

급성심근경색증 환자에서 발생초기의 지단백질 변화

이화여자대학교 의과대학 내과학교실
이혜진 · 신길자 · 조홍근 · 박시훈

= Abstract =

Serum Lipid Changes during the Acute Phase of Acute Myocardial Infarction

Hye Jin Lee · Gilja Shin · Hong-Keun Cho · Si Hoon Park

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Women's University

Objectives : Hyperlipidemia is an important risk factor of coronary atherosclerosis. Serum lipids, especially cholesterol level is closely related to coronary artery disease and early identification and treatment of hypercholesterolemia reduced the risk of ischemic heart disease. In secondary prevention studies, lipid regulation has been demonstrated to result in a reduced incidence of myocardial infarction and mortality. But during the acute phase of a myocardial infarction, the serum lipid pattern is known to be rapidly changed and consequently does not reflect the baseline level of the patient. Total serum cholesterol concentrations measured within 24 hours after acute myocardial infarction are likely to reflect basal levels, thus they must be used as the reference for the diagnosis and treatment of hyperlipidemia. If serum lipid levels were not measured within 24 hours of acute chest pain, it is essential to correct the lipid level to the baseline level. So we investigated the following. First, serum lipid alteration during the acute phase of acute myocardial infarction, second, the factors that are related to lipid change, third, the time to check the baseline value of lipid level during the acute phase of myocardial infarction.

Methods : We have measured the total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol and triglyceride at admission time and the next day in a group of 51 acute myocardial infarction patients who had acute chest pain.

Results : First, total cholesterol, LDL cholesterol at the next day were significantly reduced. Second, positive correlation was noted between lipid alteration and the lipid level that was checked at admission time. Last, male groups had more significant reduction of LDL cholesterol than female groups.

Conclusion : Cholesterol levels that were checked the next day were significantly reduced in comparison with the cholesterol value registered at hospital admission. Consequently, it is essential to check the lipid level at the time of hospital admission. But if it was not done, corrected values are a useful guide to patients basal lipid state and treatment references.

KEY WORDS : Acute myocardial infarction · Hyperlipidemia.

서 론

고지혈증은 고혈압, 당뇨병 등과 함께 관상동맥경화증의 중요한 위험인자이다¹⁾. 혈청 지질, 특히 콜레스테롤은 죽상경화증 및 이와 연관된 관상동맥질환과 밀접한 관련이 있으며 혈청 콜레스테롤을 떨어뜨리면 허혈성 심질환의 발생률이 감소된다는 것이 입증된 바 있다. 특히 심근경색 후 2차 예방으로서의 고지혈증 치료는 사망률을 의외있게 감소시킴으로써 현재 그 중요성을 인정받고 있다²⁾. 그러나 급성 흉통 발생 24시간 이후에 측정된 지단백질치는 그 환자의 기저치에 비해 낮은 수치를 보이게 되므로 2차 예방의 기준으로 삼으면 안된다³⁾. 즉 급성 심근경색증 환자에서의 고지혈증의 존재 유무와 고지혈증 치료 시작의 시기는 흉통 발생 24시간 이후의 급성기 지질치를 기준으로 해서는 안된다는 것이다. 이에 저자는 한국인 관동맥 증후군 환자에서 첫째, 급성 흉통 이후 발병초기에서 지질치의 변화를 관찰하고 둘째, 기존의 고지혈증 유무와 성별 등이 지질 변동치에 영향을 주는지를 규명하며 셋째, 급성 흉통 이후의 어느 시기에 측정하는 것이 기저지질치와 가장 유사하여 치료의 기준으로 삼을 수 있는가를 알아보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

응급실에 급성 흉통으로 내원한 87명의 환자 중 불안정성 협심증 환자를 제외한 51명의 급성심근경색증 환자를 대상으로 했다. 급성심근경색증의 진단은 전형적인 흉통과 심전도, 심근효소치를 기준으로 하였다. 대상 환자는 38세에서 84세 사이의 성인남녀(남자 33명, 여자 18명)였으며 고지혈증의 병력이 있거나 현재 지질대사에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하는 환자들, 2차적으로 고지혈증을 초래하는 내분비 대사의 질환이 있는 환자들, 흉통 발생 24시간 이후에 응급실에 온 사람을 제외한 28명의 환자(남자 20명, 여자 8명)를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

환자들은 응급실 내원당시와 입원다음날 공복시 아

침 정맥 채혈을 시행했으며 각각의 혈액으로 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 중성지방을 측정했다. 총콜레스테롤은 효소비석법에 의하여 중성지방은 lipase glycerol kinase법에 의해 분석하였으며 고밀도 콜레스테롤은 침전법에 의하여 분석하였다. 저밀도 콜레스테롤은 Friedwald 공식인 총콜레스테롤-(중성지방/5+고밀도 콜레스테롤)에 의해 구하였다.

통계분석은 IBM호환 PC를 이용한 SPSS WIN 9.0 프로그램을 사용하였다. 모든 측정치는 평균과 표준편차로 표시하였으며 시간 경과에 따른 측정치의 비교는 Paired samples t-test를 시행하였다. 심근손상 정도와 지질변동치와의 관련성, 기저 지질수치와 지질변동치와의 관련성을 보기위해 Pearson correlation을 시행하였고 남녀성별에 따른 지질변동치의 관계를 구하기 위해 남녀 각각의 paired samples t-test를 시행하였다. p값이 0.05미만인 경우에 유의한 차이가 있는 것으로 해석하였다.

결 과

1. 환자군의 임상적 특성

환자군은 38세에서 84세로(평균 연령 : 60세) 남녀비는 3 : 1(남자 : 20명, 여자 : 8명) 이었고 환자들의 평균 체질량지수는 $24.9 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ (남자 $22.7 \pm 3.3 \text{ kg/m}^2$, 여자 : $27.1 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$) 이었다. 환자들은 급성 흉통 발생후 30분에서 24시간이 경과한 후(평균 : 11.1시간) 응급실에 내원했다.

2. 혈청지질치의 변화

응급실 내원당시 환자들의 평균 총콜레스테롤은 $199.8 \pm 42 \text{ mg/dl}$, 저밀도 콜레스테롤은 $109.1 \pm 33.4 \text{ mg/dl}$, 고밀도 콜레스테롤은 $44.5 \pm 9.5 \text{ mg/dl}$ 였고 중성지방은 $172.9 \pm 122.4 \text{ mg/dl}$ 이었다. 입원 다음날 오전 7시에 측정된 지질치는 총콜레스테롤은 $176.7 \pm 31.6 \text{ mg/dl}$, 저밀도 콜레스테롤은 $98.8 \pm 25.3 \text{ mg/dl}$, 고밀도 콜레스테롤은 $44.5 \pm 9.5 \text{ mg/dl}$ 였고 중성지방은 $87.4 \pm 55.9 \text{ mg/dl}$ 이었다. 총콜레스테롤은 11.5% 감소했고, 저밀도 콜레스테롤은 9.5%, 중성지방은 49.4%감소로 p value 0.05이하로 유의있는 감소치를 보인 반면 고밀도 콜레스테롤은 변화가 없었다(Table 1).

Table 1. Lipid alteration accompanying acute myocardial infarction

	At admission	Next morning	Mean difference
Total cholesterol(mg/dl)	199.8± 42	176.7±31.6	23.1(11.5%)*
LDL cholesterol(mg/dl)	109.1± 33.4	98.8±25.3	10.3(9.5%)*
HDL cholesterol(mg/dl)	44.6± 9.5	44.5± 9.5	0.1(- 0.4%)
Triglyceride(mg/dl)	172.9±122.4	87.4±55.9	85.5(49.4%) [†]

Datas are expressed as mean±standard deviation(SD)
() : % reduction * : p<0.001, † : p<0.05

Table 2. Pearson correlation coefficients of the total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, TG with cardiac enzyme

	CK	CK-MB	Troponin-T
Total cholesterol variation	0.400	0.297	0.409
LDL cholesterol variation	0.986	0.627	0.786
HDL cholesterol variation	0.178	0.158	0.313
Triglyceride variation	0.208	1.239	0.144

3. 심근손상정도와 지질변동치의 관계

각 환자의 심근손상정도는 Creatinine kinase(이후 CK), CK-MB, Troponin 측정치로 나타났으며 총콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤과 중성지방의 변화수치와 심근효소치와의 관련성을 살펴보았다. Pearson correlation 결과 각 변수간의 유의한 관련성은 발견할 수 없었다(Table 2).

4. 응급실내원 당시 기저 지질수치와 지질변동치의 관계

각 환자의 응급실 내원당시 기저 지질수치와 그후 지질 변동치와의 관련성을 관찰한 결과, 총콜레스테롤과 저밀도 콜레스테롤, 중성지방은 기저 수치가 높을수록 그 변화폭이 큰 것을 알수 있었으며 이 변화는 p value 0.05이하로 유의있는 변화를 보였다(Table 3).

5. 남녀 성별에 따른 지질변동치의 차이

남성의 총콜레스테롤 변동치는 24.5±17.6mg/dl(11.8%), 중성지방 변동치는 90.9±109.5mg/dl(46.1%), 저밀도콜레스테롤 변동치는 11.2±22.1mg/dl(24.0%)였고 여성의 총콜레스테롤 변동치는 18.9±20.5mg/dl(10.2%), 중성지방 변동치는 69.1±33.1mg/dl(58%), 저밀도콜레스테롤 변동치는 7.5±10.5mg/dl(8.8%)였다. 각각의 진단백 중, 총콜레스테롤과 중성지방의 변화는 p value 0.05이하로 유의있는 변화를 보였다. 남녀간에 총콜레스테롤 변화치에는 유의한 차이가 없었으며 저밀도 콜레스테롤은 여자에 비해 남자에서 더 큰 폭으로 감소하였다(Table 4).

Table 3. Pearson correlation coefficients of lipid variation with baseline lipid

	Correlation Coefficients of Baseline Lipid
Total cholesterol variation	0.004
LDL cholesterol variation	0.004
HDL cholesterol variation	0.079
Triglyceride variation	0.026

Table 4. Changes of lipid level in male and female

	Male	Female
Total cholesterol variation	24.5± 17.6 (11.8%)	18.85±20.5 (10.2%)
Triglyceride variation	90.9±109.5 (46.1%)	69.1 ±33.1 (58.0%)
LDL cholesterol variation	11.2± 22.1 (24.0%)*	7.5 ±10.5 (8.8%)*

() : % reduction *p value <0.01

고 안

고지혈증은 고혈압, 당뇨병 등과 함께 관상동맥경화증의 중요한 위험인자이다. 혈청 지질, 특히 콜레스테롤은 죽상경화증 및 이와 연관된 관상동맥질환과 밀접한 관련이 있으며 혈청 콜레스테롤치를 떨어뜨리면 허혈성 심질환의 발생률이 감소된다는 것이 입증된 바 있다.

심근손상시 급성기의 지질치는 시간경과에 따라 급격하게 변하며, 따라서 급성기의 지질변화에 대한 정확한 이해가 고지혈증의 진단과 치료에 필수적이라 할 수 있다⁴⁾⁵⁾.

심근괴사는 염증성 반응을 일으켜 그 결과 24시간 내에 손상부위로 중성구의 이동을 유발하며 이 반응은 심근손상 4~5일에 최고치를 보인다⁶⁾⁷⁾. 중성구는 단백분해 효소와 O₂ radical을 유리시키며 조직손상에 따른 염증성 반응은 혈청 진단백질이 간에서 생성되는 것에 영향을 주게 된다⁸⁾. 급성심근경색 경과 중, 심근손상의

정도를 나타내는 심근효소치는 혈청 지질치와 역관계를 가지게 되며 실제 연구결과에서 심근의 일부를 침범하는 심근경색증에서보다 광범위한 심근경색증에서 현저한 총콜레스테롤 수치의 저하를 보였다⁹⁾. 총콜레스테롤은 급성심근경색증 발생 24시간까지는 기저치와 큰 차이를 보이지 않고 그이후 감소되기 시작하여 발생 4일에서 12일에 가장 큰 변화를 보이며 그 변화수치는 각 보고에 따라 차이가 있어 24%에서 70%까지 다양하다¹⁰⁾. 그후 심근경색 30일에서 35일후까지도 낮은 수치가 유지되며 많은 연구결과에서 2달 이후에 기저치로 돌아오는 것을 알 수 있다¹¹⁾. 총콜레스테롤 변화에 영향을 줄 수 있는 인자로는 심근경색의 범위와 기저 고콜레스테롤혈증등을 들 수 있다. 저밀도 콜레스테롤 역시 심근경색 다음날부터 감소하기 시작하여 약 7일후 최저치를 보이게 되는데 이 감소폭은 보고자에 따라서 17%에서 48%까지 다양하다¹²⁾. 고밀도 콜레스테롤은 심근경색 2~3일까지는 안정적인 수치를 유지하나 그 이후부터 감소하기 시작하여 7일째 최저치를 보이고 약 30일 후에는 기저치로 회복된다. 중성지방은 증상 1~2시간후부터 서서히 감소하나 증상 시작 5시간후부터 현저히 증가하여 7일째에 최고치를 보이게 되며 10주에서 3달까지 지속된다. 중성지방의 증가는 간에서의 지질합성 또는 지단백질 분해효소의 저해로 인한 중성지방을 포함하고 있는 지단백질의 제거율 감소로 설명할 수 있다¹³⁾.

본 연구에서는 급성 흉통으로 응급실을 내원한 급성 심근경색증 환자를 대상으로 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 중성지방의 변화를 측정하였다. 총콜레스테롤은 내원 다음날 10.7%감소하는 소견을 보였으며 저밀도 콜레스테롤은 7.5%, 중성지방은 33.2%의 감소를 보였고 고밀도 콜레스테롤은 큰 변화를 보이지 않았다. 기존의 외국 연구결과와 비교해볼 때 총콜레스테롤과 저밀도 콜레스테롤 변화 추세는 각 연구간에 큰 차이가 없었다. 본 연구결과에서 고밀도 콜레스테롤은 유의한 변화를 보이지 않았다. 이는 환자들이 급성 흉통 발생 평균 11시간(30분~24시간)에 응급실에 내원했고 흉통발생에서 내원 다음날의 채혈까지 평균 22시간이 걸렸다는 사실과, 고밀도 콜레스테롤의 변화가 평균적으로 흉통발생 2~3일후부터 시작한다는 점을 생각해 보면 당연한 결과라 할 수 있다. 다만 급성기에 증가한다고 되어있는 중성지방이 본 연

구 결과에서는 감소한 소견을 보였다. 이는 응급실 내원당시 환자가 대부분 공복 상태가 아니었으며 중성지방은 음식섭취 여부에 따라 큰 변동을 보이는 수치임을 생각할 때 큰 의의를 둘 수 없겠다. 기존의 보고에서도 급성심근경색 후 중성지방의 변화는 다양하여 Jun S 등의 연구에서는 중성지방이 감소한 반면, Robert SR 등의 논문에서는 중성지방이 증가하였다. 이런 결과의 차이는 각각 연구에서 환자들의 음식섭취 상태와 관련이 있어, 기저지질치가 공복상태에서 측정된 환자로 구성된 경우에는 중성지방의 증가를 보여준 반면, 비공복상태의 기저지질 수치를 가진 논문에서는 중성지방의 감소결과를 보였고 그 결과에 큰 의의를 두지 않음을 알 수 있었다.

콜레스테롤의 변동치에 영향을 주는 인자로는 심근괴사의 정도와 기저 콜레스테롤수치를 들 수 있다¹⁰⁾¹⁴⁾. 심근괴사의 정도로 심근효소치(Troponin T, CK, CK-MB)의 최고상승치를 기준으로 삼았을 때, 심근괴사 정도와 콜레스테롤의 변동치에는 유의있는 관련성이 없는 것으로 측정되었다. 그러나 이 결과에는 여러 가지 변수들이 작용한다. 콜레스테롤 감소수치는 입원 다음날 측정된 수치였으며 심근효소의 최고상승치는 그 이후에 측정된 수치가 대부분이었다. 심근효소상승과 콜레스테롤감소가 역비례한다는 것을 고려할 때 심근효소 최고 상승 당시의 콜레스테롤 수치를 측정했다면 그 관련성이 다르게 나올 수 있었음을 생각해 볼 수 있겠다¹⁵⁾. 이전의 연구에서 심근경색후 매일 심근효소치와 지질수치를 측정하여 그 관계를 본 경우에는 심근효소의 상승치가 클수록 기질변동치가 커 두 변수가 양의 상관관계를 가짐을 알 수 있었다. 본 연구에서는 심근경색 이후 심근효소치가 최고수치에 이르는 날까지 지질수치를 비교하지 못하고 심근경색 다음날만의 심근효소치와 지질수치를 비교한 것이 기존의 연구결과와의 차이를 가져왔으리라 생각된다. 기저 지질수치와 지질 변동치의 관계는 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 중성지방에서는 응급실 내원당시의 기저 지질수치가 높을수록 그 변화의 폭이 큰 것을 관찰할 수 있었으며 이는 다른 보고들의 결과와 일치했다¹⁰⁾¹⁶⁾. 급성 흉통 발생 24시간내에 측정된 지질치는 심근경색 3개월이후에 측정할 수치를 대변할 수 있으며 이는 성별과 혈당불내성에 무관하다고 보고 되었다⁹⁾¹⁶⁾. 본 연구에서는 남녀간의 지질 변동수치를 비교해 보았을 때 총콜레스테롤은

두군간에 큰 차이를 보이지 않았으나 저밀도 콜레스테롤은 여자에 비해 남자에서 더 큰 감소폭을 보이는 것을 알 수 있었다. 이는 여성에서 콜레스테롤 합성이 증가되어 있고, 여성이 남성에 비해 효과적으로 콜레스테롤을 이화시키지 못하기 때문에 심근 경색이후 콜레스테롤 감소속도가 더 지연됐을 가능성을 생각해 볼 수 있다.

일차예방 연구에서 고지혈증의 조절은 급성심근경색의 발생률을 감소시켰다¹⁷⁾. 현재 관상동맥질환과 고지혈증을 가진 환자에서의 이차예방이 중요시되고 있는데, 고지혈증 치료는 심근경색후 가능한 한 빨리 시작하도록 권장하고 있다¹⁶⁾¹⁸⁾. 그러나 심근경색 다음날 측정된 지질은 기저치에 비해 유의있는 감소 소견을 보이고 있어, 급성홍통 발생 24시간 이후의 지질치를 환자의 평소 지질치의 기준으로 삼아 치료여부를 결정하는 데는 문제가 있다¹⁹⁾²⁰⁾. 또한 바이러스, 세균성 및 진균 감염증과 외상, 수술, 화상 등도 지질수치의 변동을 가져올 수 있어 종합적인 접근이 필요하다.

본 연구와 외국의 연구결과들을 고려할 때 급성 홍통 발생시 가능한 초기 24시간내에 혈청 지질을 검사하는 것이 필수적이며, 홍통 발생 24시간이후에 얻어진 수치는 환자들의 기저 지질치를 대변하지 못한다고 할 수 있다. 부정확한 지질수치의 측정은 급성심근경색증 후의 이차 예방시기를 지연시키며 그로 인해서 유병률과 사망률을 증가시킬 수 있다. 따라서 응급실 내원당시 지질치를 측정하지 못하고 다음날 지질수치만 측정된 경우에는 각 지질수치의 감소된 폭을 고려하여 치료여부를 결정해야 할 것이다. 본 연구에서는 비공복 상태의 응급실 내원 환자를 대상으로 했을 때 내원 다음날의 총콜레스테롤은 11.5%, 저밀도 콜레스테롤은 9.5% 감소하는 결과를 보였다. 이는 내원당시의 지질수치를 측정하지 못하고 내원 다음날 지질수치만 측정된 경우 환자의 평소 지질수치를 보정해 줄 수 있는 기준이 될 것이다. 본 논문은 환자들의 통증발현 시간에서 채혈까지의 시간, 처음 채혈에서 다음날 채혈까지의 시간등을 고려하여 기저 지질수치치료의 보정값을 구할 수 있는 공식을 만들음 목적으로 했다. 그러나, 28명의 환자를 대상으로 한 소규모 연구로, 통계학적인 문제로 보정값을 구할수 없었으며 향후 대규모 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다고 할 수 있다.

요 약

연구배경 :

저자들은 한국인 급성심근경색증 환자에서 첫째, 급성 홍통이후 발병초기에서 지질치의 변화를 관찰하고 둘째, 기존의 고지혈증 유무와 성별등이 지질 변동치에 영향을 주는지를 규명하며 셋째, 급성홍통 이후의 어느 시기에 측정하는 것이 기저지질치와 가장 유사하여 치료의 기준으로 삼을 수 있는가를 알아보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

방 법 :

급성홍통으로 응급실을 내원한 환자중, 28명의 급성 심근경색증 환자를 대상으로 응급실 내원당시와 입원 다음날 공복시 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 중성지방을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

결 과 :

- 1) 급성심근경색증 환자에서 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤은 유의있는 감소를 보였다.
- 2) 지질변동치는 응급실 내원당시 지질수치와 양의 상관관계를 보였다.
- 3) 남성군에서 여성군에 비해 저밀도 콜레스테롤의 더 큰 감소폭을 보였다.

결 론 :

급성심근경색증으로 응급실을 내원한 환자에서 입원 다음날 측정된 콜레스테롤치는 응급실 내원당시에 비해 유의있게 감소된 수치를 보였다. 이는 내원 다음날 측정된 지질치가 고지혈증의 진단과 치료 시작에 잘못된 판단기준으로 작용할 수 있다는 점을 시사한다. 결론적으로 급성홍통으로 응급실을 내원하는 환자에서 초기 지질측정이 필수적이며, 초기에 검사가 이루어지지 못한 경우는 지질치가 기저치에 비해 낮게 측정됐음을 고려하여 고지혈증의 치료여부를 결정해야 할 것이다. 본 논문에서는 급성홍통으로 응급실을 내원한 급성 심근경색증 환자에서 내원 당시의 수치와 비교해 볼 때 내원 다음날의 총콜레스테롤은 11.5%, 저밀도 콜레스테롤은 9.5% 감소하였다.

중심 단어 : 급성심근경색증 · 급성기 고지혈증의 변화.

References

- 1) Anderson KM, Castelli WP, Levy DL : *Cholesterol and mortality : 30 years of follow-up from the Framingham Study. JAMA 1987 ; 257 : 2176-80*
- 2) Scandinavian Simvastatin Survival Study Group : *Baseline serum cholesterol and treatment effect in the Scandinavian Simvastatin Survival Study(4S). Lancet 1995 ; 345 : 1274*
- 3) Rosenson RS : *Myocardial injury : the acute phase response and lipoprotein metabolism. JACC 1993 ; 22(3) : 933-40*
- 4) Dodds C, Mills GL : *Influence of myocardial infarction on plasma lipoprotein concentration. Lancet 1959 ; 1 : 1160-3*
- 5) Rosenson RS : *Cholesterol, apolipoproteins and the risk of myocardial infarction. N Engl J Med 1992 ; 326 : 491*
- 6) Chatelain P, Latour JG, Tran D : *Neutrophil accumulation in experimental myocardial infarcts : relation with extent of injury and effect on reperfusion. Circulation 1987 ; 75 : 1083-90*
- 7) Bell D, Jackson M, Millar AM : *The acute inflammatory response to myocardial infarction : imaging with indium-111 labelled autologous neutrophils. Br Heart J 1987 ; 57 : 23-7*
- 8) Whicher JT : *The role of the acute phase proteins. Diagn Med 1981 ; 4 : 52-69*
- 9) Fyfe T, Bazter RH, Cochran KM, Booth EM : *Plasma-lipid changes after myocardial infarction. Lancet 1971 ; 2 : 997-1001*
- 10) Gore JM, Goldberg RJ, Matsumoto AS, et al : *Validity of serum total cholesterol level obtained within 24 hours of acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1984 ; 54 : 722-5*
- 11) Birchwood B : *Serum lipids and lipoprotein following acute myocardial infarction. Nutr Metabol 1972 ; 14 : 38-47*
- 12) Heldenberg D, Rubinstein A, Levtoov O, et al : *Serum lipids and lipoprotein concentrations during the acute phase of myocardial infarction. Atherosclerosis 1980 ; 35 : 433-7*
- 13) Rouleau JL, Moye LA, de Champlain J, et al : *Activation of neurohumoral systems following acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1991 ; 68(supple D) : 80D-6D*
- 14) Ronnema T, Viikari J, Irjala K, Peltola O : *Marked decrease in serum HDL cholesterol level during acute myocardial infarction. Acta Med Scand 1980 ; 207 : 161-6*
- 15) Ballantyne FC, Melville DA, McKenna JP et al : *Response of plasma lipoproteins and acute phase proteins to myocardial infarction. Clin Acta 1979 ; 99 : 85-92*
- 16) Ryder REJ, Hayer TM, Mulligan IP, et al. : *How soon after myocardial infarction should plasma lipid values be assessed. Br Med J 1984 ; 289 : 1651-1653*
- 17) Frick MH, Elo O, Haapa K, et al : *Helsinki heart study : Primary prevention trial with gemfibrozil on middle-aged men with dyslipidemia N Engl J Med 1987 ; 117 : 1237-45*
- 18) European Atherosclerosis Society Study Group : *Strategies for the prevention of coronary heart disease. A policy statement of the European Atherosclerosis Society. Eur Heart J 1987 ; 8 : 77-88*
- 19) Ahnve S, Angelin B, Edhag O, Berglund L : *Early determination of serum lipids and apolipoproteins in acute myocardial infarction : possibility for immediate intervention.. Journal of Internal Medicine 1989 ; 226 : 297-301*
- 20) Sasaki J, Kawano T, Sasaki Y, et al : *Serum lipid and apolipoprotein profiles after onset of acute myocardial infarction. Jpn Circ J 1984 ; 48(6) : 546-51*
- 21) Sewdarsen M, Vythilingum S, Jiatal I, Nadar R : *Plasma lipids can be reliably assessed within 24 hours after acute myocardial infarction. Postgraduate Medical Journal 1988 ; 64 : 352-56*