



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에
따른 관상동맥협착증 관련 요인



연세대학교 보건대학원

건강증진교육전공

고 나 희

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에
따른 관상동맥협착증 관련 요인

지도 김희진 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2015년 6월 일

연세대학교 보건대학원

건강증진교육전공

고 나 희

고나희의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 김희진 인

심사위원 고영국 인

심사위원 김현창 인

연세대학교 보건대학원

2015년 6월 일

감사의 말씀

처음 대학원 생활을 시작했던 설렘이 떠오르면서 지나간 시간들과 함께한 사람들도 생각나고 가슴 벅참으로 몽클해지기도 합니다. 세계 대학원 생활은 오랜만에 학생이 되었다는 기대감이 신선한 자극제가 되었고, 다양한 학문을 접하고 조금이나마 성장할 수 있는 기회가 되어서 제 삶에도 든든한 자양분이 되었습니다.

먼저 이 논문이 완성되기까지 세계 힘이 되시고 늘 지혜와 격려와 용기를 주신 하느님께 감사드립니다.

논문의 시작부터 끝까지 큰 흐름을 이끌어 주시고 자상한 마음으로 지도해 주신 김희진교수님께 진심으로 감사를 드립니다.

처음과 달리 부족해지는 자신감에, 유의하지 않다는 결과에, 좌절하지 말라고 용기를 주시고, 논문의 방향을 잡아주신 고영국교수님께 진심으로 감사드립니다. 바쁘신 와중에 논문의 세심한 부분까지 꼼꼼히 봐주시고 이끌어 주신 김현창교수님께도 진심으로 감사드립니다.

업무와 학업을 병행할 수 있었던 데에는 많은 배려와 응원이 있었기에 가능하였습니다. 학문의 길로 인도해주신 김필자선생님, 늘 든든한 지지자이신 이은숙선생님, 늘 믿고 의지하는 황정화선생님, 안미숙선생님, 박선영선생님, 늘 저희의 든든한 지원군이신 정미애선생님께 진심으로 감사드립니다.

바쁘신 와중에 힘을 주신 이문형교수님, 최동훈교수님, 박희남교수님, 정보영교수님, 엄재선교수님, 심장내과 교수님들께 감사드립니다.

늘 같은 동지애로 응원해주시는 유경종교수님, 박영환교수님, 심장혈관외과 교수님들께도 감사드립니다.

바쁘고 힘든 순간들을 든든하게 운동부하검사실을 지켜준 수정이와 보성에

게도 고마움을 특별히 전하고 싶습니다.

힘들고 어려울 때마다 응원해주고 함께 해주는 선영이, 정우, 진영, 재희, 덕희, 에게도 감사의 마음을 전하고 싶습니다. 그리고 제가 지나온 HICU와 CCU 선생님들 지금의 심장기능검사실 식구들에게도 감사의 뜻을 전하고 싶습니다. 한강에서 자주 만나는 미정이, 수미에게도 고마움을 전합니다. 대학원 시작할 때 같이 고민해 주고 어려울 때마다 위로해주는 정은이, 은이에게도 고마운 마음을 전합니다.

다들 바빠서 자주는 못 만나지만 나의 소울메이트 은성이, 소희, 은숙, 유경, 현미, 석화, 신선희, 멀리서 항상 응원해주는 현옥언니, 은영언니, 그리고 저의 또 다른 멘토이신 루실라대모님 진심으로 고맙습니다.

대학원 와서 처음과 끝을 같이 하는 나의 단짝 보름이, 건사모의 승수오빠, 항상 좋은 기운을 주는 다정한 정숙이언니, 우리 동기인 혜영, 다현, 봉선, 진선, 유림, 예림, 은주, 근량에게도 감사드립니다. 베트남에서 조직한 용콰이어 멤버인 현서, 혜미언니, 막내 장원이까지 고마운 마음을 전합니다.

그리고 나의 소중한 가족 사랑하는 언니들, 형부들, 동생 경희, 또리, 뜰미, 늘 혼자인 돌이군에게도 감사드립니다. 그리고 표현하는 것보다 더 사랑하는 엄마, 아빠 두 분께 무한한 존경과 감사의 마음을 전하고 이 논문을 바칩니다.

2015년 6월

고나희 올림

차 례

국문 요약	v	
I. 서론		
1. 연구의 배경 및 필요성	1	
2. 연구의 목적	5	
II. 문헌고찰		
1. 관상동맥협착증	6	
2. 흉통	7	
3. 관상동맥협착증의 위험 요인	9	
4. 운동부하 검사 상 관상동맥협착증과의 관련 요인	12	
III. 연구방법		
1. 연구모형(틀)	17	
2. 연구대상	18	
3. 변수의 선정 및 정의	19	
4. 분석방법	21	
IV. 연구결과		20
1. 연구대상자의 인구사회학적 특성 및 임상적 특성	22	
2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 차이	29	

3. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 관련성	40
4. 관상동맥협착증 관련 요인	42
V. 고찰 및 결론	46
참고문헌	52
부록	62
Abstract	65



표 차례

표 1. 인구사회학적 특성	24
표 2-1. 임상검사 특성 및 건강행위 관련 특성	25
표 2-2. 임상검사 특성 및 건강행위 관련 특성	26
표 3. 운동부하 심전도 변수 특성	27
표 4. 위험 요인에 따른 관상동맥협착증 차이	28
표 5-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 인구사회학적 특성	31
표 5-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 인구사회학적 특성	32
표 6-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성	33
표 6-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성	34
표 6-3. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성	35
표 7-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 운동부하 심전도 비교	36
표 7-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 운동부하 심전도 비교	37
표 8. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 위험 요인 차이	38
표 9. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 예측도	39

표 10-1. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증	41
표 10-2. 운동부하 검사 상 남성 환자의 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증	41
표 10-3. 운동부하 검사 상 여성 환자의 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증	41
표 11 운동부하 검사 상 무증상 환자의 관상동맥협착증 관련요인	43
표 12. 운동부하 검사 상 흉통 유발 환자의 관상동맥협착증 관련요인	45

그림 차례

그림 1. 연구의 틀	17
-------------------	----



부록 1. 증례기록서(Case Report Form)	62
-------------------------------------	----

국 문 요 약

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련 요인

본 연구는 허혈성 심장질환 진단을 받고 운동부하 검사 동안 흉통 유발 여부에 따른 대상자의 특성, 운동부하 심전도, 관상동맥협착증 소견과의 관련성, 관상동맥협착증의 관련 요인들을 파악하고자 시도된 후향적 연구이다.

연구 대상은 2014년 1월부터 2014년 12월까지 연세대학교 신촌세브란스병원 심장혈관병원에서 운동부하 검사 시행 후 양성판정을 받고 1개월 이내에 관상동맥 조영술을 시행 받은 입원환자 총 689명 중에서 운동부하 검사 결과 양성판정 이후 시술 없이 관리 되는 자와 기존에 관상동맥협착증 진단을 받은 과거력이 있는 자를 제외한 187명을 최종 연구대상으로 하였다. 자료수집 방법은 187명을 대상으로 의무기록을 통해 이루어졌으며, 자료분석은 SPSS 22 프로그램을 이용하였다. 연구 대상자의 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 차이 및 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 관련성을 확인하기 위해 t-검정, 카이제곱 검정을 하였고, 관상동맥협착증 관련요인을 파악하기 위해서 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

그 결과 전체 환자 187명 중 운동부하 검사 동안 흉통이 유발된 환자는 59명이었고, 무증상 환자는 128명이었다. 흉통 유발 환자 중 관상동맥협착증은 46명이었고, 무증상 환자 중 관상동맥협착증은 82명이었다. 관상동맥협착증 유무에 따라 구분하면 관상동맥협착증이 없는 경우는 흉통 유발 여부에 따라 연령과 이상지질혈증이 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 운동부하 심전도를 비교

해 보면 관상동맥협착증이 없는 경우에는 흉통 유발 여부에 따른 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았지만, 관상동맥협착증이 있는 경우에는 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p < .01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR 모두 더 높게 나타났다.

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 간에는 유의한 관련성이 없었다. 전형적 흉통 과 비전형적인 흉통 여부에 따라서도 유의한 차이가 없었으나, 남성의 경우는 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

로지스틱 회귀분석 결과 성별, 회복시간, 이상지질혈증에 따라 관상동맥협착증에 유의한 차이를 보였다. 무증상 환자인 경우 관상동맥협착증 오즈비가 남성 4.23배(95% 신뢰구간: 1.450-12.429)와 회복시간 5분 이상인 경우 3.09배(95% 신뢰구간:1.089-8.733)로 높게 나왔고, 흉통 유발 환자인 경우 관상동맥협착증 오즈비가 이상지질혈증 2.33배(95% 신뢰구간:1.046-5.202), 회복시간 5분 이상인 경우 2.85배(95% 신뢰구간:1.115-7.273), 남성 4.53배(95% 신뢰구간:1.743-11.764)로 높게 나왔다. 따라서 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련 요인을 비교해 본 결과 이상지질혈증을 제외하고 유의한 차이가 없었다.

이 연구에서는 운동부하 검사 양성인 경우 중 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련요인을 확인하였다. 운동부하 동안 흉통이 유발되지 않는 무증상 대상자이더라도 45세 이상의 남성 또는 운동부하 검사 상 회복시간이 5분 이상인 대상자는 관상동맥협착증 진단을 위해서 관상동맥 조영술이 도움이 될 것으로 보인다. 향후 다기관 전향 연구로 관상동맥조영술 시행이 필수적으로 필요한 경우에 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

핵심어 : 운동부하 검사, 흉통, 관상동맥협착증

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

허혈성 심장질환(Ischemic heart disease)은 심근에 대한 산소공급량(Oxygen supply)이 요구량에 미치지 못해 생기는 심장기능의 이상으로 발생하는 질환들을 말한다(정윤석 등, 1996). 허혈성 심장질환은 심장 근육에 산소와 영양을 공급하는 관상동맥에 혈액 공급이 부전하여 심근의 허혈을 초래하는 질환으로 협심증과 심근경색증으로 대별할 수 있다(한애경, 1998). 급성 심근경색증은 연령이 증가함에 따라 이환율과 사망률이 증가하는 것으로 알려져 있다(Shiraish et al., 2005). 협심증과 급성 심근경색증(Myocardial infarction)으로 대표되는 관동맥질환은 한국인 40대 사망률 1위를 차지하는 돌연사의 주요 원인이며, 90% 이상이 심장성 돌연사이다. 미국에서는 60만 명 이상이 관상동맥질환으로 사망하고 있으며 그 원인의 대부분은 급성심근경색의 발병과 연관이 있다. 의학이 발달한 현재에 와서도 급성 심근경색의 사망률은 30%에 이른다. 이중 반수는 병원에 도착하기도 전에 사망하며 병원에 도착한 후의 사망률도 5-15%에 이른다. 선진국에서는 협심증, 심근경색증 등의 허혈성 심장질환이 성인 사망률의 주요한 원인이 되고 있으며, 심근경색증은 현재 미국에서 사망 원인의 1위를 차지하고 있는 질환이다. 우리나라에서도 급성 심근경색증의 유병률이 빠른 속도로 증가하고 있어(Lee et al., 2007) 급성 심근경색증 사망률의 증가를 둔화시키기 위해서 위험요인에 대한 체계적인 연구를 통하여 발생률 예방을 위한 대책 및 효과적인 치료법이 절실히 필요하다.

허혈성 심장질환의 임상적 양상을 보면, 전형적인 증상으로 흉통이 있다. 대개 허혈성 흉통의 전형적인 특징을 나타내고 전형적인 흉통을 호소하는 환자 중 허혈성 심장질환의 빈도는 90%이고 비 전형적인 흉통을 호소하고 위험인자가 없는 환자의 경우 허혈성 심장질환의 빈도는 10%이다. 흉통 환자의 진단에 있어서 가장 중요한 초점은 심근의 허혈에 의한 급성심근경색증을 알아내는 것이라고 하여 질병의 심각성을 강조하고 있는데, 흉통을 주소로 내원한 환자의 임상적 고찰에서 가장 많은 경우가 심근경색증으로 전체의 17.2%, 협심증이 15.8%이었음을 보고하였다(김철 등, 1995). 그러나 급성 심근경색증의 약 10-15%에서는 흉통을 동반하지 않으며, 이러한 경우 후에 진단되는 경우가 많아 사망률이 높아지게 된다(Canto et al., 2000).

흉통은 관상동맥협착증의 가장 흔한 증상으로 환자가 병원을 방문하는 주된 이유이다. 그러나 흉통이 없다고 하여 관상동맥협착증이 없는 것이 아니며, 오히려 환자나 의사에 의해 간과되기 쉽다는 점에서 증세가 없는 심근허혈을 가진 환자의 진단은 임상적으로 중요하다. 무통성 심근허혈(Silent ischemia)은 Kemp에 의하여 30년 전에 기술되었는데, 운동부하 검사 동안 뿐만 아니라 일상생활 속에서 휴식 시에도 발생할 수 있고 그 빈도가 높은 것으로 알려져 있다(Kemp et al., 1968; 강도영 등, 2000).

흉부 불편감의 삽화 중 삽화 사이에 얻어진 심전도가 정상일지라도 허혈성 심장질환의 진단을 배재할 수 없다. 이러한 이유로 운동부하 검사(Exercise stress test)가 진단과 예후 예측에 필요하다(김동환 등, 2011). 운동부하 검사는 관상동맥협착증을 진단하고 약물의 반응정도를 평가하며 예후를 판정하는데 사용하는 유용한 비관혈적 검사의 하나로 알려져 있다(박성미 등, 2002).

관상동맥협착증의 선별검사로서 가장 많이 이용 되어온 운동부하 검사는 ST분절의 하강과 허혈성 흉통의 발생으로 질병을 진단하며, 관상동맥질환 진

단에서 검사의 민감도(Sensitivity)는 65-75%, 특이도(Specificity)는 75-80%로 알려져 있다. 그러므로 무증상 관상동맥협착증의 중증도의 판정에는 ST분절의 하강 만을 이용하는 것보다는 운동부하 검사 도중 관찰되는 여러 종류의 임상적 및 심전도 상 소견을 종합하여 판단기준으로 하는 것이 더 효과적으로 알려져 있다(강도영 등, 2002).

지금까지 무통성 심근허혈에 대한 많은 연구가 진행되었으나 무통성 심근허혈의 발생 기전, 무통성 심근허혈과 좌심실 기능이나 허혈 범위의 관계, 무통성 심근허혈 환자의 예후, 무통성 심근허혈 환자의 치료 방침과 같은 문제들에 대한 일치된 의견은 없다(Klein et al., 1994; Bellar et al., 1995, Faron et al., 1998).

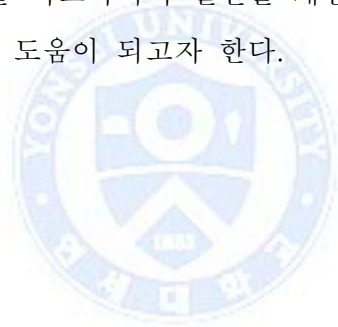
Giagnoni 등의 전형적 연구에 의하면 운동부하 심전도 검사에서 ST 분절하강을 보이는 135명의 무증상 환자군과 379명의 대조군 환자들을 6년간 추적 관찰한 결과 무증상 심근허혈을 보이는 환자군에서 대조군보다 훨씬 더 높은 증상의 발현이 있었다(Giagnoni et al., 1983).

최대운동부하 검사는 무증상 관상동맥질환의 존재에 대한 정보를 제공한다. 관상동맥의 동맥경화는 진행 초기에는 증상이 없고 관상동맥의 동맥경화로 사망하는 사람의 1/4 이상에서 최초의 증상은 급사이다. 상당히 진행된 다혈관 관상동맥질환을 가진 사람도 증상이 거의 없을 수 있으므로 증상이 경미하다고 해서 질병이 경미하다고는 할 수 없다. 흉통이 있는 사람보다 무증상 성인에서 위 양성 검사 결과가 더 흔하기는 하지만, 무증상 성인에서 이상 소견이 나올 경우 향후 심혈관계 질환일 발생할 위험이 5-15배나 증가한다. 많은 연구에서도 무증상 성인에서 운동검사 시 이상 소견이 나올 경우 향후 관상동맥 질환의 고위험군임을 시사한다고 보고하고 있다(강재현, 2000).

운동부하 심전도를 광범위하게 사용함으로써 이전에는 인식하지 못했던 무

증상적 관상동맥 질환을 가진 환자 일부를 알 수 있게 되었다. 지속적인 연구는 운동 검사에서 양성인 무증상의 환자가 급사, 심근경색이나 협심증 등의 관상동맥 질환에 대한 위험성이 높다는 것을 알게 해 주었다.

따라서 본 연구의 목적은 일개 대학병원 관상동맥 조영술 2014년 자료를 바탕으로 운동부하 검사 시행 후 양성판정을 받은 자로서 운동부하 검사 동안에 흉통이 발생한 대상자와 흉통이 발생하지 않았던 대상자의 특성, 운동부하 심전도, 관상동맥협착증 소견과의 관련성, 관상동맥협착증의 관련요인들을 비교 분석하고, 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 발생 관련요인을 분석하고자 한다. 이러한 소견을 바탕으로 해서 관상동맥 협착증의 위험 인자들의 관련 요인을 비교하여서 질환을 개선하고 예방 관리를 위한 다각적인 노력을 시도하는데 도움이 되고자 한다.



2. 연구의 목적

본 연구는 2014년 1월부터 2014년 12월까지 허혈성 심장질환진단을 받고 운동부하 검사 양성판정 후 1개월 이내에 관상동맥 조영술을 시행한 대학병원 Y 의료원 환자 자료를 이용하여 운동부하 검사 동안에 흉통이 발생한 대상자와 흉통이 발생하지 않았던 대상자의 특성, 운동부하 심전도, 관상동맥협착증 소견과의 관련성, 관상동맥협착증의 관련요인들을 비교 분석하고자 한다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 운동부하 검사 양성인 대상자 중 검사 동안 흉통이 발생한 대상자와 흉통이 발생하지 않았던 대상자의 특성, 운동부하 심전도, 관상동맥협착증 소견과의 관련성, 관상동맥협착증의 관련요인들을 비교 분석한다.
- 둘째, 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 발생 관련요인을 분석한다.

II. 문헌고찰

1. 관상동맥 협착증

관상동맥협착증은 국내에서 암을 제외한 단일질환 사망원인 2위를 차지하고 있으며 생활양식의 변화로 유병률은 점점 증가하는 추세이다. 관상동맥 협착증은 심근의 허혈을 초래하는 만성질환으로 심근의 괴사를 초래하는 심근경색증과 일시적인 산소부족으로 흉통이 발생하는 협심증이 포함된다(Kinney et al., 1998). 관상동맥 협착증은 관상동맥의 죽상경화성 플라그의 침착으로 심장 근육으로 혈행을 방해하여 허혈을 일으키는 것으로 안정형협심증, 불안정형협심증, 급성 심근경색까지 다양한 질환으로 구성되어 있다. 관상동맥협착증은 심근에 필요한 산소의 수요와 공급 사이에 불균형이 발생할 때 초래되는 질환을 총칭하는 것으로 일시적 심근의 허혈인 협심증과, 지속적인 심근의 허혈로 인한 심근세포의 손상인 급성관상동맥증후군으로 나누어진다(Valentino, 2006).

관상동맥 협착증을 가진 환자 중 약 10-15%의 환자는 증상이 나타나지 않는 무증상 허혈을 보이고, 전형적인 증상을 호소하지만 관상동맥 조영술상 정상을 보이는 경우가 더러 있으며 비 전형적인 증상을 호소하여 관상동맥 협착 질환이 아닐 것으로 생각되는 경우에도 관상동맥 조영술을 해보면 세 혈관 질환(3 vessel disease)으로 심한 동맥경화증을 보이는 경우도 종종 있다(송기배, 2003).

관상동맥 협착증의 치료방법은 크게 약물요법과 비 약물요법으로 나눌 수 있는데 약물요법으로는 혈전용해요법이 있고, 비 약물요법에는 외과적 시술방법인 CABG(Coronary Artery Bypass Graft, CABG)와 내과적 시술인

PCI(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)가 해당된다. 이 중 지난 30년 동안 눈부시게 발전한 PCI는 경피적 관상풍선확장술(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, PTCA)과 스텐트 삽입술(Stent insertion), 죽상종 절제술, 레이저확장술 등 다양한 치료법이 있으나 현재 임상적으로 PTCA와 스텐트 삽입술이 가장 많이 이용되고 있다(김유정, 1998).

관상동맥협착증의 주요 원인은 죽상동맥경화증이며, 이 증상의 주 위험 요인은 담배, 고지혈증, 고혈압, 고지방음식, 운동부족, 스트레스 등으로 대부분 생활 속에서 수정 가능한 요인들이다. 따라서 관상동맥협착증의 위험 및 재발을 줄일 수 있는 가장 중요한 중재는 생활습관의 변화라고 할 수 있다(송영숙, 2009). 미국심장협회(American Heart Association, AHA, 2007)에서도 관상동맥질환자의 시술 후 관리에 대한 약물요법과 더불어 식이, 금연, 신체활동과 같은 생활습관의 중요성을 강조하였다. 관상동맥질환자의 90%에서 심장질환을 유발시키는 생활습관 관련 위험요인을 한두 개 가지고 있으며, 이러한 위험요인은 심근경색증과 밀접하게 관련되어 재발 기회를 증가시키거나 회복을 지연시키게 된다(Campbell et al., 1998). 따라서 관상동맥질환은 예방도 중요하지만 재발 방지를 위한 노력도 필수적이다(김금자 등, 2007).

따라서 관상동맥협착증발생의 주요 원인인 흡연, 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 위험 연령, 고도비만, 가족력, 과거력과 운동부하 검사 상 흉통 유발군과 무증상군을 비교하여 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 심전도 차이를 확인할 필요가 있다.

2. 흉통

허혈(Ischemia)이란 관류량(Perfusion)의 부족으로 산소공급이 감소된 상태

를 말하는데, 허혈성 심장질환은 심장 근육에 산소와 영양을 공급하는 관상동맥에 혈액 공급이 부전하여 심근의 허혈을 초래하는 질환으로 협심증과 심근경색증으로 대별할 수 있다(한애경, 1998). 허혈성 심장질환의 임상적 양상을 보면, 전형적인 증상으로는 흉통이 있다. 대개 허혈성 흉통의 전형적인 특징을 나타내고, 전형적인 흉통을 호소하는 환자(특히 심장질환의 위험인자가 있는 환자) 중 허혈성 심장질환의 빈도는 90%이고, 비 전형적인 흉통을 호소하고 위험인자가 없는 환자의 경우 허혈성 심장질환의 빈도는 10%이다. 급성심근경색의 흉통 양상은 허혈성 흉통과 비슷하지만 정도가 심하고, 대개 20-30분 이상 오래 지속되고, 니트로글리세린(Nitroglycerin)에 의해 호전되지 않으며, 주로 안정 시에 발생한다.

김철 등(1995)은 흉통 환자의 진단에 있어서 가장 중요한 초점은 심근의 허혈에 의한 급성심근경색증을 알아내는 것이라고 하여 질병의 심각성을 강조하고 있는데, 흉통을 주소로 내원한 환자의 임상적 고찰에서 가장 많은 경우가 심근경색증으로 전체의 17.21%, 협심증이 15.75%이었음을 보고하였다.

그러나 급성 심근경색증의 약 10-15%에서는 흉통을 동반하지 않으며, 이러한 경우 후에 진단되는 경우가 많아 사망률이 높아지게 된다(정윤석 등, 1996; Canto et al., 2000).

전형적인 흉통(Typical chest pain)은 운동에 의해 유발되고 안정하거나 니트로글리세린 설하 투여를 하면 호전되며 팔과 목, 턱, 팔, 명치, 어깨로 통증이 전달되기도 하고 가슴부분과 상관없이 유발되기도 하고 심한 경우 발한을 동반하기도 하며 3-15분 이내에 사라지는 통증이다. 전형적인 흉통은 가슴부위의 뻣근함, 쥐어짤, 무게감, 압박감, 묵직함, 타는듯함, 쭈심으로 표현한다(Sangareddi et al., 2004).

비전형적인 흉통은(Atypical chest pain) 운동 여부와 상관없이 발생하고 니트로글리세린 설하 투여에도 반응이 없거나 다양하고, 수초, 분, 시간, 하루 종일 지

속되기도 하여 관상동맥 질환이 아닌 다른 원인을 생각하게 하는 증상이다. 비 전형적인 흉통은 예리함, 따끔거림, 칼로 베는 듯함, 두근거림, 도려내는 듯함, 숨 막히는 양상의 아픔으로 주로 표현 된다(Sangareddi et al., 2004).

급성심근경색의 통증은 왼쪽 팔 때로는 오른쪽 팔 혹은 목을 따라 위로 방사된다. 가끔 소화불량을 일으키거나 복통과 구토를 동반하는 담낭 발작을 일으킬 수도 있고, 호흡곤란과 청색증, 혼돈, 갑작스러운 부정맥, 설명되지 않는 혈압하강, 갑작스러운 의식상실 등이 나타나는데(김조자 등, 2000), 소화불량이나 체한 느낌 등은 환자가 증상을 소화기계 질환으로 오인하여 증상 완화를 위해 소화제 등을 복용하게 되고 이러한 자가 조절 방법은 환자의 병원 방문 지연의 원인이 된다.

흉통을 호소하는 외래환자에서 선별검사로 컴퓨터단층촬영 관상동맥조영술을 기준검사로 50% 이하의 협착을 가진 환자에 있어서 저비용의 선별검사로 운동부하 검사가 유의하다고 하였으나(윤성은 등, 2010) 단일 센터 외래 환자 대상으로 하였고 환자 및 의료진의 자세한 정보획득이 어렵고, 임상치의 개인적인 성향이 많이 반영된다는 제한점이 있으므로, 본 연구는 관상동맥조영술을 관상동맥협착증 기준검사(Gold standard)로 하여 운동부하 검사 시행 후 양성판정을 받고 관상동맥조영술을 시행한 입원환자를 대상으로 운동 부하 검사 동안에 흉통이 발생한 대상자와 흉통이 발생하지 않았던 대상자의 특성, 운동부하 심전도, 관상동맥협착증 소견과의 관련성, 관상동맥협착증의 관련요인들을 비교 분석하고자 한다.

3. 관상동맥협착증의 위험 요인

범세계적으로 관상동맥협착증의 이환율과 사망률은 평균 수명 연장, 고혈

압과 당뇨병과 같은 위험요인 질환의 유병률 증가, 흡연, 고지방식이 및 운동 부족 등과 같은 생활양식의 변화로 인해 지속적으로 높아지고 있다(World Health Organization, WHO, 2009). 지난 10년간 관상동맥협착증으로 인한 국내 사망률은 2002년 인구 10만 명당 25.1명에서 2012년 28.9명으로 증가하였고, 1996년 13.0명에서 2배 이상 크게 증가하였고 암을 제외한 단일질환 사망 원인 2위를 차지하고 있다(Korea National Statistical Office, 2012).

1996년 제 27차 미국 NIH(National Institutes of Health, NIH)의 Bethesda Conference에서 발표된 관상동맥 협착증의 위험인자는 4가지로 분류되는데 Category I 은 위험인자를 조절함으로써 관상동맥협착증의 위험도가 실제로 낮아지는 것이 증명된 흡연, 저밀도 지단백(LDL Cholesterol), 고지방/고콜레스테롤 식사, 고혈압, 좌심실비대, 혈전형성인자(Thrombogenic factors) 등이고, Category II는 관상동맥협착증의 위험도가 실제로 낮아지는 것이 증명되지는 않았으나 위험인자를 조절함으로써 거의 그러할 것들로 당뇨, 육체적 운동부족, 고밀도 지단백(HDL Cholesterol), 중성지방 및 저밀도 지단백(LDL Cholesterol), 비만, 여성에서의 폐경기 이후 상태 등이다. Category III는 위험인자와 관상동맥협착증과 연관성이 있으며 이들 인자를 조절하면 관상동맥협착증의 위험도가 낮아질 가능성이 있는 것들로 정신사회적 요소, Lipoprotein, Homocysteine, Oxidativestress, 금주 등이고, Category IV는 위험인자와 관상동맥협착증과의 연관성이 있어도 위험요인이 조절 불가능한 것들로 나이, 성별(남성), 낮은 사회경제적 상태, 조기에 발병한 관상동맥협착증의 가족력 등이 해당된다. 서유럽국가의 전향적 코호트 연구들에서 밝혀진 관상동맥협착증의 위험요인은 고혈압, 흡연, 고콜레스테롤혈증, 비만, 당뇨병, 운동부족, 음주, 가족력 및 개인의 성격 등이다(서일, 2003). 그리고 우리나라에서 관상동맥 협착질환의 역학적 연구를 주로 하고 있는 전향적인 코호트 연구인 KMIC(Korean Medical Insurance Corporation Study)에서도 서유럽국가와 마

찬가지로 고혈압, 흡연, 고콜레스테롤혈증이 주요한 위험요인이었다. 이 연구에서 혈압이 높을수록 관상동맥협착증 발생위험이 크며 높은 정상 혈압이나 경도 고혈압에 대해서도 관심을 기울여야 하고, 혈청 콜레스테롤이 낮은 경우에도 흡연이 관상동맥협착증에 대한 주요한 독립적인 위험요인임이 밝혀졌으며 흡연은 쉽게 통제 가능한 위험요인이기 때문에 관상동맥협착증의 예방에 있어 가장 중요한 위험 요인이었다. 또한 지난 20년간 관상동맥협착증의 주요 위험요인 중 가장 급격한 변화를 보인 것은 혈청 콜레스테롤과 지질섭취량의 증가이고, 오랜 기간 지방섭취량이 많았던 서유럽지역의 주민들과 달리 한국인처럼 갑자기 지방섭취가 늘어난 경우 그 영향이 더 클 것으로 우려되고 있다(서일, 2003). 이러한 관상동맥협착증의 위험 요인들 중 흡연, 고지혈증, 과도한 스트레스, 당뇨병, 고혈압, 좌식생활(운동부족) 등은 미국 심장질환 협회(American Heart Association, AHA)에서 제시한 여섯 가지 수정 가능한 위험인자이다(Shankar et al., 1990). 그리고 관상동맥 협착 질환자 요구되는 건강행위의 내용은 규칙적인 운동, 식이조절, 금연, 스트레스 관리, 적절한 약물복용의 범주로 나누어진다(AHA, 1997).

관상동맥협착증의 위험인자로는 흡연, 고혈압(140/90mmHg 이상의 혈압 혹은 항고혈압제 복용), 당뇨병, 이상지질혈증(HDL-C:40mg/dL LDL-C:130mg/dL, TC: 240mg/dL), 연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 비만(30kg/m²), 조기관상동맥질환의 가족력(55세 미만의 남자 직계 가족 65세 미만의 여자 직계 가족에서의 관상동맥질환)등이 포함된다(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, NCEP ATP III, 2006 가이드라인). 미국심장학회는 혈압, 이상지질혈증 등은 조절 및 예방 가능한 인자로 구분하였다. 그 외 관상동맥협착증 관련요인으로 투약여부, 음주, 질환 과거력 등이 고려된다.

무증상 환자와 흉통 유발 환자의 관상동맥협착증에 관한 국내 선행논문을

보면 관상동맥조영술상 관상동맥협착증이 입증된 환자군에서 운동부하 검사 동안 무증상 환자와 흉통 유발 환자 사이에 심근허혈의 정도나 관상동맥 협착의 정도가 차이가 나지 않았다는 보고가 있지만(강도영 등, 2000), 대상군 선정 시 검사 전 위험요인에 따른 관상동맥협착증 위험 요인을 분류하지 않았다는 제한점이 있기에 본 연구는 관상동맥협착증 발생 위험 요인별 양성비율을 분석하고, 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 예측도를 비교할 필요성이 있었다.

4. 운동 부하검사 심전도 상 관상동맥협착증의 관련요인

검사 대상을 적절하게 선정하는 경우, 운동부하 검사의 위험도는 낮다. 심도자 검사의 적응증이 아니고, 안정 시 심전도에서 혼동되는 소견을 보이는 경우가 아니라면, 관상동맥질환의 증상이 있는 환자에서 예후 측정을 위해 운동부하 검사가 필요하다. 협심증을 처음 호소하는 대개의 환자에서 안정시의 심전도는 정상 소견을 보이는데, 이러한 환자들은 보통 정상적인 좌심실 수축기능을 보인다. 운동부하 심전도검사는 안정 시 심전도에서 ST-T파 이상이 없는 경우 높은 특이성을 가지게 되며, 운동부하 영상검사(운동부하 핵의학 검사 등)에 비해 심한 관상동맥질환을 예측하는 데 있어 전혀 열등하지 않다는 보고가 있다(대한심혈관중재학회, 2011).

운동부하 검사 시 남성이 여성에 비해 더 많은 양성율과 유의한 관상동맥협착증이 발생된다고 보고 하였고(Wong et al., 2001), 또한 관상동맥질환자에 있어서 남성은 89%, 여성은 33% 라고 보고하기에(Sketch et al., 1975) 남성이 중요한 인자임을 알 수 있다. 여성에서는 운동 부하검사는 남성에 비해 민감도 및 특이도가 낮게 나타날 수도 있다고 보고된다. 그러나 65세 이상의 여

성에서는 유의한 소견이 발견될 수도 있다고 보고된다(Leviseman et al., 2012). 본 연구에서도 운동부하 검사결과의 양성 판정에 있어서는 남성이 주요한 인자임을 보여주고 있다.

운동부하 검사에서 위양성과 관련된 인자로 고혈압, 당뇨병, 좌심실비대를 보고하였다(Zhang et al., 2006). 따라서 본 연구도 NCEP ATP III, 2006 가이드라인에 따라 고혈압과 당뇨병을 관상동맥협착증의 고위험요인으로 분석할 필요성이 있었다.

운동부하 검사 시간과 운동량의 중요성은 강조되어 왔다. 강양성을 보이는 환자에서는 운동시간에 저하에 따라 낮은 생존율을 보고하고 (Christen et al., 1982), 운동량(Metabolic equivalents, METs) 또한 의미 있는 변수로 설명된다(Serra et al., 1991). 운동부하 검사 시 maximum age-predicted heart rate가 감소하면 관상동맥질환의 유병률이 높아진다고 보고된다(Chen et al., 2006). 따라서 운동시간, 운동량, maximum age-predicted heart rate은 운동부하 검사의 주요한 변수로 관상동맥협착증을 설명한다. 또한 본 연구에서도 운동부하 검사 심전도 상 운동량, 운동시간 maximum age-predicted heart rate 등이 유의한 변수로 알려져 있다.

운동단계(Exercise stage)동안에 이완기 혈압이 15mmHg 이상 차이가 나는 환자들에 있어 ST 분절 하강(ST-segment depression)이 좀 더 심화되고 흉통이 발생하며 부하(workload)가 줄어든다고 하면서 이러한 혈압변화는 심한 관상동맥협착증의 가능성을 증가시킨다고 말해준다(Akaishi et al., 1996).

운동부하 검사 동안의 흉통이 관상동맥협착증을 85% 예측하는 반면, ST 분절 하강(ST-segment depression)은 약 64%의 예측률을 제시하였다(Cole et al., 1978).

무통성 심근허혈에 대한 연구결과를 보면 흉통 유발군에서 무증상군보다 관상동맥협착증의 중증도가 크다는 주장(Bonow et al., 1987; Stern et al.,

1988; Iskandrian et al., 1984)과 서로 차이가 없다는 주장(Gasperatti et al., 1990; Hecht et al., 1989; Hirzel et al., 1985)이 있다. 이러한 결과의 차이를 보이는 이유는 여러 가지가 있으나, 가장 큰 요인으로 생각되는 것은 대상군에 대한 선정 기준의 차이로 생각된다. 연구자에 따라 관상동맥조영술을 기준으로 한 경우가 있고, 운동부하 검사만을 기준으로 하여 관상동맥협착증이 확인되지 않은 경우도 있다. 전자는 관상동맥협착을 기준으로 하고 후자는 심근허혈 정도를 기준으로 한 연구로서 각각 위양성, 위음성의 비율이 커질 수 있다(강도영 등, 2000).

ST 분절 하강(ST-segment depression) 모양이 수평이나 하향으로 운동단계(Exercise stage)나 회복기 동안(Recovery stage)에 2mm 이상이면 민감도가 55%이고 특이도는 80%로 관상동맥질환의 중증도 예측을 설명하고 있다(Ribisl et al., 1993).

회복기(Recovery stage)동안 ST 분절 하강(ST-segment depression)이 나타날 경우 위양성 반응을 나타내지 않고 진단율을 증가시킨다고 하였고(Lachterman et al., 1990), 성별, 운동시간, maximum age-predicted heart rate 는 관상동맥질환과는 관계가 없고, 회복기(Recovery stage)에 나타나는 ST 분절 하강 환자의 64.7%가 관상동맥질환에 유의하다고 보고된다(Abhyankar et al., 1994). 운동단계(Exercise stage)보다 회복기(Recovery stage)의 ST 분절 하강 변화는 우관상동맥(Right coronary artery, RCA)질환과 다혈관질환과의 관련성을 설명하였고(Shinumura et al., 1996), 회복기 동안에 ST 분절 하강이 나타날 진단적 정확도와 민감도가 증가된다고 하였다(Fearon et al., 2000). 본 연구에서도 회복기(Recovery stage) ST 분절 하강(ST-segment depression)과 늦은 회복시간(Recovery time)이 주요변수로 작용되리라 예측되었다.

ST 분절 하강(ST-segment depression)이 최고 운동단계(peak exercise

stage)에 나타나면 위양성을 보인다고 보고하였고 본 연구에서도 stage III, IV에서 위양성이 많이 나타나고 II, 회복기(Recovery stage)에서 양성율이 높게 나왔다. 운동부하 검사 상 4mm 이상의 ST 분절 하강(ST-segment depression)일 경우 관상동맥협착증이 두 혈관 질환(2 vessel disease, 2VD)이 나 세 혈관 질환(3 vessel disease, 3VD)이 100% 있었다고 하면서, ST 분절 하강(ST-segment depression)의 크기는 운동부하 검사의 예측을 향상뿐만 아니라 더 심각한 질환자를 알아내는 능력을 향상시킨다고 하였다. 그러나 확인한 양성판정이라도 강심제 복용하지 않는 전제하에 정상 심전도 기준선에서 4mm 이상 ST 분절 하강(ST-segment depression)이 현저하지 않는다면 두 혈관 질환(2 vessel disease, 2VD), 세 혈관 질환(3 vessel disease, 3VD), 질환예측에는 이용될 수 없고, 좌주관상동맥(Left main coronary, LM) 병변을 예측하는 능력은 약 30%이다(Nahormek et al., 1979).

다양한 변수와 관련성을 분석한 논문들을 보면 흉통이 있고 운동 부하검사와 관상동맥조영술을 시행한 258명의 환자들을 연구한 보고에서 위양성을 일으키는 변수로 여성, 전형적인 흉통, 고지질혈증, 흡연, CAD(coronary artery disease, CAD) 가족력을 들었고, 진 양성 요인으로 2mm 이상의 ST 분절 하강(ST-segment depression), 운동부하 검사 동안에 흉통이 있다고 주장하였다(Zeng et al., 2004).

또 다른 선행논문을 보면 672명의 운동부하 검사 양성 환자를 대상으로 관상동맥질환의 예측인자로 남성, 고지질혈증, low maximum age-predicted heart rate, 짧은 운동 시간(Short exercise time), 회복기(Recovery stage)의 paradoxical SBP(Systolic Blood Pressure, SBP) 상승 등의 변수가 유의하다고 하였다(Hsu et al., 2006).

운동부하 검사에서 심한 ST 분절 하강이 있는 환자에서 관상동맥협착증의 예측인자로 ST 분절 하강이 2단계, 회복기에 나타난 경우, 운동부하 검사 상

ST 분절 하강 부위가 I, aVL, V1-V3, 고혈압, 전형적인 흉통 등이 유의한 변수로 보고되었으나(이재훈, 2008), 제한점으로 운동부하 심전도를 해석하는데 순환기 내과 전문의가 동원되지 않은 단점과 관상동맥협착증 유의한 예측인자인 Max predicted HR(%), 운동 시간(Exercise time), 회복기(Recovery stage) ST 분절 변화를 포함하지 않았다는 제한점이 있었다. 따라서 본 연구는 운동부하 심전도상의 Max predicted HR(%), 운동시간(Exercise time), 회복기(Recovery stage) ST 분절 변화를 포함한 다양한 변수를 포함하였고, 운동부하 심전도 판독의 정확성을 높이기 위해서, 심장내과 전문의가 판독한 자료를 바탕으로 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련 요인을 분석하였다.



Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형(틀)

이 연구는 허혈성 심장질환 진단을 받고 운동부하 검사 동안에 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 발생 관련성과 관상동맥협착증의 관련요인을 비교 분석하기 위한 후향적 연구이다.

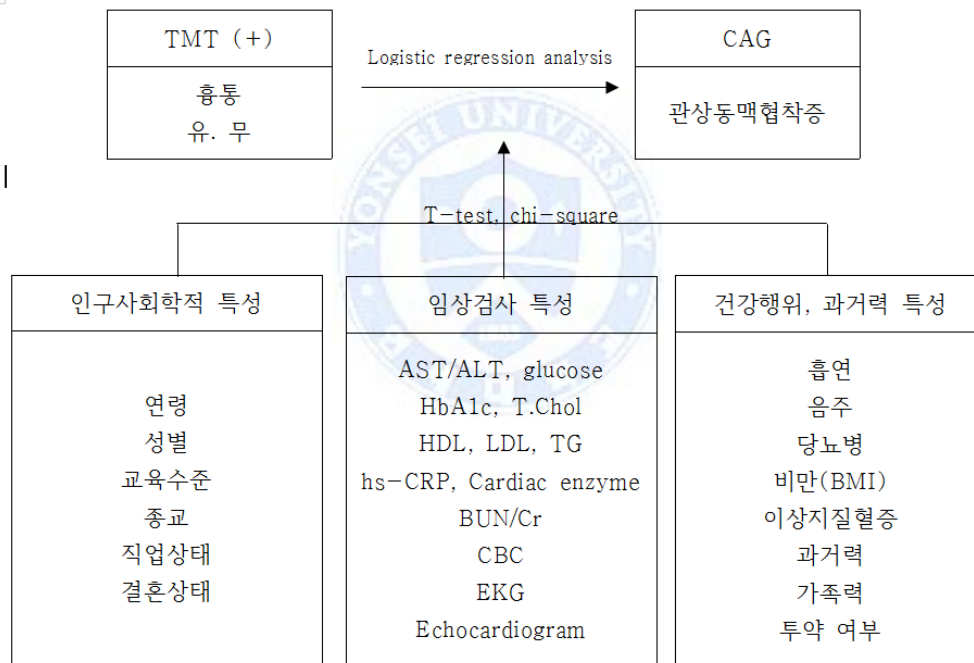


그림 1. 연구의 틀.

자료수집을 위해 IRB에 연구계획서 심사를 신청하여 승인(세브란스 병원 IRB No: 4-2014-1083)을 얻은 후 2014년 1월부터 2014년 12월까지 운동부하

검사 시행 후 양성판정을 받고 1개월 이내에 관상동맥 조영술을 시행 받은 입원환자를 대상으로 연구대상의 선정기준에 맞는 최종 연구 대상자를 대상으로 의무기록 분석 양식에 따라 의무기록을 분석하여 혈액검사결과 등 임상결과(혈압, 심박수, 키, 몸무게, BMI, Total cholesterol, Triglyceride, HDL-C, LDL-C, Glucose, Creatinine, hs-CRP, CK-MB, Troponin T, 운동부하 심전도, 운동부하 검사 시 흉통 유발 여부, 경색혈관 수, 경색혈관 부위)를 확인하여 관상동맥협착증의 발생 관련성과 협착 소견의 차이를 산출한다.

2. 연구대상

본 연구는 2014년 1월부터 2014년 12월까지 운동부하 검사 시행 후 양성판정을 받고 1개월 이내에 관상동맥 조영술을 시행 받은 심장혈관병원의 입원환자 총 689명 중에서 선정기준 및 제외기준에 적합한 187명을 연구대상자로 선정하였다.

[선정기준]

- 만 19세 이상 성인 남녀
- 운동부하 검사 후 양성판정을 받은 자
- 운동부하 검사 후 양성판정을 받은 1개월 이내인 자
- 관상동맥조영술을 시행 받은 자

[제외기준]

- 운동부하 검사 결과 양성판정 이후 시술 없이 관리 되는 자
- 기존에 관상동맥협착증 진단을 받은 과거력이 있는 자

3. 변수의 선정 및 정의

본 연구에서는 주요 변수 인 운동부하 검사 동안의 흉통 유발 여부, 관상동맥협착증, 관상동맥 질환자의 인구사회적인 특성, 건강행위, 과거력 특성과 운동부하검사 시행 이후에 판정기준에 따라 조사하였다.

1) 관상동맥협착증

관상동맥조영술은 Judkin씨 방법으로 시행하였고 관상동맥혈관은 3가지 주 관상동맥으로 좌전하행지(Left anterior descending artery, LAD), 좌회선지(Left circumflex, LCX), 우관동맥(Right coronary artery, RCA)에서 인접한 정상부위보다 50% 이상 내경이 좁아진 경우를 협착증이 있다고 판정하였다.

관상동맥협착증은 협착증 개수에 따라 단일혈관 질환(1 vessel disease, 1VD), 두 혈관 질환(2 vessel disease, 2VD), 세 혈관 질환(3 vessel disease, 3VD)과 좌 주관상동맥(Left main coronary, LM)으로 구분하였다.

2) 운동부하 검사

답차를 이용한 브루스 방법(Bruce's protocol)으로 증상 최대운동부하 검사를 시행하였고 운동직전, 운동 중 운동 후 3분마다 혈압, 맥박수, 심전도를 기록하였다.

심전도에서 J지점에서 0.08초 이상으로 1mm 이상의 수평, 하향 경사의 ST분절 하강이 있는 경우, 2mm이상의 상향 경사의 ST분절 하강과 1mm 이상의 ST분절 상승을 운동부하 심전도 상 양성으로 판정한다.

검사결과는 기준에 따라 양성(Positive), 애매함(Equivocal), 음성(Negative), 불충분함(Inadequate)로 판정하였다.

3) 흉통

(1) 전형적인 흉통(Typical chest pain)

운동에 의해 유발되고 안정하거나 니트로글리세린 설하 투여를 하면 호전되며 팔과 목, 턱, 팔, 명치, 어깨로 통증이 전달되기도 하고 가슴부분과 상관없이 유발되기도 하고 심한 경우 발한을 동반하기도 하며 3-15분 이내에 사라지는 통증이다. 운동부하 검사 중 유발되는 전형적인 흉통은 가슴부위의 빠근함, 쥐어짤, 무게감, 압박감, 묵직함, 타는듯함, 쭈심으로 표현된다(Sangareddi et al., 2004).

(2) 비전형적인 흉통(Atypical chest pain)

운동 여부와 상관없이 발생하고 니트로글리세린 설하 투여에도 반응이 없거나 다양하고, 수초, 분, 시간, 하루 종일 지속되기도 하여 관상동맥이 아닌 다른 원인을 생각하게 하는 증상이다. 운동부하 검사 상 유발되는 비 전형적인 흉통은 예리함, 따끔거림, 칼로 베는 듯함, 두근거림, 도려내는 듯함, 숨 막히는 듯한 아픔으로 표현된다(Sangareddi et al., 2004).

4) 대상자의 인구사회학적 특성

6개의 인구사회학적인 특성(성별, 연령, 교육수준, 직업상태, 종교, 결혼상태)을 조사하였다.

5) 대상자의 건강행위, 과거력 특성

흡연, 고혈압(140/90mmHg 이상의 혈압 혹은 항고혈압제 복용), 당뇨병, 이상지질혈증(HDL-C: 40mg/dL, LDL-C: 130mg/dL, TC: 240mg/dL), 연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 비만(30kg/m²), 조기관상동맥질환의 가족력(55세 미만의 남자 직계 가족, 65세 미만의 여자 직계 가족에서의 관상동맥질환), 당뇨병, 음주, 기타 질환 과거력, 투약 여부를 조사하였다.

4. 분석방법

수집된 자료는 SPSS 22.0 프로그램을 이용하여 분석하였고, 통계학적 유의 수준은 $P < 0.05$ 로 정하였다.

본 연구대상자의 인구 사회적 특성은 기술통계를 사용하고, 연속형 변수는 평균과 표준편차를 산출하였고, 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)을 통해 차이검증을 하였다. 범주형 변수는 빈도와 퍼센트를 산출하였고, 카이제곱 검정(Chi-square test)을 실시하였다.

관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 차이를 검증하기 위해 독립표본 t-검정(Independent sample t-test), 카이제곱 검정을 실시하였고, 앞서 산출한 운동부하 검사 상 흉통 유발여부와 관상동맥협착증의 교차표를 바탕으로 양성예측도(Positive predictive values, PPV), 음성예측도(Negative predictive values, NPV), 민감도(Sensitivity), 특이도(Specificity)를 산출하였다.

위험인자 별 분석에서 위험인자는 나이 (남성 45세 이상, 여성 55세 이상) 및 흡연력, 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증(HDL-C: 40mg/dL LDL-C: 130mg/dL, TC: 240mg/dL), 비만(30kg/m^2), 음주력, 가족력 등 위험요인에 따라 관상동맥협착증 분율에 차이를 보이는지 검증하기 위해 카이제곱 검정을 실시하였다.

운동부하 검사 상 흉통 유발 유무에 따라 주요 변수들의 차이를 검증하기 위해 운동부하 검사 상 흉통유발 여부와 관상동맥협착증 간의 관련성을 파악하기 위해 흉통 유발여부와 관상동맥협착증 유무에 대해 카이제곱 검정을 실시하였고, 전형적 흉통과 비전형적 흉통 유무와 관상동맥협착증 유무에 대해서도 카이제곱 검정을 실시하였다.

운동부하 검사 상 흉통유발 여부와 관상동맥협착증 관련 요인을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성 및 임상적 특성

연구대상자의 인구사회학적 특성 및 임상적 특성을 파악하기 위해, 표본을 성별로 구분하여 연속형 변수는 평균과 표준편차를 산출하였고, 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)을 통해 차이검증을 하였다. 반면에 범주형 변수는 빈도와 퍼센트를 산출하였고, 카이제곱 검정(Chi-square test)을 실시하였다.

그 결과 성별에 따라 키, 체중, 교육수준, 직업, 음주, 결혼 상태에 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

키는 남성이 여성보다 더 크게 나타났으며, 체중도 남성이 여성보다 더 크게 나타났다. 교육수준은 남성이 대졸의 비율이 더 높았으며 여성은 고졸과 중졸의 비율이 높았다. 직업은 남성이 여성보다 더 많이 있는 것으로 나타났고, 음주는 남성이 여성보다 음주자가 더 많았다. 결혼 상태는 남성이 여성보다 결혼한 비율이 높았고, 여성은 이혼/사별/별거 비율이 높았다(표 1).

한편 연구대상자의 임상적 특성도 성별로 구분하여 비교하였다. 그 결과 성별에 따라 진단명, 총 콜레스테롤, LDL Cholesterol, Hemoglobin, Hematocrit, White Blood Cell, Platelet, ALanine Transaminase, Ejection fraction, 당뇨병, 흡연, 음주, 과거력, 투약여부, 위험 연령, 관상동맥협착증에서 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 당뇨병, 흡연, 음주, 과거력, 투약여부 모두 여자보다는 남성이 더 높게 나타났다(표 2-1, 2-2).

진단명은 전반적으로 Stable Angina가 높게 나타났는데, 남성은 Stable

Angina, Unstable Angina의 비율이 높게 나타났고, 여성은 Variant Angina, 기타의 비율이 상대적으로 높게 나타났다. 총 콜레스테롤, LDL Cholesterol, Platelet, Ejection fraction는 여성이 높게 나타났으며, Hemoglobin, Hematocrit, White Blood Cell, ALanine Transaminase는 남성이 더 높게 나타났다. 위험요인에서는 당뇨병, 흡연, 위험 연령, 관상동맥협착증의 비율 모두 남성이 높게 나타났다(표 2-1, 2-2).



표 1. 인구사회학적 특성

변수	여성	남성	전체	P-값
	(N=61)	(N=126)	(N=187)	
Mean ± SD or Number(%)				
키(cm)	155.8(5.1)	168.7(5.7)	164.5(8.2)	<.001***
체중(kg)	58.9(7.9)	70.7(8.2)	66.8(9.8)	<.001***
비만유무(BMI kg/m ² ,(n, %))				
저체중(BMI 20이하)	1(1.6)	0(0.0)	1(0.5)	.113
정상(BMI 20-25)	20(32.8)	27(21.4)	47(25.1)	
과체중(BMI 26-30)	37(60.7)	97(77)	134(71.7)	
고도비만(BMI 30이상)	3(4.9)	2(1.6)	5(2.7)	
교육수준(n, %)				
대졸	10(16.4)	64(50.8)	74(39.6)	<.001***
고졸	29(47.5)	43(34.1)	72(38.5)	
중졸	11(18.0)	14(11.1)	25(13.4)	
기타	11(18.0)	5(4.0)	16(8.6)	
직업 (n, %)				
있음	15(24.6)	88(69.8)	103(55.1)	<.001***
없음	46(75.4)	38(30.2)	84(44.9)	
종교 (n, %)				
있음	19(31.1)	39(31.0)	58(31.0)	.978
없음	42(68.9)	87(69.0)	129(69.0)	
음주 (n, %)				
음주	8(13.1)	64(50.8)	72(38.5)	<.001***
비음주	53(86.9)	62(49.2)	115(61.5)	
결혼상태 (n, %)				
결혼	51(83.6)	120(95.2)	171(91.4)	.011*
미혼	0(0.0)	1(0.8)	1(0.5)	
이혼/사별/별거	10(16.4)	5(4.0)	15(8.0)	

*** p<.001, * p<.05

BMI: Body mass index

표 2-1. 임상검사 특성 및 건강행위 관련 특성

변수	여성(N=61)	남성(N=126)	전체 (N=187)	P-값
	Mean ± SD or Number(%)			
Mean age(year)	62.1(8.7)	63.1(9.4)	62.8(9.2)	.491
Body mass index(kg/m ²)	24.3(2.7)	24.7(2.3)	24.6(2.5)	.289
Initial major Diagnosis(n,%)				.006**
Stable Angina	35(57.4)	84(66.7)	119(63.6)	
Unstable Angina	7(11.5)	19(15.1)	26(13.9)	
Non ST elevation MI	0(0.0)	4(3.2)	4(2.1)	
Variant Angina	8(13.1)	3(2.4)	11(5.9)	
Silent MI	0(0.0)	5(4.0)	5(2.7)	
Other Initial major Diagnosis†	11(18.0)	11(8.7)	22(11.8)	
Total Cholesterol(mg/dL)	184.7(35.7)	168.4(41.4)	173.6(40.2)	.010*
Triglyceride(mg/dL)	130.8(64.3)	133.8(73.4)	132.8(70.3)	.793
HDL Cholesterol(mg/dL)	50.0(10.8)	46.6(16.8)	47.7(15.9)	.159
LDL Cholesterol(mg/dL)	108.6(34.1)	96.7(37.2)	100.7(36.6)	.042*
Glucose(mg/dL)	107.3(37.3)	113.3(25.9)	111.3(30.1)	.216
Hemoglobin A1c(%)	6.8(0.6)	6.5(0.8)	6.6(0.7)	.372
hs-CRP(mg/dL)	2.2(5.7)	3.5(7.2)	3.1(6.8)	.382
Blood Urea Nitrogen(mg/dL)	17.2(15.5)	16.4(5.3)	16.7(9.6)	.632
Creatinine(mg/dL)	2.0(9.9)	1.0(0.9)	1.4(5.7)	.441
Hemoglobin(g/dl)	13.2(1.2)	14.5(1.3)	14.1(1.5)	<.001***
Hematocrit(%)	39.2(3.6)	42.6(3.7)	41.5(4.0)	<.001***
White Blood Cell(10 ³ /uL)	6.6(2.0)	7.3(2.4)	7.1(2.3)	.031*
Platelet(10 ³ /uL)	249.5(55.9)	214.4(46.8)	225.8(52.5)	<.001***
CK-MB(ng/mL)	2.1(1.4)	2.3(2.0)	2.3(1.9)	.610
Troponin T(ng/mL)	0.0(0.0)	0.1(0.1)	0.1(0.1)	.586
ASpartate Transaminase (IU/L)	21.5(6.0)	23.7(7.9)	22.9(7.4)	.063
ALanine Transaminase (IU/L)	20.3(10.0)	24.6(11.7)	23.2(11.3)	.017*

*** p<.001, ** p<.01, * p<.05

† Other Initial major Diagnoses; IHD, ACS, chest pain, palpitation. chest discomfort

MI: Myocardial infarction, hs-CRP: high sensitivity C-reactive protein,

CK-MB: Creatine kinase 2 isoenzyme

IHD: Ischemic heart disease, ACS: Acute coronary syndrome

표 2-2. 임상검사 특성 및 건강행위 관련 특성(계속)

변수	여성(N=61)	남성(N=126)	전체(N=187)	P-값
	Mean ± SD or Number(%)			
Echocardiography (n,%)				
Regional wall motion abnormality (n,%)				.444
없음	57(93.4)	110(87.3)	167(89.3)	
있음	4(6.5)	16(12.7)	20(10.7)	
Ejection fraction	67.7(6.7)	64.2(7.3)	65.3(7.3)	.002**
흉통 (n,%) n=162				
있음	17(27.9)	42(33.3)	59(31.6)	
없음	44(72.1)	84(66.7)	128(68.4)	
Risk factor (n,%)				
DM	12(19.7)	52(41.3)	64(34.2)	.004**
BMI>30kg/m ²	3(4.9)	2(1.6)	5(2.7)	.186
Dyslipidemia	26(42.6)	59(46.8)	85(45.5)	.588
Hypertension	35(57.4)	74(58.7)	109(58.3)	.860
Smoking	5(8.2)	61(48.4)	66(35.3)	<.001***
위험 연령(남≥45,여≥55)	46(75.4)	120(95.2)	166(88.8)	<.001***
음주	8(13.1)	64(50.8)	72(38.5)	<.001***
가족력	12(19.7)	25(19.8)	37(19.8)	.978
과거력	33(54.1)	91(72.2)	124(66.3)	.014*
투약여부	51(83.6)	120(95.2)	171(91.4)	.008**
Coronary angiography (n,%)				
관상동맥협착증	29(47.5)	99(78.6)	128(68.4)	<.001***
1VD	16(26.2)	49(38.9)	65(34.8)	
2VD	11(18.0)	26(20.6)	37(19.8)	
3VD	2(3.3)	24(19.0)	26(13.9)	
LM	0(0.0)	14(11.1)	14(7.5)	
없음	32(52.5)	27(21.4)	59(31.6)	

*** p<.001, ** p<.01, * p<.05

1VD: 1 vessel disease, 2VD: 2 vessel disease, 3VD: 3 vessel disease,

LM: Left main coronary, DM: Diabetes mellitus

성별에 따라 운동부하 심전도 관련 변수들의 양상을 분석한 결과, 모든 항목에서 유의한 차이를 보이지 않았다(표 3).

표 3. 운동부하 심전도 변수 특성

변수	여성(N=61)	남성(N=126)	전체(N=187)	P-값
	Mean ± SD or Number(%)			
Max SBP(mmHg)	188.8(25.9)	183.4(24.0)	185.1(24.7)	.158
Max DBP(mmHg)	78.0(15.6)	77.7(15.1)	77.7(15.2)	.899
Exercise time(sec)	8.8(2.4)	9.3(2.6)	9.15(2.5)	.173
Workload(METs)	10.3(2.4)	10.9(2.6)	10.7(2.5)	.155
Max predicted HR(n,%)	97.0(18.3)	96.4(16.5)	96.09(18.4)	.847
Max HR(bpm)	153.4(28.1)	151.6(27.8)	152.2(27.8)	.674
ST 하강모양				.128
상향	12(19.7)	23(18.3)	35(18.7)	
하향	17(27.9)	54(42.9)	71(38.0)	
수평	32(52.5)	47(37.3)	79(42.2)	
해당 없음	0(0.0)	2(1.6)	2(1.1)	
ST 분절 변화 시기(n,%)				.447
stage I	3(4.9)	4(3.2)	7(3.7)	
stage II	15(24.6)	22(17.5)	37(19.8)	
stage III	19(31.1)	57(45.2)	76(40.6)	
stage IV	19(31.1)	34(27.0)	53(28.3)	
recovery	5(8.2)	9(7.1)	14(7.5)	
ST 분절 변화부위(n,%)				.286
II, III, aVF	7(11.5)	11(8.7)	18(9.6)	
V4-V6	5(8.2)	18(14.3)	23(12.3)	
II,III,aVF,V4-V6	42(68.9)	73(57.9)	115(61.5)	
이상모두	7(11.5)	24(19.0)	31(16.6)	
Recovery time(n,%)				.170
1분	9(14.8)	13(10.3)	22(11.8)	
2분	13(21.3)	19(15.1)	32(17.1)	
3분	8(13.1)	36(28.6)	44(23.5)	
5분	4(6.6)	5(4.0)	9(4.8)	
5분 이상	27(44.3)	53(42.1)	80(42.8)	

SBP: Systolic Blood Pressure, DBP: Diastolic Blood Pressure, HR: Heart Rate, METs: metabolic equivalents

위험 요인에 따른 관상동맥협착증 분율을 분석한 결과, 위험 연령(남 \geq 45세, 여 \geq 55세), 이상지질혈증, 흡연, 위험요인 개수에 따라 관상동맥협착증 분율이 유의한 차이를 보였다. 남녀로 구분하면 여성은 위험 연령과 위험 요인 개수가 많을수록, 남성은 이상지질혈증에 따라서 관상동맥협착증 분율이 유의하게 높았다(표 4).

표 4. 위험 요인에 따른 관상동맥협착증 차이

	전체 환자 수	Significant stenosis Number(%)					
		여성	P-값	남성	P-값	전체	P-값
Total	187	29(47.5)		99(78.6)		128(68.4)	
위험 연령 (남 \geq 45, 여 \geq 55)	166	26(56.5)	.014*	94(78.3)	.771	120(72.3)	.001**
Dyslipidemia	85	16(61.5)	.059	51(86.4)	.043*	67(78.8)	.005**
Smoking	66	3(60.0)	.560	50(82.0)	.368	53(80.3)	.010*
Hypertension	109	19(54.3)	.221	59(79.7)	.705	78(71.6)	.279
DM	64	7(58.3)	.404	42(80.8)	.614	49(76.6)	.085
Risk factor \leq 1	35	4(19.0)	.005**	10(71.4)	.692	14(40.0)	<.001***
Risk factor=2	54	13(65.0)		26(76.5)		39(72.2)	
Risk factor \geq 3	98	12(60.0)		63(80.8)		75(76.5)	

*** p<.001, ** p<.01, * p<.05

DM: Diabetes mellitus

2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 차이

관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 주요 변수들의 차이를 검증하기 위해 독립표본 t-검정 및 카이제곱 검정을 실시하였다.

먼저 인구사회학적 특성은 모든 변수에서 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다(표 5-1).

임상검사 특성 및 건강행위 관련 특성에서는 진단명, HDL Cholesterol, RWMA(Regional wall motion abnormality)에서 유의한 차이를 보였다($p<.05$)(표 5-2).

진단명에서는 Stable Angina가 전반적으로 높게 나타났지만 무증상인 경우보다 흉통 유발된 경우가 비율이 높았다. 무증상인 경우는 NSTEMI(Non ST elevation myocardial infarction)가 한 명도 없었지만 흉통 유발된 경우는 4명이 있었으며, Variant Angina는 흉통 유발된 경우는 한 명도 없었지만 무증상인 경우 11명이 있었다. 한편 Silent MI도 흉통 유발된 경우는 한명도 없었지만 무증상인 경우 5명이 있었다(표 5-2).

HDL Cholesterol은 무증상인 경우가 흉통 유발된 경우보다 더 높게 나타났고, RWMA(Regional wall motion abnormality)는 무증상인 경우보다 흉통 유발된 경우가 더 높게 나타났다(표 6-1).

한편 흉통 유발 여부에 따라 임상적 특징을 비교한 결과 연령, 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, BMI(Body mass index), 흡연, 음주, 가족력, 과거력, 투약 여부 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 관상동맥협착증 유무에 따라 구분하면 관상동맥협착증이 없는 경우는 흉통 유발 여부에 따라 연령과 이상지질혈

증이 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 흉통 유발이 없는 무증상인 경우 평균 연령이 높았으며, 이상지질혈증의 비율도 높았다(표 6-3).

한편 운동부하 검사 상 흉통유발 여부에 따라 운동부하 심전도를 비교한 결과, 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p < .01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR 모두 더 높게 나타났다(표 7-1, 표 7-2).

관상동맥협착증 여부에 따라 환자를 구분하여, 관상동맥협착증이 있는 경우에 흉통 유발 여부에 따라 운동부하 심전도에 차이가 있는지, 관상동맥협착증이 없는 경우에 흉통 유발 여부에 따라 운동부하 심전도에 차이가 있는지 검증하였다. 그 결과 관상동맥협착증이 없는 경우에는 흉통 유발 여부에 따른 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면에 관상동맥협착증이 있는 경우에는 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p < .01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR 모두 더 높게 나타났다(표 7-1, 표 7-2).

표 5-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 인구사회학적 특성

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N:187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
Mean ± SD or Number(%)									
키(cm)	162.7(8.2)	160.6(8.0)	.416	165.1(8.1)	166.4(8.0)	.389	164.2(8.2)	165.1(8.3)	.505
체중(kg)	64.1(10.0)	61.1(10.9)	.362	67.6(8.7)	69.7(10.0)	.220	66.4(9.3)	67.8(10.7)	.338
비만유무(BMI kg/m ² ,(n, %))									
저체중(BMI 20 이하)	1(2.2)	0(0)	.867	2(2.4)	0(0)	.678	3(2.3)	0(0.0)	.666
정상(BMI 20-25)	28(60.9)	9(69.2)		46(56.1)	25(54.3)		74(57.8)	34(57.6)	
과체중(BMI 26-30)	16(34.8)	4(30.8)		32(39)	19(41.3)		48(37.5)	23(39.0)	
고도비만(BMI 30이상)	1(2.2)	0(0)		2(2.4)	2(4.3)		3(2.3)	2(3.4)	
교육수준(n, %)									
대졸	12(26.1)	5(38.5)	.350	36(43.9)	21(45.7)	.133	48(37.5)	26(44.1)	.462
고졸	20(43.5)	7(53.8)		33(40.2)	12(26.1)		53(41.4)	19(32.2)	
중졸	8(17.4)	0(0.0)		10(12.2)	7(15.2)		18(14.1)	7(11.9)	
기타	6(13.0)	1(7.7)		3(3.7)	6(13.0)		9(7.0)	7(11.9)	

BMI: Body mass index

표 5-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 인구사회학적 특성(계속)

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N:187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
Mean ± SD or Number(%)									
직업 (n, %)									
있음	24(52.2)	7(53.8)	.915	46(56.1)	26(56.5)	.963	70(54.7)	33(55.9)	.874
없음	22(47.8)	6(46.2)		36(43.9)	20(43.5)		58(45.3)	26(44.1)	
종교 (n, %)									
있음	6(13.0)	3(23.1)	.374	28(34.1)	21(45.7)	.199	34(26.6)	24(40.7)	.052
없음	40(87.0)	10(76.9)		54(65.9)	25(54.3)		94(73.4)	35(59.3)	
음주 (n, %)									
음주	7(15.2)	1(7.7)	.484	39(47.6)	25(54.3)	.461	46(35.9)	26(44.1)	.288
비음주	39(84.8)	12(92.3)		43(52.4)	21(45.7)		82(64.1)	33(55.9)	
결혼상태 (n, %)									
결혼	43(93.5)	11(84.6)	.311	75(91.5)	42(91.3)	.380	118(92.2)	53(89.8)	.330
미혼	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	1(2.2)		0(0.0)	1(1.7)	
이혼/사별/별거	3(6.5)	2(15.4)		7(8.5)	3(6.5)		10(7.8)	5(8.5)	

표 6-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N:187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
	Mean ± SD or Number(%)								
Mean age(year)	61.7(9.1)	55.9(8.6)	.042*	64.2(8.5)	63.3(9.8)	.576	63.3(8.7)	61.7(10.0)	.251
Body mass index(kg/m ²)	24.1(2.7)	23.6(2.1)	.546	24.8(2.4)	24.9(2.7)	.670	24.5(2.5)	24.7(2.6)	.731
Initial major Diagnosis (n,%)									
Stable Angina	23(50.0)	8(61.5)	.354	53(64.6)	35(76.1)	.014*	76(59.4)	43(72.9)	.002**
Unstable Angina	4(8.7)	2(15.4)		14(17.1)	6(13.0)		18(14.1)	8(13.6)	
Non ST elevation MI	0(0.0)	0(0.0)		0(0.0)	4(8.7)		0(0.0)	4(6.8)	
Variant Angina	9(19.6)	0(0.0)		2(2.4)	0(0.0)		11(8.6)	0(0.0)	
Silent MI	0(0.0)	0(0.0)		5(6.1)	0(0.0)		5(3.9)	0(0.0)	
Other Initial major Diagnoses†	10(21.7)	3(23.1)		8(9.8)	1(2.2)		18(14.1)	4(6.8)	
Total Cholesterol(mg/dL)	177.3(38.0)	186.8(30.3)	.430	168.6(38.6)	175.5(47.2)	.387	171.7(38.5)	177.9(44.0)	.342
Triglyceride(mg/dL)	119.5(60.0)	136.3(56.5)	.388	132(61.9)	147.5(95.0)	.284	127.6(61.3)	144.9(87.4)	.133
HDL Cholesterol(mg/dL)	48.8(11.2)	48.5(6.7)	.931	49.2(19.7)	43.4(8.4)	.024*	49.1(17.2)	44.5(8.3)	.019*

** p<.01, * p<.05, † Other Initial major Diagnoses: IHD, ACS, chest pain, palpitation. chest discomfort

MI: Myocardial infarction, IHD: Ischemic heart disease, ACS: Acute coronary syndrome

표 6-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성(계속)

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N:187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
	Mean ± SD or Number(%)								
LDL Cholesterol(mg/dL)	104.3(35.8)	112.9(31.8)	.454	94.7(33.7)	104.4(42.7)	.176	98.2(34.7)	106.4(40.4)	.175
Glucose(mg/dL)	109.2(24.3)	107.2(22.8)	.796	111.9(30.9)	113.6(35.9)	.786	110.9(28.7)	112.2(33.4)	.800
Hemoglobin A1c(%)	6.8(0.8)	6.3(0.7)	.324	6.4(0.7)	6.7(0.8)	.137	6.5(0.7)	6.7(0.7)	.501
hs-CRP(mg/dL)	2.8(6.8)	1(0.4)	.431	3.2(7.6)	3.9(6.4)	.691	3.1(7.3)	3.2(5.7)	.971
Blood Urea Nitrogen(mg/dL)	16.7(6.6)	15.3(4.6)	.461	17.4(13.6)	15.6(3.7)	.380	17.2(11.5)	15.5(3.9)	.290
Creatinine(mg/dL)	2.7(11.3)	0.8(0.2)	.543	0.9(0.5)	0.9(0.2)	.868	1.6(6.8)	0.9(0.2)	.451
Hemoglobin(g/dl)	13.9(1.5)	13.6(0.8)	.219	14.3(1.4)	14.1(1.7)	.578	14.1(1.4)	13.9(1.5)	.459
Hematocrit(%)	40.8(3.7)	40.7(2.3)	.905	41.9(4)	41.7(4.6)	.783	41.5(3.9)	41.4(4.2)	.913
White Blood Cell(10 ³ /uL)	7.1(2.5)	6.7(2.3)	.637	7.1(2.2)	7.3(2.3)	.728	7.1(2.3)	7.1(2.3)	.930
Platelet(10 ³ /uL)PLT	233.7(49.2)	250.6(58.4)	.301	214.6(48.8)	230.8(57.2)	.102	221.4(49.6)	235.4(57.6)	.099
CK-MB(ng/mL)	1.4(0.7)	1.6(0.6)	.701	2.2(1.7)	2.7(2.2)	.418	2.1(1.6)	2.6(2.2)	.348
Troponin T(ng/mL)	0(0)	0(0)	.667	0.1(0.2)	0(0)	.356	0.07(0.2)	0.02(0.0)	.413
ASpartate Transaminase(IU/L)	21.1(5.5)	22.3(5.5)	.499	24.3(8.7)	22.6(6.8)	.260	23.2(7.8)	22.5(6.5)	.587
ALanine Transaminase(IU/L)	20(9)	21.2(10.6)	.709	24.8(12.2)	24(11.5)	.733	23.1(11.4)	23.3(11.3)	.884

hs-CRP: high sensitivity C-reactive protein, CK-MB: Creatine kinase 2 isoenzyme

표 6-3. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 임상적 특성 및 건강행위 관련 특성(계속)

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N:187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
	Mean ± SD or Number(%)								
Echocardiography(n,%)									
Regional wall motion abnormality (n,%)									
없음	45(97.8)	13(100.0)	.592	74(90.2)	35(76.1)	.031*	119(93.0)	48(81.4)	.017*
있음	1(2.2)	0(0.0)		8(9.8)	11(23.9)		9(7.0)	11(18.6)	
Ejection fraction	67.0(6.3)	67.9(9.1)	.686	64.9(6.9)	63.7(8.0)	.375	65.7(6.7)	64.6(8.4)	.412
Risk factor(n,%)									
DM	12(26.1)	3(23.1)	.826	30(36.6)	19(41.3)	.598	42(32.8)	22(37.3)	.549
BMI>30kg/m ²	1(2.2)	0(0.0)	.592	2(2.4)	2(4.3)	.551	3(2.3)	2(3.4)	.680
Dyslipidemia	17(37.0)	1(7.7)	.043*	38(46.3)	29(63.0)	.069	55(43.0)	30(50.8)	.315
Hypertesion	22(47.8)	9(69.2)	.172	51(62.2)	27(58.7)	.697	73(57.0)	36(61.0)	.607
Smoking	11(23.9)	2(15.4)	.512	31(37.8)	22(47.8)	.269	42(32.8)	24(40.7)	.296
위험 연령 (남≥45, 여≥55)	39(84.8)	7(53.8)	.017*	77(93.9)	43(93.5)	.924	116(90.6)	50(84.7)	.237
음주	7(15.2)	1(7.7)	.484	39(47.6)	25(54.3)	.461	46(35.9)	26(44.1)	.288
가족력	10(21.7)	4(30.8)	.499	18(22.0)	5(10.9)	.117	28(21.9)	9(15.3)	.291
과거력	30(65.2)	9(69.2)	.787	53(64.6)	32(69.6)	.571	83(64.8)	41(69.5)	.422
투약여부	39(84.8)	12(92.3)	.484	78(95.1)	42(91.3)	.392	117(91.4)	54(91.5)	.978

* p<.05 , DM: Diabetes mellitus

표 7-1. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 운동부하 심전도 변수 비교

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N=187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
Max SBP(mmHg)	186.4(27.7)	197.6(25.4)	.196	186.3(21.9)	178.3(24.8)	.060	186.3(24.1)	182.5(26.0)	.328
Max DBP(mmHg)	78.0(14.8)	73.9(8.1)	.200	78.5(16.3)	77.4(15.3)	.713	78.3(15.7)	76.6(14.1)	.482
Exercise time (sec)	9.9(1.99)	9.7(1.9)	.758	9.3(2.6)	8.0(2.7)	.011*	9.50(2.4)	8.4(2.6)	.006**
Workload(METs)	11.4(2.0)	11.1(2.0)	.649	10.9(2.6)	9.5(2.7)	.007**	11.1(2.4)	9.9(2.6)	.003**
Max predicted HR(%)	102.3(17.3)	87.5(29.8)	.110	98.6(13.3)	89.9(15.5)	.001**	99.2(17.3)	89.4(19.3)	.001**
Max HR(bpm)	160.2(32.8)	150.5(31.0)	.347	153.7(24.4)	141.8(24.7)	.009**	156.1(27.8)	143.7(26.2)	.004**
ST 분절 하강모양 (n,%)									
상향	12(26.1)	7(53.8)	.166	10(12.2)	6(13.0)	.721	22(17.2)	13(22.0)	.644
하향	16(34.8)	3(23.1)		32(39.0)	20(43.5)		48(37.5)	23(39.0)	
수평	18(39.1)	3(23.1)		38(46.3)	20(43.5)		56(43.8)	23(39.0)	
상승	0(0.0)	0(0.0)		2(2.4)	0(0.0)		2(1.6)	0(0.0)	

** p<.01, * p<.05, SBP: Systolic Blood Pressure, DBP: Diastolic Blood Pressure, HR: Heart Rate, METs: metabolic equivalents

표 7-2. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 운동부하 심전도 변수 비교(계속)

변수	Normal coronary angiogram(N=59)			Significant stenosis(N=128)			합계(N=187)		
	Silent (무증상) N=46	Angina (흉통) N=13	P-값	Silent (무증상) N=82	Angina (흉통) N=46	P-값	Silent (무증상) N=128	Angina (흉통) N=59	P-값
ST 분절 변화 시기 (n,%)									
stage I	0(0.0)	0(0.0)	.365	3(3.7)	4(8.7)	.813	3(2.3)	4(6.8)	.639
stage II	9(19.6)	3(23.1)		16(19.5)	9(19.6)		25(19.5)	12(20.3)	
stage III	18(39.1)	2(15.4)		36(43.9)	20(43.5)		54(42.2)	22(37.3)	
stage IV	18(39.1)	7(53.8)		19(23.2)	9(19.6)		37(28.9)	16(27.1)	
recovery	1(2.2)	1(7.7)		8(9.8)	4(8.7)		9(7.0)	5(8.5)	
ST 분절 변화부위 (n,%)									
II, III, aVF	4(8.7)	1(7.7)	.782	10(12.2)	3(6.5)	.779	14(10.9)	4(6.8)	.709
V4-V6	9(19.6)	1(7.7)		8(9.8)	5(10.9)		17(13.3)	6(10.2)	
II, III, aVF, V4-V6	27(58.7)	9(69.2)		50(61.0)	29(63.0)		77(60.2)	38(64.4)	
이상모두	6(13.0)	2(15.4)		14(17.1)	9(19.6)		20(15.6)	11(18.6)	
Recovery time (n,%)									
1분	11(23.9)	4(30.8)	.462	7(8.5)	0(0.0)	.158	18(14.1)	4(6.8)	.304
2분	13(28.3)	4(30.8)		9(11.0)	6(13.0)		22(17.2)	10(16.9)	
3분	10(21.7)	0(0.0)		21(25.6)	13(28.3)		31(24.2)	13(22.0)	
5분	2(4.3)	1(7.7)		2(2.4)	4(8.7)		4(3.1)	5(8.5)	
5분 이상	10(21.7)	4(30.8)		43(52.4)	23(50.0)		53(41.4)	27(45.8)	

위험 요인에 따라 관상동맥협착증 차이를 보이는지 검증하기 위해 카이제곱 검정을 실시하였다. 그 결과 위험 연령(남≥45, 여≥55), 이상지질혈증, 흡연 여부에 따라 관상동맥협착증 분율에 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 한편 위험 연령(남≥45, 여≥55), 이상지질혈증, 흡연, 고혈압, 당뇨병 중 보유한 위험 요인의 개수에 따라서도 유의한 차이가 보였다($p<.001$). 위험 요인의 개수가 많을수록 관상동맥협착증 분율도 높았다.

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 구분하면, 흉통이 유발된 경우에는 위험 연령(남≥45, 여≥55), 이상지질혈증, 흡연 여부에 따라 관상동맥협착증 분율에 유의한 차이를 보인 반면, 무증상 경우에는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 8).

표 8. 관상동맥협착증 유무에 따른 운동부하 검사 상 무증상 환자와 흉통 유발 환자의 위험 요인 차이

	전체 환자수	Significant stenosis(N=128)					
		Silent (무증상) N=84	P-값	Angina (흉통) N=42	P-값	전체 N=128	P-값
Total	187	82(64.1)		46(78.0)		128(68.4)	
위험 연령 (남≥45, 여≥55)	166	77(66.4)	.089	43(86.0)	<.001***	120(72.3)	.001**
Dyslipidemia	85	38(69.1)	.303	29(96.7)	<.001***	67(78.8)	.005**
Smoking	66	31(73.8)	.108	22(91.7)	.036*	53(80.3)	.010*
Hypertension	109	51(69.9)	.115	27(75.0)	.492	78(71.6)	.279
DM	64	30(71.4)	.225	19(86.4)	.230	49(76.6)	.085
Risk factor≤1	35	11(42.3)	.035*	3(33.3)	.001**	14(40.0)	<.001**
Risk factor=2	54	25(69.4)		14(77.8)		39(72.2)	
Risk factor≥3	98	46(69.7)		29(90.6)		75(76.5)	

*** $p<.001$, ** $p<.01$, * $p<.05$

앞서 산출한 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증의 교차표를 바탕으로 양성예측도(Positive predictive values, PPV), 음성예측도(Negative predictive values, NPV), 민감도(Sensitivity), 특이도(Specificity)를 산출한 결과는 다음과 같다.

양성 예측도는 흉통 양성 판단 빈도 대비 관상동맥협착증 양성 판단 비율을 의미하며, $46/(46+13)=0.780$ 으로 나타났다. 음성 예측도는 흉통 음성 판단 빈도 대비 관상동맥협착증 음성 판단 비율을 의미하며, $46/(82+46)=0.359$ 로 나타났다.

민감도는 관상동맥협착증 양성 판단 빈도 대비 흉통 양성 판단 비율을 의미하며, $46/(46+82)=0.359$ 로 나타났다. 한편 특이도는 관상동맥협착증 음성 판단 빈도 대비 흉통 음성 판단 비율을 의미하며, $46/(13+46)=0.780$ 으로 나타났다 (표 9).

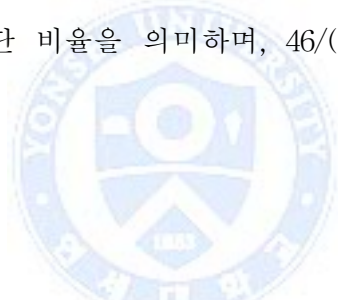


표 9. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 예측도 비교

관상동맥협착증	+	-	PPV	NPV	Sensitivity	Specificity
흉통	46	13	.780	.359	.359	.780
	82	46				

PPV: Positive predictive values, NPV: Negative predictive values

3. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 관련성

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 간의 관련성을 파악하기 위해 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 유무에 대해 카이제곱 검정을 실시하였고, 전형적 흉통과 비전형적 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 유무에 대해서도 카이제곱 검정을 실시하였다.

그 결과 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 간에는 유의한 관련성이 없었고, 전형적 흉통 여부와 비전형적 흉통 여부에 따라서도 관상동맥협착증에 유의한 차이가 없었다(표 10-1).

성별로 구분하여 분석을 실시한 결과, 남성의 경우는 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 관상동맥협착증이 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 남성의 경우 흉통이 유발된 경우(90.5%)는 흉통이 유발되지 않는 경우(72.6%)보다 관상동맥협착증 비율이 더 높았다. 한편 전형적 흉통 유발 여부에 따라 관상동맥협착증이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데($p < .05$), 전형적 흉통이 유발된 경우(93.5%)가 흉통이 유발되지 않은 경우(73.7%)보다 관상동맥협착증 비율이 더 높았다. 반면에 비전형적 흉통유발 여부에 따라서는 유의한 차이가 없었다(표 10-2).

여성의 경우는 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 관상동맥협착증이 유의한 차이가 없었다. 그리고 전형적 흉통, 비전형적 흉통 유발 여부에 따라서도 관상동맥협착증에 유의한 차이가 없었다(표 10-3).

표 10-1. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증

변수	분류	관상동맥협착증		P-값
		없음 N(%)	있음 N(%)	
Chest pain during the exercise	있음	13(22.0)	46(78.0)	.057
	없음	46(35.9)	82(64.1)	
전형적 흉통	있음	10(21.7)	36(78.3)	.099
	없음	46(35.9)	82(64.1)	
비전형적 흉통	있음	3(23.1)	10(76.9)	.496
	없음	46(35.9)	82(64.1)	

표 10-2. 운동부하 검사 상 남성 환자의 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증

변수	분류	관상동맥협착증		P-값
		없음 N(%)	있음 N(%)	
Chest pain during the exercise	있음	4(9.5)	38(90.5)	.021*
	없음	23(27.4)	61(72.6)	
남 성 전형적 흉통	있음	2(6.5)	29(93.5)	.019*
	없음	25(26.3)	70(73.7)	
비전형적 흉통	있음	2(18.2)	9(81.8)	.784
	없음	25(21.7)	90(78.3)	

* p<.05

표 10-3. 운동부하 검사 상 여성 환자의 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증

변수	분류	관상동맥협착증		P-값
		없음 N(%)	있음 N(%)	
Chest pain during the exercise	있음	9(52.9)	8(47.1)	.963
	없음	23(52.3)	21(47.7)	
여 성 전형적 흉통	있음	8(53.3)	7(46.7)	.938
	없음	24(52.2)	22(47.8)	
비전형적 흉통	있음	1(50.0)	1(50.0)	.944
	없음	31(52.5)	28(47.5)	

4. 관상동맥협착증 관련 요인

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 관련 요인을 파악하고자 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 실시하였다.

1) 운동부하 검사 상 무증상 환자

먼저 운동부하 검사 동안에 흉통 유발이 없는 무증상 환자를 대상으로 관상동맥협착증 관련 요인을 파악하고자, 모형 1에서는 성별과 연령(남 \geq 45, 여 \geq 55) 여부를 독립변수로 투입하였으며, 모형 2에서는 모든 변수를 독립변수로 투입하였다. 종속변수는 관상동맥협착증 여부다.

그 결과 모형 1에서는 성별만이 유의하게 나타났다($p<.05$). 성별에 따라서는 여성보다 남성이 관상동맥협착증 오즈비가 2.67배 높았다(표 11).

모형 2에서는 성별, 회복시간(Recovery time)이 유의하게 나타났다($p<.05$). 성별에 따라서는 여성보다 남성이 관상동맥협착증 오즈비가 4.23배 높았다. 회복시간은 5분 미만인 경우 대비 5분 이상인 경우 관상동맥협착증 오즈비가 3.09배 높았다(표 11).

표 11. 운동부하 검사 상 무증상 환자의 관상동맥협착증 관련 요인

변수	모형 I		모형 II		
	OR	95% CI	OR	95% CI	
Gender	여성	1.000		1.000	
	남성	2.665*	(1.224, 5.803)	4.245**	(1.450, 12.429)
Age	남<45	1.000		1.000	
	여<55				
	남≥45	2.032	(0.575, 7.180)	2.101	(0.414, 10.670)
	여≥55				
Hypertension	없음			1.000	
	있음			1.286	(0.513, 3.223)
Smoking	없음			1.000	
	있음			1.366	(0.503, 3.705)
DM	없음			1.000	
	있음			0.868	(0.335, 2.250)
Dyslipidemia	없음			1.000	
	있음			1.449	(0.582, 3.609)
Exercise time(min)				0.961	(0.690, 1.338)
Workload(METs)	<9.8			1.000	
	≥9.8			0.345	(0.044, 2.711)
Max predicted HR(%)	<85			1.000	
	≥85			3.024	(0.686, 13.331)
ST depression form	수평			1.000	
	상향			0.507	(0.143, 1.804)
	하향			0.682	(0.255, 1.823)
Stage where ST depression occurs	Stage 1-2			1.000	
	Stage 3			1.572	(0.419, 5.899)
	Stage 4			1.036	(0.250, 4.284)
	Recovery			3.464	(0.296, 40.488)
Recovery time	<5분			1.000	
	≥5분			3.085*	(1.089, 8.733)

** p<.01, * p<.05

DM: Diabetes mellitus, HR: Heart Rate, METs: metabolic equivalent

2) 운동부하 검사 상 흉통 유발 환자

운동부하 검사 양성 대상자 전체를 대상으로 관상동맥협착증 관련 요인을 파악하고자 로지스틱 회귀분석을 실시했다. 모형 1에서는 운동부하 검사 동안의 흉통 유발 여부만 독립변수로 투입하였고, 모형 2에서는 성별과 연령(남 \geq 45, 여 \geq 55) 여부를 추가하였으며, 모형 3에서는 모든 변수를 독립변수로 투입하였다. 종속변수는 관상동맥협착증 여부다.

그 결과 모형 1에서는 운동부하 검사 동안의 흉통 유발 여부가 5% 유의수준에서 유의하진 않았지만 유의확률이 5%에 근사하였다. 흉통 유발이 된 경우 관상동맥협착증 오즈비가 높았다(표 12).

모형 2에서는 흉통 유발 여부, 성별, 연령(남 \geq 45, 여 \geq 55)이 모두 유의하게 나타났다($p<.05$). 흉통이 유발된 경우 관상동맥협착증 오즈비가 2.24배 높았고, 성별에 따라서는 여성보다 남성이 관상동맥협착증 오즈비가 3.29배 높았다. 연령은 (남 $<$ 45, 여 $<$ 55)군보다 연령(남 \geq 45, 여 \geq 55)군에 해당되는 경우 관상동맥협착증 오즈비가 3.19배 높았다(표 12).

한편 모형 3에서는 성별, 이상지질혈증, 회복시간이 유의하게 나타났다($p<.05$). 성별에 따라서는 여성보다 남성이 관상동맥협착증 오즈비가 4.53배 높았다. 회복시간은 5분 미만인 경우 대비 5분 이상인 경우 관상동맥협착증 오즈비가 2.85배 높았다(표 12).

표 12. 운동부하 검사 상 흉통 유발 환자의 관상동맥협착증 관련 요인

변수	모형 I		모형 II		모형 III	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Chest pain during the exercise	없음	1.000	1.000	1.000	1.000	
	있음	1.985	(0.972, 4.052)	2.242*	(1.024, 4.911)	2.448
Gender	여성		1.000		1.000	
	남성		3.291***	(1.647, 6.576)	4.528*	(1.743, 11.764)
Age	남<45		1.000		1.000	
	여<55					
	남≥45		3.189*	(1.138, 8.935)	3.407	(0.886, 13.103)
	여≥55					
Hypertension	없음				1.000	
	있음				0.912	(0.397, 2.097)
Smoking	없음				1.000	
	있음				1.554	(0.642, 3.766)
DM	없음				1.000	
	있음				0.883	(0.374, 2.086)
Dyslipidemia	없음				1.000	
	있음				2.332*	(1.046, 5.202)
Exercise time (min)					0.920	(0.679, 1.247)
Workload (METs)	<9.8				1.000	
	≥9.8				0.310	(0.050, 1.928)
Max predicted HR (%)	<85				1.000	
	≥85				2.777	(0.835, 9.235)
ST depression form	수평				1.000	
	상향				0.491	(0.161, 1.497)
	하향				0.656	(0.273, 1.580)
Stage where ST depression occurs	Stage 1-2				1.000	
	Stage 3				2.253	(0.678, 7.485)
	Stage 4				1.451	(0.397, 5.307)
	Recovery				2.757	(0.400, 19.02)
Recovery time	<5분				1.000	
	≥5분				2.848*	(1.115, 7.273)

*** p<.001, * p<.05

DM: Diabetes mellitus, HR: Heart Rate, METs: metabolic equivalents

V. 고찰 및 결론

전체 대상자 187명 중 운동부하 검사 동안 흉통이 유발된 대상자는 59명이었고, 무증상 대상자는 128명이었다. 흉통 유발 대상자 중 관상동맥협착증은 46명이었고, 무증상 대상자 중 관상동맥협착증은 82명이었다.

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 임상적 특징을 비교한 결과 연령, 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증, BMI, 흡연, 음주, 가족력, 과거력, 투약여부 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 성별로 구분하여 분석을 하여도 남성, 여성, 남녀 모두, 흉통 유발 여부에 따른 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 한편 운동부하 검사 상 흉통유발 여부에 따라 운동부하 심전도를 비교한 결과, 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p < .01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR 모두 더 높게 나타났다.

운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증 간에는 유의한 관련성이 없는 것으로 판단되었으며, 전형적 흉통 여부와 비전형적 흉통 여부에 따라서도 관상동맥협착증에 유의한 차이가 없는 것으로 판단되었다. 성별로 구분하여 분석을 실시한 결과, 남성의 경우는 운동부하 검사 상 흉통 유발여부에 따라 관상동맥협착증이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 남성의 경우 흉통이 유발된 경우(90.5%)는 흉통이 유발되지 않는 경우(72.6%)보다 관상동맥협착증 비율이 더 높게 나타났다. 한편 전형적 흉통 유무에 따라 관상동맥협착증이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데($p < .05$), 전형적 흉통이 유발된 경우(93.5%)가 흉통이 유발 되지 않은 경우(73.7%)보다 관상동맥협착증 비율이 더 높게 나타났다. 반면에 비전형적 흉통 유발 여부에 따라서는 유

의한 차이가 없었다.

위험 연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 이상지질혈증, 흡연 여부에 따라 관상동맥협착증 분율에 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 한편 위험 연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 이상지질혈증, 흡연, 고혈압, 당뇨 중 보유한 위험 요인의 개수에 따라서도 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 위험 요인의 개수가 많을수록 관상동맥협착증 분율도 높은 것으로 분석되었다.

강도영 등(2000)의 연구에서는 운동부하 검사 상 무증상 관상동맥질환 환자와 흉통유발 관상동맥질환 환자의 비교에서 임상적 특징을 비교하면, 남성, 당뇨병, 고혈압병력은 두 군에서 차이가 없었고, 연령은 흉통 유발군에서 더 많았으며, 심근경색의 병력은 무증상군에서 현저하게 더 많았고, 약물복용의 병력은 무증상군에서 더 많았다($p<0.001$). 본 연구에서는 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 임상적 특징을 비교한 결과 연령, 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증, BMI, 흡연, 음주, 가족력, 과거력, 투약여부 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 성별로 구분하여 분석을 하여도 남자, 여자 모두 흉통 유발 여부에 따른 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

강도영 등(2000)의 연구에서 흉통 유발군과 무증상군의 운동부하 심전도를 비교하면 흉통 유발군이 운동시간, 운동량이 더 짧았고, 최대 운동심박수가 더 낮았으며, ST분절 하강정도가 더 심하였고, 운동부하 검사 상 양성율은 흉통 유발군에서 유의하게 높았다($p<0.001$). 한편 본 연구에서 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따라 운동부하 심전도를 비교한 결과, 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p<.01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted, Max HR 모두 더 높게 나타났다.

관상동맥협착증 유무에 따라 환자를 구분하여, 관상동맥협착증이 있는 경우

에 흉통 유발 여부에 따라 운동부하 심전도에 차이가 있는지, 관상동맥협착증이 없는 경우에 흉통 유발 여부에 따라 운동부하 심전도에 차이가 있는지 검증하였는데, 그 결과 관상동맥협착증이 없는 경우에는 흉통 유발 여부에 따른 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았지만. 반면에 관상동맥협착증이 있는 경우에는 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR이 흉통 유발 여부에 따라 유의한 차이를 보였다($p < .01$). 흉통이 유발된 경우보다 무증상인 경우 운동시간, Workload(METs), Max predicted HR, Max HR 모두 더 높게 나타났다.

본 연구에서는 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부와 관상동맥협착증의 교차표를 바탕으로 한 양성 예측도는 흉통 양성 판단 빈도 대비 관상동맥협착증 양성 판단 비율은 78%으로 나타났고, 음성 예측도는 흉통 음성 판단 빈도 대비 관상동맥협착증 음성 판단 비율을 의미하며, 35.9%로 나타났다. 민감도는 관상동맥협착증 양성 판단 빈도 대비 흉통 양성 판단 비율을 의미하며, 35.9%로 나타났다. 한편 특이도는 관상동맥협착증 음성 판단 빈도 대비 흉통 음성 판단 비율을 의미하며, 78%으로 나타났다. 낮은 음성예측도와 민감도이지만 운동부하 검사 상 흉통은 관상동맥질환의 진단율을 높이는데 도움이 된다고 사료된다. 이 결과는 선행연구가 없어 비교할 수 가 없었으며 추후에 흉통대비 관상동맥 협착증의 예측도를 비교할 수 있는 구체적인 연구를 통한 재검증이 필요하다고 생각된다.

윤성은 등(2010)의 연구에 따르면 위험연령(45세 이상의 남자, 55세 이상 여자), 이상지질혈증, 흡연, 고혈압, 당뇨병의 위험인자 개수가 증가할수록 관상동맥협착 비율이 증가한다고 하였고, 본연구도 관상동맥협착증 비율 차이는 위험 연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 이상지질혈증, 흡연 여부에 따라 관상동맥협착증 비율에 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 한편 위험연령(45세 이상의 남성, 55세 이상 여성), 이상지질혈증, 흡연, 고혈압, 당뇨병 중 보유한

위험 요인의 개수에 따라서도 유의한 차이를 보였다($p < .001$). 위험 요인의 개수가 많을수록 관상동맥협착증 비율도 높은 것으로 판단되었다.

운동부하 심전도 검사에서 심한 ST분절 하강이 있는 환자에서 관상동맥협착증의 예측인자로 ST분절 하강이 stage II, recovery stage, 나타난 경우, 운동부하 심전도 상 ST분절 하강부위가 I, aVL, V1-3, 고혈압, 전형적인 흉통 등이 유의한 변수로 보고되고(이재훈, 2008), 운동부하 심전도상의 Max predicted HR(%), Exercise time, recovery time, ST-segment 변화시기를 포함하지 않은 제한점이 있기에, 본 연구는 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 발생 관련요인을 파악하고자 운동부하 심전도 및 관상동맥협착증 발생 위험요인을 투입하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

로지스틱 회귀분석 결과 성별, 회복시간, 이상지질혈증에 따라 관상동맥협착증에 유의한 차이를 보였다. 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증에 관련 요인을 비교해 보면 무증상 대상자인 경우 남성과 회복시간 5분이상인 경우 관상동맥협착증 오즈비가 높게 나왔고, 흉통 유발 대상자인 경우 이상지질혈증, 회복시간, 남성이 관상동맥협착증 오즈비가 높게 나왔다. 따라서 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련 요인을 비교해 본 결과 이상지질혈증을 제외하고 유의한 차이가 없었다. 게다가 여성에 있어서 남성에 비해 낮은 민감도 특이도가 낮게 나타날 수도 있으나 65세 이상의 여성에서는 유의한 소견이 발견될 수도 있다고 보고된다고(Leviseman et al., 2012) 하였으나, 본 연구에서는 55세 이상의 연령에 해당되는 여성에 있어서 관상동맥협착증 발생에 유의성이 발견되지 않았다. 따라서 운동부하 동안에 흉통이 유발되지 않는 무증상 대상자이라도 45세 이상의 남성에 해당되는 경우와 운동부하 검사 상 회복시간이 5분이상의 대상자이면 관상동맥협착증 진단을 위해서 관상동맥 조영술이 적극적으로 권장된다.

더불어 심혈관 질환예방에 더하여 적당량의 술이 사망률의 감소와 연관이

있다는 연구들도 보고되고 있다. 1997년 발표된 Camargo 등의 연구에 의하면 ‘의료인 건강조사’에 기초하여 적당량의 술을 마시는 미국남성에서 사망률이 심혈관 질환 예방에 더하여 적당량의 술이 사망률의 감소와 연관이 있다는 연구들도 보고되고 있다. 1997년 Camargo 등이 발표한 연구에 하면 ‘의료인 건강 조사’에 기초하여 적당량의 술을 마시는 미국 남성에서 사망률이 낮았으며, 이런 결과는 연령 및 다른 관상동맥 위험인자를 교정한 후에도 통계학적으로 유의한 결과를 보였고, 이러한 연구결과는 2000년 덴마크에서도 확인 되었는데, 이 연구에서는 29-98세의 남자 13,064명과 여성 11,459명을 30년 이상 추적하였다(Grønbaek et al., 2000). 이 연구에서 음주량과 사망률은 J 커브 모양을 이루었는데, 즉, 금주자에 비해 소량의 음주자(주당 1-7잔)에서는 사망률이 18% 감소하는 반면, 주당 35잔 이상의 대량 음주자(매일 5잔 이상)에서는 사망률이 10% 증가하였다(Grønbaek et al., 2000). 또한 2006년에 발표된 연구에서는 여자에서는 하루 반잔, 남자에서는 하루 한잔만 마셔도 사망률이 감소하나, 평균 2.5잔을 마시는 여자와 평균 4잔 이상을 마시는 남자에서는 사망률이 증가하는 결과를 보여주었다(Costanzo et al., 2006). 따라서 본 연구에서는 운동부하 검사 양성 대상자 전체를 대상으로 관상동맥협착증에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하는 로지스틱 회귀분석 변수로는 음주력은 제외해서 분석하였다.

본 연구의 제한점은 첫째, 단일 대학병원 심장내과 입원환자 대상으로 조사 되었으므로 연구의 결과를 일반화하기 위해서는 다른 의료기관의 대상자를 확대하여 이 연구에서 수집된 결과를 재확인 할 필요가 있다. 둘째, 후향적 조사 연구이므로 운동부하 검사 동안의 흉통에 대한 엄격한 정보를 얻기에는 운동부하 검사자의 개인적인 흉통사정 방법 및 기술여부에 대한 개인적인 성향이 반영될 수 있으므로, 통증에 대한 정확한 사정도구 및 기술에 대해 사전교육이 필요하다고 사료된다. 셋째, 예측인자로 운동부하 심전도 상 모든 변수를

통계적으로 포함하지 않았으므로, ST-segment depression 정도, Max SBP, ST-segment 변화 부위, 운동부하 중단 사유에 따른 위험도 분석을 포함하지 않았고, Duke treadmill score를 통한 향후 장기적인 관상동맥질환자의 심장사건 발생율의 차이를 분석하지 못했다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 운동부하 검사 양성일 경우 주의깊게 보아야 할 운동부하 심전도상의 변수 및 관상동맥 협착증 위험요인을 제시하고 있다. 첫째 ST-segment depression 모양이 수평이거나 하향일때, ST-segment depression 변화시기가 stage III, Recovery time 이 5분 이상 일때이다. 그리고 위험 연령(남성 45세 이상, 여성 55세 이상), 이상지질혈증, 흡연 또한 관상동맥협착증 발생 위험이 있는 중요한 변수이다. 특히 남성이라면 관상동맥협착증의 위험성이 더 높다는 것이 고려되어야 할 것이다.

이 연구에서는 운동부하 검사 양성인 경우 중 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련요인을 확인하였다. 운동부하 동안 흉통이 유발되지 않는 무증상 대상자이더라도 45세 이상의 남성 또는 운동부하 검사 상 회복시간이 5분 이상인 대상자는 관상동맥협착증 진단을 위해서 관상동맥 조영술이 도움이 될 것으로 보인다. 향후 다기관 전향 연구로 관상동맥조영술 시행이 필수적으로 필요한 경우에 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- Abhyankar AD, Agrawal AG, Mehata AB. Recovery positive exercise stress test: an indication for coronary artery disease. *J Assoc Physicians India* 1994;42(9):700-2
- Alvarez-Tamargo JA, Simarro Martín-Ambrosio E, Romero-Tarín E, Albadalejo-Salinas VJ, de la Hera JM, Martín-Fernández M, Aguado MG, Barriales-Alvarez V, de la Tassa CM. Angiographic evaluation of high-risk treadmill scores in patients with unstable angina according to sex, age, or use of drugs with a negative chronotropics effects. *Rev Esp Cardiol* 2006;59(5):448-57
- Baron DW, Poole-Wilson PA, Rickards AF. Maximal 12-lead exercise testing for prediction of severity of coronary artery disease. *Eur J Cardiol* 1980;11(4):259-67
- Beller GA. *Clinical nuclear cardiology*: 1st ed. Philadelphia W.B: Saunders Company, 1995.
- Bonow RO, Bacharach SL, Green MV, LaFreniere RL, Epstein SE. Prognostic implications of symptomatic versus asymptomatic (silent) myocardial ischemia induced by exercise in mildly symptomatic and in asymptomatic patients with angiographically documented coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1987;60:778-83
- Camargo CA Jr, Hennekens CH, Gaziano JM, Glynn RJ, Manson JE, Stampfer MJ. Prospective Study of Moderate Alcohol Consumption

- and Mortality in US Male Physicians. *Arch Intern Med* 1997;157(1):79-85
- Campbell NC, Thain J, Deans HG, Ritchie LD, Rawles JM. Secondary prevention in coronary heart disease: baseline survey of provision in general practice. *BMJ* 1998;316(7142):1430-4
- Canto JG, Shilpak MG, Rogers WJ, Malmgren JA, Frederick PD, Lambrew CT, Ornato JP, Barron HV, Kiefe CI. Prevalence, clinical Characteristics, and Mortality Among Patients With Myocardial Infarction Presenting Without Chest Pain. *JAMA* 2000;283(24):3223-9
- Cole JP, Ellestad MH. Significance of chest pain during treadmill exercise: correlation with coronary events. *Am J Cardiol* 1978;41(2):227-32
- Di Castelnuovo A, Costanzo S, Bagnardi V, Donati MB, Iacoviello L, de Gaetano G. Alcohol dosing and total mortality in men and women: an updated meta-analysis of 34 prospective studies. *Arch Intern Med* 2006;166(22):2437-45
- Dagenais GR, Rouleau JR, Christen A, Fabia J. Survival of patients with a strongly positive exercise electrocardiogram. *Circulation* 1982;65(3):452-6
- Fearon WF, Voodi L, Atwood JE, Froelicher V. Should only the squeakly wheel get the grease? The prognostic significance of silent ischemia detected by exercise treadmill testing. *Am Heart J* 1998;136:759-61
- Fearon WF, Lee DP, Froelicher VF. The effect of resting ST segment

- depression on the diagnostic characteristics of the exercise treadmill test. *J Am Coll Cardiol* 2000;35(5):1206-11
- Feng YJ, Yang HD, Min XW, Chen X, Li DF, Xu H. Chronotropic incompetence predicts angiographic severity in patients with coronary artery disease. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi* 2006 ;31(10):895-8
- Ferreira RC, Serra J, Bernardes L. Exercise test parameters after acute myocardial infarction. Relationship with coronary angiography. *Rev Port Cardiol* 1991;10(3):249-56
- Gasperatti CM, Burwell LR, Beller GA. Prevalence and variables associated with silent myocardial ischemia on exercise thallium-201 stress testing. *Journal Am Coll Cardiol* 1990;16:115-23
- Giagnoni E, Secchi MB, Wu SC, Morabito A, Oltrona L, Mancarella S, Volpin N, Fossa L, Bettazzi L, Arangio G, Sachero A, Folli G. Prognostic Value of Exercise EKG Testing in Asymptomatic Normotensive Subjects – A Prospective Matched Study. *N Engl J Med* 1983;309(18):1085-9
- Greenberg PS, Cangiano B, Leamy L, Ellestad MH. Use of the multivariate approach to enhance the diagnostic accuracy of the treadmill stress test. *J Electrocardiol* 1980;13(3):227-36
- Grønbaek M, Becker U, Johansen D, Gottschau A, Schnohr P, Hein HO, Jensen G, Sørensen TI. Type of Alcohol Consumed and Mortality from All Causes, Coronary Heart Disease, and Cancer. *Ann Intern Med* 2000;133(6):411-9

- Hecht HS, Shaw RE, Bruce T, Myler RK. Silent ischemia: Evaluation by exercise and redistribution tomographic thallium-201 myocardial imaging. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:895-900
- Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary artery disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD001800 doi:10.1002/14651858.CD001800
- Hirzel HO, Leutwyler R, Krayenbuehl HP. Silent myocardial ischemia: Hemodynamic changes during dynamic exercise in patients with proven coronary artery disease despite absence of angina pectoris. *J Am Coll Cardiol* 1985;6:275-84
- Hsu JC, Chu PS, Su TC. Predictors for coronary artery disease in patients with paradoxical systolic blood pressure elevating during recovery after graded exercise. *Int J Cardiol* 2007;119(2):274-6
- Iskandrian AS, Hakki A. Left ventricular function in patients with coronary heart disease in the presence or absence of angina pectoris during exercise radionuclide ventriculography. *Am J Cardiol* 1984;53:1239-43
- Kawaguchi T, Morris CK, Ribisl PM, Ueshima K, Myers J, Froelicher VF. Predictors of disease severity and survival in patients with coronary artery disease. *Coron Artery Dis* 1993;4(11):971-80
- Kemp GL, Ellestad MH. The incidence of silent coronary heart disease. *Calif Med* 1968;109:363-7
- Kinney MR, Packer DR. *Comprehensive Cardiac Care*. Missouri; The C.V., Mosby Company. 1996

- Lachterman B, Lehmann KG, Abrahamson D, Froelicher VF. Recovery only ST-depression and the predictive accuracy of the exercise test. *Ann Intern Med* 1990;112(1):11-6
- Lawler PR, Filion KB, Eiwenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J* 2011;162(4):571-84
- Lee YW, Kim HS, Cho EY. The influencing factors on health behavior of patients with coronary artery disease. *Journal of Korean Acad Nurs* 2002;32:40-9
- Lee KH, Jeong MH, Ahn YK. Sex differences of the clinical characteristics and early management in the Korea acute myocardial infarction registry. *Korean Circ J* 2007;37:64-71
- Leviseman JM, Aspry K, Amsterdam EA. Improving the positive predictive value of exercise testing in women for coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2012;110(11):1619-22 doi:10.1016.
- Nahormek PA, Chahine RA, Raizner AE, Thornby JI, Ishimori T, Montero A, Luchi RJ. The magnitude of exercise-induced ST segment depression and the predictive value of exercise testing. *Clin Cardiol* 1979;2(4):286-90
- Newman RJ, Darrow M, Cummings DM, King V, Whetstone L, Kelly S, Jalonen E. Predictive Value of Exercise Stress Testing in a Family Medicine Population. *J Am Board Fam Med* 2008;21(6):531-8
- Sangareddi V, Chockalingam A, Gnanavelu G, Subramaniam T,

- Jagannathan V, Elangovan S. Canadian Cardiovascular Society classification of effort angina: an angiographic correlation. *Coron Artery Dis* 2004;15(2):111-4
- Shanker K, Mihalko-Ward R, Rodell D, Bucher A, Maloney FP. Methodologic and compliance issues in postcoronary bypass surgery subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71(13):1074-7
- Shinmura K, Suqanuma Y, Haseqawa H, Tani M, Nakamura Y, Akaish M, Oqawa S. Clinical significance and mechanism of ST-segment changes during the post-exercise recovery period in male patients with coronary artery disease. *J Cardiol* 1996;27(5):231-9
- Shiraishi J, Kohno Y, Yamaguchi S, Arihara M, Hadase M, Hyogo M, Yagi T, Shima T, Sawada T, Tatsumi T, Azuma A, Matsubara H. Acute myocardial infarction in young Japanese adults. *Circ J* 2005;69(12):1454-8
- Shiraishi J, Kohno Y, Yamaguchi S, Arihara M, Hadase M, Hyogo M, Yagi T, Shima T, Sawada T, Tatsumi T, Azuma A, Matsubara H. Medium-term prognosis of young Japanese adults having acute myocardial infarction. *Circ J* 2006;70(5):518-24
- Sketch MH, Mohiuddin SM, Lynch JD, Zencka AE, Runco V. Significant sex differences in the correlation of electrocardiographic exercise testing and coronary arteriograms. *Am J Cardiol* 1975;36(2):169-73
- Smith SC Jr, Allen J, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Fonarow GC, Grundy SM, Hiratzka L, Jones D, Krumholz HM, Mosca L, Pasternak RC, Pearson T, Pfeffer MA, Taubert KA. AHA/ACC

guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. J Am Coll Cardiol 2006;47(10):2130-9

Rozanski A, Berman D. Silent myocardial ischemia. I. Pathophysiology, frequency of occurrence, and approaches toward detection. Am Heart J 1987;114(3):615-26

Valentina L. Clinical Applications of Pathophysiology.(3rd). Elsevier Science Health Science div 2006.

Wong Y, Rodwell A, Dawkins S, Livesey SA, Simpson IA. Sex differences in investigation results and treatment in subjects referred for investigation of chest pain. Heart 2001;85:149-52

Zeng H, Ge KY, Nie Y, Yan W, Yang XK. Factors related to false positive results of treadmill electrocardiogram test for the detection of coronary heart disease. Zhonghua Nei Ke Za Zhi 2004 ;43(9):669-71

강대숙. 관상동맥 재협착 질환자의 가족지지와 건강행위 이행에 관한 연구. 2014. 아주대학교 대학교 대학원 석사학위 논문.

강도영, 이재태, 이상우, 정신영, 안병철, 양동현, 박헌식, 조용근, 전재은, 박의현, 이규보. 관상동맥질환에서 듀크 지수와 심근관류스펙트 및 관상동맥조영술로 평가한 위험도의 비교. Korean Circulation J 2002;32(12):1046-153

강도영, 이재태, 이상우, 천경아, 조용근, 채성철, 전재은, 박의현, 이규보. 운동 부하 검사 상 무증상 관동맥질환 환자와 흉통유발 관동맥질환 환자의

- 비교. Korean Circulation J 2000;30(1):49-55
- 강재현. 운동부하 검사 시 고려사항. 대한 운동사회 스포츠건강의학 학술지 2000.
- 고재기. 운동검사. Korean Circulation J 2000; 30(5):653-74
- 김경림. 관상동맥중재술 후 가족지지와 건강행위 이해에 따른 재협착 여부. 2009. 이화여자대학원 석사학위 논문.
- 김금자, 이명선. 관상동맥질환자의 동기요인과 건강행위에 관한 연구. 재활간호학회지 2007;10(2):125-33
- 김동환, 김학령, 오형중, 전한호. 쉽게 풀어쓴 심장학. 6th: 예당북, 2011.
- 김민석, 정명호, 황승환, 고점석, 이민구, 심두선, 박근호, 윤남식, 윤현주, 김계훈, 홍영준, 김주한, 안영근, 조정관, 박중춘, 강정채. 관상동맥중재술을 시술 받은 환자들의 최근 10년간 양상의 변화. 대한내과학회지 2010;79(6):661-72
- 김유정. 관상동맥 중재술 후 추적 관상동맥 조영술. 1998. 전남대학교 석사학위 논문.
- 김조자, 김기연. 심근경색증 환자의 증상발현과 치료추구행위에 관한 연구. 대한간호학회지 1999;29(3):605-13
- 김조자, 허혜경, 이종경 (1999). 일부지역 성인의 심근경색증에 대한 지식 조사. 성인간호학회지 1999;11(2):288-97
- 김조자, 노유자, 최영희, 김매자. 성인간호학. 서울: 현문사. 2000.
- 김철, 유인술, 김준식, 조준필. 흉통을 주소로 내원한 환자의 임상적 고찰. 대한응급의학회지 1995;6(2):428-37
- 대한 심혈관중재학회. 중재시술매뉴얼;Version 2 Contents, 2011.
- 박성미, 노영무, 정성원, 신정호, 김진석, 이호준, 송우혁, 박창규, 김영훈, 서홍석, 심완주, 오동주. ST-분절의 하강에 R-파고의 변화를 추가한

- 운동부하 심전도 검사의 관상동맥 질환에 대한 진단적 가치. 대한내과학회지 2002;62(2):165-71
- 백민아. 허혈성 심질환자의 건강증진행위와 관련요인에 관한 연구. 2000. 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- 송영숙. 심장재활프로그램에 대한 국내 연구 논문 분석. 대한간호학회지 2009;39(3):311-20
- 승기배. 관상동맥질환의 진단. 녹십자의보 2003;31(4):201-6
- 서일. 한국에서 관상동맥질환의 역학적 특성. Medical Postgraduates 2003;4(31):184-90
- 윤성은. 외래환자의 관상동맥질환 진단에서 컴퓨터 단층촬영 관상동맥 조영술과 운동부하 심전도 검사의 역할. 2010. 경상대학교 의학대학원. 석사학위 논문.
- 이대훈. 운동부하 심전도 검사에서 심한 ST 분절 하강이 있는 환자에서 유의한 관상동맥 협착존재의 빈도와 예측인자. 2008 동아대학교 대학원. 석사학위 논문.
- 이은영. 허혈성 심장질환자의 사망 전 1년 간 의료이용에 관한 연구. 2006. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문.
- 이종진, 이동수. 경피적 관상동맥 중재술 후 심근 관류 SPECT의 유용성. 대한핵의학회지 2005;39(2):114-7
- 조진만, 김종진, 신우승, 조은주, 박철수, 김범준, 이종민, 임상현, 임효영, 장기육, 문건웅, 김용주, 정혜역, 김희열, 박지원, 진승원, 전희경, 오용석, 유기동, 전두수, 백상홍, 이길환, 윤호중, 이만영, 정욱성, 박준철, 승기배, 노태호, 김철민, 박인수, 채장성, 김재형, 최규보, 홍순조. 관상동맥질환으로 입원한 한국인 환자의 임상양상과 예후인자. 대한내과학회지 2007;73(2):140-50

- 정윤석, 김준식, 유인술, 조준필. 응급의료센터로 내원한 급성심근경색증 환자.
대한응급의학회지 1996;7(1):126-40
- 정은선. 관상동맥 협착 질환자의 재발유무에 따른 건강신념과 건강행위 이행.
2007. 아주대학교 대학원 석사학위 논문.
- 최수희, 이광제, 이광호, 이경현, 최여원, 서기우, 김은영, 이왕수, 김태호,
김치정, 류왕성. 운동부하 심전도 검사 후 관상동맥 질환의
예측인자로서 회복기 첫 2분간 심박수 변화의 의의. Korean
Circulation J 2007;37:432-6
- 최영옥. 허혈성 심장질환의 치료추구행위에 관한 연구. 2002. 연세대학교 간호
대학원. 석사학위 논문.
- 한국지질, 동맥경화학회. 이상 지질혈증 치료지침서 2판 수정 보완판, 2008.
- 한애경. 관상동맥 질환자의 자가간호 지식과 교육요구에 관한 연구. 서울보건
대학 논문집 1998;18:83-95

부록 1

증례기록서(Case Report Form)

IRB No: 4-2014-1083

과제명: 운동부하 검사 상 흉통 유발 여부에 따른 관상동맥협착증 관련 요인

대상자 번호(Serial no) :

대상자 이니셜 :

선정기준(Inclusion Criteria)

1. 만 19세 이상 성인 남녀	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. 운동부하 검사 후 양성판정을 받은 자	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. 운동부하 검사 후 양성판정을 받은 1개월 이내인 자	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. 관상동맥조영술을 시행 받은 자	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

제외기준(Exclusion Criteria)

1. 운동부하 검사 결과 양성판정 이후 시술 없이 관리 되는 자	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. 기존에 관상동맥협착증 진단을 받은 과거력이 있는 자	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

대상자 선정기준 및 제외기준에 대한 평가 결과 이 지원자는 연구에 참여할 수 있습니까?

예 아니오

1. 성별	① 여자 ② 남자
2. 생년월일	_____년 ____월 ____일 생 / 나이 ____세
3. 진단명	① Stable Angina ② Unstable Angina ③ NSTEMI ④ STEMI ⑤ Variant angina ⑥ Silent MI ⑦기타
4. 심박수	① (_____)bpm
	①Sinus rhythm ②A-fib ③ RBBB ④ LBBB ⑤기타

5. 키 / 몸무게	① _____ cm ② _____ kg ③ BMI (_____)kg/m ²			
6. Lab 1	T. Chol	Triglyceride	HDL	LDL
7. Lab 2	Glucose	HbA1c	hs-CRP	
	BUN/Cr.	Hb/ Hct.	WBC	PLT.
8. Lab 3	CK-MB	TnT	AST	ALT
9. TMT	결과	①Positive ②Equivocal ③Negative ④Inadequate		
	흉통	①있음 ②없음		
	흉통 양상	①전형적(_____) ②비전형적(_____)		
	ST 하강	①있음 (_____)mm ②없음		
	ST 상승	①있음 (_____)mm ②없음		
	ST 모양	①상향 ② 하향 ③수평		
	ST 변화 부위	①II,III,aVF ②I, aVL, V1~V3 ③V4~V6 ④II, III,aVF, V4~6 ⑤이상모두		
	ST 변화 시기	①1단계 ②2단계 ③3단계 ④4단계 ⑤Recovery		
	Recovery time	①1분 ②2분 ③3분 ④5분 ⑤5분이상		
		MAX BP(____/____) MAX HR(____)bpm & MAX predicted(____)%		
		Exercise Time(____)min Workload(____)METs		
10.협착혈관 수	①1VD ②2VD ③3VD ④없음			
11.협착혈관부위	①LM ②LAD ③LCx ④RCA			
12.PCI과거력	____년도 / ____회			
13.질환과거력	①Heart disease ②Cancer ③stroke ④Kidney disease ⑤없음			

14.심초음파	①RWMA(Yes _____ / No _____) ②EF(____%)			
15.투약여부	①있음 (_____) ②없음			
16.관련요인	건강행위 및 과거력 특성		인구사회학적 특성	
	고혈압	①Yes ②No	교육수준	①대졸 ②고졸 ③중졸 ④기타
	당뇨	①Yes ②No	종교	①Yes ②No
	이상지질혈증	①Yes ②No	직업	①Yes ②No
	비만(BMI)	①25이상 ②25-39 ③30이상 ④해당없음	결혼상태	①결혼 ②미혼 ③이혼/사별/별거
	가족력	①Yes ②No		
	음주	①Yes(_____ 회/주) (1회주량 소주 _____ 잔) ②No		
	흡연	①Yes (_____ 갑) 흡연시작시기 (_____ 세) 금연시기(_____ 세) ②No		

ABSTRACT

Factors Associate With Coronary Artery Stenoses Depending On Chest Pain During Exercise Stress Test.

Na Hee Ko

Graduate School of Public Health

Health Promotion & Education

Yonsei University

(Directed by Professor Heejin Kimm, MD, MPH, PhD)

The purpose of this retrospective study was to survey those who had suffered from a chest pain during the exercise stress testing after being diagnosed as an ischemic heart disease, and thereupon, examine their demographic variables, exercise electro-cardiogram, relation with the coronary artery stenoses, and the factors affecting the coronary artery stenoses.

For this purpose, this study sampled those who had been diagnosed as coronary artery stenoses and subjected to the coronary angiography within a month at Cardiovascular Ward, Yonsei University Sinchon Severance Hospital for the period from Jan. 2014 to Dec. 2014. Among the total 689 patients, this study excluded those who had been managed without any surgical process after the diagnoses or who had already been diagnosed as

coronary artery stenoses, and thereby, chose 187 patients as subjects. Then, data were collected from their medical records, and the collected data were processed using the SPSS 22 program. T-test and *chi-square* test were performed to analyze the differences depending on the contraction of the coronary artery stenoses and between those who had suffered a chest pain during the exercise stress testing and those who had not, and to determine the correlation between chest pain and coronary artery stenoses during the exercise stress testing, while the logistic regression analysis was performed to determine the factors affecting the coronary artery stenoses.

As a result, it was found that 59 subjects out of 187 ones suffered a chest pain during the exercise stress testing, while 128 ones did not. Among the first group (59 patients), 46 ones were suffering the coronary artery stenoses, and among the latter group (128 patients), 82 were suffering the disease. Among those who were not suffering the coronary artery stenoses, the chest pain was significantly correlated with age and dyslipidemia ($p < .05$). In this group, however, the chest pain did not differ significantly in every variable during the exercise stress testing, but in the group suffering the coronary artery stenoses, the chest pain was correlated significantly with exercise hours, Workload (METs), Max predicted HR and Max HR. ($p < .01$). The latter group showed higher values of exercise hour, Workload (METs), Max predicted HR and Max HR when a chest pain was contracted.

During the exercise stress testing, chest pain was not significantly

correlated with the coronary artery stenoses. There was no significant differences depending on the typical chest pain or not, but in case of male patients, there was found a significant correlation between chest pain and coronary artery stenoses.

As a result of the logistic regression analysis, it was found that the coronary artery stenoses was correlated with gender, recovery time and dyslipidemia. In case of the group not suffering the chest pain, the odds ratio of the coronary artery stenoses in case of males was 4.23 times higher (95% confidence interval: 1.450-12.429), and 3.09 times higher in case of the recovery time of 5 minutes or longer (95% confidence interval: 1.089-8.733). In case of the group suffering the chest pain, the odds ratio of the coronary artery stenoses in case of the dyslipidemia patients was 2.33 times higher (95% confidence interval: 1.046-5.202), 2.85 times higher in case of the recovery time of 5 minutes or longer (95% confidence interval: 1.115-7.273), and 4.53 times higher in case of males (95% confidence interval: 1.743-11.764). Hence, as a result of comparing the factors affecting the coronary artery stenoses depending on the chest pain during the exercise stress testing, the other variables than the dyslipidemia were not found significant.

This study confirmed the factors associated with coronary artery stenoses if a patients was found positive as a result of the exercise stress testing. If a patient does not suffer a chest pain or show any symptom but if he or she is 45 years or older or he or she takes 5 minutes to recover from the testing stress, the coronary angiography is deemed helpful to diagnose coronary artery stenoses. Lastly, it is hoped that this study will be followed up by prospective multi-hospital studies

focusing on the cases requiring the coronary angiography.

Key words: exercise stress testing, chest pain, coronary artery stenoses

