착정도는 캘리퍼를 이용해 측정하였고 병변분절의 선택은 정사영(orthogonal projection)에서 가능한 최대의 협착부를 선택하였으며, 병변의 비교는 최대한 동일한 방향의 투사면에서 동일한 확장기 시점에서 시행하였다. 관상동맥 협착정도의 측정은 협착병변의 최소내경을 정상혈관내경에 대한 백분율로 표시하였다. 관상동맥 병변의 변화는 관상동맥 조영술상 관상동맥 내경의 협착 백분율이 20% 이상 증가하였거나 완전폐쇄가 생긴 경우를 진행이라 하였고 협착정도가 20% 이상 감소한 경우를 퇴행으로, 20% 미만의 변화를 정체라고 정의하였다. 전체환자중 적어도 1개 이상의 분절에서 관상동맥 병변의 진행이 있었던 14명을 I군, 진행이 없거나 퇴행이 되었던 8명을 II군으로 분류하였다. 관상동맥 병변의 진행과 이것에 영향을 미치는 인자들을 조사하기위해 환자의 나이, 성별, 검사기간, 협착정도, 고혈압, 흡연 및 혈장 cholesterol치등을 진행이 있었던 군과 없었던 군사이에서 비교분석하였다.

3. 통 계

연구결과의 통계적 조사는 컴퓨터에 내장된 SPSS를 이용하였으며, 모든 통계수치는 평균값±표준편차로 표시하였다. 관상동맥 병변의 진행군과 비진행군 사이 비교는 Chi-square 검정법으로 하였으며 통계적 유의수준은 $P<0.05$ 을 기준으로 하였다.

결 과

첫번째 관상동맥 조영술시 환자의 증상은 안정형 협심증이 4례(18.2%), 불안정형 협심증이 15례(68.2%), 급성 심근경색증이 3례(13.6%)였다. 반복 관상동맥 조영술을 시행한 이유는 약물치료도중 흉통이 있었던 경우가 7례(31.8%), 병변의 관찰이 10례(45.5%), 심근경색증의 발생이 5례(22.7%)였다(Table 1).

첫번째 관상동맥 조영술 검사후 반복검사시까지 평균 기간은 43.3±20.8개월이었으며, 대상환자 22례중 14례(63.6%)에서 병변의 진행이 있었고 4례(18.2%)에서 퇴행만 있거나 진행이 동시에 있었고 나머지 4례(18.2%)에서는 변화가 없었다. 병변 관상동맥수에 따른 관찰

Table 1. Indication for follow up coronary angiography (n=22)

Aggravation of chest pain	7(31.8%)
Myocardial infarction	5(22.7%)
Reevaluation	10(45.5%)

Table 2. Progression in relation to number of diseased vessels(n=22)

	Initial	Follow up Coronary Angiogram	
		Progression	Non-Progression
One vessel	13	7	6
Two vessel	6	4	2
Three vessel	3	3	0
	22(100.0%)	14(63.6%)	8(36.4%)

Table 3. Changes in separate segments : relation to duration of interval

Interval (months)	No. of lesion	Progression (%)	No-Changed(%)	Regression (%)
0 - 18	13	1(7.7)	8(61.5)	4(30.8)
19 - 36	28	8(28.6)	15(53.6)	5(17.9)
> 36	33	6(18.2)	25(75.8)	2(6.1)
	74	15(20.3)	48(64.9)	11(14.9)

에서는 다혈관질환에서 병변의 진행율이 높았다(Table 2).

첫번째 관상동맥 조영술시 전체 230분절중 74분절에서 병변이 있었고 반복 조영술시 이중 15분절(20.3%)에서 진행이 있었으며 48분절(64.9%)에서는 변화가 없었고 11분절(14.9%)에서 퇴행이 있었다. 진행이 있었던 15분절중 2분절에서 완전폐쇄로 진행되어 심근경색증이

Table 4. Newly Developed Lesions in Separate Segment

LAD	LCx	RCA	Total
8(36.4%)	2(9.1%)	12(54.5%)	22(100%)

LAD : left anterior descending, LCx : left circumflex, RCA : right coronary artery

Table 5. Changes in separate segments : relation to initial degree of narrowing

Narrowing (%)	No. of lesion	Progression (%)	No-Changed(%)	Regression (%)
0 - ≤ 24	9	3(33.3)	5(55.6)	1(11.0)
25 - 49	20	4(20.0)	13(65.0)	3(15.0)
50 - 74	15	6(40.0)	6(40.0)	3(20.0)
75 ≤	30	2(6.7)	24(80.0)	4(13.3)

생겼다. 반복 검사시까지 기간을 18개월 단위로 나누어 관찰했을 때 19개월에서 36개월 사이에 검사했던 군에서 진행율이 28.6%로 가장 높았다(Table 3). 반면 이전에 병변이 없었던 156분절중 22분절(14.1%)에서 새로운 병변이 발생하였으며 이중 3분절에서 완전 폐쇄를 보였다. 발생한 병변을 관상동맥 부위에 따라 분류했을 때 우관상동맥에서 12분절(54.5%), 좌전하행지에서 8분절(36.4%), 좌회선지에서 2분절(9.1%) 발생하였다(Table 4).

병변의 변화를 첫번째 관상동맥 조영술시 협착 정도에 따라 관찰했을 때 24%이하 협착이 있었던 9개 병소중 3개소(30.0%), 25%에서 49% 협착이 있었던 20병소중 4개소(20.0%), 50%에서 74% 협착이 있었던 15병소중 6개소(40.0%), 75%이상 협착이 있었던 30병소중 2개소(6.7%)에서 병변의 진행을 관찰할 수 있었다(Table 5).

Table 6. Comparison of clinical profiles between group I and group II

	Group I (n=14)	Group II (n=8)	P-value
Age (yrs)			
First CAG	53.5 ± 7.6	52.5 ± 13.7	N-S
Second CAG	58.7 ± 7.5	56.0 ± 14.9	N-S
Sex(M/F)	11/3	6/2	N-S
Interval(Months)	40.5 ± 24.6	45.5 ± 23.3	N-S
Smoker(%)	11(78.6)	4(50.0)	N-S
Diabetes mellitus(%)	3(24.4)	1(25.0)	N-S
Hypertension(%)	10(71.4)	5(62.5)	N-S
Total serum cholesterol(mg/dl)			
≤ 240(%)	14(100.0)	7(87.3)	N-S
> 240(%)	0(0.0)	1(12.5)	N-S

Group I =Progression of lesion, Group II =Non-Progression of lesion, CAG : Coronary angiogram

관상동맥 질환의 진행에 영향을 주는 인자를 조사하기 위해 관상동맥 병변의 진행이 있었던 환자군 14명과 진행이 없었던 환자군 8명에서 나이, 성별, 검사기간 및 동맥경화증의 위험인자를 비교하였으나 양군사이 유의한 차이는 없었다(Table 6).

고 안

관상동맥질환자에서 관상동맥 병변의 진행을 예측할 수 있거나 진행에 영향을 미치는 인자를 알 수 있으면 약물치료, 관상동맥 확장술 혹은 우회로술등의 치료방침을 정할 수 있고 예후와 경과를 예측할 수 있어 관상동맥 질환에 의한 합병증이나 사망률을 감소시킬 수 있다. 이전 관상동맥 질환에 대한 임상적 연구는 많이 있었으나 관상동맥 조영술상 병변의 변화와 병변에 영향을 미치는 인자에 대한 연구는 많지 않다^{6,7,12,14,17-19}.

관상동맥 조영술상 병변의 진행에 대한 빈도는 보고자에 따라 차이가 있는데 Ishikawa등은¹⁰ 227명의 환자를 35.6개월 관찰한 결과 32%에서 병변의 진행이 있다고 보고하였으며, Moise등은¹⁵ 313명의 환자를 39개월 관찰한 결과 44%에서, Kramer등은¹¹ 317명의 환자에서 30개월 관찰한 결과 49%, Lichtlen등은¹² 230명 환자를 53개월 관찰한 결과 56%에서 병변의 진행이 있음을 보고하였다. 본 연구에서는 22명의 환자를 43개월 관찰한 결과 63.5%에서 진행이 관찰되어 외국의 연구결과보다 다소 높게 나왔으나 국내 연구인 정 등의²⁾ 78%, 온 등의¹⁾ 55%의 중간수치였다. 이와 같이 보고자에 따라 관상동맥 병변의 진행정도 차이가 큰 것은 첫째는 연구방법에 관여되는 편견들(biases) 즉 대상환자의 수와 관찰기간의 차이, 후향적 연구, 임상적 증상이 있는 사람만 대상하였거나, 사망자는 연구대상에서 제외되거나 등이며¹²⁾ 둘째로는 혈관조영술의 촬영과 판독의 기술적인 문제 즉 촬영각도 및 거리의 차이, 측정방법의 차이, 병변의 변화에 대한 분류방법의 차이등에^{6,18)} 의한다.

혈관 조영술상 관상동맥의 협착정도를 일반적으로 5단계로 분류하며^{11,18)} 혈관 조영술상 진행의 정의도 기존협착에서 20%이상 증가되었을 때를 기준으로 한다^{11,12)}. 그러나 Kramer는¹¹⁾ 5단계로 분류하되 기존의 협착정도와 상관없이 완전폐쇄가 생기거나 기존의 협착에서 20%이상 증가되었을 때를 진행이라 정의하였고, 연구자에 따라 25%이상 협착이 증가되었을 때를 진행이라

정의하기도 한다^{6,7,18)}. 저자들의 연구에서는 20%이상 병변의 협착이 증가되었을 때와 완전폐쇄가 생겼을 때를 진행이라고 정의하였다.

관상동맥의 병변의 진행에는 여러가지 인자들이 영향을 미친다. Bruschke등은⁶⁾ 반복 검사시까지의 기간이 병변의 진행에 중요한 영향을 미친다고 하여 기간이 길수록 병변의 진행율이 더 크고 장기간 관찰이 필요하다고 하였다. 그러나 반복 검사시까지 기간이 병변의 진행과 관계가 없고 진행정도도 기간에 비례하지 않는다는 보고도 많다^{5,10,14,17,18)}. 한편 Kramer등은¹¹⁾ 비폐쇄성 병변인 경우 진행정도는 검사기간과 비례하나 폐쇄성 병변인 경우 진행정도는 검사기간과 관계가 없다고 하였다. 본 연구에서도 반복 검사시까지 기간은 병변의 진행과 비례하지는 않았다.

처음 관상동맥 조영술시 병변의 협착정도와 병변의 진행과의 관계를 보면 Gensini등은⁹⁾ 3년, Proudfit등은¹⁶⁾ 10년 추적관찰에서 첫번 관상동맥 조영술상 정상이거나 정상에 가까운 병변은 두번째 검사시 진행율이 매우 낮다고 보고하였다. 그러나 Ishikawa등은¹⁰⁾ 35.6개월 관찰한 결과 처음검사시 병변이 없었던 환자중 40%에서 새로운 병변을 관찰하였으며, Lichtlen등도¹²⁾ 3년이상 관찰한 결과 정상이었던 혈관에서 39.2%에서 새로운 병변을 관찰하였으며 오히려 40% 정도의 중증도 협착이 있었던 병변중 85%에서 20% 미만의 병변의 변화를 보이는 것으로 보아 일단 혈관내 지방흔(fatty streak)이 발생하면 병변의 진행이 느리다고 보고하였다. Davies 등도⁸⁾ 이전에 병변이 있던 혈관보다 정상이었던 혈관에서 새로 생긴 병변이 완전폐쇄로 진행되는 율이 높다고 하였으며 Ambrose등은³⁾ 이전의 협착정도와 상관없이 완전폐쇄가 생긴다고 하였다. 본 연구에서도 첫번 관상동맥 조영술시 협착정도는 병변의 진행에 영향을 미치지 않았다.

일반적으로 동맥경화증의 진행은 젊은나이에 지방흔이 발생하였다가 나이가 들어감에 따라 병변이 숙성되면서 섬유성반(fibrous plaque)이 생성된다¹⁹⁾. 그러나 이전 정상이었던 관상동맥이나, 협착이 심하지 않았던 병변에서 새로운 병변이 생기거나¹²⁾ 완전폐쇄가 생기고⁸⁾, 중증도이상 협착이 있었던 병변에서는 진행이 느리게 관찰되는 것은¹⁰⁾ 일반적인 동맥경화증의 병태생리와 다른 기전으로 설명된다. Lindbom등은¹³⁾ 혈관 조영술상 병변부위를 조사한 결과 새로 생긴 병변의 경우 병변내 지

질성분이 많아 내부가 연화되어 있고 혈관 조영술상 혈관내막의 두께가 얇은 것으로 보아 내막의 파손 및 반대출혈이 쉽게 발생하여 급성병변으로 진행될 수 있다고 하였다. 이와 반대로 단기간에 혈관내 병변이 퇴행을 보이는 경우는 병변내 있던 출혈이 흡수되면서 병변의 퇴행이 생기는 것이라고 하였다.

관상동맥 병변의 진행은 우관상동맥의 근위부와 좌전하행지의 제1중격분지 직후의 중간부에서 50%내지 60% 발생되는 것으로 보고되며 그외 우관상동맥의 중간부, 좌회선지, 좌전하행지 근위부에서도 다수 생긴다^{1,10,11,15}. 혈관의 근위부는 심장이 수축시 운동에 의해 stress를 받으며 혈관이 굽어지거나 분지되는 곳도 심장의 운동이나 혈류에 의해 stress를 많이 받기 때문에 병변의 진행이 잘 생기는 곳이다¹⁸. 본 연구에서도 새로운 병변이 우관상동맥 및 좌전하행지에 대부분 생기는 것으로 관찰되었다.

혈관내 동맥경화증 병변의 진행에 관여하는 위험인자는 임상적 연구와 달리 보고자마다 의견이 다르다^{6,7,12,14,17}. Lichtlen등은¹² 새로운 병변의 발생에 흡연이 가장 위험한 인자로 작용하나 기존의 병변의 진행에는 영향을 미치지 않으며, cholesterol은 새로운 병변의 발생에는 영향을 미치지 않으나 기존의 섬유성반 내의 지방을 증가시켜 병변을 진행하거나 혈관확장을 억제하는 작용을 한다고 하였다. Rösche등은¹⁷ 동맥경화증의 위험인자수와 병변의 진행 정도와 직선적인 관계가 있다고 보고하였으며, Bruschke등은⁶ 반복검사 당시 확장기 혈압만이 병변의 진행과 관계 있으나 다른 위험인자와는 관계가 없다고 하였다. Bruschke등은 다른 논문에서는⁷ 병변의 진행과 위험인자와는 뚜렷한 관계를 발견할 수 없다고 보고하였다. 상기와 같이 혈관 조영술상 병변의 진행에 영향을 미치는 인자는 보고자마다 의견이 달라 추후 이에 대한 장기간의 연구분석이 필요하다. 본 연구에서는 첫째, 연구대상이 적고 관찰기간이 짧은 것과 둘째, 반복 시행한 대상 환자의 대부분이 임상증상의 악화에 의한 것으로 자연적인 관상동맥의 변화와 구별이 어렵다는 것이 제한점으로 생각된다.

요 약

연구배경 :

관상동맥 조영술상 병변의 변화를 예측할 수 있고 여기에 관여하는 인자를 조절하면 관상동맥 질환에 의한

합병증이나 사망을 감소시킬 수 있다. 그러나 관상동맥 병변의 변화가 시간경과에 따라 일정하게 생기지 않으며 또한 변화에 미치는 요인도 보고자마다 달라 지속적인 연구 및 분석이 필요하다.

방 법 :

최소 6개월이상 간격을 두고 반복 관상동맥 조영술을 시행한 환자 22례를 대상으로 시간 경과에 따른 관상동맥 병변의 변화를 관찰하였다. 또한 진행이 있었던 군과 없었던 군사이에서 여러가지 임상적인 요소를 비교 분석하였다.

결 과 :

1) 대상환자 22례중 14례(63.6%)에서 관상동맥 병변의 진행이 있었고 4례(18.2%)에서는 퇴행만 있거나 진행이 동시에 있었으며, 나머지 4례(18.2%)에서는 변화가 없었다. 검사기간이 18개월에서 36개월 사이였던 군에서 진행율이 가장 높았다.

2) 병변이 없었던 156분절중 22분절(14.1%)에서 새로운 병변이 발생하였으며, 발생부위는 우관상동맥, 좌전하행지, 좌회선지순으로 발생하였다.

3) 첫번째 관상동맥 조영술시 병변의 협착이 50%에서 74%사이인 경우 진행율이 40.0%로 가장 높았으며 협착이 75%이상인 경우 6.7%로 가장 낮았다.

4) 관상동맥 병변의 진행이 있었던 군과 없었던 군사이 임상적 인자들의 비교에서 양군사이 유의한 차이는 없었다.

결 론 :

관상동맥 병변은 시간경과에 비례하여 진행되지 않았으며, 이전에 병변이 없었던 분절에서도 다수의 새로이 진행된 병변이 관찰되었고, 부위는 우관상동맥 근위부에서 가장 많았다. 병변의 진행군과 비진행군사이 유의있는 임상적 소견의 차이를 관찰할 수 없었다.

References

- 1) 운영근 · 성지동 · 김효수 · 김철호 · 손대원 · 오명희 · 이명목 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 : 협심증환자에서 관동맥 조영술상 관동맥 병변의 진행. 대한내과학회지 50 : 1, 1996
- 2) 정익모 · 조승연 · 임세중 · 김한수 · 이승태 · 장양수 · 정남식 · 심원홍 · 김성순 : 관동맥질환 진행의 혈관조영술상 특성과 예측인자에 관한 연구. 순환기 24 : 396, 1994

- 3) Ambrose JA, Winters SL, Arora RR, Haft JL, Goldstein J, Rentrop KP, Gorlin R and Fuster V : *Coronary angiographic morphology in myocardial infarction : A link between the pathogenesis of unstable angina and myocardial infarction. J Am Coll Cardio* 6 : 1233, 1985
- 4) Austen WG, Edwards JE, Frye RL, Gensini GC, Gott VL, Griffith SLC, McGoon DC, Murphy ML and Roe BB : *A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Circulation* 51 : 5, 1975
- 5) Bemis CE, Gorlin R, Kemp HG, Herman MV : *Progression of coronary artery disease. A clinical arteriographic study. Circulation* 47 : 455, 1973
- 6) Bruschke AVG, Kramer JR, Bal ET, Haque IU, De-
trano RC, and Goormastic M : *The dynamics of progression of coronary atherosclerosis studied in 168 medically treated patients who underwent coronary arteriography three times. Am Heart J* 117 : 296, 1989
- 7) Bruschke AVG, Wijers TS, Kolsters W and Landmann J : *The anatomic evaluation of coronary artery disease demonstrated by coronary arteriography in 256 nonoperated patients. Circulation* 63 : 527, 1981
- 8) Davies MJ : *A macro and micro view of coronary vascular insult in ischemic heart disease. Circulation* 82(suppl) : II-38, 1990
- 9) Gensini GG, Esente P, Kelly A : *Natural history of coronary disease in patients with and without coronary bypass graft surgery. Circulation* 50(suppl) : 11, 1974
- 10) Ishikawa N, Uwatoko M, Watabe S, Kinoshita A, Osugi J, Takatsu F and Nagaya T : *Analysis of the evolution of coronary artery disease. Jpn Circ J* 50 : 575, 1985
- 11) Kramer JR, Kitazume H, Proudfit WL, Masuda Y, Goormastic M, Williams GW and Sones FM : *Sequential analysis of the rate of progression in patients with progressive coronary atherosclerosis. Am Heart J* 106 : 1427, 1983
- 12) Lichtlen PR, Nikutta P, Jost S, Deckers J, Wiese B, Rafflenbeul W, and the INTACT study group : *Anatomical progression of coronary artery disease in humans as seen by prospective, repeated, quantitated coronary angiography. Circulation* 86 : 828, 1992
- 13) Lindbom A : *Arteriosclerosis and arterial thrombosis in the lower limb. A Roentgenological study. Acta Radiologica(suppl)* 80 : 1, 1950
- 14) Marchandise B, Bourassa M, Chaitman B and Lesperance J : *Angiographic evaluation of the natural history of normal coronary arteries and mild coronary atherosclerosis. Am J Cardio* 41 : 216, 1978
- 15) Moise A, Lesperance J, Theroux Pierre, Taeymans Y, Goulet C and Bourassa MG : *Clinical and angiographic predictors of new total coronary occlusion in coronary artery disease : Analysis of 313 nonoperated patients. Am J Cardio* 54 : 1176, 1984
- 16) Proudfit WL, Bruschke AVG, Sones FM : *Natural history of obstructive coronary artery disease : Ten-year study of 601 nonsurgical cases. Prog Cardiovas dis* 21 : 53, 1978
- 17) Rösch J, Antonovic R, Trenouth RS, Rabimtools SH, Sim DN and Dotter C : *The natural history of coronary artery stenosis. Radiology* 119 : 513, 1976
- 18) Singh RN : *Progression of coronary atherosclerosis. Br heart J* 52 : 451, 1984
- 19) Small DM : *Progression and regression of atherosclerotic lesions. Atherosclerosis* 8 : 103, 1988