

급성 하벽심근경색증에 동반된 방실차단의 임상적 의의*

서울대학교 의과대학 내과학교실

임하진 · 최동주 · 김명아 · 김철호 · 오병희
박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우

= Abstract =

Atrioventricular Blocks in Acute Inferior Myocardial Infarction

Ha Jin Lim, M.D., Dong Ju Choi, M.D., Cheol Ho Kim, M.D.,
Byung Hee Oh, M.D., Young Bae Park, M.D., Yun Shik Choi, M.D.,
Jung Don Seo, M.D., Young Woo Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University

To evaluate the clinical significance of atrioventricular blocks in acute inferior myocardial infarction, we reviewed the clinical records of 75 patients who were diagnosed as acute inferior myocardial infarction with or without associated atrioventricular conduction blocks and compared the differences in clinical observations and laboratory data including coronary angiography between these two groups of patients. We also followed the clinical courses of atrioventricular block during admission among the patients with blocks.

1) 40% of 75 patients had atrioventricular block associated with acute inferior myocardial infarction and there were 7 first-degree, 8 second-degree and 15 third-degree atrioventricular blocks.

2) There was no statistically significant differences between two groups in mean age ; Killip classification ; incidence of previous prodromal angina ; incidence of associated initial symptoms such as dyspnea, nausea, and syncope ; risk factors such as smoking, hypertension and previous myocardial infarction and incidence of complications such as ventricular arrhythmias and heart failure.

3) The peak serum CK($1,442.9 \pm 1,703.6$ vs. $1,942.8 \pm 2,022.9$ IU/L, $P < 0.01$) and LDH($1,014.7 \pm 429.7$ vs. $1,579.2 \pm 1,544.9$ IU/L, $p < 0.01$) levels were significantly higher in the patient group with atrioventricular blocks than in the patient group without blocks.

4) Left ventricular resting ejection fraction obtained by radionuclide gated blood pool heart scan was significantly less in the patient group with atrioventricular blocks than in the patient group without blocks.

*본 연구는 1987년 서울대학교 병원 특수임상 연구비의 보조로 이루어진 것임.

5) The prevalence of multivessel disease and that of associated left anterior descending artery lesion showed no differences between two patient groups.

6) Hospital mortality of two patient groups were 9.8% and 16.6% respectively and had no statistical significance.

7) Among the patients who had associated atrioventricular blocks, 70% of patients showed temporary course of block for mean 4.8days, and 6.7% developed permanent first degree block.

KEY WORDS : Atrioventricular block • Acute inferior myocardial infarction.

서 론

급성 심근경색증에서 방실차단이 병발하는 빈도는 12~25% 정도로 보고되고 있으며, 전벽 심근경색에 비해 하벽 경색의 경우에 2~4배 더 많이 발생하는 것으로 알려지고 있다¹⁾.

하벽 심근경색에서 방실차단이 병발한 경우는 전벽 경색에서 방실전도장애가 생겼을 경우 보다는 일시적이며 양호한 경과를 거치는 것으로 알려지고 있으나²⁾, 차단의 정도가 심한 경우 즉 2도차단 이상의 방실차단이 병발한 경우에는 차단이 없었던 경우보다는 예후가 불량하여, 합병증의 발생빈도도 크고, 사망율도 높은 것으로 보고되고 있으며^{1,3,4)}, 이는 방실차단 자체 때문이기 보다는 심근 손상의 정도가 크기 때문인 것으로 추정되고 있다⁴⁾.

저자 등은 첫째 급성 하벽심근경색에서 방실차단이 동반되었던 환자군과 차단이 없었던 환자군간의 임상상을 비교 관찰하고, 둘째 두 환자군에서의 관동맥조영술 소견 상의 차이점을 관찰하고, 셋째 급성 하벽경색에 동반된 방실차단의 양상 및 경과를 관찰하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1984년 1월부터 1987년 5월까지 서울대학교병원 내과에 입원하여 가료받았던 279예의 급성 심근경색증 환자 중 26.9%인 75예의 급성 하벽심근경색 환자를 대상으로 임상적인 관찰을 하였으며, 급성 심근경색의 진단은 1) 30분 이상 지속되는 전형적인 급성 전흉통, 2) 혈청 CK 및 LDH의 상승 또는 isoenzyme(CKMB, LDH isoenzymes)의 심근경색에 맞는 이상소견 (즉 CKMB 10% 이상 또는 LDH

isoenzymes의 flipped pattern이 있는 경우), 3) 심전도 상 Q파, ST절의 상승 및 T파의 전도 등 이상소견 중 적어도 2가지 이상이 있는 경우를 진단 기준으로 하였으며, 하벽경색의 진단은 심전도 상 II, III, aVF 유도에서 전형적인 Q파와 ST-T절의 변화가 있을 때와, 진구성 경색이 같이 있었던 경우 등 심전도 소견만으로는 경색부위를 알수가 없었던 경우에는 방사성 동위원소 심근 스캔(^{99m}Tc-pyrophosphate myocardial scan)상 hot uptake가 하벽에 국한된 때를 하벽경색으로 하였다.

관찰대상 75예 중 40%인 30예에서 방실차단을 동반하였으며, 차단의 종류별로는¹⁹⁾ 1도차단 7예, 2도차단 8예 그리고 3도차단이 15예에서 발생하였다.

관찰대상 전예의 입원기록을 검토하여 주소, 기왕력, 위험인자, 과거력 등 문진소견과 내원당시의 이학적 소견 및 입원중 발생한 합병증, 입원 중의 검사소견 중에서 혈청 CK 및 LDH의 최고농도와 방사성 동위원소 심장 풀 스캔으로 구한 좌심구혈을 등을 수집하였고, 심전도의 경우 매일 기록한 12 유도 심전도 및 monitor기록 등을 분석하고 그 외에도 주치의나 간호원의 기록 등을 참조하여 그 변화를 시간 및 차단의 종류에 따라 분석하였다. 관동맥 조영술은 검사를 시행했던 32예중 분석 가능했던 28예에서 심근경색과 관련된 동맥의 병변 중 50% 이상의 협착이 있는 경우를 의미있는 병변부위로 하여 분석하였다.

통계적인 처리로 모든 성적은 평균±표준편차로 표시하였으며 두 대상환자군간의 발생빈도의 비교는 chi-square test를 시행하였고, 수치의 비교는 student t-test를 이용하였으며 p-value<0.05이면 통계적 유의성을 인정하였다.

결 과

1. 연령 및 성별분포

대상 환자의 연령분포는 24세에서 82세였으며 방실차단이 없었던 환자군에서는 50대 환자가, 차단이 병발한 환자군에서는 60대의 환자가 많았으나, 평균연령은 각각 57 ± 9 , 60 ± 12 세로서 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 다만 3도 방실차단이 병발한 환자군에서 20대 환자 1예를 제외하면 평균연령이 63 ± 11 세로서 차단이 없었던 환자군의 평균연령보다 유의하게 높았다.

대상 환자의 남녀 비율은 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2. 입원초기의 증상 및 Killip분류

전형적인 급성 전흉통의 발작이 있기 수일 혹은

Table 1. Age & sex profile

	AVB(-)	AVB(+)	3° AVB
Mean Age (years)	57 ± 9	60 ± 12	$63 \pm 11^*$
Range	39-75	24-82	46 ± 82
Male (n=59)	38	21	8
Female (n=16)	7	9	7

* $p < 0.01$, if we exclude one case of 24 years of age

Table 2. Initial symptom profile

	AVB(-)	AVB(+)	3° AVB
Patients	36	27	13
Prodromal angina	24(66.7%)	21(77.7%)	11(84.6%)*
Patients	45	30	15
Dyspnea	12(26.7%)	12(40.0%)	10(66.7%)*
Nausea	9(20.0%)	7(23.3%)	5(33.3%)
Vomiting	1(2.2%)	6(20.0%)**	5(33.3%)**
Syncope	3(6.7%)	5(16.7%)	4(26.7%)

* $p < 0.05$,

** $p < 0.025$

수시간 전부터 전구증상으로 발생한 협심증의 빈도는 차단이 없었던 환자군에서 66.7%, 차단이 병발한 환자군에서 77.7%였으며, 3도차단이 있었던 환자군에서는 84.6%에서 발생하였는데, 각 군간에 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 급성 전흉통의 발작시 동반되었던 증상 가운데 호흡곤란, 오심, 구토, 의식소실 등의 발생빈도는 Table 2와 같으며, 방실차단이 병발한 환자군에서 유의하게 많이 발생한 구토 증세 이외의 증상의 빈도는 두 군간에 유의한 차이는 없었다.

입원 당시 Killip분류에 따른 분포는 Table 3과 같으며 심인성 shock는 각 환자군에서 3예씩 관찰되었다.

3. 위험인자 및 합병증

흡연, 고혈압, 당뇨 및 진구성 심근경색 등 위험인자의 빈도는 각각 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

심근경색과 관련된 합병증 중에서 심실빈맥은 방실차단이 없었던 환자군에서 3예, 차단이 병발한 환자군에서 2예가 관찰되었고, 심부전은 각각 4예 및 3예에서 발생하였다.

4. 검사소견-혈청 CK, LDH 최고농도

두 환자군 간의 혈청 CK 및 LDH의 최고농도의

Table 3. Killip class on admission

	AVB(-)	AVB(+)		
		1°	2°	3°
Patients	45	7	8	15
Killip I	36	7	7	9
II	5	-	-	1
III	-	-	1	2
IV	4	-	-	3

Table 4. Risk factors

	AVB(-)	AVB(+)	p value
Patients	39	28	
Smoking	26(66.7%)	22(78.6%)	NS
Hypertension	9(23.1%)	12(42.9%)	NS
Diabetes	8(20.5%)	2(7.1%)	NS
Previous MI	10(25.6%)	5(17.9%)	NS

NS=statistically not significant

Table 5. Cardiac enzyme(peak CPK & LDH) level

	AVB(-)	AVB(+)	3' AVB
Peak CPK	1442.9	1632.5	1942.8*
(IU/L)	± 1703.6	± 1581.3	± 2022.9
Peak LDH	1014.7	1148.8	1579.2**
(IU/L)	± 429.7	± 1123.6	± 1544.9

*p<0.01, **p<0.01

Table 6. LV ejection fraction on RI blood pool scan

	AVB(-)	AVB(+)	p value
Mean LVEF (resting)	53.9± 8.0 %	46.3± 11.1 %	<0.05

Table 7. Hospital course & mortality

	AVB(-)	AVB(+)	p value
Mean			
CCU stay (days)	5.0± 1.9	6.6± 4.1	<0.05
Outcome			
Recovery	41	25	
Expired	4	5	
Hospital mortality	9.8 %	16.6 %	NS
Cause of Death			
VT/Vf	1	1	
Cardiogenic shock	3	3	
Unidentified	—	1*	

* AMA discharged in comatose state

NS=statistically not significant

비교는 증상발현 후 입원하여 검사 받기까지의 경과시간에 따라 환자를 구분하여 증상발현 후 48시간 이내에 입원한 환자를 대상으로 혈청 CK 최고농도를 비교하였으며, LDH최고 농도의 비교는 5일 이내에 입원한 환자를 대상으로 하였는데, 양 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 3도차단이 발생했던 환자군에서는 혈청 CK 및 LDH의 최고치는 각각 1942.8 ± 2022.9 IU/L 및 1579.2 ± 1544.9 IU/L로서 차단이 없었던 환자군의 1442.9 ± 1763.6 IU/L 및 1014.7 ± 429.7 IU/L보다 각각 유의하게 높았다(p<0.01, Table 5).

5. 방사성 동위원소 심장 풀 스캔으로 구한 구혈율

방사성 동위원소 ^{99m}Tc -RBC 심장 풀스캔을 시행한 두 환자군 각 23예와 14예에서 구한 좌심실 구혈율의 평균치는 $53.9 \pm 8.0\%$ 와 $46.3 \pm 11.1\%$ 로서 방실차단이 병발된 환자군에서 차단이 없었던 환자군에서보다 유의하게 낮았다(p<0.05, Table 6).

6. 입원경과 및 사망율

방실차단이 없었던 환자군은 평균 CCU 체류기간이 5.0 ± 1.9 일 이었던데 비해 차단이 병발한 환자군에서는 6.6 ± 4.1 일이었으며, 각각 45예 중 41예, 30예 중 25예가 회복하여 퇴원하였고, 차단이 없었던 환자 중 4예와 차단이 병발했던 환자 중 5예가 사망하여, 각각의 사망율은 9.8%와 16.6%였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 한편 3도차단이 있었던 환자 15예 중 4예가 사망하여 26.7%의 사망율을 보였다. 사망원인으로는 심실빈맥 또는 심실세동 등 심실부정맥이 각각 1예씩이었으며, 심인성 shock는 각각 3예씩이었다. 방실차단이 있었던 환자 1예는 혼수상태로 퇴원하였으며, 사망원인을 알 수 없었다(Table 7).

Table 8. Coronary arterial lesions on coronary angiography

	AVB(-)	AVB(+)	p value
Patients	17	11	
Multivessel disease	10(58.8 %)	7(63.6 %)	NS
3 vessel	4	2	
2 vessel	6	5	
One vessel disease			
RCA lesion	5	4	
LCX lesion	1	—	
Normal CAG	1	—	
LAD lesion			
(+)	7(41.2 %)	6(54.5 %)	NS
(-)	10	5	

NS=statistically not significant

Table 9. EKG before & following second- & third-degree AV block

Patients c̄ 2' AVB				Pts. following 2' AVB		
1'	- 2'	4	} 12	3'	4	
Normal PR	- 2'	4		Normal PR	6	
On admission	- 2'	4		1' permanent	1	
				expired	1	
Patients c̄ 3' AVB				Pts. following 3' AVB		
1'	- 2'	- 3'	1	} 10	Normal PR	10
1'		- 3'	1			
	2'	- 3'	3		1' permanent	1
(Af/Af)		- 3'	2			
On admission		3'	8		expired	4

7. 관동맥조영술

관동맥조영술을 시행한 환자 중 분석 가능하였던 환자는 방실차단이 없었던 환자 중 17예와 차단이 병발했던 환자 중 11예 였으며, 평균 15.9 ± 5.0 일 후 시행한 관동맥조영술의 결과는 Table 8과 같다. 두 환자군 간에 이혈관질환(two-vessel disease) 이상의 다혈관질환(multivessel disease)의 발생빈도는 58.8%와 63.6%로서 통계적으로는 유의한 차이는 없었다. 정상 관동맥 소견은 방실차단이 없었던 환자군 중 1예에서 관찰되었다. 동반된 좌전하행지(Left anterior descending artery)병변의 빈도는 각각 41.2%와 54.5%였으며 통계적으로 유의한 차이는 아니었다.

8. 방실차단의 양상 및 경과

방실차단이 병발했던 30예의 환자 중 21예(70%)는 본원 내원 당시부터 차단이 관찰되었으며, 입원 후 발생한 환자들은 증상 발현으로부터 12시간~3일째에 발생하여 평균 1.6 ± 0.8 일 후에 방실차단이 관찰되었다.

방실차단은 21예(70%)에서 일시적인 경과를 보이면서 3시간~18일 후 소실되어 평균 4.8 ± 5.1 일 후에 정상율동으로 회복되었으며, 2예에서는 퇴원 후 6개월 이상 1도 방실차단이 계속되어 영구 1도 차단이 발생한 것으로 생각되었다. 사망한 5예를 포함한 7예에서는 분석이 불가능하였다.

경과도중 2도차단이 발생하였던 12예 중 4예는

3도차단으로 진행하였으며 6예는 정상율동으로 회복하였고, 1예는 사망하였으며, 1예에서는 영구 1도 차단이 발생하였다. 경과도중 3도차단이 발생하였던 15예중 10예는 정상율동으로 회복되었고, 4예는 사망하고 1예에서는 영구1도차단이 발생하였다(Table 9).

3도 방실차단이 있었던 환자 중 관찰 가능했던 10예 중 8예에서 QRS complex가 0.11초 미만의 narrow QRS 소견을 보였으며, 1예는 기존의 우각차단이 있었고 1예에서는 0.12초 이상의 wide QRS 소견을 보였다.

3도 방실차단이 있었던 환자 7예와 2도 차단이 있었던 1예에서 temporary pacemaker를 사용하였으며, 이중 3예가 사망하였다.

고 안

급성 심근경색에 동반되는 방실전도장애는 전도계를 공급하는 혈관의 해부학적인 구조에 대한 이해로 설명이 가능하였으며²⁾⁵⁾, 방실결절로의 혈액공급을 담당하는 방실결절동맥이 90%에서 우관상동맥에서 그리고 10%에서 좌회선동맥에서 분지하는 것을 고려할 때, 이들 동맥폐색이 하벽심근경색과 함께 방실차단을 초래하는 것으로 알려지고 있다^{1,2,6)}. 그러나 병리학적인 연구에 따르면 동맥폐색에 의해 방실차단이 발생했는지라도 방실결절 내에서의 조직의 괴사는 거의 없는 것으로 알려졌다⁷⁾. 이에 대한 설명으로는 재개통(recanalization)

또는 방실결절에 대한 이중의 혈관공급(dual blood supply) 및 측부순환(collaterals) 등의 가설이 있으며¹²⁾, 이러한 설명에 의해 하벽심근경색에 동반된 방실차단의 일시적인 경과가 이해되고 있다. 본 연구에서도 70%의 환자에서 일시적인 경과 후 회복하는 양상을 알 수 있었다.

한편 전벽경색에 동반된 방실전도장애가 그 예 후에 큰 영향을 미치는 것은 역시 혈액공급을 담당하는 혈관의 폐색에 따르는 심근의 손상범위와 정도가 크기 때문인 것으로 알려지고 있으며^{8,9,10,14)} 방실차단에 따른 이탈율동(escape rhythm)을 담당하는 subsidiary pacemaker의 확실성이 적으므로 심실부정맥 등 심각한 합병증이 발생하기 쉬우므로 이에 따라 temporary pacemaker삽입을 포함한 치료에 대한 많은 연구가 진행되었다¹⁵⁻¹⁸⁾. 반면에 하벽경색에 방실전도장애가 동반된 경우에도 전벽경색의 경우보다는 빈도나 정도가 심하지는 않으나, 방실차단이 없었던 환자에서보다 혈청 CK 최고치가 더 높고, 하벽유도(inferior leads)에서의 ST절의 상승이 더 크며, 진구성 심근경색, 고혈압 등의 빈도도 높고, 의식소실, 저혈압, 심부전 및 심인성 shock 등 합병증의 발생빈도도 높다고 보고된 바 있으며³⁾, 특히 2도 이상의 방실차단이 병발된 경우에 환자의 평균 연령이 높고, 병원내사망율도 높았다는 보고도 있었다⁴⁾. 한편 두 환자군 간의 폐동맥 색기압 등의 혈액학적 수치의 비교에서는 큰 차이는 없었다고 보고된 바 있다³⁾.

본 연구에서 전구증상으로서 협심증 및 심근경색에 동반된 호흡부전, 오심, 의식장애 등의 임상 증상과 입원 당시의 Killip분류에 따른 환자분포, 흡연, 고혈압, 당뇨 및 진구성 심근경색 등 위험인자의 빈도와 심근경색 후 발생한 급성기의 합병증의 발생빈도 등에 있어서 방실차단이 병발한 환자군과 그렇지 않은 환자군 간에는 유의한 차이가 없었던 것이 전술한 보고들과는 다른 결과였다. 그러나 3도차단이 있었던 환자군의 평균연령이 유의하게 높았다는 점은 서로 일치하는 관찰이었다.

본 연구에서 시행한 혈청 CK 및 LDH 최고치의 비교는 두 환자군 간에 유의한 차이를 발견할 수는 없었지만, 3도차단이 있었던 환자군에서는 차단이 없었던 환자군에서보다 유의하게 높았다는 점은 앞선 보고들과 서로 일치하는 결과였으며, 특히 CK 상승이 경색의 크기를 짐작하는 지표로 사용될 수

있음을 고려할 때¹³⁾ 이는 좌심실 기능부전의 정도가 방실차단이 병발한 환자군에서 클 것임을 시사하며, 이것은 본 연구에서 시행한 방사성 동위원소 심장폴스캔으로 구한 구혈율이 차단이 병발한 환자군에서 유의하게 떨어져 있는 결과로 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 두 환자군 간에 병원 내 사망률 및 사망원인에 큰 차이가 없었는데, 사망원인이 주로 심근수축력 부전(power failure)인 점은 Tans 등의 관찰과⁴⁾ 일치하는 결과였다.

급성 하벽심근경색에 동반된 방실차단이 대부분 일시적 경과를 보인다는 관찰을 설명하기 위한 가설 중에 방실결절에 대한 이중의 혈관공급에 대한 연구가 있었으며¹¹⁾, 이에 따라 관동맥조영술 상 하벽심근경색에 동반된 좌전하행지의 병변(특히 1st septal perforator보다 근위부의 병변) 유무와 방실차단과의 연관성을 찾아보기 위한 연구가 있었는데¹²⁾, Bassan 등은 이 연구 결과, 방실차단이 병발한 급성 하벽심근경색 환자에서 좌전하행지폐색의 유병율이 높았으며, 하벽경색에서 좌전하행지 병변이 동반되면 방실차단이 발생할 확률이 6배나 증가한다고 하였다.

본 연구에서는 두 환자군 간에 좌전하행지 병변의 유병율은 유의한 차이가 없었으며, 한편 다혈관질환(multivessel disease)의 유병율에도 유의한 차이가 없었다.

차단이 병발한 환자의 대부분이 일시적이며 대체로 양호한 입원결과를 보인것은 전술한 바와 같으며, 차단의 종류는 1도에서 3도의 모든 방실차단 양상을 볼 수 있었다.

2도차단의 경우 12예중 2예 만이 제II형 2도차단을 보였고, 대부분 Wenchebach차단이었다는 점은 방실결절 level에서의 차단인 것을 시사하는 것이었다¹⁹⁾. 이 중 4예는 3도차단으로 진행하였다.

3도차단이 발생했던 15예의 환자들의 3도차단시 평균 수축기 혈압은 101 ± 23 mmHg였으며, 평균 심실박동수는 분당 52 ± 14 회였고, 심전도를 검토할 수 있었던 환자 중 80%에서 이탈율동은 narrow QRS(QRS duration < 0.11 sec.)이어서 subsidiary pacemaker는 상심실위치에 있었음을 알 수 있었다.

3도차단이 있었던 환자 중 7예와 2도차단이 있었던 환자 중 1예에서 temporary pacemaker를 삽입하여 치료한 결과 3예에서 사망하였고, 3도차단이 있으면서 pacemaker치료를 시행하지 않은 8예 중

1예에서 사망하였는데, 이는 pacemaker치료 자체가 예후에 영향을 미쳤다고보다는 pacemaker치료를 필요로 할 정도로 환자의 임상적 상태가 더 나빴던 때문인 것으로 사료되었다.

References

- 1) Rotman M, Wagner GS, and Wallace AG : *Bradyarrhythmia in acute myocardial infarction. Circulation* 46 : 703, 1970
- 2) Rosen KM, Ehsani A, and Rahimtoola SH : *Myocardial infarction complicated by conduction defect. MCNA* 57 : 155, 1973
- 3) Gupta PK, Lichstein E, and Chadda KD : *Heart block complicating acute inferior wall myocardial infarction. Chest* 69 : 599, 1976
- 4) Tans AC, Lie KI, and Durrer D : *Clinical setting and prognostic significance of high degree atrioventricular block in acute inferior myocardial infarction : a study of 144 patients. Am Heart J* 99 : 4, 1980
- 5) James TN : *Anatomy of the coronary arteries in health and disease. Circulation* 32 : 1020, 1965
- 6) Rosen KM, Loeb HS, Chuquimia R, Sinno MZ, Rahimtoola SH, and Gunnar RM : *Site of heart block in acute myocardial infarction. Circulation* 42 : 925, 1970
- 7) Sutton R, and Davies M : *The conduction system in acute myocardial infarction complicated by heart block. Circulation* 38 : 987, 1968
- 8) Biddle TL, Enrich DA, Yu PN, and Hodges M : *Relation of heart block and left ventricular dysfunction in acute myocardial infarction. AM J Cardiol* 39 : 961, 1977
- 9) Nimetz AA, Shubrooks SJ Jr, and Hutter AM : *The significance of bundle branch block during acute myocardial infarction. Am Heart J* 90 : 439, 1975
- 10) Godman MJ, Lassers BW, and Julian DG : *Complete bundle branch block complicating acute myocardial infarction. NEJM* 282 : 237, 1970
- 11) Kennel A, and Titus JL : *The vasculature of the human atrioventricular conduction system. Mayo Clin Proc* 47 : 562, 1972
- 12) Bassan R, Maia IG, Bozza A, Amino JG, and Santos M : *Atrioventricular block in acute inferior wall myocardial infarction : Harbinger of associated obstruction of the left anterior descending coronary artery. JACC* 8 : 773, 1986
- 13) Sobel BE, Bresnahan GF, Shell WE, and Yoder RD : *Estimation of infarct size in man and its relation to prognosis. Circulation* 46 : 640, 1972
- 14) Kostuk WJ, and Beanlands DS : *Complete heart block associated with acute myocardial infarction. Am J Cardiol* 26 : 380, 1970
- 15) Lie KI, Wellens HJ, Schuilenburg RM, Becker AE, and Durrer D : *Factors influencing prognosis of bundle branch block complicating acute antero-septal infarction. Circulation* 50 : 935, 1974
- 16) Hindman MC, Wagner GS, JaRo M, et al : *The clinical significance of bundle branch block complicating acute myocardial infarction. 1. Clinical characteristics, hospital mortality, and one-year follow-up. Circulation* 58 : 679, 1978
- 17) Atkins JM, Leshin SJ, and Blomqvist G : *Ventricular conduction blocks and sudden death in acute myocardial infarction. NEJM* 288 : 281, 1973
- 18) Hindman MC, Wagner GS, JaRo M, et al : *The clinical significance of bundle branch block complicating acute myocardial infarction. 2. Indications for temporary and permanent pacemaker insertion. Circulation* 58 : 689, 1978
- 19) Narula OS, Scherlag BJ, Samet P and Javier RP : *Atrioventricular block. Localization and classification by His bundle recordings. Am J Med* 50 : 146, 1971