

## 협심증이 의심되는 환자에서 운동부하검사로 유발되는 흉통의 양상과 생리적 변인에 관한 연구

조미경<sup>1)</sup>, 최명애<sup>2)</sup>

**-Abstract-**

Key Word : chest pain, exercise test, angina suspected patients

### A study on characteristics and physiological variables of chest pain induced by exercise test in angina suspected patients

Cho, Mi Kyoung<sup>1)</sup>, Choe, Myoung-Ae<sup>2)</sup>

The purpose of this study was to identify the characteristics and physiological variables of chest pain induced by exercise test in angina suspected patients.

The subjects of this study consisted of 28 inpatients and outpatients aged between 40 and 75 who underwent treadmill test at exercise testing laboratory of S-University from January 2000 to June 2000.

Subjects were interviewed with questionnaire regarding sociodemography, the past health history and history related to chest pain before the exercise test.

Subjects were interviewed with questionnaire concerning quality, intensity, duration of chest pain induced by walking on the treadmill(Marquette, U.S.A. 1992) according to Bruce protocol following exercise test. Systolic and diastolic blood pressure were measured before, during and after the test, heart rate was determined by ECG.

The results of this study were as follows ;

1) Quality of chest pain induced by exercise test were feeling stiffness 19(67.9%), heavy 10(36.0%), exploded 9(32.1%), crushing, suffocating, tight 8(28.6%), stuffy, prickly 7(25.0%), burning 6(21.4%), clasp 5(17.9%), cleaved, tensed, piercing 3(10.7%), perfectly fitting, sore 2(7.1%), tearing, tingling, ticklish, heartburn 1(3.6%).

1) Department of Nursing Graduate School, Seoul National University

2) Directed by Prf. Choe, Myoung-Ae, Ph.D., R.N.

2) Mean score of VAS(intensity of pain) following exercise test was  $5.79 \pm 2.27$  and mean duration of chest pain after the test was  $7.83 \pm 5.31$  minutes.

3) Sites of chest-pain induced by exercise test were middle site 11(39.3%), left-chest 10(35.6%), right-chest 6(21.5%). Radiation site of chest-pain was neck(18.0%), right flank site 1(3.6%), left shoulder & arm 2(7.1%) and back 1(3.6%).

4) Symptoms other than chest-pain induced by exercise test were dyspnea 21(75.6%), perspiration 14(50.4%), fatigue 12(43.2%), leg-pain 11(39.6%), dizziness 7(25.2%) anxiety toward chest-pain 3(10.8%), thirst 2(7.1%), and palpation, headache and tingling sensation of hand and leg 1(3.6%).

5) Mean MET(intensity of exercise) during the exercise test was  $7.64 \pm 2.57$  and mean RPE(rating of perceived exertion) was  $15.89 \pm 2.36$ . Mean duration of exercise was  $6.79 \pm 2.88$ .

6) Correlation coefficients between RPE and VAS was  $0.500(p=0.003)$ , those between MET and VAS was  $0.287(p=0.069)$  and those between either depression or elevation of ST segment and VAS was  $0.236(p=0.114)$ .

7) There was a significant difference in mean systolic pressure between before and after the test as  $146.29 \pm 28.18\text{mmHg}$  and  $177.96 \pm 28.82\text{mmHg}(t=-5.640, p=0.000)$ , a significant difference in mean diastolic blood pressure between before and after the test as  $84.85 \pm 15.07\text{mmHg}$  and  $88.89 \pm 13.72\text{mmHg}(t=-2.082, p=0.047)$ , and there was a significant difference in mean heart-rate between before and after the test as  $81.89 \pm 12.22/\text{min}$  and  $160.68 \pm 21.77/\text{min}(t=-21.255, p=0.000)$ .

## 1. 서론

### 1. 연구의 필요성

오늘날 늘어나고 있는 성인병 중에서도 순환기계 질환의 이환율은 범세계적으로 증가하는 추세이다. 특히 관상동맥 질환, 동맥경화증과 관련된 허혈성 심질환과 고혈압 등이 문제가 되고 있다. 미국의 경우 최근 심혈관계 질환으로 인한 사망자의 90%가 협심증이나 심근경색과 같은 허혈성 심질환이었다(AHA, 1998). 심혈관 질환은 우리나라를 포함한 개발도상국과 선진국에서 가장 흔한 사망원인이다(WHO, 1998). 우리 나라에서도 국민의 생활수준 향상과 함께 식생활의 변화, 운동 부족 등으로 인해 특히, 순환기 질환의 이환율

이 높아지고 있다(최윤식 외 20인, 1996). 이중 허혈성 심질환은 가장 급격한 증가를 보이고 있는 사망원인으로서 1983년 2.2%에서 1993년에는 13.5%로 6배 이상 증가를 보이고 있다(이정렬, 박신애, 1996). 또한 허혈성 심질환으로 인한 사망자수는 인구 10만명당 남자 19.1명, 여자 13.4명이었다(사망원인통계연보, 1998).

허혈성 심질환은 관상동맥의 협착으로, 심근에 산소공급과 수요의 불균형을 유발하여 흔히 통증을 일으킨다. 협심증에서의 통증은 둔하고 한계가 분명치 않으며 주위로 퍼지는 성질이 있다. 이러한 흉통이 허혈성 심질환자들이 경험하는 가장 흔한 증상이다. 이것은 근육이 오랫동안 수축할 때, 특히 혈액공급을 차단한 상태에서 근육이 지속적 또는 반복적으로 수축할 때 나타난다. 혈

액공급이 원활하지 못한 상태에서 지속적으로 수축하는 근육에 통각이 나타나는 이유는 근세포에서 통각 유발성 물질이 유리되기 때문이다(이은옥, 최명애, 1996).

통증의 성격은 문화적 학습, 상황의 의미 및 개인적인 경험에 근거하므로 통증의 예측, 표현, 관리 모두가 문화적 상황과 밀접하게 연관되어 있고 주관적이어서 이에 대한 정확한 사정도 어렵다. 따라서 통증에 대한 개인적, 문화적 차이를 염두에 두고 허혈성 심질환자의 통증 표현을 정확하게 사정하여야 효과적인 간호중재를 시행할 수 있다. 서양에서 보고된 협심증의 통증은 심한 소화불량과 같은 증상, 타는 듯한 느낌, 무거운 느낌, 쑤시고 조이는 듯한 느낌 등으로 묘사되고 있으며 이중 짓밟히는 느낌을 가장 흔하게 호소하는 것으로 나타났다(Hofgren & Karlson, 1994). 협심증의 통증은 흔히 흉골 하부에서 발생하며 통증의 양상은 조이는 듯하고 불안하며, 누르는 것 같거나 답답한 느낌이며 좌측 상지의 내측으로 방사하거나 턱, 목, 후두부, 우측 상지로 방사할 수 있다(최윤식 외 20인, 1996; 이경옥 외, 1998; 김노경외, 1997; 김조자, 김기연, 1999; 이철환, 1999). 또한 창백, 발한, 오심, 긴박한 배변 욕구 등이 흔한 관련증상으로 나타나지만 연령, 기저 질환에 따라 다르며 환자는 극히 불안하고 급방 죽을 것 같은 공포감을 호소하게 된다(김조자, 김기연, 1999). 이와 같이 허혈성 심질환에서 통증의 양상은 다양하고 그 심각성 정도가 개인에 따라 다르게 나타나거나 인지되기 때문에 환자에 따라서 병원을 찾는 시기에 차이가 생기게 되어 적절한 치료를 받는 시기를 놓치는 경우를 종종 볼 수 있다. 병원에 오는 시간이 지연되는 경우는 흉통이 곧 사라질 것이라고 생각하거나, 심장질환이 아닌 다른 질환으로 생각하기 때문이다(Meischke et al, 1995; 김조자, 김기연, 1999). 이런 경우 급성심근경색증으로 진행되어 심장의 근육이 시간의 경과에 따라 괴사되기 때문에 빠른 시간 내에 치료하지 않으면 사망을 초래하거나 심각한 합병증을 유발할 수 있다(김조자, 김기

연, 1999). 여러 선행 연구들을 보면 통증발현부터 적절한 치료를 받기까지의 시간이 여러 요인에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다(Dracup & Moser, 1991). 특히 교육 정도가 높은 사람일수록 자신의 증상에 대한 심각성을 인식하고 이에 대한 대처방법을 알고 있는 것으로 나타났다(김조자, 김기연, 1999). 따라서 협심증을 가진 대상들에게 통증의 양상에 대한 정확한 사정방법을 알려준다면 심근경색이나 합병증으로의 진전을 막을 수 있겠다(김조자, 김기연, 1999; 이경옥 외, 1998).

현재까지 수행된 연구는 협심증과 그것의 원인, 치료, 심근경색증으로의 전이, 허혈성 심질환의 위험요소, 치료추구행위가 얼마나 지연되는가를 밝히고 있다(Rose, 1997; Pepine, 1990; 김조자, 김기연, 1999; Meischke et al, 1995). 따라서 협심증 환자의 통증양상에 대한 정확한 사정을 위해, 간호사들은 서구식 표현과는 다른 협심증의 반응과 기술된 표현의 개인별 차이를 알아야 할 필요가 있다고 생각된다.

그런데 간호사가 통증을 사정할 때 대상자에게서 흉통이 사라지고 난 후 혹은 흉통이 없는 상태라면, 대상자는 흉통에 대한 기억을 회상하여 말하게 되므로 이 때의 통증 기술은 축소되거나 과장되게 되고, 통증 자체보다는 통증과 관련된 여러 가지 상황적, 심리적, 문화적 요인 등에 의해 통증에 대한 인상(impression)을 말하게 되므로 대상자의 통증을 정확히 사정을 할 수 없게 된다. 보다 정확한 협심증의 통증양상을 사정하기 위해서는 이러한 통증과 관련된 여러 가지 심리사회적 변수가 대상자의 통증인식에 개입하지 않은 통증이 발생한 직후, 대상자로부터 통증을 사정하는 것이 적절한 통증 사정방법이라고 생각된다. 심근경색증환자인 경우 흉통으로 병원의 응급실을 찾는 경우가 대부분이며 이런 경우 응급으로 혈관재개통(Recanalization)을 위한 약물요법이 시행되므로, 환자의 흉통에 관해 질문을 할 때는 이미 흉통은 과거의 기억이 되고 만다. 따라서 심근의 스트레스를 유도하는 운동부하검

사를 통하여 흉통에 관한 반응과 기술된 표현들로 통증이 나타났을 때의 흉통특성, 강도, 지속시간, 생리적 변인의 변화, 관련증상 등을 보다 잘 알 수 있게 된다. 운동부하검사는 협심증을 진단하기 위해, 또는 심장 질환자들의 재활을 위한 목적으로 실시하게 되므로 이 검사의 주된 대상자인 협심증 환자의 흉통을 사정할 수 있으며 협심증으로 인한 통증을 보다 잘 이해할 수 있게 될 것이다.

또한 계속적으로 증가추세에 있는 허혈성 심질환자의 건강추구행위를 증진시키기 위한 기초작업으로 협심증 환자의 운동부하검사로 유발된 통증양상과 생리적 변인에 관한 연구가 절실하게 필요하다고 생각된다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 운동부하검사로 유발된 흉통의 양상을 파악하고 흉통발생에 따른 생리적 변인을 관찰하고자 하며, 이에 따른 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) 흉통의 양상(특성, 강도, 지속시간) 및 흉통이 느껴지는 부위, 방사되는 부위를 파악한다.
- 2) 흉통 이외의 다른 증상을 조사한다.
- 3) 흉통의 강도와 운동의 힘든 정도, 운동의 강도와의 상관관계를 파악한다.
- 4) 흉통의 강도와 운동부하검사 종료시의 ST 분절의 전이도와의 상관관계를 파악한다.

## 3. 연구 가설

제1가설: 운동의 힘든 정도가 클수록 흉통강도는 클 것이다.

제2가설: 운동강도가 클수록 흉통강도는 클 것이다.

제3가설: 흉통강도가 클수록 ST 분절의 전이도는 클 것이다.

제4가설: 운동부하검사 전과 후의 혈액학적 변

인에 차이가 있을 것이다.

## 4. 용어의 정의

### 1) 협심증 환자의 흉통양상

협심증 환자의 통증이란 심근에 혈액을 공급하는 관상동맥순환의 이상으로 심근이 충분한 양의 산소와 영양분을 공급받지 못함으로써 발생하는 통증을 말한다.

본 연구에서는 운동부하검사로 유발된 흉통으로 특성, 강도, 지속시간을 포함한다.

### 2) 운동강도

운동강도는 운동으로 소비한 에너지를 말하며 이를 MET로 나타내었다. MET(metabolic equivalent)는 운동시의 총 소비 에너지가 안정시 소비에너지의 몇 배에 해당하는가를 나타낸다. 안정시 산소 소비량을 1MET로 하고, 이것은 1분간 체중 1kg 당 3.5ml의 산소를 소비하는 것을 나타낸다. 1MET는 3.5ml/kg/min이다(ACSM, 1999).

본 연구에서는 운동부하검사 종료시 운동부하검사로 유발되는 대상자의 총소비에너지를 말한다.

### 3) 운동의 힘든 정도

운동의 힘든 정도는 RPE(Rate of perceived exertion)로 나타내었다. RPE란 운동시 힘든 정도의 인지를 생리학적 반응에 맞추어 등급을 매기는 척도로서 심리학자인 Borg(1990)에 의해 개발되었으며 '아주아주 경하다'의 6점부터 '아주아주 힘들다'의 20점으로 되어 있다(ACSM, 1999).

본 연구에서는 운동부하검사 종료시 운동부하검사로 유발된 대상자의 주관적 힘든 정도를 말한다.

## 5. 연구의 제한점

운동부하검사를 통한 흉통양상의 사정에서 실제 ST 분절의 전이도가 클 경우 흉통은 없거나 약한데도 불구하고 의사의 지시에 의해 검사가

종료되고 대상자의 흉통발생에 대한 두려움으로 인해 충분히 흉통이 발생할 때까지 검사를 지속시키지 못하였으므로 대상자의 협심증으로 인한 통증을 충분히 설명할 수 없는 데 연구의 제한점이 있다.

## II. 문헌고찰

### 1. 협심증 환자의 흉통

통증은 신경로의 활성화에 의한 것으로 유해 감수체에서 발생된 전기적 흥분이 중추신경계로 전도되어 척수와 삼차 신경핵의 신경회로를 활성화시킨다. 척수 상행로 세포는 유해 자극 정보를 뇌간, 시상, 대뇌피질로 전도한다. 유해 자극의 감각 식별 처리는 뇌기전에 의해 이루어진다. 유해 자극은 복합반사를 야기하며 뇌간, 전뇌의 광범위한 부위를 포함한 중추신경계 신경활동에 의한 동기유발-감정적 태도를 유발한다. 넓은 의미에서 통증은 유해자극의 강도, 지속시간, 부위, 질 등의 식별요소와 연관되는 감각경험이며, 괴로움, 불안, 우울과 같은 정서반응 및 근육수축, 순환반응, 호르몬의 변화를 포함하는 반사활동과 연관된 감각경험이다. 심장근의 유해자극감수체는 혈액 관류량이 감소하였을 때 흥분하여 협심증을 유발하는데, 감수체를 자극하는 요인은 과도한 수축, 산소부족 및 대사산물의 축적 등을 들 수 있다. 통각감수체의 흥분은 조직세포의 파괴로 이끄는 자극에 의해 발생한다. 이때 발생한 통각은 둔하고 한계가 분명치 않으며 주위로 퍼지는 성질이 있다(이은옥, 최명애, 1996).

협심증으로 인한 통증은 관상동맥의 협착으로 인하여 심근으로 혈액공급이 불충분해져 흉통이 발생하게 된다. 관상동맥의 협착은 혈관벽내 콜레스테롤과 피사된 세포들로 구성된 죽상반이 형성하여 발생하게 되며, 점차적으로 혈관내경의 크기가 감소하여 관상동맥 협착을 일으키게 된다. 혈관내경의 협착이 50% 이상이 되면 협심증 증

상이 나타난다. 이러한 협심증은 운동시, 심하면 운동과 상관없이 안정시에도 나타나며 임상적으로 운동과는 관계없이 이른 새벽(0시~8시)에 흉통이 발생하기도 한다. 협심증의 전형적인 증상은 가슴 복판이 뻐개지는 듯, 조여드는 듯, 혹은 쥐어짜는 듯이 아프며 간혹 목이나 턱, 왼쪽 팔 안쪽에도 흉통이 방사될 수 있으며 흉통과 함께 식은땀이 나거나 숨이 차다고 하며, 적당한 표현을 못하고 가슴 복판에 주먹을 대고 불편함을 호소하기도 한다. 흉통의 지속시간은 대개 1분에서 5분 정도이며 증상의 지속시간이 수초 혹은 수일 이상 아픈 경우는 협심증이 아닐 가능성이 많다. 또한 협심증의 흉통은 빨리 걷거나 언덕이나 계단을 올라갈 때와 같은 육체 활동 중에 일어나며 휴식을 취하거나 혀 밑에 니트로글리세린을 넣으면 호전된다. 협심증은 낮보다는 아침에, 추운 계절에 더 자주 일어난다(최윤식 외 20인, 1996 ; 김노경 외, 1997 ; 이철환, 1999).

서양에서 보고된 협심증의 통증은 심한 소화불량과 같은 증상이나 타는 듯한 느낌, 무거운 느낌, 쑤시고 조이는 듯한 느낌으로 묘사되고, 창백, 발한, 오심, 긴박한 배변욕구 등이 관련증상으로 흔히 나타나며 통증 경험시 대상자는 극히 불안해하고 금방 죽거나 재앙이 닥칠 듯한 공포감을 토로한다(Hofgren & Karlson, 1994 ; Golstem et al, 1995).

Hofgren & Karlson(1994)의 연구에서 889명의 협심증 환자를 대상으로 흉통에 대한 표현을 조사한 결과 '누르는 듯'(12%), '쑤시는 듯'(44%), '쥐어나는 듯'(35%), '갈아뭇개는 듯'(22%), '바늘로 찌르는 듯'(12%), '타는 듯'(13%), '꼬집는 듯'(12%), '육신거리는 듯'(11%), '찢어지는 듯'(11%), '칼로 베는 듯'(8%), '쓰라린 듯'(9%), '갈아 먹는 듯'(4%) 등의 다양한 표현이 보고되었다. 반면, 흉통이 없는 경우는 주로 고령, 좌심실부전, 당뇨병 환자였다.

S 대학병원의 심혈관계 중환자실에 허혈성 심질환으로 입원한 123명을 대상으로 이와 송이 개발한 국어어휘통증척도를 기초로 통증표현 양상

을 분류한 결과, '답답하다'(19.8%), '빠근하다'(10.7%), '꺾어짜는 듯하다'(9%), '가슴이 터질 듯하다'(6.8%), '찢어지는 듯하다'(6.8%) 등으로 나타났으며, 허혈성 심질환자의 특징적인 통증표현으로 압통과 관련된 표현과 열감 관련 표현을 구분할 수 있다고 보고하고 있다. 또한, 심근경색증과 협심증의 통증 표현은 거의 차이가 없으나 심근경색증 환자에서 열관련 표현이 좀더 많았고 정서적인 느낌이 많았다고 보고하고 있었다(이경옥 외, 1998).

김조자와 김기연(1999)의 연구에서는 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', '가슴중앙이 빠근함', '가슴이 조이고 따끔거림' 등으로 표현되었다.

흉통으로 내원하는 환자들 중 상당수가 소위 '심장신경증' 환자들이며 따라서 흉통이 있다고 하여 협심증으로 치료하는 것은 신중을 기하여야 한다. 특히 젊은 여성에서 심장이 위치한 왼쪽 가슴이 수초간 순간적으로 아프다거나, 몇 시간 내지 몇 일 왼쪽 가슴이 기분 나쁘게 아프다는 등의 증상은 협심증이 아닐 가능성이 매우 높다. 그 외에도 식도, 위, 십이지장, 담낭, 목뼈, 늑골이나 근육, 흉막과 심낭막에 질환이 있어도 흉통을 호소하는 경우가 있기 때문에 이들 질환과 협심증을 감별하기 위한 검사가 필요로 되어진다(이철환, 1999 ; Schofield & Whorwell, 1990).

이러한 검사 중 하나인 운동부하검사는 심장의 부하를 증가시킴으로써 심근허혈을 유발하여 허혈성 심질환을 진단하는 것이 목적이다.

심근은 혈중에 분포되어 있는 산소의 이용이 높아서 안정시, 골격근의 산소이용이 20%에 지나지 않는 데 비하여 심근은 무려 70~80%를 이용함으로써 심근의 유산소 능력은 골격근에 비해 3~4배가 더 높음을 알 수 있다. 따라서 운동 중에는 더 많은 산소를 심근에 공급하기 위하여 관상동맥의 혈류량이 증가되어야 한다(오정환 외 3인, 1992 ; 김종덕 외 3인, 1994). 그러나 동맥경화

증으로 관상동맥이 심하게 좁아져 있는 협심증 환자에서는 운동시 혈액 공급이 충분하지 않아 이로 인해 심근허혈이 발생하여 흉통이 나타나거나 심전도에 이상소견이 나타난다. 심근의 저산소증은 심근의 허혈을 초래하고, 저산소증은 심근 세포의 세포막 투과성을 변화시켜 순환 화학물인 bradykinin, histamine, serotonin, potassium ion 등을 방출시키고 이 물질들은 신경말단을 자극하여 흉통을 유발한다(Guyton, 1986 ; Klein, 1988). 그러므로 협심증에서의 흉통은 이러한 압박한 심근의 조직손상을 경고하는 자극이며 기관을 보호하려고 작용하는 반응양상이다.

## 2. 운동부하검사와 생리학적 변인

운동부하검사의 민감성과 특이성은 심혈관조형술과 운동부하검사를 시행한 환자 중 심근경색이 나타나지 않은 11,691명의 환자를 대상으로 시행한 메타분석연구에서 평균 민감성은 67%, 평균 특이성은 72%를 보였다(AHA, 1997). 또한 Ellestad(1979)의 연구에서는 평균 민감성이 64%, 평균 특이성은 85%, 평균 예측치는 90%를 보였다. 심혈관 질환(CAD) 진단을 위한 ST 분절하강의 민감성과 특이성은 각각 50%, 90%를 나타내어 높은 특이성을 보였다(AHA, 1997). 그러나 1mm 이하의 ST 분절하강이 있으면서 좌심실비대(left. ventricular hypertrophy)를 보이는 환자와 1mm 이하의 ST 분절하강이 있으면서 강심제(digoxin)를 복용하고 있는 환자에서는 특이성이 낮아졌다.

운동 중 혈압의 증가는 심박출량 증가의 결과이며, 그 증가의 양상은 운동부하 정도에 따라 차이가 있다(김종덕 외 2인, 1994 ; 김철준, 1989 ; 류병관, 1999). 수축기 혈압은 운동 중 산소소모량에 비례하여 증가하며, 산소 소모량이 0.5L/min 증가함에 따라 수축기 혈압이 약 8mmHg씩 증가한다. 강한 운동 중에는 말초 저항이 4~5배 감소함에도 불구하고 수축기 혈압은 많이 증가하는데, 이는 운동 중 심박출량이 많기 때문이다(오정

관 의 2인, 1992). 혈압의 상승은 활동근의 종류 및 체력 수준과 밀접한 관계가 있으며 이의 상관관계를 검토한 결과 약한 운동에서는 역상관관계(negative correlation)를 보이나 강한 운동에서는 반대로 정상관관계(positive correlation)를 보인다고 보고하고 있다(Crquit et al, 1983).

이완기 혈압은 주로 말초혈관의 저항에 영향을 받고 운동 중에는 약간 감소하는데 말초의 혈관이 확장되어 저항이 낮아지게 되고 혈압이 감소하게 된다(Noble, 1986 ; 김철준, 1989 ; 오정환 외 2인, 1992 ; 류병관, 1999).

심장은 자율신경계 및 부신수질계에 의해 지배되고 있으나 미주신경의 긴장이 낮아지면 교감신경의 긴장이 높아지게 된다. 또 부신수질에서의 catecholamines이 증가되어 심박수의 증가나 관상동맥의 긴장 및 수축력의 증가를 일으킨다고 한다(류병관, 1999). 운동시작시 심박출량의 증가는 Frank-Starling 법칙에 의한 활동근으로 산소 공급량 증가에 의한 증가와 교감신경계로부터의 epinephrine과 norepinephrine의 증가에 기인한 것이다(Lamb, 1984). 또한 운동의 어느 시점 이후 심박출량의 감소는 정맥 귀환량의 감소에 의한 중추정맥용적의 감소에 의해서 심실 충만압이 감소하기 때문으로 심실 수축력의 감소가 일어나며 이를 보상하기 위해 심박수는 지속적으로 상승하게 된다(Hartley, 1977).

Detry & Bruce(1971)는 운동을 할 때 흉통이 나타나는 지점에서 ST 분절이 하강되며 이는 심근허혈의 정도를 반영한다(류병관, 1999). ST 분절의 하강은 심근허혈을 파악하는 심전도상의 가장 일차적인 방법으로  $\pm 2\text{mm}$  이상의 전이가 있을 때 허혈증상으로 파악하고 있다(ACSM, 1999).

운동부하검사는 심근의 스트레스를 증가시켜 산소소비량을 증가시켜 관상동맥 협착 병변 유무와 그 정도를 판정하기 위해 시행된다.

Barnard(1973) 등에 의하면 운동초기전 피검사들의 68%에서 ST 분절하강 현상이 일어난 것을 확인했는데 이는 심근 산소 수요량에 대한 산소 공급이 지연되기 때문에 일어나는 것으로 해석하

고 있다.

운동 중 산의 축적과 관상동맥의 확장 등이 원인이 되어 ST 분절하강이 있다고 하였으며, 강한 운동시에는 오히려 ST 분절상승이 된다고 했는데 이는 심장근에서 소비되는 산소가 관상동맥에 공급되는 산소보다 더 많아서 초래하는 저산소증에 기인된다고 한다(Jengo, 1979)

관상동맥 환자 40명 중 36명이 ST 분절하강이 있었음을 Fox(1979) 등이 보고하였다.

협심증에서는 심근의 허혈로 ST 분절하강이 더 뚜렷이 나타난다. 정상인이 운동 중 ST 분절이 서서히 하강하다가 운동 후 증가된 심박동수의 증가와 더불어 빨리 회복되는데 비해 심질환자는 운동 중 ST 분절하강이 더 빨리 오며 그 회복이 매우 늦은 것이 특징이다(황수관, 1989).

### III. 연구 방법

#### 1. 연구설계

본 연구는 협심증 환자에서 운동부하검사로 유발되는 흉통의 양상과 생리적 변인의 변화를 파악하기 위한 비실험설계의 서술적 조사연구이다.

#### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 자료수집기간 동안 S대학 병원 순환기 내과병동에 입원중이거나 외래를 방문하여 의사로부터 운동부하검사를 권유받아 운동부하검사실에서 검사를 받는 만 40~75세의 성인 28명을 대상으로 하였으며, 구체적인 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 만 40~75세의 성인으로 연구에의 참여를 동의한 자
- 2) 협심증 환자로 운동부하검사를 하도록 의사로부터 권유받은 자
- 3) 운동부하검사 중 흉통이 발생하여 검사를 종료한 자

- 4) 운동부하검사에 영향을 주는 항부정맥제, 항협심증제를 사용하지 않는 자
- 5) 청각이나 시각 장애가 없는 자
- 6) 발이나 다리에 병변이 없어 운동부하검사를 할 수 있는 자
- 7) 한국어를 읽고 쓸 줄 아는 자
- 8) 정신과적 병력이 없는 자

### 3. 자료수집 방법

#### 1) 연구 대상자 선정

본 연구의 대상자는 자료수집기간 동안 S대학 병원 순환기 내과병동에 입원 중이거나 외래를 방문하여 의사로부터 운동부하검사를 권유받아 운동부하검사실에서 검사를 받는 만 40~75세의 성인 28명을 대상으로 대상자 선정기준에 합당하며 연구에 참여하기를 동의하는 자를 대상으로 하였다.

#### 2) 자료수집기간

본 연구의 자료수집은 2000년 1월에서 6월까지 실시되었다.

#### 3) 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, 5.5mph, 6.0mph로 증가시켜 운동을 부하하였다(Froelicher & Quaglietti, 1996; 류병관, 1999).

#### 4) 운동부하검사에서 생리적 변인 측정

운동부하검사 전과 검사종료시의 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박동수, ST 분절의 전이도를 포함한다.

##### (1) 혈압

운동부하검사 전과 종료시 수축기 혈압과 이완기 혈압은 검사자가 수은혈압계로 측정된 값이다.

##### (2) 심박동수

흉부에 심전도 전극을 부착시킨 후 심전도 12 유도도를 기록하며, 심전도상의 R-R interval로 계산되어 기록된 값이다.

##### (3) ST 분절의 전이도

심전도상의 ST 분절은 lead V5에서 측정한다. ST 분절은 QRS complex가 끝나는 점인 J point와 T-wave가 시작되는 점 사이의 분절을 의미하며, 본 연구에서는 J point에서 0.08초 점을 ST 분절로 정한다(Fox, 1979). ST 분절의 전이는 TP 분절을 기준선으로 하여 positive와 negative로 구분되며, ST 분절의 유의한 전이의 기준은  $\pm 2\text{mm}$ 이다.

#### 5) 자료수집도구

##### (1) 인구학적 질문지

연령, 성별, 결혼 상태, 교육 정도, 종교, 직업, 경제 상태를 포함하는 내용으로 문항수는 10문항이다.

##### (2) 병력 질문지

음주, 흡연력, 고혈압, 뇌졸중, 고콜레스테롤혈증, 당뇨, 비만, 심장마비 경험 유무와 스트레스 경험 빈도와 원인, 스트레스 정도, 흉통 경험시 흉통완화요인과 기타 다른 건강문제 유무 등을 묻는 내용으로 문항수는 15문항이다.

##### (3) 흉통 질문지 I

검사를 종료한 원인, 운동부하검사 중 어느 부위에서 어떤 이상 감각을 느꼈는가, 다른 부위로 전이되는가, 그 감각이 과거의 가슴통증과 유사한 것인지를 묻는 개방형 질문으로 문항수는 5문항이다.

##### (4) 흉통 질문지 II

본 연구에서는 Melzack에 의해 개발된 MPQ-SF(Macgill pain questionnaire short form) (Melzack, 1987)을 토대로 연구자가 외국문헌과 국내 문헌에서 보고된 협심증 환자의 통증 표현과 이와 송(1987)이 개발한 국어어휘통증척도를 기본으로 하고, 27명 환자를 대상으로 예비조사(Pilot study)를 실시하여 이중 공통되는 어휘를



뺨아 흉통특성을 기술하는 16문항으로 구성된 통증질문지를 개발하였다.

개발된 통증질문지의 통증의 강도는 0 = 없음, 1 = 약함, 2 = 중정도, 3 = 심함으로 순위 매기고, 통증의 가시적 크기는 VAS를 통하여 측정하였다. 그리고 통증기간을 측정하기 위해 통증이 시작된 시간과 끝난 시간을 측정하여 흉통지속시간을 계산하였다.

#### 6) 검사전 자료수집 절차

검사전 대상자에게 운동부하검사로 유발된 흉통의 양상과 생리적 변인에 관한 연구에 대한 설명을 하기 위해 대상자가 검사를 하는 이유와 이전에 경험한 흉통양상을 사정하고 검사시 주의점을 알려주면서 환자와의 신뢰를 형성하였다. 그런 후 대상자에게 연구에 대해 설명하여 동의를 구하고, 운동부하검사 전과 종료시의 자료수집절차에 관해 설명하였다. 연구에 참여할 것을 동의한 대상자들의 운동부하검사전 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박동수를 측정하였고, 심전도를 기록하여 연구의 기초자료로 하였다. 이때 혈압은 수은 혈압계로 검사자가 측정하고 심박동수는 안정시 심전도상의 R-R interval로 계산되어 기록된 값으로 하였다.

#### 7) 검사후 자료수집절차

검사는 Treadmill(Marquette, 1992)로 Bruce protocol(1973)에 따라 시행되며 Treadmill 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, 5.5mph, 6.0mph로 증가시키는 방법으로 각 단계마다 검사자가 수은 혈압계로 혈압을 측정하였고 심전도를 기록하여 심박동수와 ST 분절의 전이를 확인하였다. 이 자료 중 운동부하검사 종료시의 자료를 연구자료로 선택한 후 기초자료와 비교하였다.

검사 종료 후 5~10분간의 회복기를 갖고 흉통질문지로 운동부하검사를 종료한 원인을 환자자신의 말로 기술하도록 하고 흉통이 발생한 부위

와 방사부위, 동반되는 증상, 이전의 통증 경험과의 비교에 관한 질문을 하고 연구자가 개발한 통증질문지로 통증의 강도, 특성, 지속시간을 알아보았다.

완전히 안정이 되어 통증이 사라지고 난 후 인구학적 특성, 흡연력, 알코올 섭취, 과거력, 현재 투약 여부에 관한 질문을 하였다. 기초질문지를 자료수집 마지막에 하는 이유는 운동부하검사로 통증이 유발된 대상자만을 표본으로 하기 위해서였고 흉통을 보다 정확히 사정하기 위해 흉통을 먼저 측정하였다.

#### 4. 자료분석 방법

자료분석은 SPSSWIN 8.0을 사용하여 분석하였으며 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 기초질문지로부터 나온 인구사회학적 자료와 과거력, 흉통이 느껴지는 부위, 흉통의 방사부위, 흉통 이외의 증상, 흉통의 특성과 강도 등의 자료는 실수와 백분율로 분석하였다.
- 2) 흉통의 강도와 지속시간, 운동의 힘든 정도와 운동강도, 운동지속시간은 평균, 표준편차, 범위를 이용하여 분석하였다.
- 3) 가설 1-3의 검증은 Pearson's correlation으로 분석하였다.
- 4) 가설 4의 검증은 평균과 표준편차로 나타내었고 paired t- test로 분석하였다.

### IV. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 일반적인 특성은 표 1에 제시되어 있다. 연구대상자는 총 28명으로 남자 14명(50.0%), 여자 14명(50.0%)이었다. 연령 분포는 40대부터 70대까지였으며, 40대 7명(24.8%), 50대 9명(32.1%), 60대 8명(28.7%), 70대 4명(14.4%)이었다. 결혼 상태는 사별 2명(7.1%), 기혼 26명

<표 1> 대상자의 인구사회학적 특성

특성	구분	빈도	백분율(%)
성별	남	14	50.0
	여	14	50.0
연령	41~45	3	10.6
	46~50	4	14.2
	51~55	2	7.1
	56~60	7	25.0
	61~65	6	21.6
	66~70	2	7.1
	71~75	4	14.4
결혼 여부	기혼	26	92.9
	이혼 및 사별	2	7.1
학력	국졸 이하	6	21.5
	중졸	2	7.1
	고졸	7	25.0
	대졸	11	39.4
	대학원졸	2	7.1
	회사원, 공무원, 전문직	3	10.6
직업	상업, 서비스업	7	25.0
	농업, 어업, 노동	1	3.6
	주부	5	17.9
	무직	11	39.3
	기타	1	3.6
	상	7	25.0
경제 상태	중	9	32.0
	하	12	43.0
계		28	100.0

(92.9%)이었다. 학력은 국졸 이하 6명(21.5%), 중졸 2명(7.1%), 고졸 7명(25.0%), 대졸 이상 13명(46.5%)이었다.

## 2. 연구대상자의 운동부하검사전 소견과 운동부하검사로 유발된 부정맥 및 흉통강도

연구대상자의 운동부하검사전 소견은 28명 모두 협심증이었으며, 이외 다른 질환을 동반한 사람으로 고혈압 3명(10.7%), 승모판막 질환 1명

(3.6%)이었다. 운동부하검사시 운동강도는 평균  $7.64 \pm 2.57$ 이었고, 운동의 힘든 정도는 평균  $15.89 \pm 2.36$ 이었다. 운동지속시간은 평균  $6.79 \pm 2.88$ 분이었으며, 흉통강도는 평균  $5.79 \pm 2.27$ 이었다. 운동부하검사시 부정맥이 발생한 사람은 모두 5명(17.9%)으로 PSVT(paroxysmal supraventricular ventricular tachycardia), RBBB(right bundle branch block), Bigeminy가 각각 1명(4.8%)이었고, VPB(ventricular premature beat)가 2명(7.1%)이었다(표 2).

## 3. 운동부하검사로 유발된 흉통의 양상

### 1) 운동부하검사로 유발된 흉통의 특성과 강도에 따른 빈도

운동부하검사로 유발된 흉통특성에 따른 빈도를 보면, 빠근한 느낌이 19명(67.9%), 묵직한 느낌이 10명(36.0%), 가슴이 터질 듯한 느낌이 9명(32.1%), 짓누르는 듯한 느낌, 가슴이 팽 막힌 듯한 느낌, 조이는 듯한 느낌이 각각 8명(28.6%)이었고, 답답한 느낌, 따끔/뜨끔거리는 느낌이 각각 7명(25.0%), 화끈거리는 느낌이 6명(25.4%), 쥐어짜는 듯한 느낌이 5명(17.9%), 뽀개/쪼개지는 듯한 느낌, 메이는 듯한 느낌, 멍기는 듯한 느낌, 바늘로 콕콕 찌르는 듯한 느낌이 각각 3명(10.7%), 뿌듯한 느낌, 쓰린 느낌이 각각 2명(7.1%), 가슴이 찢어지는 듯한 느낌, 아리는 느낌, 간지러운 느낌, 결리는 듯한 느낌이 각각 1명(3.6%)으로 나타났다(표 3).

### 2) 운동부하검사로 유발된 흉통이 느껴지는 부위와 방사부위

운동부하검사로 유발된 흉통을 호소하는 부위는 <표 4>에서 보는 바와 같이 흉부 중앙 11명(39.3%), 왼쪽 가슴 10명(35.6%), 오른쪽 가슴 6명(21.5%), 목에서 가슴 사이가 1명(3.6%)으로 나타났다. 흉통이 방사되는 부위는 목이 5명(18.0%), 왼쪽 어깨와 팔이 2명(7.1%), 오른쪽 옆구리, 등부위가 각각 1명(3.6%)이었다(표 5).

<표 2> 운동부하검사전 소견과 운동부하검사로 유발된 부정맥 및 흉통강도

환자	검사전 소견	운동강도 (MET)	운동지속 시간	운동의 힘든 정도(RPE)	운동시 부정맥	흉통강도(VAS)
1	협심증	8	7분 06초	19	무	7
2	"	7	5분 47초	11	무	4
3	"	10	9분 43초	17	PSVT	1
4	고혈압/협심증	5	3분 40초	11	무	7
5	협심증	7	6분 22초	18	무	8
6	"	4	3분 13초	17	무	8
7	"	4	3분 35초	11	무	3
8	"	6	4분 43초	17	무	7
9	"	10	9분 57초	15	무	5
10	"	4	2분 20초	18	VPB's	8
11	"	7	6분 56초	17	무	9
12	"	8	9분 10초	15	무	7
13	"	9	10분 10초	16	무	4
14	고혈압/협심증	8	9분 51초	15	무	3
15	협심증	13	11분 10초	15	RBBB	1
16	"	9	7분 42초	16	무	5
17	"	5	4분 11초	13	무	3
18	승모판막 질환/협심증	8	6분 48초	17	무	8
19	고혈압/협심증	11	10분 10초	13	Bigeminy	6
20	협심증	5	3분 50초	17	무	7
21	"	5	4분 12초	17	무	6
22	협심증	11	10분	17	VPB's	8
23	"	4	3분 39초	20	무	8
24	"	7	5분 7초	15	무	3
25	"	10	9분 1초	15	무	5
26	"	8	7분 6초	19	무	8
27	"	12	10분 47초	17	무	7
28	"	9	7분 52초	17	무	6
Mean(SD)		7.64±2.57	6.79±2.88(분)	15.89±2.36	-	5.79±2.27
Range		4~13	2분20초~11분10초	11~20	-	1~9

\* PSVT : Paroxysmal Supraventricular Tachycardia

RBBB : Right Bundle Branch Block

VPB's : Ventricular Premature Beat's

VAS : visual analog scale

RPE : Rating of perceived exertion

MET : Metabolic equivalent

<표 3> 운동부하검사로 유발된 흉통의 특성과 강도에 따른 빈도

흉통의 특성	흉통의 강도			빈도(%)
	약 함 (1)	중 정도 (2)	심 함 (3)	
빠근한 느낌	7	9	3	19(67.9)
묵직한 느낌	4	4	2	10(36.0)
가슴이 터질 듯한 느낌	4	3	2	9(32.1)
가슴이 꼭 막힌 듯한 느낌	4	1	3	8(28.6)
짓누르는 듯한 느낌	3	2	3	8(28.6)
조이는 듯한 느낌	4	3	1	8(28.6)
따끔/뜨끔거리는 느낌	5	2	-	7(25.0)
답답한 느낌	2	2	3	7(25.0)
화끈거리는 느낌	6	-	-	6(21.4)
쥐어짜는 듯한 느낌	2	3	-	5(17.9)
뽀개/쪼개지는 듯한 느낌	1	1	1	3(10.7)
메이는 듯한 느낌	1	1	1	3(10.7)
맹기는 듯한 느낌	2	1	-	3(10.7)
바늘로 콕콕 찌르는 듯한 느낌	2	1	-	3(10.7)
쓰린 느낌	1	1	-	2(3.6)
뿌듯한 느낌	-	1	1	2(3.6)
아리는 듯한 느낌	-	-	1	1(3.6)
가슴이 찢어지는 듯한 느낌	1	-	-	1(3.6)
간지러운 느낌	-	1	-	1(3.6)
결리는 듯한 느낌	1	-	-	1(3.6)

3) 운동부하검사로 유발된 흉통 이외의 증상

운동부하검사로 유발된 흉통 이외의 증상으로는 호흡곤란이 21명(75.6%), 발한이 14명(50.4%), 피로가 12명(43.2%), 다리통증이 11명(39.6%), 현기증이 7명(25.2%), 흉통이 심해질 것 같은 불안감이 3명(10.8%), 갈증이 2명(7.1%), 심계항진, 두통, 손발이 저린 증상이 각각 1명(3.6%)이었다(표 6).

4. 가설검정 I

제1가설 : 운동의 힘든 정도가 클수록 흉통강도

는 클 것이다.

제2가설 : 운동강도가 클수록 흉통강도는 클 것이다.

제3가설 : 흉통강도가 클수록 ST 분절의 전이도는 클 것이다.

운동부하검사시 운동의 힘든 정도가 클수록 흉통강도가 커지는지와, 운동강도가 클수록 흉통강도가 커지는지를 규명하기 위하여 운동의 힘든 정도와 흉통강도, 운동강도와 흉통강도 각각에 대한 상관관계를 분석한 결과, 운동의 힘든 정도

<표 4> 운동부하검사로 유발된 흉통이 느껴지는 부위

흉통부위	빈도	백분율(%)
흉부 중앙	11	39.3
왼쪽 가슴	10	35.6
오른쪽 가슴	6	21.5
목에서 가슴	1	3.6
계	28	100.0

<표 5> 운동부하검사로 유발된 흉통의 방사 부위

흉통방사부위	빈도	백분율(%)
목	5	18.0
오른쪽 옆구리	1	3.6
왼쪽 어깨와 팔	2	7.1
등	1	3.6
없음	19	68.7
계	28	100.0

<표 6> 운동부하검사로 유발된 흉통 이외의 증상

흉통의 다른 증상	빈도	백분율(%)
호흡곤란	21	75.6
발한	14	50.4
피로	12	43.2
다리통증	11	39.6
현기증	7	25.2
불안감	3	10.8
갈증	2	7.1
심계항진	1	3.6
두통	1	3.6
손발이 저린 증상	1	3.6

와 흉통강도는 상관계수가 .500(p=.003)로 유의한 상관관계를 나타내어 운동의 힘든 정도가 클수록 흉통강도가 커진다는 제1가설을 지지하였다. 운동강도와 흉통강도 간의 상관관계는 상관계수가

<표 7> 흉통의 강도(VAS)와 운동의 힘든 정도(RPE), 운동강도(MET), ST 분절전이도와의 상관관계

	RPE	MET	ST 분절 전이도
VAS	.500*	-.287	-.236
	(.003)	(.069)	(.114)

\*P<0.05

<표 8> 운동부하검사시 운동 전후의 혈액학적 차이

구분	운동전 Mean(SD)	운동후 Mean(SD)	t	P
수축기혈압	146.29(28.18)	177.96(28.82)	-5.640	.000**
이완기혈압	84.85(15.07)	88.89(13.72)	-2.082	.047*
심박동수	81.89(12.22)	160.68(21.77)	-21.255	.000**

\*P<0.005 \*\*P<0.001

-.287(p=.069)로 역상관관계를 나타내어 운동강도가 클수록 흉통강도가 커진다는 제2가설을 지지하지는 못하였다.

운동부하검사로 유발된 흉통강도와 ST 분절의 전이도와의 상관관계는 상관계수가 -.236(p=.114)로 흉통강도가 클수록 ST 분절의 전이도가 클 것이라는 제3가설을 지지하지 못하였다(표 7).

## 5. 가설검정 II

제4가설 : 운동부하검사 전과 후에 혈액학적 변인의 차이가 있을 것이다.

운동부하검사시 운동전 평균 수축기 혈압은 146.29 ± 28.18mmHg, 운동후 수축기 혈압은 177.96 ± 28.82mmHg으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(t=-5.640, p=.000). 운동부하검사시 운동전 평균 이완기 혈압은 84.85±15.07mmHg, 운동후 이완기 혈압은 88.89±13.72mmHg으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(t=-2.082, p=.047). 운동부하검사전 평균 심박동수는 81.89±12.22회/분, 운동 후의 심박동수의 평균은 160.68±21.77회/분으

로 유의한 차이를 나타냈다( $t=-21.255$ ,  $p=.000$ ).

## V. 논 의

본 연구에서 대상자의 흉통특성에 따른 빈도를 보면, 빠근한 느낌이 19명(67.9%), 묵직한 느낌이 10명(36.0%), 가슴이 터질 듯한 느낌이 9명(32.1%), 짓누르는 듯한 느낌, 가슴이 꽉 막힌 듯한 느낌, 조이는 듯한 느낌이 각각 8명(28.6%)이었고, 답답한 느낌, 따끔/뜨끔거리는 느낌이 각각 7명(25.0%), 화끈거리는 느낌이 6명(21.4%), 쥐어 짜는 듯한 느낌이 5명(17.9%), 뽕개/쪼개지는 듯한 느낌, 매이는 듯한 느낌, 땀기는 듯한 느낌, 바늘로 콕콕 찌르는 듯한 느낌이 각각 3명(10.7%), 뿌듯한 느낌, 쓰린 느낌이 각각 2명(7.1%), 가슴이 찢어지는 듯한 느낌, 아리는 느낌, 간지러운 느낌, 결리는 듯한 느낌이 각각 1명(3.6%)으로 나타났다.

이것은 외국의 문헌과 비교했을 때, 외국의 문헌에서는 흉통표현에 있어 흉부의 어떤 한정된 곳이 집중적으로 나타나는 것처럼 표현하는 '쑤시는 듯, 쥐가 나는 듯, 갈아뭇개는 듯, 타는 듯, 바늘로 찌르는 듯, 칼로 베는 듯, 쓰러린 듯'의 국소 염증성 반복통증, 표피성 압통, 화학적 통증으로 나타났고, 국내 문헌에서는 흉통이 흉부의 전반적인 곳에 걸쳐 나타나는 '답답한, 빠근한, 쥐어 짜는 듯, 찢어지는 듯'의 압통, 둔통, 관의 통증, 표피성, 체강성 압통으로 표현되고 있다. 그러나 국내의 선행문헌에서 나타나는 흉통과 본 연구에서의 흉통을 비교하면, 흉통표현의 순위에 있어서 차이가 있는 것을 볼 수 있는데, 본 연구에서는 '빠근한, 묵직한'의 둔통이 가장 많이 나타나고 있으며, '가슴이 터질 듯한, 짓누르는 듯한'의 압통 관련 표현이 주로 나타남을 볼 수 있다.

본 연구 결과, 흉통이 느껴지는 부위는 흉부 중앙과 왼쪽 가슴이 비슷하게 나타났으며, 흉통의 방사부위는 본 연구의 경우 목이 18%, 왼쪽 어깨와 팔이 7.1% 이었으며, 대부분인 68.7%는 방사하지 않은 것으로 나타났다.

본 연구에서, 운동부하검사시 운동의 힘든 정도가 클수록 흉통강도가 유의하게 큰 것으로 나타났다. 이는 운동의 힘든 정도가 클수록 심근의 산소요구가 커지나 심근으로 혈액공급이 불충분하게 되어 흉통이 발생하는 것으로 설명된다.

운동강도와 흉통강도가 역상관관계를 나타낸 본 연구 결과는 흉통을 호소하는 환자들이 실제 운동을 많이 할 수 없었기 때문에 흉통강도가 큰 환자일수록 운동강도가 낮았기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구에서 운동부하검사로 유발된 흉통강도와 ST 분절의 전이도는 상관관계가 낮은 것으로 나타났다. 이것은 흉통강도가 주관적이며 심근 허혈의 정도를 객관적으로 반영하지 못한 결과라고 생각되며 실제 운동부하검사시 ST 분절의 전이도가  $\pm 2\text{mm}$  이상의 변화를 보이더라도 대상자가 흉통을 호소하지 않거나, 흉통강도가 약하여 운동을 계속할 수 있다고 하여도 의사는 검사종료를 지시한다. 따라서 이러한 이유로 운동부하검사로 유발된 흉통강도가 ST 분절의 전이도와 상관관계를 보이지는 못하였다고 생각된다.

본 연구 결과, 운동부하검사시 운동전 평균 수축기혈압은  $146.29 \pm 28.18\text{mmHg}$ , 운동후 수축기혈압은  $177.96 \pm 28.82\text{mmHg}$ 으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 수축기 혈압은 운동 중 산소소모량에 비례하여 증가한다. 강한 운동 중에는 말초 저항이 4~5배 감소함에도 불구하고 수축기혈압은 많이 증가하는데, 이는 운동 중 심박출량이 증가하기 때문이다(오정환 외 2인, 1992). 그러나 이것이 운동과 흉통이 병합되어 수축기혈압을 상승시켰을 것이라고 생각되므로 흉통자체로 인한 의미있는 차이를 반영한다고 보기 어렵다.

본 연구에서 운동부하검사시 운동전 평균 이완기혈압은  $84.85 \pm 15.07\text{mmHg}$ , 운동 후 이완기혈압은  $88.89 \pm 13.72\text{mmHg}$ 으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이완기 혈압은 주로 말초 혈관의 저항에 영향을 받고 운동 중에는 약간 감소하는 데 말초의 혈관이 확장되어 저항이 낮아지게 되고 혈압이 감소하게 된다(Noble, 1986 ; 김철준,

1989; 오정환 외 2인, 1992; 류병관, 1999). 이것은 흉통으로 인해 이완기 혈압의 상승을 가져오리라고 생각되지만, 실제 흉통과 운동이 병합되어 나타난 결과이기 때문에 흉통으로 인해 어느 정도의 이완기 혈압의 증가를 가져왔는지를 결론짓기 어렵다.

심장은 자율신경계 및 부신수질계에 의해 지배되고 있으나 미주신경의 긴장이 낮아지면 교감신경의 긴장이 높아지게 된다. 또 부신수질에서의 Catecholamines이 증가되어 심박동수의 증대나 관상동맥의 긴장 및 수축력의 증대를 일으킨다고 한다(Sarny, 1960, 류병관, 1999). 운동시작시 심박출량의 증가는 Frank-Starling 법칙에 의한 활동근으로 산소공급량 증가에 의한 증가와 교감신경계로부터의 Epinephrine, Norepinephrine의 증가에 기인한 것이다(Lamb, 1984). 또한 운동의 어느 시점 이후 심박출량의 감소는 정맥혈 귀환의 감소에 의한 중심 정맥용적의 감소에 의해서 심실 충만압이 감소하기 때문으로 심실근 수축력의 감소가 일어나며 이를 보상하기 위해 심박동수는 지속적으로 상승하게 된다(Hartley, 1977). 본 연구에서 운동 후 심박동수가 운동 전에 비해 유의하게 증가했다. 이는 선행연구결과들과는 부합되지만 이것 또한, 흉통에 의한 것인지 운동의 효과에 의한 것인지를 명확히 구별하기는 어렵다고 생각한다.

## VI. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 협심증 환자에서 운동부하검사로 유발되는 흉통의 양상과 생리적인 변인과의 관계를 파악하여 협심증으로 인한 통증경험에 관한 의미 있는 간호지식을 제공하고 계속적으로 증가추세에 있는 허혈성 심질환자의 건강추구행위를 증진시키기 위한 기초자료를 제공하기 위해 시도된 서술적 조사연구이다.

2000년 1월에서 6월까지 S대학병원 운동부하검사실에서 검사를 받았던 40~75세의 외래환자와 입원환자를 포함한 28명을 대상으로 조사를 실시하였다.

기초질문지, 흉통질문지 I 과 흉통질문지 II를 사용하여 흉통의 양상(특성, 강도, 지속시간)과 흉통이 느껴지는 부위, 방사되는 부위, 흉통 이외의 증상을 파악함은 물론 흉통강도와 운동강도, 운동의 힘든 정도, ST 분절의 전이도와의 상관관계를 분석하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 운동부하검사로 유발된 흉통특성에 따른 빈도를 보면, 빠근한 느낌이 19명(67.9%), 목직한 느낌이 10명(36.0%), 가슴이 터질 듯한 느낌이 9명(32.1%), 짓누르는 듯한 느낌, 가슴이 팍 막힌 듯한 느낌, 조이는 듯한 느낌이 각각 8명(28.6%)이었고, 답답한 느낌, 따끔/뜨거거리는 느낌이 각각 7명(25.0%), 화끈거리는 느낌이 6명(21.4%), 쥐어짜는 듯한 느낌이 5명(17.9%), 뽀개/쪼개지는 듯한 느낌, 메이는 듯한 느낌, 멍기는 듯한 느낌, 바늘로 콕콕 찌르는 듯한 느낌이 각각 3명(10.7%), 뿌듯한 느낌, 쓰린 느낌이 각각 2명(7.1%), 가슴이 찢어지는 듯한 느낌, 아리는 느낌, 간지러운 느낌, 결리는 듯한 느낌이 각각 1명(3.6%)으로 나타났다.
- 2) 운동부하검사시 흉통강도는 VAS(visual analog scale)로 측정된 결과, 평균  $5.79 \pm 2.27$ 이었고, 통증지속시간은  $7.83 \pm 5.31$ 분이었다.
- 3) 운동부하검사로 유발된 흉통을 호소하는 부위는 흉부 중앙이 11명(39.3%), 왼쪽 가슴이 10명(35.6%), 오른쪽 가슴이 6명(21.5%), 목에서 가슴 사이가 1명(3.6%)으로 나타났다. 또한 흉통이 방사되는 부위는 목이 5명(18.0%), 오른쪽 옆구리가 1명(3.6%), 왼쪽 어깨와 팔이 2명(7.1%), 등부위가 1명(3.6%)이었다.
- 4) 운동부하검사로 유발된 흉통 이외의 증상으로는 호흡곤란이 21명(75.6%), 발한이 14명(50.4%), 피로가 12명(43.2%), 다리통증이 11명

(39.6%), 현기증이 7명(25.2%), 흉통이 심해질 것 같은 불안감이 3명(10.8%), 갈증이 2명(7.1%), 심계항진, 두통, 손발이 저린 증상이 각각 1명(3.6%)이었다.

- 5) 운동부하검사시 운동강도(MET)는 평균  $7.64 \pm 2.57$ 이었고, 운동의 힘든 정도(RPE)는 평균  $15.89 \pm 2.36$ 이었다. 운동지속시간은 평균  $6.79 \pm 2.88$ 분이었다.
- 6) 운동의 힘든 정도와 흉통강도, 운동강도와 흉통강도 각각에 대한 상관관계를 분석한 결과, 운동의 힘든 정도와 흉통강도는 상관계수가  $.500(p=.003)$ 로 유의한 상관관계를 나타냈다. 운동강도와 흉통강도 간의 상관관계는 상관계수가  $-.287(p=.069)$ 로 역상관관계를 보였다. 운동부하검사로 유발된 흉통강도와 ST 분절의 전이도와의 상관관계는 상관계수가  $-.236(p=.114)$ 로 나타났다.
- 7) 운동부하검사 전과 후의 평균 수축기 혈압은 각각  $146.29 \pm 28.18$ mmHg,  $177.96 \pm 28.82$ mmHg으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다( $t=-5.640$ ,  $p=.000$ ). 운동 전과 후의 평균 이완기 혈압은 각각  $84.85 \pm 15.07$ mmHg,  $88.89 \pm 13.72$ mmHg으로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다( $t=-2.082$ ,  $p=.047$ ). 운동 전과 후의 평균 심박동수는 각각  $81.89 \pm 12.22$ 회/분,  $160.68 \pm 21.77$ 회/분으로 유의한 차이를 나타냈다( $t=-21.255$ ,

$p=.000$ ).

## 2. 제언

이상의 연구결과를 토대로 다음과 같은 간호실무를 위한 제언과 추후 연구를 제언한다.

- 1) 간호사들이 계속적으로 증가하는 허혈성 질환을 가진 환자의 통증에 관한 지식을 가지고 지역사회에서는 협심증의 흉통양상에 관한 지식을 일반인에게 교육함으로써 흉통에 대해 보다 효과적으로 대처하여 심근세포의 손상이 더 이상 진전되는 것을 막을 수 있으며, 협심증환자가 심근경색증으로 진전되는 빈도를 낮출 수 있을 것이다.
- 2) 운동부하검사시의 흉통강도와 심혈관조영술상의 결과 간에 상관관계가 있는지를 더 연구해야 할 것이다.
- 3) 운동부하검사시의 ST 분절의 전이도와 심혈관조영술상의 결과 간에 상관관계가 있는지를 더 연구해야 할 것이다.
- 4) 심혈관조영술상의 허혈부위와 운동부하검사에서 ST 분절의 전이가 발생한 lead와의 관계를 규명하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강희성(1999). 임상운동 검사/처방. 대한 스포츠 의학회-분과 전문의 및 임상운동사(처방)연수-. 3~12.
- 김기진(1989). 운동부하검사. 운동검사 및 처방. 25~41.
- 김범수, 조승현, 심원홍, 정남식, 장양수, 안중배, 조재용, 김성순(1993). 급성 심근경색증 환자의 임상적 고찰. 순환기, 23(4), 498~509.
- 김정선, 최영희(1991). 소화성 궤양환자의 통증표현양상에 관한 연구. 간호학회지, 21(2), 230~246.
- 김조자, 김기연(1999). 심근경색증 환자의 증상발현과 치료추구 행위에 관한 연구. 간호학회지, 29(3), 605~613.
- 김종덕, 최건식, 황수관(1994). Treadmill 운동부하시 비만중년 여성의 유산소능력, 심근 산소소비 및 심전도 ST의 변화. 대한스포츠의학회지, 12(2), 232~243.
- 김주희, 양경희, 이현주(1996). 노인의 동통에 관한 연구. 간호학회지, 26(4), 878~887.



- 김철준(1987). 트레이드밀 운동부하중 정상인 및 고혈압 환자의 혈압 및 심박수 변화. 서울의대 체력과학, 55~62.
- 류병관(1999). 임상 운동부하검사의 의미와 해석, 대한스포츠학회 workshop : 임상운동사(처방)연수, 95~101.
- 오정환, 황수관, 박병문(1992). 동일한 트레이드밀 속도상에서 경사변화에 따른 보행과 조깅시의 산소소모량과 심박출량의 변화. 대한스포츠의학회지, 10(2), 163~175.
- 이은옥, 송미순(1987). 한국인을 위한 통증척도의 개발. 간호학 논문집, 2(1), 27~40.
- 이은옥, 최명애(1996). 통증- 이론 및 증례, 신광출판사, 83~99.
- 이정렬, 박신애(1996). 역학과 건강 증진, 수문사.
- 이철환(1999). 협심증의 진단, 대한스포츠의학회-분과 전문의 및 임상운동사(처방)연수-, 117~119.
- 임미자(1996). 성인 여자의 안정시 12유도 심전도에 의한 심장의 상태 및 운동부하시 심장 예비력 상태에 관한 연구, 대한스포츠학회지, 14(2), 378~388.
- 임상간호학술논집(1998). 허혈성 심질환자의 통증표현양상에 대한 조사연구, 서울대학교병원, 207~220.
- 최윤식, 김명식, 김상준, 김용진, 김 전, 김철호, 노정일, 박영배, 박재형, 서정돈, 서정욱, 손대원, 안혁, 오병희, 윤용수, 이명목, 정준기, 채 현, 최정연, 한만청, 한용철(1996). 허혈성 심질환, 심장학, 서울대학교 출판부, 247~258.
- 최윤식(1997). 임상심전도학, 서울대학교 출판부.
- 통계청(2000). 1998 사망원인 통계연보.
- 황수관(1989). 운동중의 심전도 변화, 운동검사 및 처방, 43~63.
- ACC/AHA(1997). Guideline for exercise testing.
- ACSM(1998). Guideline for exercise testing and prescription.
- 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. (1990). 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.
- Chaturvedi N., Rai H., Ben-Shlomo Y. (1997). Lay diagnosis and health-care-seeking behavior for chest pain in south Asians and Europeans. Lancet, Nov 350, 1578~1583.
- Chaturvedi N. & Fuller J. H. (1996). Ethnic differences in mortality from cardiovascular disease in the UK: do they persist in people with diabetes. The Journal of epidemiology and community health, 50, 137~139.
- Collahan P. R., Froelicher V. F., Klein J., Risch M., Dubach P., Frils R. (1989). Exercise-induced silent ischemia : age, diabetes mellitus, previous myocardial infarction and prognosis, JACC, 14(5), 1175~1180.
- Douglass D. K., Carstens Z., Watkins L. R. (1992). Spatial summation in human thermal pain perception comparison within and between dermatomes. Pain, 50, 197~202.

- Dracup K., Moser D. K., Marsden C., Tayler S. E., Guzy P. M. (1991). Effect of a multidimensional cardio-pulmonary rehabilitation program on psychosocial function. *The American journal of cardiology*, 68, 31~34.
- Dracup. K. & Moser. D. (1991). Treatment-seeking behavioral among those with symptoms and signs of acute myocardial infarction. *Heart and Lung*, 20, 570~575.
- Ellestad M. H., Cooke B. M. Jr., Greenberg P. S. (1979). Stress testing: Clinical application and predictive capacity. *Progress in cardiovascular disease*, 21(6), 431~460.
- Feine J. S., Bushnell M. C., Miron D., Duncan G. M. (1991). Sex differences in the perception of noxious heat stimuli, *Pain*, 44, 255~262.
- Flannery R. B., Sos J., Mcgovein P. (1981). Ethnicity as a factor in the expression of pain, *Psychosomatics*, Jan. 22(1), 39~40, 45, 49~50.
- Froelicher V. F., Thomas H. M., Pillow C., Lancaster M. C. (1974). Epidemiological study of asymptomatic men screened by maximal treadmill testing for latent coronary artery disease, *The American journal of cardiology*, 34, 770~776.
- Giagnoni E., Secchi M. B., Wu S. C., Moravito A., Oltrona L., Hancarrella S., Volpin N., Fossa L., Bettazzi L., Arangio G. (1983). Prognostic value of Exercise EKG in asymptomatic normotensive subjects, *The new England journal of medicine*, 309(18), 1085~1088.
- Greene A. F., Schocken D. D., Spielberger C. D. (1991). Self report of chest pain symptoms and coronary artery disease in patients undergoing angiography, *Pain*, 47, 319~324.
- Harris. R. B. & Weissfeld. L. A. (1991). Gender differences in the reliability of reporting symptoms of angina pectoris, *Journal of clinical epidermiology*, 44(10), 1071~1078.
- Hartley. L. H. (1977). Central circulatory function during prolonged exercise, *Ann. NY. Acad. sci.*, 301, 195~212.
- Haywood L. J., Ell K., Sobel E., DeGuzman M., Blumfield D. (1993). Rose questionnaire responses among black, Latino, and white subjects in two socioeconomic strata. *Ethnic difference*, summer. 3(3), 303~314.
- Hofgren. C. & Karlson. B.W. (1994). Word description in suspected acute myocardial infarction, *Heart and Lung*, 23, 397~403.
- Jengo. (1979). Effect of maximal exercise stress on left ventricular function in patients with coronary artery disease using first-pass radionuclide angiocariography, *Circulation*, 59, 60~69.
- Klein. D. (1988). Angina : pathophysiology and the resulting signs and symptoms, *Nursing*, 18, 44~46.
- Lautenbacher. S. & Rollman. G. B. (1993). Sex differences in responsiveness to painful and non-painful stimuli are dependent upon the stimulation method, *Pain*, 53, 255~264.
- Lamb. D. R. (1984). *Physiology of exercise : responses & adaptations*, Macmillan publishing com, 13 8~172.
- Lampe F. C., Whincup P. H., Wannamethee S. G., Ebrahim S., Walker M., Shaper A. G. (1998). Chest pain on questionnaire and prediction of major ischemic heart disease events in men, *European heart journal*, 19, 63~73.

- Mark D. B., Hlatky M. A., Califf R. M., Morris J. J. Jr., Sisson S. D., McCants C. B., Lee K. L., Harrell F. E. Jr., Pryor D. B. (1989). Painless Exercise ST deviation on the Treadmill : Long-term prognosis, *JACC*, 14(4), 885~892.
- Mattingly. T. W. (1962). The postexercise Electrocardiogram : Its value in the diagnosis and prognosis of coronary arterial disease, *The American journal of cardiology*, March, 395~409.
- Meischke H., Ho M. T., Eisenberg M. S., Schaeffer S. M., Larsen M. P. (1995). Reasons patients with chest pain delay or do not call 911, *Annual of Emergency medicine*, 193~197.
- Melzack. R. (1987). The short form McGill pain questionnaire, *Pain*, 30, 191~197.
- Mitchel B. D., Hazuda H. P., Haffner S. M., Patterson J. K., Stern M. P. (1991). Myocardial infarction in Mexican- Americans and Non-Hispanic whites, *Circulation*, 83, 45~51.
- Moser D. K. & Dracup K. (1993). Progressive cardiovascular nursing. summer, 8(1), 6~12.
- Mulcahy D., Keegan J., Lindsay D., Sparrow J., Park A., Wright C., Fox K. (1989). Silent myocardial ischemia in patients referred for coronary bypass surgery because of angina: a comparison with patients whose symptoms were well controlled on medical treatment. *British heart journal*, 61, 496~501.
- Nicklein D. C. & Folli G. (1984). Exercise EKG in asymptomatic normotensive subjects. *The new England journal of medicine*, 310(13), 852~854.
- Noble. B. J. (1986). *Physiology of exercise and sports*, Mosby College publishing.
- O'Tool. M. L. (1989). Gender differences in the cardio- vascular response to exercise, *Cardiovascular clinic*, 19(3), 17~33.
- Peine. C. J. (1990). Is silent ischemia a treatable risk factor in patients with angina pectoris?, *Circulation*, 82(3), suppl II, 135~142.
- Procacci. P. (1993). Chronological studies on pain threshold. *Pain*, 55, 277.
- Reizian A. & Meleis A. I. (1986). Arab-Americans' perception of and responses to pain, *Critical care nurse*, Nov-Dec, 6(6), 30~37.
- Rollman G. B. (1993). Sex differences and biological rhythms affecting pain responsiveness, *Pain*, 55, 277.
- Rose G. & McCartney P. (1977). Myocardial ischemia, risk factors and death from coronary heart-disease, *Lancet*, January 15, 105~09.
- Ruda M. A. (1993). Gender and pain, *Pain*, 53, 1~2.
- Woodrow K. M., Friedman G. D., Siegelau A. B., Collen M. F. (1972). Pain tolerance: Differences according to age, sex and race, *Psychosomatic medicine*, 34(6), 548~55.