

## 심근교(Myocardial bridge)의 임상적 의의

계명대학교 의과대학 내과학 교실

한성욱 · 김윤년 · 허승호 · 현대우 · 김기식 · 김권배

### 서 론

심근교는 심외막의 관상동맥이 심근섬유에 둘러싸여 있는 선천적 이상이다<sup>1,2)</sup>. Geiringer<sup>3)</sup>에 의해 1951년 심근내에 관상동맥이 묻혀있는 심장벽 관상동맥(mural coronary artery)이 처음 병리학적으로 보고되었고, 심혈관 조영술상, 수축기 동안 관상동맥이 좁아지고 확장기 동안 좁아진 것이 호전되는(milking effect - Fig. 1) 것으로 심근교를 진단한 것이 Portmann과 Iwig<sup>4)</sup>에 의해 1960년 발표되었다. 부검상 심근교의 빈도는 15 - 85%로 아주 많이 볼 수 있는 반면<sup>5-7)</sup>, 심혈관 조영술로 진단할 수 있는 심근교의 빈도는 0.51 - 2.5%로 아주 적다<sup>8-11)</sup>. 심근교 자체가 일으킬 수 있는 질환들로는 심근허혈<sup>8)</sup>, 심근경색<sup>12, 13)</sup>, 일시적인 방설전도장애<sup>14)</sup>, 급사<sup>15)</sup> 등이 보고되어 있지만 그렇지 않다는 보고도 있어<sup>11, 16)</sup> 심근교 자체가 심근허혈을 일으키는 지의 여부에 대해서는 아직 정립되어 있지 않는 듯 하다. 연구자들은 지금껏 경험한 심혈관 조영술상 심근교의 임상적 특성과 의의 등을 분석하였다.

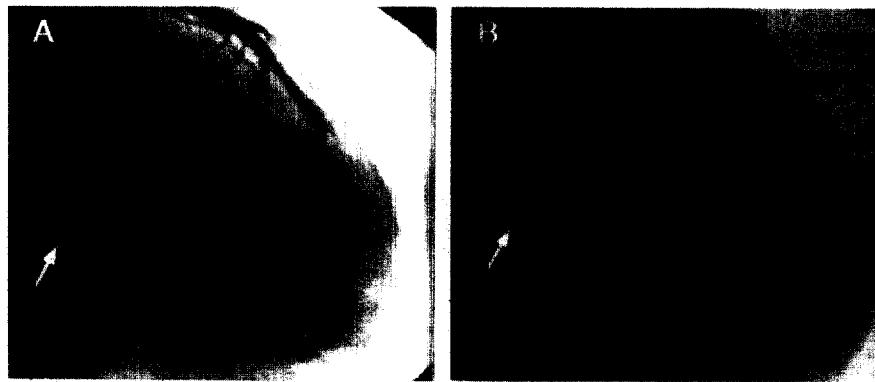
### 대상 및 방법

1992년 11월부터 1996년 5월까지 계명대학교 동산의료원에서 심혈관 조영술을 시행한 연속적 1554례를 대상으로 활동심혈관 사진을 후향적으로 검색하였다. single plane cardiocineangiographic system(Poly Diagnost C2® Philips사)를 이용하여 관상동맥 혈관촬영을 시행하였고, Digital cardiac imaging(DCI) 시스템을 이용하여 수축기와 확장기 동안 단면직경을 측정하여 수축기 동안 관상동맥의 수축정도를 측정하였다. DCI 시스템을 이용하기 전 대상환자는 관측자의 목측으로 측정하였다.

심근교의 길이는 측정하지 않았다. 수축의 심한정도를 50%이상과 50%이하의 군으로 나누어 비교하였고, 심근교 자체만의 영향을 알아보고자 심근교와 동반된 심혈관 질환을 가진 환자를 제외하고 심근교만 가지고 있는 환자(고립성 심근교, isolated myocardial bridge)에서 그 특성과 의의를 분석하였다.

### 결 과

심혈관 사진을 검색한 결과 1554례중 36례(2.3%)에서 심근교를 볼 수 있었고 연령은 평균 54(23 - 74)세였다. 남자가 17명(47%), 여자가 19명(53%)으로 관찰되었고 수축기 동안 관상동맥 수축의 정도가 50%이하인 경우가 19명이었고 50%이상인 경우가 17명이었다(Table 1). 심근교가 존재하는 곳은 좌전하행지 중간 1/3 부분에서 29명(80.5%)으로 가장 많았고 좌전하행지 하부 1/3부분이 4명(11.1%)으로 다음을 차지했다. 그리고 2군데에 심근교가 있는 경우도 2명에서 관찰되었다(Table 2). 심근교와 동반된 심혈관 질환은 협심증이 21명(58.3%)으로 가장 많았고 심근 경색증이 8명(22.2%) 고혈압이 6명(16.7%)으로 관찰되었고 비후성 심근증, 일차성 폐동맥 고혈압, 승모판 폐쇄부전증, 대동맥판 폐쇄부전증이 각각 1명씩 관찰되었다(Table 3). 관상동맥 조영술상 동맥경화성 병변이 있거나 심장에 구조적 이상이 있는 환자를 제외한 19명(1.22%)의 환자에서 심근교가 단독으로 관찰되었고 여자가 14명, 남자가 5명이었다(Table 4). 고립성 심근교를 가진 환자가 내원하게 된 주증상은 노작성 흉통이 10명으로 가장 많았고 비전형적 흉통이 3명, 안정시 흉통이 3명, 심계항진이 1명이었다. 그리고 증상이 없이 심전도상 T파의 역전으로 심혈관촬영을 시행한 경우가 2명이었다(Table 5). 고립성 심근교를 가진 환자의 내원당시 심전도는 정상 동조율이 10명(52.6%)으로 가장 많았고 T파 역전이 6명(31.6%), ST분절 하강이 2명, ST분절 상승이 1명에서



**Fig. 1.** Cineangiograms obtained in right anterior oblique and caudal angulated position. A. during systole, showing constriction of the second obtuse marginal branch of left circumflex coronary artery (arrow). B. during diastole, the constriction has disappeared (arrow).

**Table 1. Characteristics of patients with myocardial bridge**

Incidence	36 (2.3%)
Age (Mean $\pm$ SD)	53.81 $\pm$ 11.9 (23~74) 세
Sex	
male	17(47.2%)
female	19(52.8%)
Degree of systolic compression	
< 50%	19
≥ 50%	17
Follow up 기간	평균 11.96 $\pm$ 9.41 개월

**Table 2. Frequency of sites of myocardial bridge**

Site	No.(%)
LADm	29 (80.5%)
LADd	4 (11.1%)
LCx     2nd OM	1 (2.7%)
1st & 2nd OM	1 (2.7%)
LADm & RCAP	1 (2.7%)

LAD : left anterior descending artery

LCx : left circumflex artery

RCA : right coronary artery

OM : obtuse marginal artery

p : proximal portion, m : middle portion

d : distal portion

관찰되었다(Table 6). 고령성 심근경색증을 가진 환자에서의 임상적 진단은 관상동맥의 수축 정도가 50%이하인 환자군에서는 협심증이 7명이었고 심근경색증은 없었다. 협심증 환자는 운동부하검사상 양성으로 진단한 경우가

**Table 3. Cardiovascular disease associated with myocardial bridge**

Diseases	No (%)
Angina pectoris	21 (58.3%)
Myocardial infarction	8 (22.2%)
Hypertension	6 (16.7%)
Hypertrophic cardiomyopathy	1 (2.8%)
Primary pulmonary hypertension	1 (2.8%)
Mitral regurgitation	1 (2.8%)
AsR	1 (2.8%)

AsR : aortic regurgitation and mild stenosis

**Table 4. Clinical features & incidence of isolated myocardial bridge**

Variables	No
Incidence	19 (1.22%)
Sex	
male	5 (26.3%)
female	14 (73.7%)
Age (mean $\pm$ SD)	51.00 $\pm$ 14.1
Degree of systolic compression	
< 50%	10 (52.6%)
≥ 50%	9 (47.4%)

3명이었고, 임상증상만으로 진단한 경우가 4명이었다. 수축정도가 50%이상인 환자군에서는 협심증이 6명이었고 심근경색증이 2명이었다. 이 경우의 협심증은 운동부하검사로 진단한 경우가 4명이었고 임상증상만으로 진단한 경우가 2명이었다. 그리고 특별한 심혈관 질환으로 진단할 수 없었던 경우가 4명이었다.

**Table 5. Clinical symptoms in patients with isolated myocardial bridge**

symptoms	No
anginal chest pain	10
atypical chest pain	3
resting chest pain	3
palpitation	1
ECG abnormality	2

ECG : electrocardiogram

**Table 6. Electrocardiographic findings of isolated myocardial bridge**

Electrocardiography	No
normal sinus rhythm	10 (52.6%)
T wave inversion	6 (31.6%)
ST depression	2 (10.5%)
ST elevation	1 (10.5%)

**Table 7. Referring diagnosis in patient with isolated myocardial bridge**

Variable	Group I (n=10)	Group II (n=9)
Angina	7	6
Myocardial infarction	0	2

Group I : systolic compression &lt;50%, Group II : ≥50%

## 고 안

심근교는 선천적 이상이지만 어린 나이에 증상이나 사망이 보고된 바는 없고<sup>16)</sup> 나이가 들면서 갑작스런 증상을 호소하게 된다<sup>17)</sup>. 부검에서보다 심혈관 조영술상의 빈도가 작은 이유는 심근교의 종류와 기술상의 문제를 들 수 있다. 병리학적인 심근교의 분류로 표재성과 심재성으로 구분할 수가 있고 이 중 표재성이 더 많으나 존재하는 위치 때문에 심근섬유가 관상동맥을 수축기에 수축시키지 못한다. 심재성은 빈도는 적으나 심근내에 깊이 위치하므로 충분히 수축기 동안 수축될 수 있다<sup>11)</sup>. 심혈관 조영술로 심근교를 진단하는 것은 수축기 동안 관상동맥의 수축과 확장기 동안의 이완으로 진단을 하므로 심근교가 표재성인 경우 혈관 조영술상 발견되지 않는다. 이런 이유가 심혈관 조영술로 진단되는 심근교의 빈도가 낮은 원인으로 작용하는 것으로 보인다. Irvin에 의하면<sup>9)</sup> 심근교를 1.7%로 보고한 경우를

재검색하여 7.5%의 심근교를 찾아냄으로써 심혈관 조영술, 기술상의 문제와 아주 작은 정도의 심근교를 인지 못하고 지나치는 것이 혈관 조영술상 심근교의 빈도가 적은 또 다른 하나의 원인이 된다고 지적한 적이 있다. 심근교의 위치는 좌전하행지의 상부와 중간 1/3의 위치에 가장 많고 그 다음이 좌회선지와 우관상동맥의 순으로 관찰된다<sup>2)</sup>. 그리고 같이 잘 동반되는 심혈관 질환으로는 비후성 심근증으로, 심근증의 약 30%정도에서 관찰할 수 있다는 보고<sup>18)</sup>가 있다. 연구자들은 심근교와 동반되는 질환과 그 빈도를 찾아보았고, 그 중 관상동맥 질환자가 가장 많았다. 그 이유는 흉통을 주소로 내원한 환자가 많았기 때문으로 생각된다. 심근교 자체의 영향을 평가하기 위해, 혈관조영술상 동맥경화성 병변이 있거나 구조적 심장이상을 가진 환자를 제외하고 임상적 진단 등을 평가 해보았을 때 협심증이 13명으로 가장 많았고 심근경색증도 2명에서 관찰되었다. 후향적 연구이므로 심근교의 정도를 정확하게 컴퓨터화된 기계로 측정을 모든 환자에서는 시행하지 못하고 나머지에서는 술자의 목측으로 수축기때와 확장기때의 관동맥 직경을 측정하였기 때문에 관상동맥의 수축정도를 50%이상인군과 50%이하인 군으로 구별할 수 밖에 없었다. 따라서 심근교의 수축정도에 따른 심근허혈의 정도를 세분화할 수 없고, 환자가 적어 관상동맥의 수축정도와 심근경색 발생빈도를 비교할 수는 없지만, Noble 등<sup>8)</sup>에 의하면 75%이상의 수축을 보이는 심근교가 75%이하인 경우 보다 심방조율 동안 심근허혈을 유의하게 일으킬 수 있다고 하였고 본 연구에서도 50%이상의 관상동맥 수축을 보인군에서만 심근경색이 있었으므로, 심근교의 수축정도가 심하면 심할수록 여러 유발인자에 의해 심근허혈을 일으킬 가능성이 높을 것으로 생각된다. 심근교가 심근경색을 일으킬 수 있는 유발인자로는 심근교 자리의 혈전증<sup>13)</sup>, 관상동맥의 연축<sup>19)</sup>, 빙매<sup>12)</sup> 등이 보고되고 있다. 원인을 잘 알 수는 없지만 심근에 둘러싸여 있는 관상동맥과 그 이하 부위는 동맥경화증이 잘 생기지 않고 심근교 직상방 부위에 동맥경화증이 잘 발생되는 것으로 보고<sup>2, 10, 20)</sup>되고 있어 심근교 자리의 동맥경화성 병변에 의한 심근경색은 흔히 발생하지 않는 것으로 생각된다. Gallat 등<sup>19)</sup>은 심혈관 조영술상 동맥경화성 관상동맥 질환이 없는 심근경색증 환자에서 심근교가 있는 경우 ergonovine 유발검사가 양성인 경우를 제시하여 심근교가 있는 경우 관상동맥 연축이 심근경색을 유발시킬 수 있는 가능성을 제시하였다. 심근

교를 가진 환자에서 가장 흔히 거론되는 심근경색의 원인은 빈맥인데 이는 관상동맥의 혈액공급은 주로 확장기 동안 일어나므로 빈맥이 발생되면 확장기가 짧아지고, 상대적으로 수축기 동안 혈액공급이 적은 상황에서 확장기가 짧아지니까 심근허혈이 유발된다<sup>8, 12)</sup>. 그래서 증상이 있는 심근교 환자의 궁극적인 치료로는 혈관을 둘러 싸고 있는 심근의 절제술이 제시되고 시행되었다<sup>17, 21)</sup>. 그러나 Kramer 등<sup>16)</sup>과, Juilliene 등<sup>11)</sup>에 의하면 고립성 심근교를 가진 환자에서 다소 오랜 기간 추적검사 결과 급성 심근경색증의 발생은 없었고 심근교로 인해 사망한 환자도 없었으므로 그 자체로서는 수술의 적용증이 될 수 없다고 보고하였다. 본 연구자들이 경험한 2례의 심근경색은, 첫 번째 환자는 낙상으로 급성 경막외혈종이 발생되어 개인병원에서 수술 후 흉통이 발생되면서 심전도상 II III aVF V<sub>4</sub> ~ V<sub>6</sub> 유도에서 ST 분절의 하강과 T 파의 역전이 관찰되고 심근효소의 증가가 있어 전원된 경우로 시간이 오래 지체되어 혈전용해술은 시행하지는 않았으며 약물요법 후 시행한 심혈관 조영술상 좌전하행지에 심근교만 관찰되었고, 두 번째 환자는 음주 후 수면 중 발생된 흉통을 주소로 내원하여 심전도상 I, aVL 유도에 ST 분절의 상승과 함께 심근효소의 증가가 있었으나 23세의 젊은 나이로 관상동맥의 연축에 의한 심근경색의 가능성성이 있어 혈전 용해술 없이 보존적 치료를 하였고 심혈관 조영술상 좌회선지의 2번째 변연동맥에 심근교만 발견되었다. 이 환자에서 관상동맥 연축 유발검사가 시행되어 있지 않아 연축에 의한 심근경색인지는 확실히 알 수 없지만 고정된 동맥경화성 병변이 없었으므로 심근교가 심근경색의 원인으로 작용했을 가능성이 크다. 아직 고립성 심근교의 영향은 정립된 것 같지는 않으나 여러 유발인자에 의해 그 자체로서 분명히 심근허혈과 심근경색을 유발할 수 있는 것으로 생각된다. 본 연구에서는 환자들을 오랜 동안 추적검사하지는 못했으므로(평균 11개월) 예후를 평가하기는 힘드나 고립성 심근교를 가진 환자에서 사망한 자는 없었으므로 유발인자 즉 심한 운동이나 빈맥들이 올수 있는 상황들을 피하면서, 증상이 있는 경우 베타 차단제를 사용하여 조절하면 예후는 좋을 것으로 생각된다.

## 요약

목적 : 심근교는 심외막 관상동맥이 심근에 둘러싸

여 있는 선천적 이상이다. 임상에서는 심혈관 조영술상 수축기 동안 관상동맥의 수축과 이완기 동안의 회복으로 진단할 수 있고 심혈관 조영술상의 빈도는 0.5~2.5%로 부검상의 15~85%의 빈도에 비해 낮다. 심근교가 심근허혈, 심근경색, 급사등을 일으킬 수 있다는 보고도 있고 반대의 의견도 있어 논란의 여지가 있다. 연구자들은 지금껏 경험한 심근교의 임상적 특성과 의의 등을 분석하고자 하였다.

방법 : 1992년 11월부터 1996년 5월까지 심혈관 조영술을 시행한 1554례를 대상으로 활동심혈관 사진을 후향적으로 검색하였다. 심근교의 빈도, 위치 및 임상적 진단을 관찰하였고 수축기와 확장기 때의 단면직경을 측정하여 관상동맥의 수축정도를 측정하였다. 수축정도가 50% 미만인 군과 50% 이상인 군으로 분류하여 각 군에서 임상특성을 비교하였다.

## 결과 :

1) 심근교를 가진 환자는 36명으로 2.3%의 빈도를 보였다.

2) 심근교와 동반된 심혈관 질환은 협심증이 21명(58.3%)으로 가장 많았고 심근경색이 8명(22.2%), 고혈압이 6명(16.7%)을 차지하고 있었고, 비후성 심근증, 일차성 폐동맥 고혈압, 승모판 폐쇄부전증, 대동맥판 폐쇄부전증 등이 각각 1명(2.8%)씩 있었다.

3) 심근교의 위치는 좌전하행지 중간 1/3부분이 29명(80.5%)으로 가장 많았고 좌전하행지 하부 1/3부분이 4명(11.1%), 2번째 변연동맥에 1명(2.7%), 또 두 군데에 심근교를 가진 환자가 2명(5.4%) 있었다.

4) 동반된 심혈관 질환들 제외한 고립성 심근교를 가진 환자는 19명(1.22%)이었고 내원 당시의 증상은 노작성 흉통이 10명으로 가장 많았고 비전형적 흉통이 3명, 안정시 흉통이 3명이었고, 심계항진을 주소로 내원한 환자가 1명이었다. 증상이 없는 환자도 2명이 있었다.

5) 고립성 심근교 환자에서의 진단은 협심증이 13명, 심근경색이 2명이었고 특별한 진단을 내릴 수 없는 경우가 4명이었다. 심근경색은 모두 심근교에 의한 수축기 관상동맥 수축이 50% 이상인 군에서 발견되었다.

결론 : 심근교는 심근허혈과 심근경색을 일으킬 수 있으나, 유발인자를 피하면 보존적 치료에 예후는 좋을 것으로 생각된다.

=Abstract=

## Clinical significance of myocardial bridge

Seong Wook Han, M.D., Yoon Nyun Kim, M.D.

Seung Ho Hur, M.D., Dae Woo Hyun, M.D.

Kee Sik Kim, M.D. and Kwon Bae Kim, M.D.

Division of cardiology, Department of Internal Medicine,  
School of Medicine, Keimyung University,  
Taegu, Korea

**Objective :** A myocardial bridge is an anatomic arrangement in which an epicardial coronary artery becomes engulfed for a limited segment by myocardial fibers from birth. It is recognized angiographically by systolic compression of coronary artery. A large discrepancy exist between pathological series, in which the incidence has varied from 15% to 85%, and angiographic series, in which it is reported as being between 0.51% and 2.5%. A myocardial bridge has been associated with myocardial ischemia, infarction and sudden death, but its clinical significance is controversial. The aim of this study was to assess the clinical characteristics and significance of myocardial bridge based on our exerience.

**Method :** We reviewed the consecutive 1554 cineangiograms performed in the cardiac laboratory of the Keimyung University Hospital from Nov. 1992 to May 1996. Two groups were constituted according to percentage of systolic reduction of the arterial lumen assessed visually or by computerized digital caliper. We differentiated them between below 50% and above 50% in the systolic reduction. Comparison between variables in two groups were made.

**Results :**

1) Myocardial bridges were present in 36 patients(2.3%).  
2) Among these patients, 21 had angina(58.3%), 8 had myocardial infarction(22.2%), 6 had hypertension(16.7%) and 4 had hypertrophic cardiomyopathy, primary pulmonary hypertension, mitral regurgitation and aortic regurgitation, respectively.  
3) The highest prevalence was found in the mid-left anterior descending(LAD) artery(80.5%), next in the distal LAD artery(11.1%). Two cases had myocardial bridges in two sites.

4) Isolated myocardial bridges which excludes those associated with concomitant cardiovascular diseases were present in 19 patients(1.22%). Initial symptoms in patients with myocardial bridge are exercise induced angina in 10,

atypical chest pain in 3, resting onset chest pain in 3 and palpitation in 1 at admission. Two patients had no specific symptoms except electrocardiographic abnormality.

5) Clinical diagnosis of patients with isolated myocardial bridges were anginal pectoris in 13, myocardial infarction in 2 and nonspecific in 4. Myocardial infarction was present in the group of above 50% of systolic reduction.

**Conclusion :** A myocardial bridge may induce myocardial ischemia and myocardial infarction, but prognosis may be good if patients should avoid precipitating factors i.e. condition induce tachycardia or administered  $\beta$ -blocker etc.

## REFERENCE

- 1) Ferreira Jr AG, Trotter SE, Konig Jr B, Decourt LV, Fox K, Olsen EGJ: *Myocardial bridges: morphological and functional aspects*. Br Heart J 66:364, 1991
- 2) Hansen BF: *Myocardial covering on epicardial coronary arteries, prevalence, localization and significance*. Scand J Thor Cardiovasc Surg 16:151, 1982
- 3) Geiringer E: *The mural coronary*, Am Heart J 41:359, 1951
- 4) Portsman W, Iwig J: *Die intramurale Koronarie im angiogram*. Fortschr Geb Rontgenstrahlen 12:129, 1960
- 5) Polachek P: *Relation of myocardial bridges and loops on the coronary arteries to coronary occlusion*. Am Heart J 61:44, 1961
- 6) Edward JC, Burnsides C, Swarm RL, Lansing AI: *Atherosclerosis in the intramural and extramural portions of coronary arteries in the human heart*. Circulation 13:235, 1956
- 7) Lee SS: *The role of the mural coronary artery in prevention of coronary atherosclerosis*. Arch Path 93:32, 1972
- 8) Noble J, Bourassa MG, Petitclerc R, Dyrda I: *Myocardial bridging and milking effect of the left anterior descending coronary artery: Normal variants or obstruction?* Am J Cardiol 37:993, 1976
- 9) Irvin RG: *The angiographic prevalence of myocardial bridging in man*. Chest 81:198, 1982
- 10) Junbo G, Erbel R, Ruppercht HJ, Koch L, Kearney P, Gorge G, Haude M, Meyer J: *Comparison of intravascular ultrasound and angiography in the assessment of myocardial bridging*. Circulation 89:1725, 1994
- 11) Juilliere Y, Berder V, Suty-Selton C, Buffet P, Danchin N, Cherrier F: *Isolated myocardial bides with angiographic milking of the left anterior descending coronary artery: A long-term follow-up study*. Am heart J 129:663, 1995

- 12) Endo M, Lee YW, Hayashi H, Wada J: *Angiographic evidence of myocardial squeezing accompanying tachyarrhythmia as a possible cause of myocardial infarction.* Chest 73:431, 1978
- 13) Feldman AM, Baughman KL: *Myocardial infarction associated with a myocardial bridge.* Am Heart J 111:784, 1986
- 14) Dulk KD, Brugada P, Braat S, Heddle B, Wellens HJJ: *Myocardial bridging as a cause of paroxysmal atrioventricular block.* J Am Coll Cardiol 1:965, 1983
- 15) Morales AR, Romanelli R, Boucek RJ: *The mural left anterior descending coronary artery, strenuous exercise and sudden death.* Circulation 62:230, 1980
- 16) Kramer JR, Kitazume H, Proudfoot WL, Sones Jr FM: *Clinical significance of isolated coronary bridges: Benign and frequent condition involving the left anterior descending artery.* Am Heart J 103:283, 1982
- 17) Faruqui AMA, Maloy WC, Schlant RC, Logan WD, Symbas P: *Symptomatic myocardial bridging of coronary artery.* Am J Cardiol 41:1305, 1978
- 18) Kitazume H, Kramer JR, Krauthamer D, Tobgi SE, Proudfoot WL, Sones FM: *Myocardial bridges in obstructive hypertrophic cardiomyopathy.* Am Heart J 106:131, 1983
- 19) Gallat B, Adams C, Saudemont JP, Fruchaud J, Hiltgen M: *Myocardial bridge of the left anterior descending coronary artery and myocardial infarction does coronary spasm play a part?* Arch Mal Coeur Vaiss 84:517, 1991
- 20) Ishii T, Hosoda Y, Osaka T, Imai T, Shimada H, Takami A, Yamada H: *The significance of myocardial bridge upon atherosclerosis in the left anterior descending coronary artery.* J Path 148:279, 1986
- 21) Betriu A, Tubau J, Sanz G, Magrina J, Navaro-Lopez F: *Relief of angina by periarterial muscle resection of myocardial bridges.* Am Heart J 100:223, 1980