

# 심외막 지방의 정량분석

오중환\* · 강청희\* · 이종국\*

=Abstract=

## Quantitative Analysis of Epicardial Fat

Joong Hwan Oh, M.D.\*, Cheong Hee Kang, M.D.\*, Chong Kook Lee, M.D.\*

Subepicardial space is one of the regions in which fat in moderate amount is normally deposited. When excess deposits of epicardial fat occur, penetration or infiltration of fat into the connective tissues between muscle bundles is observed. In some cases with very extensive involvement of epicardial fat, myocardial insufficiency and conduction system defect such as heart block have been implicated.

More fat is deposited over the right ventricle than over left and the anterior surface contains more fat than dose the posterior surface.

We studied 40 patients who underwent open heart surgery under the cardiopulmonary bypass. This study was designed to evaluate the percentage of the area of epicardial fat of the right ventricular anterior surface, which is more accessible area during the operative procedure. Other variables included thickness of subcutaneous tissue of anterior chest wall, the ratio of waist to hip circumference, body weight and age.

In conclusion, the amount of the epicardial fat correlates with thickness of the subcutaneous fat of the anterior chest wall and simple linear regression analysis indicates good correlation with body weight. Increased age results in large amount of epicardial fat.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995;28:233-6)

**Key words** : 1. Epicardium  
2. Analysis

## 서론

외관상 비만인 환자의 경우 심장을 둘러싸고 있는 심외막의 지방의 양이 많고<sup>1)</sup> 어린이들의 경우 지방이 거의 없는 것으로 보아 심외막의 지방의 양은 어느정도 비만과 같은 성인병이나 나이와 관련이 있는 것을 알 수 있다. 또

한 심외막의 지방이 많은 경우 심근 속으로 파고 들어 심근에 악영향을 미친다는 보고도 있다<sup>2)</sup>. 심외막의 지방은 주로 우심실의 앞면에 모여 있는 양상으로 나타나므로<sup>3,4)</sup> 측정 및 관찰이 용이한 장점이 있다. 연세대학교 원주의과대학 흉부외과학 교실에서는 심외막 지방 형성의 일반적 인 양상을 정량적으로 분석하고자 하였다.

\* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

† 본 논문의 요지는 1993년도 추계 흉부외과학술대회에서 구연하였음.

논문접수번호: 940909-2 심사통과일: 94년 10월 4일

통신저자: 오중환, (220-701) 강원도 원주시 일산동 162, Tel. (0371) 41-6390, Fax. (0371) 42-0666

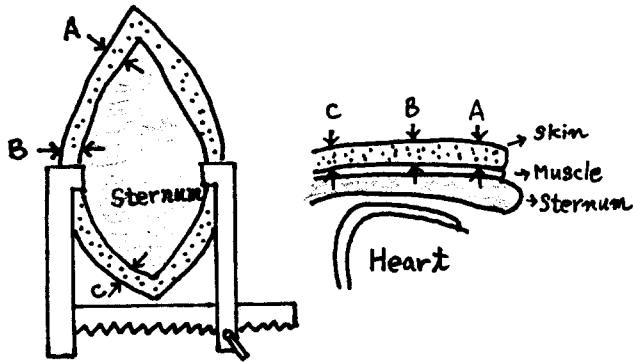


Fig. 1. Three portions (A, B, C) of the subcutaneous fat of the anterior chest wall are measured by the caliper.  $(A+B+C)/3$  is the mean thickness of anterior thoracic fat

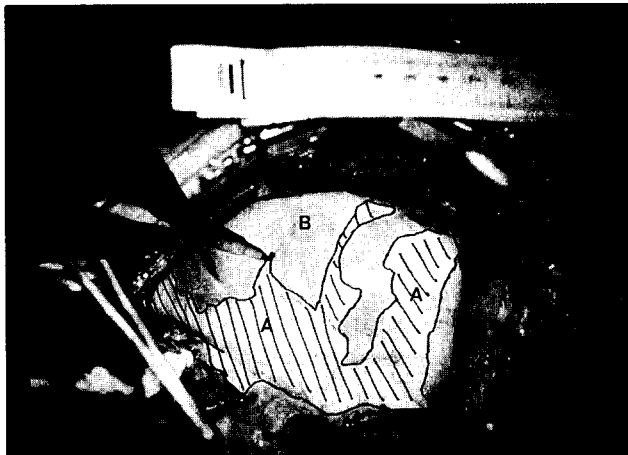


Fig. 2. The anterior surface of the right ventricle is fully exposed under the cardiopulmonary bypass. Demarcation between epicardial fat and myocardium is made on the image of the right ventricle. A. Area of the epicardial fat. B. Area of the anterior surface of the right ventricle

## 대상 및 방법

1993년도 1월부터 6월까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에서 인공심폐기를 이용하여 개심술을 받은 40명의 환자를 대상으로 하였다. 관상동맥질환이나 외관상 비만인 환자는 제외하였으며 비만의 기준은 허리와 둔부의 비가 남자는 0.9, 여자는 0.85 이하로 정하였다.

선천성 심장병이 23명, 후천성 심장병이 17명이었고 남자 20명, 여자 20명이었다. 나이는 평균  $28.0 \pm 18.5$  (1~65) 세, 체중은 평균  $45.9 \pm 17.7$  (10~73)kg이었다.

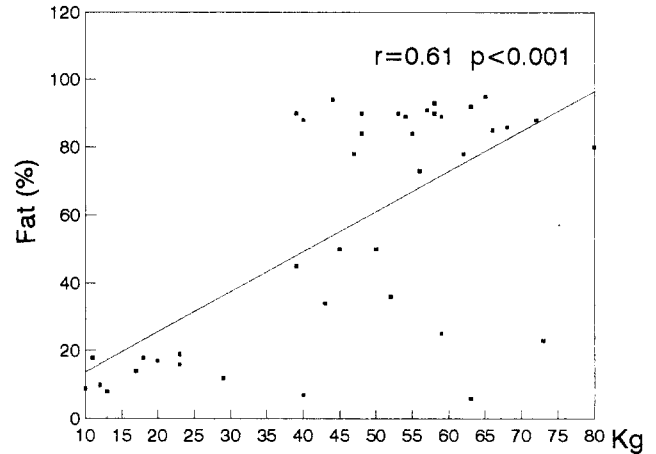


Fig. 3. Effect of body weight on the epicardial fat. Linear regression analysis demonstrates correlation between body weight and the amount of epicardial fat

수술은 전신마취하에 흉부피부 및 피하조직을 정중절개하여 흉골까지 노출시킨 후 상, 중, 하 세부위로 나누어 피하조직의 두께를 측정하여 그 평균값을 이용하였다(Fig. 1). Caliper를 이용하여 0.1mm까지 측정하였다. 모든 환자에서 중등도의 저체온법과 체외순환을 이용하였으며 캐놀라 삽입 후 심장지액을 이용하여 심장을 마비시키고 심실을 허탈시킨 후 심낭 안에 패드를 넣어 심침을 올려 우심실이 모두 노출되게 하였다. 이를 촬영하여 슬라이드로 만든 후 영사기를 이용하여 백지에 비추면 심장의 영상이 나타나는데 이때 우심실 앞면 전체의 면적과 심외막 지방이 차지하는 면적의 경계를 백지에 표시하여(Fig. 2) 두 면적을 컴퓨터 프로그램을 이용하여 측정한 후 그 면적의 비를 백분율로 표시하였다.

흉부피하조직의 두께, 허리와 둔부 둘레의 비, 체중 및 나이와 심외막 지방이 차지하는 면적비의 백분율 사이의 상관관계를 SPSS+ 프로그램을 이용하여 구하고 회귀분석하였으며  $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 의의가 있는 것으로 하였다.

## 결 과

### 1. 지방 두께와 심외막 지방의 면적의 비

전신마취 후 흉골앞면의 피부와 지방을 정중절개하여 노출되는 지방두께는 평균  $37.0 \pm 32.9$ mm (9~176mm)였으며, 심외막 지방의 면적의 비는 평균  $56.1 \pm 34.1$  % (6~95%)로 상관관계는  $r=0.42$ 로 통계적으로 의의가 있었다

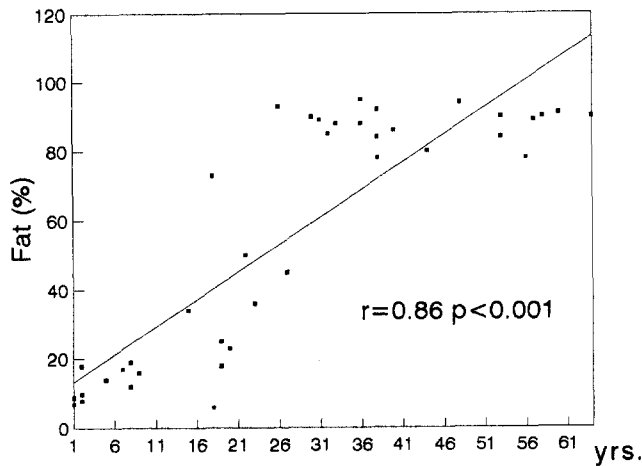


Fig. 4. Effect of age on the epicardial fat. Linear regression analysis demonstrates correlation between age and the amount of epicardial fat

( $p < 0.05$ ).

## 2. 비만도와와의 관계

비만도를 나타내는 허리와 둔부의 비는 비만이 아닌 환자를 대상으로 하였고 남자는 평균  $0.87 \pm 0.04$  ( $0.81 \sim 0.9$ ) 여자는 평균  $0.83 \pm 0.06$  ( $0.71 \sim 0.85$ )이었으며 심외막 지방의 양과 상관관계가 없었다 ( $p > 0.05$ ).

## 3. 체중과의 관계

체중은 평균  $45.9 \pm 17.7\text{kg}$  ( $10 \sim 73\text{kg}$ )으로 심외막 지방의 면적의 비와의 회귀식은  $Y=1.7+1.2X$  ( $r=0.61$ ,  $p < 0.05$ )로 유의있는 관계를 보였다 (Fig. 3).

## 4. 나이와의 관계

나이는 평균  $28.0 \pm 18.5$ 세 ( $1 \sim 65$ 세)로 심외막 지방의 면적의 비와의 회귀식은  $Y=11.8+1.58X$  ( $r=0.86$ ,  $p < 0.001$ )로 높은 상관관계를 보였다 (Fig. 4).

## 고 찰

비만은 지방조직이 신체 여러 군데에 비정상적으로 축적되는 일반적인 현상으로 호발부위는 피하조직, omentum, mesentery, 골수, 복막외조직, 신장주위 및 심외막 부위 등이 있다. 외형상 비만이 아니더라도 내부장기의 지방 침착으로 비만에 준하는 현상이 나타날 수도 있다<sup>9</sup>. 특히 심외막 부위는 지방이 정상적으로 위치하는 부위이지만

양이 많을 때는 주로 우심실의 앞면에 모이는 양상을 보이고 심근사이로 지방침투를 일으키며 심부전 등을 야기시킨다<sup>2-4, 6</sup>. 이러한 지방의 양이 한국인에 있어서 어느 정도가 정상이고 그 양상이 어떠한지에 관하여 아직 국내 보고가 없는 실정이다.

최근 개심술의 증가로 심장의 형태를 거시적으로 관찰할 기회가 많아졌고 또한 심외막 지방이 주로 모여있는 우심실의 앞면은 수술대에서 관찰과 접근이 매우 용이한 이점이 있다. 저자들의 경우 심정지액을 주입하여 심장을 허탈시킨 후 심첨을 올려 우심실 앞면이 모두 보이게 노출시켜 사진을 찍었으며 슬라이드 영상을 백지에 비춰 우심실 앞면 전체와 심외막 지방이 차지하는 부위의 경계를 표시하여 면적을 구하여 백분율로 표시하였다. 특히 영상을 백지에 직접 비추어 간편성 및 신속성을 추구하였다.

관상동맥질환이나 비만이 동반된 환자의 경우 관상동맥 자체가 보이지 않을 정도로 심외막 지방으로 둘러싸인 반면 선천성 심질환의 어린 아이들에서는 심외막 지방이 거의 안 보이고 근육조직이 대부분 보이고 있다. 이러한 점으로 미루어보아 나이나 비만 등이 지방형성에 상당한 영향을 끼치는 것을 알 수 있고 이의 정량분석은 의의가 있을 것으로 사료된다.

Amad 등<sup>7</sup>)은 사체 심장의 일반적인 부검소견을 얻기 위하여 심장에 영향을 미치는 고혈압, 관상동맥질환, 류마티스 열, 매독, Myxedema 및 만성질환자들의 예는 제외하였다. 저자들의 경우도 심외막 지방 형성에 영향을 미치는 비만이나 관상동맥질환자를 제외하여 일반적인 지방 형성의 양상을 알 수 있도록 하였다.

지금까지 비만도를 측정하는 주요 수치로 사용된 몸무게와 키의 상관관계는 오히려 사망위험과 별다른 상관관계가 없는 것으로 알려져 단순히 몸무게가 많이 나가는 것보다는 허리와 둔부의 둘레의 비가 사망율과 관계가 있으며 비만도를 나타내는 정확한 수치라고 하였다<sup>5, 8</sup>. 저자들의 경우도 비만이 아닌 기준으로 남자는 허리와 둔부의 둘레비가 0.95, 여자는 0.8 이하인 경우만 선택하였으며 비만이 아닌 환자에서 허리와 둔부의 둘레 비와 심외막 지방의 양과는 상관관계가 없는 것으로 보아 비만이 아닌 경우는 심외막 지방에 별 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었다.

Smith와 Willius 및 Edwards 등에 의하면 심외막 지방은 비만인 환자에서 대부분 그 양이 증가하고 때로는 심근조직 사이로 지방침투를 일으켜 심박동의 이상이나<sup>1-4</sup> 심근부전을 유발하여 급작스런 심정지의 요인이 될 수 있다고 보고하여 심외막 지방의 중요성을 강조하였다<sup>9</sup>.

Pepper<sup>9</sup>)에 의하면 심근조직이 건강한 경우에도 지방침

투가 발생할 수 있지만 더 진행되면 지방의 압력에 의하여 심근위축 및 퇴행성 변화가 일어나고 심근의 파열까지도 일어난다고 하였으며 과음, 과식, 운동부족 등이 원인이 될 수 있다고 하였다.

Osler는 지방침투는 단순히 심외막 지방이 과다한 상태라고 단정하였고 일반적인 비만의 한 형태라고 주장하였다<sup>10)</sup>. 그러나 Moenkerberg 등은 심근내의 지방세포가 하나의 섬을 이루고 심외막의 지방과 연결되어있지 않은 점 등을 고려하여 세포사이 조직들이 지방세포로 형태가 변했다는 변이설로 지방침투 현상을 해석하였다<sup>11)</sup>.

Edwards에 의하면 비만인 환자와는 반대로 마른 환자에서 심외막 지방이 위축이 일어나고 아교질 조직으로 남는다고 하여 체중에 따른 다양성을 보고하였다<sup>12)</sup>. 저자들의 경우 흉부 피하지방의 두께가 두꺼울수록, 체중이 증가할수록 심외막 지방의 비가 유의있게 증가하는 양상을 보였으며 높은 상관관계를 보였다.

Purdiaev 등<sup>13)</sup>은 알코올성 심근비대증 환자에서 심외막 지방의 양과 심근내의 지질의 양은 상당히 증가되어있고 서로 비례관계에 있으며 심외막 지방의 양이 많으면 심근비대라고 단정지을 수 있다고 보고하였다. Amad 등<sup>7)</sup>도 비만인 환자에서 심외막 지방이나 지방 침투가 많이 나타나지만 이보다는 좌심실의 비대가 더 뚜렷하다고 보고하였다.

Cotran 등<sup>13)</sup>에 의하면 80세 가량의 환자를 대상으로 연구한 결과 심장벽이 두꺼워지고 Lipofuscin 및 amyloid 축적이 일어나고 심외막 지방의 증가가 현저하며 특히 우심실 앞면에 주로 나타나는 특징이 있다고 하였다.

저자들의 경우 나이가 들수록 심외막 지방의 비가 증가하며 높은 상관관계를 보이고 있다. 특히 30세 이상의 체중이 증가하는 경우 우심실 앞면의 반 이상이 심외막 지방으로 둘러싸인다고 추정할 수 있다.

## 결 론

연세대학교 원주의과대학 흉부외과학교실에서는 1993년 1월부터 6월까지 인공심폐기를 이용하여 개심술을 받았던 40명의 환자를 대상으로 심외막 지방을 정량분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전신마취 후 흉골앞면의 피부와 지방을 정중절개하여 노출되는 지방두께와 심외막 지방의 면적의 비와의 상관관

계는  $r=0.42$ 로 통계적으로 유의가 있었다( $p < 0.05$ ).

2. 체중과 심외막 지방의 면적의 비와의 상관관계는  $Y=1.7+1.2X$  ( $r=0.61$ ,  $p < 0.001$ )로 유의있는 관계를 보였다 (Fig. 3).

3. 나이와 심외막 지방의 면적의 비는  $Y=11.8+1.58X$  ( $r=0.86$ ,  $p < 0.001$ )로 높은 상관관계를 보였다 (Fig. 4).

## 참 고 문 헌

1. Edwards WD. *Applied anatomy of the heart*. In: Brandenburg RO. *Cardiology: fundamental and practice*. Chicago: Year Book Medical Publishers. 1987
2. Smith HL, Willis FA. *Adiposity of the heart*. Arch Intern Med 1933; 52:911-32
3. Saphir O, Corrigan M. *Fatty infiltration of the myocardium*. Arch Intern Med 1933; 52:410-28
4. Spain DM, Cathcart RT. *Heart block caused by fatty infiltration of the interventricular septum ("Cor Adiposum")*. Am Heart J 1946; 32: 659-64
5. Suzuki R, Watanabe S, Hirai Y, et al. *Abdominal wall fat index, estimated by ultrasonography, for assessment of the ratio of visceral fat to subcutaneous fat in the abdomen*. Am J Med 1993; 95: 309-14
6. Balsaver AM, Morales AR, Whitehouse FW. *Fat infiltration of myocardium as a cause of cardiac conduction defect*. Am J Cardiol 1967; 19: 216-20
7. Amad RH, Brennan JC, Alexander JK. *The cardiac pathology of chronic exogenous obesity*. Circulation 1965; 32: 740-5
8. Lapidus L, Bengtsson C, Larsson B, Pennert K, Rybo E, Sjöström L. *Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden*. Br Med J 1984; 289: 1257-61
9. Pepper W. *Textbook of theory and practice of medicine*. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 1896
10. Osler W. *Principles and practice of medicine*. 7th ed. New York, D. Appleton and Co. 1910
11. Moenkerberg JG, Herz, Gefasse, Henke f, Lubarsch O. *Handbook of specific pathologic anatomy and histology*. 1st ed. Berlin, Julius Springer. 1924
12. Purdiaev Ius, Alisievlch VI, Alekseevskikh IuG. *The indices of the mass and lipids of sections of the heart in cadavers in chronic alcoholism, alcoholic cardiomyopathy and ethanol poisoning*. Sudebno-Meditsinskaya Ekspertisa. 1992; 35(4): 26-9
13. Cotran RS, Kumar V, Robbins SL, Schoen FJ. *Pathologic basis of disease*. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 1990