

## 운동부하검사로 유발된 여성의 협심통증에 대한 예비연구\*

최명애<sup>1)</sup> · 안경애<sup>2)</sup> · 추진아<sup>3)</sup> · 최윤식<sup>4)</sup>

- Abstract -

Key words : angina pectoris, women, pain, myocardial ischemia, exercise test

### A preliminary study on women's anginal pain induced by exercise stress test

Choe, Myoung-Ae,<sup>1)</sup> An, Kyung Ae,<sup>2)</sup> Choo, Jina<sup>3)</sup> and Choi, Yoon Sik<sup>4)</sup>

**Purpose** : Women have been often underdiagnosed and undertreated when they have as high mortality as men of ischemic heart disease, such as angina. One of the reasons of women's under treatment is associated with either vague, non-traditional symptoms or longer delay in seeking professional help when they experience ischemic heart disease. This study was conducted to investigate the characteristics of women's anginal pain induced by the treadmill test and to explore the potential relationship(s) between anginal pain and other psycho-physiologic factors. **Method** : Of 22 female patients referred to treadmill test, 7 with positive finding participated in this study. Anginal pain in the past was analyzed by Rose questionnaire, whereas anginal pain induced by the treadmill test was identified by McGill pain scale, visual analogue scale and present pain index. **Results** : Women expressed more heaviness than sharp pain, and complained splitting more often than subjects in previous

\* 본 연구는 Pacific Rim Crosscultural Study로 수행되고 있는 SWAN(Symptoms in Women with Angina) 국제 공동 연구의 일부임.

1) Seoul National University, College of Nursing

2) Ewha Woman's University, College of Nursing Science

3) Red Cross Nursing College

4) Seoul National University, College of Medicine, Division of Cardiology

study that included both men and women. Pain intensity by VAS  $3.64 \pm 3.94$ , Pain rating index was  $5.14 \pm 7.29$ , present pain index was  $1.57 \pm 1.81$ , duration of pain was  $5.14 \pm 4.8$  min. Exercise intensity was  $6.0 \pm 4.63$  METs, exercise duration was  $364.29 \pm 141.39$  sec, ST change was  $-2.0$ mm and rate of perceived exertion was  $16.29 \pm 2.06$ . The relationships between pain intensity and pain duration, ST segment changes were significant. Correlation among pain measures was significant. Conclusion : Generalization of these pilot findings may be inappropriate, and therefore, further larger study is needed.

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

국내에서 심근경색증과 협심증을 포함한 허혈성 심장질환은 인구 10만명당 남자 21.3명, 여자 15.6명이며, 이러한 허혈성 심장질환은 지난 10년간 77.9%로 급격하게 증가 추세를 보이고 있다(통계청, 2000). 한편, 국내 1개 병원의 통계보고에 의하면 지난 5년간 심장질환 환자를 분석한 결과 40대 이상 여성 환자가 40% 증가하였고(Han, 2001), 미국심장협회에서 보고한 바에 의하면, 협심증 환자 총 640만명 중 62.5%가 여자 환자라고 보고하여 전통적으로 심장질환은 중년남성의 질병으로 알려진 것과는 달리 협심증을 비롯한 허혈성 심장 질환이 남성뿐 아니라 여성에게 있어서도 중요한 질환임이 알려지게 되었다(American Heart Association, 2001 : Cronin, Logson & Miracle, 1997).

허혈성 심장질환은 관상동맥의 협착으로 심근에 산소공급과 수요의 불균형이 초래된 상태에서 심근수축이 반복적으로 이루어질 때 통증이 유발되며 협심증에서의 통증은 둔하고 한계가 분명치 않으며 주위로 퍼지는 성질이 있다(최명애 등, 2001).

협심증의 통증은 흔히 흉골 하부에서 발생하며 통증의 양상은 조이는 듯하고 불안하며 누르는 것 같거나 답답한 느낌이며, 좌측상지의 내측으로 방

사하거나 턱, 목, 후두부, 우측상지로 방사할 수 있다(최윤식 등, 1996, 김조자와 김기연, 1999, 이철환, 1999).

국외에서 보고된 협심증의 통증은 심한 소화 불량과 같은 증상, 타는 듯한 느낌, 무거운 느낌, 쑤시고 조이는 듯한 느낌 등으로 묘사되고 있으며 이 중 짓궂히는 느낌을 가장 흔하게 호소하는 것으로 나타났다(Rlofgun and Karlson, 1994).

이와 같이 허혈성 심장 질환에서 통증의 양상은 다양하고 그 심각성 정도가 개인에 따라 다르게 나타나거나 인지하는 것도 다르기 때문에 환자에 따라서 병원을 찾는 시기에 차이가 생기게 되어 적절한 치료를 받는 시기를 놓치는 경우가 있다.

초기의 허혈성 심장질환 징후를 나타내는 환자 중 심근경색증이 차지하는 비율은 남성이 50%, 여성에게 있어서는 34%로 여성에서 심근경색증의 발병률이 남성에 비해 낮지만 여성은 남성에 비해 질병의 정도가 심각하고, 다양한 치료행위가 수행되나 치료 전에 악화되는 경향이 더 높아(Dracup & Moser, 1991) 실제 병원사망률이나 1년 이내 사망률이 남성보다 더 높다(Dittrich, Gilpin, Nicod, 1988 ; Maynard, et al., 1997).

허혈성 심장질환이 여성에게 있어서 더욱 치명적인 결과를 초래한다는 사실에도 불구하고 여성은 남성에 비하여 진단적 검사와 치료과정에서 소극적인 조치를 받는 경향이 있다. 특히 흉통을 호소하며 응급실을 방문한 환자 중 남성은 여성에 비하여 응급 경피적 관상동맥 조영술(percutaneous transluminal coronary angiography, PTCA)이나

기타 적극적인 진단과 치료적 시술을 위해 입원하게 되는 반면 여성은 심전도 검사와 간단한 검사 후 관찰, 또는 귀가조치로 처리되는 경우가 많았다(Steingart, Packer, Hamm et al., 1991 ; Ayanian & Epstein, 1991).

흉통을 호소하는 여성이 남성에 비하여 허혈성 심장질환의 진단검사를 덜 받는 이유로는 여성의 경우 불안 등의 정서문제로 인한 흉통과 협심통증을 구별하기 어렵고, 흉통의 양상이 폐경기 증상 및 기타 퇴행성 질환에 의한 증상들과 복합적으로 나타나는 경우가 많아 환자의 증상호소에 많은 부분을 의존해야 하는 등 협심증의 진단에 어려움이 많다는 것이 포함된다(Kim et al., 2000).

협심증의 진단은 대부분 문진을 통해서 일차적으로 이루어지는데, 대개 문진 당시 대상자의 흉통이 사라지고 난 후는 환자의 회상에 의존하므로 과거의 통증을 정확하게 기술할 수 없다. 이에 통증과 관련된 여러 가지 심리 사회적 변수가 대상자의 통증인식에 개입하지 않는 시기, 즉 통증이 발생한 직후 대상자의 통증을 사정해야 하나 실제로 환자가 협심통증을 주소로 응급실에 내원하는 시기는 환자의 신체적, 심리적 고통과 환경적 요인으로 인하여 협심통증을 정확하게 사정하는 데 제한이 있다. 따라서 심근의 스트레스를 유도하는 운동부하검사에 의해 유발되는 흉통강도, 부위 및 특성을 파악하는 것은 정확한 진단에 있어서 매우 근접한 시도라고 할 수 있다.

협심증이나 심근경색증의 초기 증상인 협심 통증의 특성과 양상이 여성에 있어서 남성과 다르다는 서구 국가들의 연구보고가 있으나 한국여성의 협심통증에 대하여 알려진 바가 충분치 않다(Steingart, Packer, Hamm et al., 1991 ; Ayanian & Epstein, 1991).

이에 본 연구에서는 여성 환자들이 과거에 경험한 흉통 및 증상과 운동부하검사로 유발되는 협심통증의 특성을 파악하고 협심통증과 동시에 발생하는 생리적 변수들과의 관계를 분석해 볼 필요성이 증대되었다.

본 연구는 여성의 협심통증에 대한 다면적 연

구의 예비연구로 시행되었으며, 환자가 경험하는 통증의 특성을 운동부하로 유도된 즉시 기술하게 하며, 또한 이전의 연구에서 시도된 바 없는 협심통증의 주관적 특성과 생리적 변수와의 관계를 분석한다는 점에서 가치가 있을 것으로 생각한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 예비연구로서 운동부하검사로 유발된 여성의 협심통증의 양상을 파악하고 협심통증과 동시에 발생하는 생리적 변수들과의 상관관계를 분석하는 데 그 목적이 있으며, 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

- 1) 과거병력과 이전에 경험한 흉통 및 증상을 파악한다.
- 2) 운동부하 검사로 유발되는 흉통강도(VAS), 통증등급지수(pain rating index, PRI), 현재 통증지수(present pain index) 및 통증지속 시간을 파악한다.
- 3) 운동부하에 따른 운동강도, 지속시간, 혈액역학적 변화, ST 분절 변화 및 운동의 힘든 정도인지(rate of perceived exertion ; RPE)를 파악한다.
- 4) 운동부하로 유발된 흉통의 강도, 통증등급지수(pain rating index, PRI), 현재통증지수(present pain index) 및 통증지속시간과 최대 ST분절 변화간의 상관 관계를 파악한다.
- 5) 운동부하로 유발된 흉통강도와 운동강도, 운동의 힘든 정도 인지간의 상관관계를 파악한다.
- 6) 통증측정 변수간의 상관관계를 파악한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 1999년 11월에서 2000년 11월까지의 기간 동안 S대학 병원 순환기 내과병

동에 입원 중이거나 외래를 방문하여 의사로부터 운동부하검사를 권유받아 본 연구에 참여를 동의하고 운동부하 검사를 받았던 만 40세 이상의 여성 25명 중 운동부하검사결과 양성으로 판정된 7명을 대상으로 하였다. 대상자 선정에 있어서 항부정맥제나 항협심증제를 사용하는 환자와 발이나 다리에 병변이 있는 환자는 제외하였다.

## 2. 자료수집도구

### 1) 인구사회학적 및 건강 과거력 질문지

인구사회학적 질문은 10문항으로서 연령, 교육 정도, 결혼 상태, 자녀수, 가정에서 돌보는 사람 수, 수입에 대한 자가인지를 포함하였으며, 건강 과거력에는 과거통증, 가족력, 흡연, 음주, 심혈관 관련 질환 등 심장혈관계 위험요인을 묻는 내용을 포함하였다.

### 2) Rose 흉통 사정 질문지

운동부하 검사 전 과거에 경험한 흉통에 대해 질문하는 척도로 런던대학에서 관상동맥질환의 위험성이 높은 사람을 확인하기 위해 개발된 것으로 과거에 가졌던 흉통에 대해 통증부위, 통증 지속 시간, 통증의 유발 요인과 통증을 느꼈을 때 통증을 감소시키기 위하여 대상자가 시도한 대처 행동 등을 질문하는 총 16문항으로 이루어져 있다.

### 3) 통증등급지수(pain rating index)

McGill 통증 질문지로 측정된 운동검사 후 경험한 15개 항목의 통증에 해당되는 단어에 따라 강도가 약한지, 중정도 인지, 혹은 매우 심한지를 표시하는 통증척도로서 점수가 높을수록 통증의 등급이 높음을 나타낸다.

### 4) 현재통증지수(present pain index)

운동부하검사 후 통증이 없으면 0점, 약한 통증은 1점, 불편함은 2점, 고통스러움은 3점, 지독한 통증은 4점, 몹시 고통스러운 통증은 5점으로 측정된 값으로 표시되어, 점수가 높을수록 심한 통

증을 의미한다.

### 5) 운동부하검사(treadmill test)

Treadmill(Marquette, 1992)에서 Bruce protocol (1973)에 따라 시행되며 속도 1.7mph, 경사 10%에서 3분간 운동을 한 후, 그 다음 3분마다 경사를 2%씩 올리면서 속도를 2.5mph, 3.4mph, 4.2mph, 5.0mph, 6.0mph로 증가시켜 최대심박동수 85%까지를 최대부하로 설정하여 연속적으로 운동을 부하하였다(류병관, 1999). 운동부하검사시 생리적 및 주관적 변수를 다음과 같이 측정하였다.

첫째, 혈압은 운동부하검사 전과 종료시 수은혈압계로 측정된 수축기 혈압과 이완기 혈압이다. 심박동수는 흉부에 심전도 전극을 부착시킨 후 12유도 심전도를 기록하며, 심전도상의 R-R 간격으로 계산되어 기록된 값이다.

둘째, ST 분절의 변화는 12유도 모두에서 측정하며, ST분절은 QRS complex가 끝나는 점인 J point와 T wave가 시작되는 점 사이의 분절을 의미한다. 본 연구에서는 J point에서 0.08초 점을 ST 분절로 정한다(Fox, 1979). ST 분절의 변화는 TP 분절을 기준선으로 하여 양성(positive)과 음성(negative)으로 구분되며 ST 분절이  $\pm 2$  mm 변화되면 양성으로 판정하였다.

셋째, 운동으로 소비한 에너지를 말하며 이를 대사당량 혹은 MET(metabolic equivalent)로 표시한다. MET는 운동시의 총 산소소비량이 안정시 산소소비량의 몇 배에 해당하는가를 환산한 값이다. 안정시 산소 소비량을 1 MET로 하고, 이것은 1분간 체중 1kg당 3.5ml/kg/min를 의미한다(ACSM, 1999). 본 연구의 운동강도는 운동부하검사 종료시 대상자가 최대한 도달한 운동부하 단계에서의 계산되어진 MET 값이다.

넷째, 운동의 힘든 정도 인지(rate of perceived exertion, RPE)는 RPE로 나타내었다. RPE란 운동시 힘든 정도를 주관적으로 등급을 매기는 척도로서 심리학자인 Borg(1960)에 의해 개발되었으며 '아주 아주 경하다'의 6점부터 '아주 아주 힘들다'의 20점으로 되어 있다. 본 연구에서는 운동부하

검사 종료시 운동부하 검사로 유발된 대상자의 주관적 힘든 정도를 6점에서 20으로 표시한 RPE 값이다.

다섯째, 협심증 환자의 흉통 양상은 본 연구에서는 운동부하검사로 유발된 흉통의 속성, 통증강도, 통증등급지수, 현재 통증지수, 지속시간을 포함하며 통증강도는 시각 상사 척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하여 측정하였으며, 지속시간은 통증이 시작된 시점부터 종료된 시점까지의 시간을 분으로 표시하였다.

### 3. 자료수집 절차

#### 1) 운동부하검사 전

운동부하검사 전과 종료시의 자료수집절차에 관해 자세히 설명한 후 인구사회학적 및 건강 과거력 등을 조사하였고, 안정시 수축기, 이완기 혈압 및 심박동수를 측정하였다.

#### 2) 운동부하검사 당시

Bruce 프로토콜을 이용하여 treadmill test를 시행하였다. Bruce 프로토콜 각 단계마다 매 3분째 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박동수, 심전도를 측정하였다.

#### 3) 운동부하검사 후

검사 종료 후 5~10분간의 회복기를 갖고 위에 언급한 흉통 질문지로 운동부하검사를 종료한 원인을 환자가 자신의 말로 기술하도록 하고 흉통이 발생한 부위와 방사부위, 동반되는 증상에 관한 질문을 하고 통증의 특성과 지속시간과 운동의 힘든 정도 인지(RPE)를 측정하였다.

### 4. 자료분석 방법

자료분석은 SPSSWIN 10.0을 이용하였으며 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 인구사회학적 자료, 건강 과거력 및 운동부하 검사 전 과거에 경험한 흉통, 통증등급지

수 등의 자료는 실수와 백분율로 분석하였고, 운동부하 검사 후 흉통의 강도와 흉통의 지속시간, 운동의 힘든 정도 인지, 운동강도, 운동의 지속시간은 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다.

- 2) 운동부하 검사 후 흉통의 강도, 흉통의 지속시간과 생리적 변화의 상관관계와 통증측정 변수간의 상관관계를 Pearson's correlation으로 분석하였다.

## III. 연구결과

### 1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

연구대상자의 인구사회학적 특성은 Table 1에서 보는 바와 같이 연구대상자의 연령은 최저 45세에서 최고 69세로 평균  $59.1 \pm 9.0$ 세였다. 대상자 7명 중 5명(71.4%)은 기혼이었으며 2명(28.6%)은 배우자와 사별한 상태였다. 대상자의 자녀수는 2명에서 4명이었으며 이 중 2명의 자녀를 둔 대상자가 3명(42.9%)으로 가장 많았다. 대상자의 교육 정도는 중졸이 3명(42.9%)으로 가장 많았고 국졸이 2명(28.6%)이었다.

가정에서 돌보는 가족 수는 2명을 돌보는 경우가 가장 많아 3명(42.9%)이었고 3명을 돌보는 경우는 2명(28.6%)으로 나타났다. 가계수입에 대한 자가인지도는 5명(71.4%)의 대상자가 약간 부족하다, 2명(28.6%)의 대상자가 필요한 만큼은 충분하다고 응답하였다.

### 2. 대상자의 건강 과거력 및 증상 경험

협심증에 영향을 미치는 것으로 알려진 질환과 증상을 중심으로 조사한 대상자의 과거병력이나 증상경험은 Table 2에 제시되어 있다.

대상자 모두가 운동부하검사를 받기 전에 흉부 통증을 경험하였고, 7명의 대상자 중 6명(85.7%)이 흉통 과거력과 고혈압이 있었으며 5명(71.4%)

Table 1. Sociodemographic Characteristics of Subjects

Characteristics	Mean±SD
Age in year	59.1 ± 9.0
Characteristics	Frequency (%)
<b>Education</b>	
No formal education	1(14.3)
Primary school graduated	2(28.6)
Middle school graduated	3(42.9)
High school graduated	0(0)
College and higher graduated	1(14.3)
<b>Marital status</b>	
Married	5(71.4)
Widowed	2(28.6)
<b>Number of children</b>	
Two	3(42.9)
Three	2(28.6)
Four	2(28.6)
<b>Total number of persons you care for in the home</b>	
Two	3(42.9)
Three	2(28.6)
Four	1(14.3)
Six	1(14.3)
<b>Occupation</b>	
Yes	2(28.6)
No	5(71.4)
<b>Perception of income</b>	
Not enough	5(71.4)
Enough	2(28.6)
<b>Total</b>	<b>7(100.0)</b>

SD : standard deviation

이 고콜레스테롤혈증이 있었다. 6명(85.7%)의 대상자가 폐경이 된 상태이었으며, 폐경 연령은 40대가 2명(33.4%), 50대 초반이 2명(33.4%), 50대 후반이 2명(33.4%)으로 평균 폐경 연령은 49.8±6.2 세이었고, 폐경한 여성 중 호르몬 치료를 받은 적이 있는 대상자는 3명(50%)이었다.

3명의 대상자가 위통이나 속쓰림, 당뇨병을 갖고 있었다. 그러나 심장마비, 뇌졸중, 공황장애

(panic)와 같이 심각한 신체, 정서적인 문제를 경험한 대상자는 없었으며 1명의 대상자만 심장질환 가족력이 있었다. 2명(28.6%)의 대상자가 때로 불안하다고 응답하였으며, 1명의 대상자는 때로 우울하다고 응답하였다.

### 3. 운동부하검사 전 과거에 경험한 통증

Rose 흉통 도구로 사정한 대상자의 흉통 경험은 Table 3과 같다. 운동부하검사 전 과거 흉통 부위는 가슴정중앙(6명, 85.7%)이 가장 많았으며, 30분 이상 지속되는 흉부 통증을 경험한 1명(14.3%)의 대상자만 제외하고 6명(85.7%)은 통증이 30분 이내에 사라졌다고 보고하였다.

통증 지속시간은 1명의 대상자(14.3%)가 계속 서있을 때 10분 이상 지속되는 통증을 보고하였고, 6명(85.7%)은 통증이 10분 이상 지속되지 않았다고 보고하였다. 대상자의 흉통 경험은 오르막 길을 오를 때(5명, 71.4%)가 평소 속도로 걸을 때(4명, 57.1%)보다 흉통을 경험하는 경우가 많았다.

통증을 느꼈을 때의 대처 방법은 천천히 걸거나(2명, 28.6%) 멈추어 서는 방법(2명, 28.6%), 일을 하는 도중이었으면 일을 멈추는 방법 등(5명, 71.4%)을 사용하였다. 대상자가 경험한 가장 심한 통증의 정도를 시각 상사척도로 조사한 결과 통증의 정도는 0에서 9.30으로 분포하였으며, 평균 4.50±3.75이었다.

### 4. 운동부하검사로 유발된 흉통 강도, 통증등급지수, 현재 통증지수 및 통증 지속시간

운동부하검사로 유발된 대상자의 통증등급지수는 총점이 1에서 18점으로 분포하였으며 평균 5.14±7.29이었다. 운동부하검사로 유발된 통증의 강도를 시각상사척도로 측정된 결과 통증의 강도는 평균 3.64±3.94이었다.

통증이 없음을 의미하는 0에서 몹시 고통스러

Table 2 Health History & Experienced Symptoms

Frequency (%) of HH & Symptoms	Yes	No		
Heart disease in your family	1(14.3)	6(85.7)		
Heart burn & gastric pain	3(42.9)	4(57.1)		
History of chest pain	6(85.7)	1(14.3)		
History of high blood pressure	6(85.7)	1(14.3)		
History of current smoker	1(14.3)	6(85.7)		
History of heart attack	0(0.0)	7(100.0)		
History of stroke	0(0.0)	7(100.0)		
History of high cholesterol	5(71.4)	2(28.6)		
History of diabetes	3(42.9)	4(57.1)		
History of panic attack	0(0.0)	7(100.0)		
Depression	4(57.1)	3(42.9)		
Chest pain	7(100.0)	0(0.0)		
Menstruation	1(14.3)	6(85.7)		
Frequency(%)	Often	Sometimes	Rare	Not at all
Get anxious or nervous	1(14.3)	2(28.6)	3(42.9)	1( 14.3)
Get depressed or down in the dumps	0(0)	1(14.3)	3(42.9)	3( 42.9)
Total				7(100.0)

HH : health history

Table 3. Chest Pain experienced in the Past

Frequency (%) of Characteristics	Yes	No
Pain or discomfort when you walk uphill or hurry	2(28.6)	5(71.4)
Pain or discomfort when you walk at an ordinary pace on the level	3(42.9)	4(57.1)
Disappear when you stand still	1(14.3)	5(71.4)
A severe pain across the front of your chest for half an hour or more	6(85.7)	0( 0.0)
Pain in either leg on walking	3(42.9)	2(28.6)
Pain begin when you are standing still or sitting	3(42.9)	1(14.3)
Pain in your calf	2(28.6)	2(28.6)
Get pain when you walk uphill or hurry	2(28.6)	2(28.6)
Get pain when you walk at an ordinary pace	1(14.3)	3(42.9)
Pain disappear when you are still walking	1(14.3)	3(42.9)
Location of the pain		
Middle of the chest	6(85.7)	
Other places	1(14.3)	
Duration of the pain		
Early dismiss before pain		2(28.6)
Go longer that 5 minutes	2(28.6)	
Disappear in 5 minutes	3(42.9)	

운 통증을 의미하는 5점의 현재통증지수는 2명이 통증이 없다, 3명이 약한 통증을, 한 명이 고통스럽다, 다른 한 명이 몹시 고통스러운 통증을 경험한 것으로 나타났다.

통증의 지속시간은 1분에서 6분으로 평균 5.14

±4.88분이었다. 가장 많은 수의 대상자가 경험한 증상은 Table 5에서 보는 바와 같이 피로하고 지치는 느낌이었으며, 묵직한 느낌과 쪼개질 것 같은 느낌은 5명 중 3명의 대상자가, 화끈거리는 느낌, 욕지기나게 아픔, 겁나게 아픈 증상은 2명의 대상자가,

Table 4. Intensity and Duration of Chest pain following the Treadmill Test

Subject (no.)	Pain Rating Index(PRI)	VAS	Present Pain Index(PPI)	Duration of Pain(min)
1*	0	0	0	0
2*	18	10.00	5	5
3	0	.30	0	0
4	3	5.20	1	6
5	13	7.30	3	4
6	1	2.30	1	2
7	1	.40	1	1
Mean±SD	5.14±7.29	3.64±3.94	1.57±1.81	5.14±4.8

\* Treadmill test was discontinued before chest pain occurred.

SD : standard deviation, min : minute, no : number, VAS : visual analogue scale

Table 5. Pain Rating Index(PRI) following the Treadmill Test

Characteristics Frequency(%)	None	Mild	Moderate	Severe
Throbbing	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Shooting	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Stabbing	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Sharp	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Cramping	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Gnawing	7(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
Hot-burning	5( 71.4)	0( 0.0)	1(14.3)	1(14.3)
Aching	6( 85.7)	0( 0.0)	1(14.3)	0( 0.0)
Heavy	4( 57.1)	2(28.6)	1(14.3)	0( 0.0)
Tender	6( 85.7)	0( 0.0)	1(14.3)	0( 0.0)
Splitting	4( 57.1)	1(14.3)	1(14.3)	0( 0.0)
Tiring/Exhausting	3( 42.9)	2(28.6)	0( 0.0)	2(28.6)
Sickening	5( 71.4)	1(14.3)	1(14.3)	0( 0.0)
Fearful	5( 71.4)	0( 0.0)	1(14.3)	1(14.3)
Pushing/Cruel	6( 85.7)	1(14.3)	0( 0.0)	0( 0.0)

쑤시는 통증, 만지면 아픴, 짓누르는 듯한 통증은 각각 한 명의 대상자가 경험한 것으로 나타났다.

### 5. 운동강도, 운동지속시간, 운동 부하 후 운동의 힘든 정도 인지

연구대상자가 운동부하검사 중 최대로 도달한 운동의 강도는 Table 6에서 보는 바와 같이 3 METs에서 16METs로 평균 6.0±4.63METs이었으며 운동지속시간은 119초에서 569초로 평균 364.29±141.39초이었다. 운동부하검사 후의 심박

동수와 혈압, 운동 후 심전도상의 ST 분절의 변화가 Table 6에 제시되어 있으며 운동부하검사 동안 운동의 힘든정도 인지는 최저 13인 “약간힘들다”에서 최대 19인 “아주 아주 힘들다”로 분포하였고 평균 16.29±2.06으로 “매우 힘들다”의 수준인 17에 근접한 점수를 나타내었다.

### 6. 운동부하로 유발된 흉통 양상과 ST 분절 변화간의 상관관계

흉통의 강도를 시각상사척도, 통증등급지수, 현



Table 6. Intensity, Duration of Exercise, Hemodynamic Changes, ST changes and Perceived Exertion after the Treadmill Test

Subject	Intensity (METs)	Duration (sec)	Systolic and Diastolic Blood Pressure(mmHg)		Heart Rate(bpm)		ST change	RPE
			pre-TT	post-TT	pre-TT	post-TT		
1	3	119	150/95	150/95	86	120	-2.20	17
2	4	262	130/80	130/80	98	168	-2.30	19
3	4	569	120/80	160/90	67	174	+2.10	15
4	4.2	440	133/73	173/91	74	102	-2.10	15
5	7.8	393	110/69	162/79	60	117	-2.00	17
6	3.7	391	140/74	156/77	71	104	-2.00	13
7	16	376	122/88	232/126	63	141	-2.50	18
Mean±SD	6.10±4.63	364.29±141.39	129/80	166/91	74.14±13.51	121.14±18.48	2.17	16.29±2.06

bpm : beat per minute, METs : metabolic equivalents, pre-TT : previous treadmill test, post-TT : post treadmill test, RPE : rate of perceived exertion, SD : standard deviation, sec : second

재통증지수로 측정하여 각각을 최대 ST 분절 하강(peak ST depression) 및 최대 ST 분절 상승(peak ST elevation)과의 상관관계를 분석한 결과가 Table 7에 제시되어 있다. 시각상사척도로 측정된 흉통 강도와 최대 ST 분절하강과는 유의한 상관관계가 있었고( $r = .941, p = .002$ ), 통증등급지수는 최대 ST분절 상승과 유의한 상관관계를 나타냈으며( $r = .941, p = .002$ ), 현재통증지수와 최대 ST 분절의 하강( $r = .977, p = .0001$ ) 및 상승( $r = .928, p = .003$ )과 유의한 상관관계를 나타냈다.

### 7. 운동부하로 유발된 흉통 강도, 운동강도 및 운동의 힘든 정도 인지간의 상관관계

운동부하로 유발된 흉통 강도, 운동강도 및 운동의 힘든 정도 인지간에 상관관계가 없는 것으로 나타났다(Table 8).

Table 7. Correlation between Pain Intensity/Duration and ST Changes after the Treadmill Test

Intensity /Duration of Pain	Peak ST Depression (p value)	Peak ST Elevation (p value)
VAS	.941**(.002)	NS
PRI	NS	.941**(.002)
PPI	.977**(.000)	.928**(.003)
Duration of pain	NS	NS

\*Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

\*\*Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

NS : not significant, PPI : present pain index,

PRI : pain rating index, VAS : visual analogue scale

Table 8. Correlation between Pain Intensity(VAS) and Rate of Perceived exertion(RPE) and total METS achieved following the Treadmill Test(n=7)

	RPE	MET
VAS	.396 (.380)	-.192 (.679)
PRI	.585 (.167)	-.069 (.884)
PPI	.574 (.178)	.004 (.993)

## 8. 통증 측정 도구간의 상관관계

운동부하검사 후 흉통의 강도를 측정한 도구들 간의 상관성은 Table 9에서 보는 바와 같이 운동부하 검사 후 시각상사척도로 측정한 흉통강도는 통증등급지수( $r = .946, p = .002$ ) 및 현재통증지수( $r = .928, p = .003$ )와 유의한 상관관계가 있었고, 통증등급지수는 현재통증지수와 유의한 상관관계가 있었다( $r = .997, p = .000$ ).

Table 9. Correlation among Pain Measures(n=7)

	PRI	VAS	PPI
PRI	1.000	.946* (.002)	.997* (.000)
VAS	.946* (.002)	1.000	.928* (.003)
PPI	.997* (.000)	.928* (.003)	1.000

\*Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

PRI : Pain Rating Index, PPI : Present Pain Index, VAS : visual analogue scale

## V. 논의

본 연구는 여성의 협심 통증의 양상을 파악하고 협심 통증과 동시에 발생하는 생리적 변수들과의 상관관계를 분석하기 위한 예비연구로 수행되었다.

전형적인 협심통증은 흔히 흉부 중앙부위의 쥐어짜는 듯한 통증을 나타내면서, 스트레스에 의해 유발되고, 안정 혹은 니트로글리세린(nitroglycerine)에 의해 완화되는 특징을 보인다. 또한, 왼쪽 팔로 방사될 수 있고, 오심, 구토 및 진땀이 동반된다. 협심증으로 인한 통증은 관상동맥의 협착으로 인하여 심근에 혈액공급이 불충분해져 유발되며 관상동맥의 협착은 혈관벽내 콜레스테롤과 피사된 세포들로 구성된 죽상반(atheroma)이 형성하여 발생된다.

Milner 등(1990)의 관상동맥질환 환자를 대상으로 한 연구결과에 의하면, 여성은 남성보다 흉통의 특성을 압박감, 짓누르는 느낌, 답답함, 혹은 쥐어짜는 느낌으로 더 많이 표현했으며, 흉통이 아닌 다른 증상에 있어서는 남성보다 약간의 요통(back pain), 오심 혹은 구토, 호흡곤란, 심계항진 및 소화불량을 호소했다고 보고하였다. 또한 증상의 정도에 있어서도 남성보다 여성이 더 높은 강도를 나타냈다고 했다.

본 연구에서 환자의 과거병력 및 증상경험이 보여주는 바와 같이 협심통증을 경험하는 대상자들은 거의 대부분이 폐경기 여성(85.7%)이며, 관상동맥질환의 위험요인으로 알려진 고혈압, 고콜레스테롤 혈증 및 당뇨병의 소견을 한 가지 이상 가지고 있는 것을 볼 수 있으며(85.7%), 대상자 모두가 병원 내원 전 흉통을 경험했고, 또한 대상자의 상당수가 비흉통 증상인 위장장애, 속쓰림 등을 경험한 것으로 나타났다. 본 연구의 대상자 대부분이 폐경기 여성으로 이들이 비흉통 증상을 경험한 것으로 나타난 것은 폐경기 여성에서 흔히 비흉통 증상이 일어난다고 한 Goldberg(1998)의 보고와 부합된다.

본 연구에서 환자들은 우울장애, 예민함 혹은 불안, 우울 혹은 의기소침 등의 정서적 변화를 경험하는 것으로 보고하였다. 특히 대상자의 대부분이 폐경을 지난 상태로 통증경험을 기술할 때 사용되는 열감(화끈거리는 느낌)은 폐경 전후에 경험하는 열감과 혼동될 수 있다. 따라서 과거병력이나 증상경험은 현재의 흉통이 협심통증인가 아닌가의 여부를 판단하는 데 적절한 참고가 될 수 없다고 생각된다. 따라서, 협심통증이 의심되는 환자가 내원하는 경우 성별에 무관하게 통증이 전통적인 것이든 비전통적이든 운동부하검사와 심근의 허혈상태 여부를 판단할 수 있는 혈액역동학적 검사들 수행함과 동시에 치밀한 문진을 통하여 협심통증의 특성의 이해를 바탕으로 한 정확하고 신속한 진단을 내려야 한다.

협심증으로 진단내리기에 거의 확정적이거나, 관상동맥질환의 위험성이 중등도 이상인 여성에서

는 적절한 운동부하검사가 시행되어야 된다고 제안하고 있다(Howes, 1998). Safstrom 등(1998)은 안정시 심전도상 일시적인 변화를 보이고, 운동 중 흉통 소견이 나타날 뿐만 아니라 낮은 심장부하강도에서 운동부하검사상 양성반응을 보이는 폐경기 여성들은 관상동맥조영술 결과 의미있는 관상동맥질환으로 판명될 가능성이 높다고 보고했다.

이에 본 연구에서도 운동부하검사를 통해 흉통의 양상을 파악하고자 했으며, 결과적으로 운동부하검사로 유발된 대상자의 통증 등급지수가 18점 만점에 평균  $5.14 \pm 7.29$ , 현재 통증지수가 7명중 3명이 약한 통증을 호소한 것으로 나타났고 통증강도를 시각상사 척도로 측정된 결과 통증강도가 10점 만점에 평균 3.64이었으며 이는 운동부하 검사 전 시각상사 척도로 조사한 결과인  $4.50 \pm 3.75$ 와는 차이를 보였다.

이러한 결과는 대부분의 대상자에서 흉통 보다는 숨이 차서 운동부하검사를 종료하였기 때문에 나타난 결과라고 생각한다. 또한 운동부하검사로 유발된 협심통증은 2명의 대상자가 심하게 경험한 증상이 피로하고 지치는 느낌이었으며, 두려움과 욕지기가 나게 아픈 느낌을 각각 1명의 대상자가 심하게 경험하였고 중정도로 심하게 느낀 증상은 목직한 느낌, 쪼개질 것 같은 느낌, 화끈거리는 느낌, 욕지기가 나게 아픈 느낌, 쑤시고 만지면 아프고 짓누르는 듯한 증상을 각각 1명의 대상자가 경험하였으며 약한 정도로 느낀 증상은 목직한 느낌을 2명이, 쪼개질 것 같은 느낌을 1명이, 짓누르는 듯한 느낌을 1명이 경험하였다.

이러한 흉통 양상에 대한 다양한 관찰의 중요성은 협심증 진단은 객관적 검사 자료뿐만 아니라 환자의 증상에 대한 언어적 기술에 근거해야 함을 제시한다.

흉통 양상에 대한 본 연구결과를 다른 연구와 비교했을 때, 1개 대학병원의 심혈관계 중환자실에 입원한 허혈성 심장질환 123명을 대상으로 국어어휘통증척도를 기초로 통증표현 양상을 분류한 Lee와 Song(1987)의 연구결과에서는 '답답하다'(19.8%), '빠근하다'(10.7%), '쥐어짜는 듯하다'(9%),

'가슴이 터질 듯하다'(6.8%), '찢어지는 듯하다'(6.8%) 등으로 나타났으며, 허혈성 심장질환자의 특징적인 통증표현을 압통과 관련된 표현과 열감 관련 표현으로 구분할 수 있다고 보고한 것과 유사하다고 생각한다.

Kim과 Kim(1999)의 연구에서는 급성 심근경색 증환자의 흉통의 유형을 조사한 결과 '무거운 것이 가슴을 누르는 듯함'(26.2%), '가슴이 터질 듯함'(24.4%), '가슴을 바늘로 콕콕 찌르는 듯함'(16.7%), 기타 '가슴이 찢어지는 것 같음', '가슴 중앙이 빠근함', '가슴이 조이고 따끔거림' 등으로 표현되었다.

본 연구에서의 증상표현은 욱신거림, 쏘듯이 아프다, 찌르는 듯하다, 예리한 통증, 경련성 통증, 갑아먹는 듯한 통증은 보고되지 않았으며 화끈거림, 쑤시는 통증, 목직한 느낌, 만지면 아픔, 쪼개질 것 같은 느낌, 피로감, 욕지기가 나게 아픔, 겁나게 아픔 등으로 통증이 표현되어 Kim과 Kim(1999)의 연구결과와 차이를 나타냈다.

이러한 차이는 본 연구 대상자는 협심증 환자였고 Kim과 Kim(1999)의 연구대상자는 급성 심근경색증 환자로 질환의 병태생리의 차이에서 기인된 것으로 생각한다. 운동부하검사로 유발된 흉통의 양상에 관한 Cho와 Choe(2000)의 연구와 본 연구의 결과에는 유사점과 차이점이 존재한다.

즉, 운동부하검사 결과 양성인 여성만을 대상으로 한 본 연구와 운동부하검사결과 양성인 대상자를 모두 포함한 Cho와 Choe의 연구 모두 둔통이 예리한 통증보다 많이 보고되었으나 본 연구에서는 쪼개질 것 같은 통증을 보다 많이 호소하였으며 흉통 이외에 대상자가 경험한 감각경험은 피로(1명), 요통(1명), 어지러움(4명), 숨가쁨(4명), 압박감(2명), 다리통증(2명), 다리피로(2명) 등으로 나타났다.

운동부하검사는 심근의 산소소비량을 증가시켜 허혈성 심장질환 유무와 그 정도를 판정하기 위해 시행된다. 본 연구결과 운동부하검사로 유발된 흉통 강도와 ST분절의 하강은 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

현재통증지수는 ST 분절의 하강, 상승 둘 다와 상관관계가 높았고, 통증등급지수는 ST 분절의 상승과 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 주관적인 흉통의 호소와 심근 허혈의 객관적인 징후가 일치되고 있음을 제시한다. 그러나 운동부하로 유발된 흉통 강도와 최대로 도달된 운동강도간에는 상관관계가 없었고 흉통 강도와 운동의 힘든정도 인지간에도 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 운동강도로 표시했던 대사당량(metabolic equivalents, MET)은 원칙적으로 환자가 운동단계에서 소비한 산소소비량을 의미하기 때문에 흉통은 최대산소소비량보다는 심근산소소모량(myocardial oxygen consumption)과 연관성이 있을 것이라고 생각된다.

본 연구 결과 운동부하검사 후 ST 분절의 변화는 6명(85.7%)에서 -2.0mm 이상의 ST 분절 하강, 1명에서 +2.10mm의 ST 분절 상승으로 나타나 심근에 허혈이 초래되었음을 제시한다. 이러한 결과는 운동할 때 흉통이 나타나는 지점에서 ST 분절이 하강한다는 Barnard 등(1973)의 보고에 의해 뒷받침된다. 류병관(1999)은 ST 분절 하강이 심근 허혈의 정도를 반영하며 ST 분절의 하강은 심근 허혈을 파악하는 심전도상의 가장 1차적인 방법으로  $\pm 2\text{mm}$  이상의 변화가 있을 때 허혈증으로 평가하고 있다(ACSM, 1999).

본 연구에서 운동부하 검사 후 통증변수들간의 상관관계를 검증하였을 때, 통증 등급지수, VAS와 현재 통증지수 사이에 모두 높은 상관관계를 보였으나 본 연구의 대상자수가 작았으므로 충분한 수의 표본을 대상으로 한 재검증이 필요하다고 생각한다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 여성의 협심통증의 양상을 파악하고 협심통증과 동시에 발생하는 생리적 변수들과의

상관관계를 분석하기 위한 목적으로 1999년 11월부터 2000년 11월까지 S대학병원 순환기 내과병동에 입원 중이거나 외래를 방문하여 의사로부터 운동부하검사를 권유받아 운동부하검사를 받았던 여성 25명 중 운동부하검사 결과 양성으로 판정된 7명을 대상으로 운동부하 검사전 과거의 흉통 경험과 운동부하검사로 유발되는 협심통증과 생리적 변수와 협심통증과의 관계를 분석한 자료는 다음과 같다.

- 1) 운동부하 전 과거의 흉통 부위는 가슴 정중앙이 6명(85.7%)으로 가장 많았으며 통증지속시간은 6명(85.7%)이 10분 이상 지속되지 않았다. 대상자의 흉통 경험은 오르막길을 오를 때(71.4%)가 평소속도로 걸을 때(57.1%)보다 흉통을 경험하는 경우가 많았으며 통증 정도는 평균  $4.50 \pm 3.74$ 이었다. 통증을 느꼈을 때의 대처방법은 주로 일을 멈추는 방법(71.4%)을 사용하였다.
- 2) 운동부하 검사로 유발된 흉통의 통증의 강도는 평균  $3.64 \pm 3.94$ , 통증등급지수는 평균  $5.140 \pm 7.29$ , 현재 통증 지수는  $1.57 \pm 1.81$ , 운동의 힘든 정도 인지는 평균  $16.29 \pm 2.06$ 이었다. 대다수의 대상자가 운동부하검사로 유발된 협심 통증으로 경험한 증상은 피로하고 지치는 느낌이었으며 목직한 느낌과 쪼개질 것 같은 느낌, 화끈거리는 느낌, 욱시기나게 아픈 느낌, 쑤시고 만지면 아프고 짓누르는 듯한 순서로 나타났다.
- 3) 운동부하시 운동강도는 평균  $6.0 \pm 4.63$  METs, 운동시간은 평균  $364.29 \pm 141.39$ 초이었으며 운동 부하 후 ST 분절 변화는 대다수의 대상자에서 -0.2mm의 ST 분절 하강으로 나타났다으며 운동의 힘든 정도인지는 평균  $16.29 \pm 2.06$ 으로 나타났다.
- 4) 운동부하로 유발된 흉통강도와 최대 ST분절 하강과 유의한 상관관계가 있었고 통증등급지수는 최대 ST 분절상승과 유의한 상관관계를 나타냈으며, 현재 통증지수가 최대 ST 분절의 하강 및 상승과 유의한 상관관계를 나타냈다. 운동부하로 유발된 흉통강도와 운

동강도, 힘든 정도의 인지간에 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

- 5) 운동부하 검사 후 흉통강도는 통증등급지수, 현재 통증지수와 유의한 상관관계가 있었고 통증등급지수는 통증강도, 현재통증지수와 유의한 상관관계가 있었으며 현재통증지수는 통증등급지수, 흉통강도와 유의한 상관관계가 있었다.

## 2. 제 언

여성의 협심통증에 관한 연구는 그 필요성과 중요성에 비해 매우 부족한 상태이다. 한국 여성

의 협심통증의 특성을 규명하기 위해서는 충분한 표본수를 대상으로 하여 실제 협심통증 발생상황에서 초기에 조사하는 연구가 이루어져야 한다.

특히 협심통증에 있어서의 성별 차이가 존재하는가를 검증하고 여성의 협심통증과 구별되어야 할 증상을 동반하는 신체적, 정서적 상태에 대한 이해를 증진시킬 수 있는 심도 있는 양적 혹은 질적 연구가 필요하다.

또한, 협심통증의 특성과 질병의 경과 및 결과의 상관성을 규명하는 연구가 필요하며, 협심통증에 대한 반응이 다른 문화적 배경의 여성에서도 유사한지를 검증하기 위한 연구도 이루어져야 한다.

## 참고문헌

- 김조자와 김기연(1999). 심근경색증 환자의 증상발현과 치료추구 행위에 관한 연구. 간호학회지, 29(3), 605-613.
- 류병관(1999). 임상 운동부하검사의 의미와 해석, 대한스포츠학회 workshop : 임상운동사(처방) 연수, 95-101.
- 이철환(1999). 협심증의 진단, 대한스포츠의학회-분과 전문의 및 임상운동사(처방) 연수, 117-119.
- 조미경, 최명애(2000). 협심증이 의심되는 환자에서 운동부하로 유발되는 흉통의 양상과 생리적 변인에 대한 연구, 대한기초자연과학회지, 2(2) : 1-19
- 최명애, 홍혜숙, 박미정, 최스미, 이경숙, 서화숙, 신기수(2001). 병태생리학, 계축문화사, 서울.
- 최윤식, 김명석, 김상준, 김용진, 김 전, 김철호, 노정일, 박영배, 박재형, 서정돈, 서정욱, 손대원, 안 혁, 오병희, 윤용수, 이명묵, 정준기, 채 현, 최정연, 한만청, 한용철(1996). 리혈성 심질환. 심장학, 서울대학교 출판부, 247-258, 서울.
- ACSM(1999). Guideline for exercise testing
- American Heart Association(2001). 1998 Heart and Stroke Statistical Update.
- Korean Statistical Office(2000). 1998 Statistical Report for Causes of Deaths in Korea.
- Ayanian, J.Z., & Epstein, A. M.(1991). Differences in the use of procedures between women and men hospitalized for coronary heart disease. New England Journal of Medicine, 325(4), 221-225.
- Barnard R. J., Gardner G. W., Diaco N. V., MacAlpin R. N., Kattus A. A.(1973). Cardiovascular responses to sudden strenuous exercise-HR, BP AND ECG, The Journal of Applied Physiology, 34(6), 833-837.
- Borg, G.(1960). Psychophysical scaling with application in physical work and the perception of exertion. Scandinavian Journal of Work Environmental Health. 16 Suppl(1). 55-58.

- Bruce R. A., Derouen T, A., Hossack K. F.(1980). Value of maximal exercise tests in risk assessment of primary coronary heart disease events in healthy men. Five year's experience of the Seattle heart watch study. The American Journal of Cardiology, 46, 371-378.
- Cronin, S. N., Logson, C., & Miracle, V.(1997). Psychosocial and functional outcomes in women after coronary artery bypass surgery. Critical Care Nurse, 17(2), 19-24.
- Dittrich, H., Gilpin, E., & Nicod, P.(1988). Acute myocardial infarction in women : influence of gender on mortality and prognostic values. American Journal of Cardiology, 62(1), 1-7.
- Dracup, K., & Moser, D.(1991). Treatment-seeking behavioral among those with symptoms and signs of acute myocardial infarction. Heart and Lung, 20(5 Pt 2), 570-575.
- Goldberg, R., O'Donnell, C., Yarzebski, J., Bigelow, C., Savageau, J., & Gore, J.M.(1998). Sex differences in symptom presentation associated with acute myocardial infarction : a population-based perspective. American Heart Journal, 136(2), 189-195.
- Han S.B.(2001, May 23). The increase of cardiovascular disease in the middle aged women in Korea ; Based on the data of Samsung Medical Center.
- Howes, D.G.(1998). Cardiovascular disease and women. Lippincotts Primary Care Practice, 2(5), 514-524.
- Kim, C. J., & Kim, K. Y.(1999). Treatment seeking behavior among those with signs and symptoms of acute myocardial infarction. Journal of Korean Academy of Nursing, 21(2), 230-246.
- Kim, K. A., Moser, D.K., Garvin, B.J., Reigel, B.J., Doering, L.V., Jadack, R.A., Mckinley, S., Schueler, A.L., Underman, L., & McErlean, E.(2000). Differences between men and women in anxiety early after acute myocardial infarction. American Journal of Critical Care, 9(4), 245-253.
- Lee, E. O. & Song, M. S.(1987). The development of pain rating scale for Koreans. The Seoul Journal of Nursing, 2(1), 27-40.
- Maynard, C., Every, N.R., Martin, J. S., Kudenchuck, P. J., & Weaver, W. D.(1997). Association of gender and survival in patients with acute myocardial infarction. Archives in Internal Medicine, 157(12), 1379-1384.
- Milner, K.A., Funk, M., Richards, S., Wilmes, R.M., Vaccarino, V., & Krumholz, H.M.(1990). Gender differences in symptom presentation associated with coronary heart disease. American Journal of Cardiology, 84(4), 396-399.
- Safstrom, K., Nielsen, N.E., Bjorkholm, A., Wiklund, G., & Swahn, E.(1998). Unstable coronary artery disease in post-menopausal women—identifying patients with significant coronary artery disease by basic clinical parameters and exercise test. IRIS study group. European Heart Journal, 19(6), 899-907.
- Steingart, R.M., Packer, M., Hamm, P. et al.(1991). Sex differences in the management of coronary artery disease. New England Journal of Medicine, 325(4), 226-230.