주요개념 : 동맥경화증 위험요인, 구조모형 구축

동맥경화증 위험요인들간의 인과관계에 대한 구조모형 구축*

오 현 수** · 서 화 숙**

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

비만, 고지혈증, 그리고 고혈압은 우리나라 국민의 생활 양식이 서구화되면서 그 발생률이 점차 높아지고 있다. 특히 이들은 동맥경화증의 일차적인 위험요인으로 잘 알려져 있다.

동맥경화증의 위험인자로는 흡연, 운동부족, 스트레스, 비만, 고지혈증, 고혈압 등이 비교적 잘 알려져 있는데 (한영미, 오민화, 및 김삼수, 1989; 나미나 등, 1992; Kannel 등, 1984) Goldman & Cook (1984)의 연구 보고에 의하면, 위에서 열거된 인자들의 교정 노력은 상당히 효과가 있어서 미국의 경우 이들 요인의 교정에 의해 1968-1976년 사이 관상동맥 질환에 의한 사망률이 현저하게 감소되었다고 한다.

관상동맥 질환을 유발하는 요인들 중 고혈압과 고지혈증이 공존할 경우 대상자에 따라 그 위험도는 단순 부가적 (additive)인 차원을 넘어서 배수적 (multiplicative)인 결과를 나타낸다고 한다 (BΦnaa 등, 1991). 그러나 비만이 관상동맥에 미치는 영향은 직접적인 것인지 아니면 고혈압과 고지혈증 및 당뇨기전을 통한 간접적인 영향인지는 아직 명확히 규명되지 않고 있다 (예민해 등, 1994; Huang등, 1997). 이렇듯 동맥경화증의 위험요인들은 인체 내에 동시에 존재함으로써 서로간 직접적 혹은 간접적인 인과 관계를 맺으며 때에 따라서는 같이 존재하므로 배수적 영향을 주고받게 된다.

우리 나라의 경우 최근 성인병에 대한 관심이 증가하면서 비만, 고지혈증, 고혈압 등에 대한 연구가 많이 수행되고 있지만 질병 군을 대상으로 한 정량적 분석이 대부분이며 (탁양주 등, 1992), 교정이 가능한 생활 양식과 이들 변수와의 관련성을 조사한 연구는 부족한 실정일뿐더러 (박월규, 1996) 이들간의 관련성을 조사한 연구들도 단순 상관관계를 봄으로써 (심상준 등, 1990; 한영미 등, 1989; 박정일, 홍윤철, 및 이승한, 1992; 박월규, 1996) 위험인자들 간의 역동적인 인과 관계를 설명하는데 충분하지 못하였다. 즉 단순 상관관계에 대한 분석으로는 위에서 언급된 변수간 영향력 (직접, 간접)을 조명하기 어려우며 인과 관계를 밝히기는 더욱 어렵다.

오현수와 서화숙 (1998)은 인구·사회 경제적인 변수, 흡연, 음주, 운동, 스트레스, 비만, 혈중 지질, 혈압의 정준 상관 분석을 수행하였는데 변수들간 관계가 복잡한 양상을 띄어 일목요연하게 관계를 설명하는데 어려움이 있는 것으로 나타나 이러한 영향력을 분석하기 위해서는 인과 모형의 구축이 필요한 것으로 판단되었다. 그러므로 변수들간의 복잡한 상호 관련성을 간명하게 조명할

* 본 연구는 1998년도 학술진흥재단 자유공모과제 연구비 지원에 의해 수행되었음
** 인하대학교 의과대학 간호학과 교수 (hsoh@dragon.inha.ac.kr)

수 있는 역동적인 모델이 구축되어 동맥경화증 예방을 위한 전략에 기초를 마련하며 또한 위험요인들간 서로 미치는 영향들이 직접적인지 아니면 다른 위험요인을 통한 간접 영향인지도 분석하는 연구가 필요하리라 본다.

2. 연구의 목적

본 연구는 동맥경화증의 위험요인들을 포함하여 요인들간의 역동적인 인과 관계를 밝히고 이러한 인과 관계를 간명하게 설명하는 모델을 개발하여 검증하는데 그 목적을 두었으며 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) 동맥경화증 위험요인들간의 인과 관계를 설명하는 가설적 모형을 구성한다.
2) 연령, 흡연, 음주, 운동 등의 외생 변수가 비만, 고지혈증, 그리고 고혈압 등의 내생 변수에 미치는 양적 혹은 음적 효과를 검정하며 내생 변수들간의 인과 관계도 검정한다.

3. 용어의 정의

생활 양식 : 대상자의 건강에 영향을 미치는 일상생활 방식을 의미하며 본 연구에서는 흡연, 음주, 운동 등이 측정되었다.

비만도 : 비만이라 함은 지방세포의 비대나 수적인 증가로 인하여 지방조직이 정상 범위 이상으로 축적된 상태를 의미하며 본 연구에서는 신장과 체중의 비로 비만도를 표시하는 BMI (Body mass index)와 체지방 비율 (Fat rate)을 가지고 측정하였다.

고지혈증 : 혈중 지질 (Lipid)의 농도가 일정한 수준 이상으로 높아져 있는 상태를 말하며 본 연구에서는 혈중 콜레스테롤 수치와 중성 지방의 수치로 측정하였다.

고혈압 : 혈관 내의 압력이 높아진 상태를 말하며 본 연구에서는 수축기압과 확장기압으로 측정하였다.

동맥 경화증 : 동맥의 두께가 증가하거나 경화된 상태를 의미하며 임상적으로 관상동맥 심장 질환 및 뇌혈관 질환의 주된 원인이 된다 (나미나 등, 1992).

4. 연구의 제한점

본 연구는 건강 검진을 받은 정상인들을 대상으로 동맥 경화증의 위험요인들간 인과 관계에 대한 구조 모형을 구축하고 이에 대한 검정을 수행한 연구로서 모형에 포함된 위험 요인들 (연령, 흡연량, 음주량, 운동량, 비만, 고지혈증, 고혈압)의 측정의 정확성이 중요한 과제이다. 그런데 고혈압의 경우 전자식 혈압계를 이용하여 1회 측정한 값을 자료로 사용함으로써 정확성 면에서 제한이 있을 것으로 생각되어 이 자료의 해석에 주의가 요구된다.

II. 문헌 고찰

1. 연령이 비만, 고지질, 고혈압에 미치는 영향

연령이 비만에 미치는 영향을 조사한 연구로는 우선 예민해 등 (1994)의 연구를 들 수 있는데 이들의 연구에서는 연령이 증가할수록 체지방 비율이 성인병의 지표가 되는 중심형에 가까워지는 것으로 보고함으로써 ($p<.05$) 연령과 비만이 관계가 있음을 시사하였다. 또한 박월규의 연구에서도 연령과 비만이 순상관 관계를 ($r=.17$) 보이는 것으로 보고하였다. 그 외 Molarius와 Seidell (1997)의 연구에서도 나이가 많아질수록 BMI가 증가하는 것으로 보고하였다.

연령과 혈중 지질사이에는 유의한 관련성이 있는 것으로 다수의 연구들에서 보고되었는데 우선 이지호 등의 연구 (1992)는 연령이 총 콜레스테롤 (.14) 및 중성 지방 (-.13)과 유의한 관련성이 있음을 보고하였다. 이들의 연구는 총 콜레스테롤과 중성지방을 각 각 종속변수로, 그리고 연령, 흡연, 비만 등을 독립변수로 회귀분석을 수행하여 연령이 총 콜레스테롤이나 중성 지방을 설명하는데 있어 유의한 변수로 보고하였는데 결과에 따르면 연령과 총 콜레스테롤은 유의한 양의 관계가 있는 반면 (partial correlation coefficient로 제시함) 중성지방은 유의한 음의 관계가 있는 것으로 나타났다. 연령과 중성지방 사이의 음의 관계는 해석상 어려움이 있음에도 불구하고 자세한 설명이 기술되지 않았다. 반면 곽인호의 연구 (1995)에서는 연령이 혈청 총콜레스테롤 및 중성지방과 순상관 관계가 있음을 보고하였다. 탁양주 등 (1992)의 연구에서는 연령에 따라 혈청 총콜레스테롤치가 증가함을 보고하였고 ($r=.21$) 예민해 등 (1994)의 연구에서도 연령에 따라 총 콜레스테롤치가 유의하게 증가함을 보고하였다 ($p<.05$). 그 외 윤희섭과 전인숙 (1987)의 연구와 나미나 등 (1992)의 연구에서도 연령이 증가할수록 고콜레스테롤 혈증을 보이는 경향 ($p<.01$; $p<.01$ 순)이 있는 것으로 보고하였다.

연령과 혈압과의 관련성도 수 편의 연구들에서 분석되었는데 우선 탁양주 등의 연구 (1992)에 따르면 연령에 따라 수축기압이 증가하였다고 한다 ($p<.05$). 윤희섭

과 정인숙 (1987)은 연령과 고혈압의 유병률과의 관련성을 조명하였는데 연령이 증가할수록 고혈압의 유병율이 증가하는 것으로 보고하였으며 나미나 등 (1992)도 나이가 증가할수록 고혈압의 발생 빈도가 높아짐 ($p<.01$)을 보고하였다.

지금까지 고찰된 내용에 의하면 연령과 고 콜레스테롤의 관계나 연령과 고혈압의 관계는 다수의 연구들에서 일관성있게 지지되고 있어 연령이 고 콜레스테롤이나 고혈압의 중요한 영향변수로 인정하는데는 의문의 여지가 없다. 혈중 지질 지수 중 중성지방은 총 콜레스테롤에 비해 연령과의 관련성이 유의하지는 않은 것으로 나타났으나 탁양주 등 (1992)이 Kannel 등 (1991)의 보고를 인용하여 밝힌 바에 따르면 고 지혈증이라 함은 고 콜레스테롤과 고 중성지방 혈증을 포함하는 것으로 동맥경화증의 발생빈도를 증가시킨다고 한다. 따라서 혈중 지질 지수와 관련하여 동맥경화증의 위험 요인으로는 총콜레스테롤과 중성지방이 대표적인 것으로 판단된다. 그리고 비만과 연령과의 관계를 조사한 연구결과들에 따르면 연령이 높을수록 비만해진다는 사실은 의문의 여지가 없는 것으로 사료된다.

2. 생활양식의 비만, 고지혈증, 고혈압에 대한 영향

흡연과 비만과의 관계를 조사한 연구들을 고찰하면 Molarius와 Seidell (1997)이 다른 역학적 연구들 (Khosla & Lowe, 1971; Gordon 등, 1975; Noppa, & Bengtsson, 1980)을 인용하여 밝힌 바에 따르면 흡연자는 비흡연자에 비해 체중이 적게 나가는 경향이 있으나 이러한 결과도 연령층이 높아질수록 다른 양상으로 나타나는데 즉 흡연을 한 기간이 길어질수록 체중이 증가하게 된다고 한다. 또한 Molarius과 Seidell (1997)이 자신들의 자료를 가지고 분석한 바에 의하면 중증 흡연자의 경우 비흡연자에 비해 체중이 더 많이 나가는 경향이긴 하나 경증 흡연자 (light smoker)는 오히려 체중이 가장 적게 나가는 집단이었다. 따라서 흡연인가 비흡연인가만 구분하여 비만과의 관계를 분석하는 경우와 흡연을 한 기간, 그리고 흡연량 등으로 구분하여 비만과의 관계를 조사하면 결과가 달라질 수 있음을 제시하였다.

박월규 (1996)의 연구 결과에서도 흡연은 비만과 유의한 관련성이 있는 것으로 보고되었는데 이 연구에서는 Molarius & Sheidell 연구 (1997)와는 다르게 흡연량이 많을수록 체중이 적게 나가는 것으로 나타났다 ($r=-.12$). 이러한 결과의 차이는 흡연을 한 기간이 어느 정도인 대상자가 연구에 주로 포함되었는가에 영향을 받는 것으로 생각되었다.

음주와 비만과의 관계를 조명한 연구로는 우선 Molarius와 Seidell (1997)의 연구를 들 수 있는데 연구 결과에 따르면 남성의 경우 음주와 비만은 양적 관련성이 있는 것으로 제시되었으며 한영미 등 (1989)의 연구에서도 음주량이 증가함에 따라 비만도 증가하는 것으로 보고하였다 ($r=.17$).

운동과 비만과의 관계는 비만의 치료 방법으로 식이요법이나 행동요법 외에 운동 요법이 반드시 포함되는 것에서도 알 수 있듯 비만을 예방하기 위해 운동은 필수적인 조건이라 할 수 있다. 비만을 해결하기 위해 가장 좋은 방법은 신체활동 즉 운동을 통한 방법이라고 한다 (정은숙, 1998). 운동을 하게되면 신진대사가 증가하여 비만의 주원인인 에너지 섭취의 과잉문제를 해결할 수 있게 된다. 잉여 칼로리로 침착된 지방조직을 운동을 통해 감소시키며 더불어 근육의 증가를 가져온다고 한다 (정은숙, 1998). 즉 운동은 비만에 대해 음적 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

흡연, 음주, 그리고 운동 등의 생활양식과 비만과의 관련성은 그다지 많은 연구들에서 조사되지 못하였고 흡연과 음주 및 운동 상태를 측정한 지수들도 각기 다름을 알 수 있었다. 흡연과 비만의 관계를 요약한다면 대상자의 평균 연령층이 40대 이후인 경우 비교적 흡연 기간이 길어지므로 비만과의 관련성을 양적 관계라 보는 것이 타당한 것으로 생각되며 음주 역시 마찬가지로 비만과 양적 관련성이 있는 것으로 사료된다. 반면 운동은 많이 할수록 비만도가 낮아진다는 사실에 의문의 여지가 없는 것으로 판단된다.

흡연, 음주, 운동 등의 생활 양식과 혈중 지질과의 관계는 다수의 연구들에서 조명되었는데 그중 우선 흡연과 혈중 지질과의 관련성을 살펴보면 이지호 등 (1992)이 20대와 30대 성인 남자를 대상으로 조사한 바에 따르면 흡연은 총 콜레스테롤의 유의한 영향 변수였으며 (partial correlation=.11) 심상준 등 (1990)의 연구에서도 40대 미만의 연령층에서는 중성지방이 흡연자에서 비흡연자에 비해 유의하게 증가되었음을 보고하였다. 박월규의 연구에서 (1996)는 흡연량이 많을수록 흡연량이 적은 경우에 비해 고지혈증이 발생할 확률이 3.3배라고 보고하였다. 그러나 고지혈증이 무엇을 지표로 하였는지에 대한 설명은 없었다.

음주와 혈중 지질과의 관련성을 살펴보면 박정일 등 (1992)은 알코올 섭취량에 따라 중성지방이 유의하게 증

가한 것으로 보고하였으며 (p<.01) 이지호 등의 연구 (1992)에서도 알코올이 중성지방의 중요한 인자로 보고되었고 한영미 등 (1989)의 연구도 음주량의 증가에 따른 혈중 중성지방치의 증가가 유의함을 보고하였다 (r=.17). 그밖에 Glueck 등의 연구 (1981)에서는 음주량과 중성지방사이에 양의 관계가 있음을 보고하였고 Wannamethee와 Shaper (1992)의 연구에서도 음주를 많이 하는 집단에서 그렇지 않은 집단에 비해 중성지방의 농도가 유의하게 높은 것으로 보고하였다. 음주와 중성지방과의 관계는 일관되게 지지되는 반면 콜레스테롤과의 관련성은 다양하게 나타났다 (이지호 등, 1992). 그러나 Kovarevic 등 (1982)의 연구에서는 알콜 섭취량과 총 콜레스테롤 사이에 유의한 양의 관계가 있는 것으로 보고되었다.

운동과 혈중 지질과의 관련성을 본 대표적인 연구로는 한금야 등의 연구 (1992)를 들 수 있는데 이들의 연구 결과에 따르면 운동 군과 비운동 군간의 총 콜레스테롤치와 중성 지방은 각 각 유의한 차이가 없었으며 운동 종류에 따라서도 유의한 차이가 없었다. 그러나 운동군 중 3회/주 이상 운동 군의 총 콜레스테롤치는 3회/주 이하 운동 군에서 보다 유의하게 낮았다. 즉 운동을 하는지의 여부나 운동의 종류보다는 운동량이 혈중 지질치를 예측하는데 더 유의한 변수임이 제시되었다. 그 외 박월규도 운동과 혈중 지질과의 관련성을 분석하였는데 정기적으로 운동을 하는 사람들에서 고지혈증이 될 확률이 그렇지 않은 사람들에 비해 유의하게 낮은 것으로 보고하였다 (p<.001).

생활 양식과 고 지혈과의 관계를 요약하자면 흡연량이 많을수록 흡연 기간이 길수록 총 콜레스테롤이나 중성지방의 수치가 높은 경향이 있으며 음주의 경우 음주량과 중성지방 및 총 콜레스테롤사이에 양적 관계가 있음을 볼 수 있었다. 또한 운동도 운동을 많이 할수록 혈중 지질 지수가 떨어져 있음이 일관되게 보고되었다.

흡연, 음주, 운동 등의 생활 양식은 고혈압과도 밀접하게 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 우선 흡연의 경우 문정주 등의 연구 결과(1989)에 의하면 흡연 기간이 20년 이상인 남성 집단이 그렇지 않은 남성 집단에 비해 고혈압이 될 위험율이 4.2배 높다고 한다.

이 연구에서는 음주가 고혈압에 미치는 영향도 조사하였는데 흡연만큼 고혈압의 위험율을 높이지는 않는 것으로 보고되었고 단지 여성의 경우 음주자의 고혈압 위험율이 비음주 여성에 비해 1.8배에 해당된다고 하였다. 만약 고혈압의 가족력이 있는 사람이 음주를 하게 되면 그렇지 않은 사람에 비해 고혈압이 될 위험율은 더욱 높아져서 2배에 해당되는 것으로 보고되었다. 박월규의 연구에서도 음주와 고혈압의 관련성을 보고하였는데 연구결과에 따르면 음주와 고혈압은 통계적으로 유의한 양적 관계였다 (r=.13).

고찰한 문헌들 가운데 운동과 고혈압의 관련성을 직접적으로 조사한 연구는 없었으나 고혈압을 관리하는데 있어 약물 요법 외에 운동, 식이 등이 중요한 치료 방법으로 제시됨을 볼 때 운동과 혈압사이의 음적 관련성을 제시할 수 있으리라 본다. 생활 양식과 고 혈압과의 관계를 요약한다면 흡연을 많이 할수록 그리고 음주를 많이 할수록 운동을 적게 할수록 고혈압일 확률이 높은 것으로 제시되었다.

3. 비만, 혈중 지질, 혈압간의 영향

비만과 혈중지질 간의 관계에 대한 연구로써 이석환 등 (1995)의 연구를 살펴보면, 남성 군에서는 체지방 비율이 높을수록 혈중 콜레스테롤과 중성 지방 모두가 유의하게 높았으며 (p=0.000) 여성군에서는 혈중 콜레스테롤은 높게 나타났으나 (p=0.014), 중성지방은 유의하지 않았다. 채영희 등의 (1993) 연구에서는 비만 지수가 높은 군에서 혈중 콜레스테롤과 중성지방 모두가 높은 것으로 나타났으며 (p=0.000) 한금야 등(1992)의 연구에서도 마찬가지로 BMI가 높은 군이 정상 군에서 보다 혈중 콜레스테롤과 중성지방이 모두 높게 나타났다 (p<0.05). 끝으로 이지호 등 (1992)도 연령을 통제한 상태에서 비만과 혈중지질사이의 관계를 조사하였다. 연구 결과 20대와 30대 성인 남성에서는 총 콜레스테롤이 저 체중 군에서 유의하게 낮았으며 중성 지방은 저 체중군이나 정상군에 비해 과다 체중인 경우 유의하게 높았다.

비만과 고혈압의 관계에 대한 연구를 살펴보면 채영희 등(1993)의 연구에서는 비만 지수가 높은 군일수록 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두가 높은 것으로 나타났으며 (p=0.000) 이석환 등 (1995)의 연구결과에 따르면 연령을 통제하지 않은 상태에서 BMI는 혈압과 유의한 양의 관계가 있었고 (p<.05) 남성의 경우 체지방 비율이 높을수록 수축기 혈압 (p=0.010)과 이완기 혈압 (p=0.008) 모두 높게 나타났다. 감신 등 (1991)의 연구에서도 남성, 여성 모두에서 체중이 증가할수록 고혈압에 비차비가 유의하게 증가하는 것으로 나타났다(p>0.01).

혈중지질과 혈압과의 관련성은 다수의 연구에서 조사, 분석되었는데 먼저 이석환 등 (1995)의 연구에서 보면 남

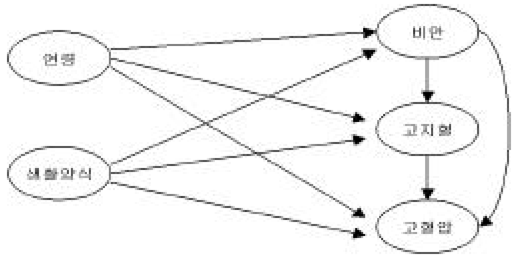
성에서 총콜레스테롤은 수축기 혈압 (r=0.1308, p<0.01) 및 이완기 혈압 (r=0.1460, p<0.01)과 유의한 상관관계를 가지며, 중성지방 또한 수축기 혈압 (r=0.1864, p<0.01) 및 이완기 혈압 (r=0.1784, p<0.01)과 유의한 상관관계를 나타내었다. 또한 여성에서도 마찬가지로 총콜레스테롤은 수축기 혈압 (r=0.2306, p<0.01) 및 이완기 혈압 (r=0.2115, p<0.01)과 유의한 상관관계를 가지며, 중성지방도 수축기 혈압 (r=0.2102, p<0.01) 및 이완기 혈압 (r=0.1969, p<0.01)과 유의한 상관관계를 나타내었다.

박월규 (1996)의 연구 결과에 따르면 고지혈증은 고혈압과 유의한 순 상관관계로 나타났으며 (r=0.255, p<0.01) 탁양주 등 (1992)의 연구에서도 총 콜레스테롤이 수축기 혈압 (r=0.196, p<0.05) 및 이완기 혈압 (r=0.144, p<0.05)과 유의한 상관관계를 갖는 것으로 보고되었다. 또한 유언호 등 (1976)의 연구에서도 고혈압군의 콜레스테롤 및 중성지방이 정상군 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p<0.001). 지금까지 문헌을 통해 고찰된 비만, 혈중 지질, 혈압의 관련성을 요약하면 비만은 고지혈증이나 고혈압과 밀접한 관계가 있는 요인이며 고지혈증 역시 고혈압에 영향을 주는 중요한 변수이다.

III. 이론적 모형

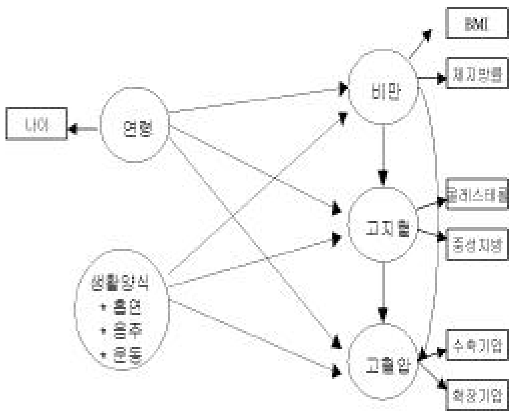
1. 이론적 모형

본 연구에서는 지금까지의 문헌 고찰 내용을 토대로 동맥경화 위험 요인들간의 인과 관계를 설명하는 모형을 개발하였다 (그림 1).



<그림 1> 이론 모형

모형에서는 연령과 생활양식이 비만, 고지혈증, 그리고 고혈압에 효과가 있음을 설명하였으며 또한 비만, 고지혈증, 그리고 고혈압사이의 인과 관계에 대해서도 설명하고 있다. 즉 비만은 고지혈증과 고혈압에 대해 효과를 가지며 고지혈증은 고혈압에 대해 효과를 가짐을 제시하고 있다. 그리고 그림 2는 이론 모형의 주요 요인들에 대한 측정 모형이다.



<그림 2> 측정 모형

2. 가설적 모형

(그림 1)에서 제시한 개념 모형대로 인과 모형이 구축되어 여러 가설이 설정되었다. 본 연구의 가설적 모형은 4개의 외생 변수 (연령, 흡연, 음주, 운동)와 3개의 내생 변수 (비만, 고지혈, 고혈압)로 구성되었다 (그림 4). 본 연구를 통해 검정될 가설은 다음과 같다.

가설 1 : 연령은 비만에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 2 : 흡연은 비만에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 3 : 음주는 비만에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 4 : 운동은 비만에 대해 음적 효과가 있을 것이다.
가설 5 : 연령은 고지혈증에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 6 : 흡연은 고지혈증에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 7 : 음주는 고지혈증에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 8 : 운동은 고지혈증에 대해 음적 효과가 있을 것이다.
가설 9 : 비만은 고지혈증에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 10 : 연령은 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 11 : 흡연은 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 12 : 음주는 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 13 : 운동은 고혈압에 대해 음적 효과가 있을 것이다.
가설 14 : 비만은 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이다.
가설 15 : 고지혈증은 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이다.

IV. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 연령, 흡연, 음주, 운동, 비만, 고지혈, 고혈압에 관한 인과 모형을 구축하여 제시된 가설과 설정된 모형의 부합도를 검정하는 공변량 구조분석으로 단 한 번의 자료 수집을 통해 연구가설과 관련하여 검증을 시도한 횡단적 조사 연구이다.

2. 연구 대상

1996년 5월부터 1996년 12월까지 인천지역에 위치한 일개 대학병원을 방문하여 건강검진을 받은 사람들의 건강 기록지 가운데 인구학적 변수나 생활 양식에 대한 응답을 완결한 남자 대상자 400명의 자료를 추출하여 분석하였다.

대상자의 특성을 살펴보면 평균 연령은 48세 (S.D. =10.5; 범위 :20세 76세)였는데 구체적으로 제시하면 20세 39세가 26%, 40세 50세가 35%, 51세 60세가 27%, 그리고 61세 이상이 12%로 40세에서 60세 사이가 주류를 이루었다. 교육수준은 대졸이 40% (162명)로 가장 많았고 다음은 고졸 (27.3% ; 109명)이었다. 그밖에 고졸 이하의 학력을 가진 사람이 전체의 8% (34명)이었으며 대학 이상의 학력을 가진 사람 역시 8% (34명)이었다. 대상자 그룹이 비교적 학력이 높은 사람들로 구성된 관계로 경제 수준 역시 높은 편이었다. 한달 수입이 250만원 이상이라고 답한 사람들이 가장 많아서 41% (164명)나 되었고 150만원-200만원 사이라고 답한 경우가 그 다음으로 빈도가 높았다 (20.8% ; 83명).

3. 연구 도구

흡연 량 : 최근 6개월 이내의 하루에 피우는 담배의 양과 흡연 년 수를 곱하여 흡연량을 산출하였다.

음주 량 : 음주량도 최근 6개월 이내의 주당 음주 횟수와 한 번 음주시의 음주량(알콜량으로 산출)을 곱하여 산출하였다.

운동 량 : 운동의 경우도 마찬가지로 최근 6개월 이내의 주당 운동 횟수와 운동 시간 수를 곱하여 산출하였다.

비만도 : 비만의 정도는 신장과 체중의 비로 비만도를 표시하는 방법 중 하나인 BMI (신체 질량 지수) 계수와 체지방율을 가지고 측정하였는데 체지방율은 전기 저항을 이용한 BCA (Body Composition Analyzer) 기기 (길우 트레이딩 : GIF-891DX)로 산출하였다.

혈 중 지질 : 혈액화학 검사 지수들 중 혈중 콜레스테롤 수치와 중성 지방 수치로서 측정하였는데 이들 지수는 대상자들이 12시간 금식 후 공복 상태의 혈액 5 ml를 채취한 후 원심 분리하여 효소법에 의해 구하였다.

혈압 : 수축기압과 확장기압은 전자식 혈압계로 1회 측정하여 사용하였다.

4. 자료분석

설정된 가설 모형이 자료에 부합되는지를 검정하기

<표 1> 연구 변수들간의 상관 관계 매트릭스

	연령	흡연	음주	운동	BMI	체지방 비율	콜레스테롤	중성지방	수축기압	확장기압
연령	1.00									
흡연	.57**	1.00								
음주	-.08	.17	1.00							
운동	.17*	.39**	.14	1.00						
BMI	.02	.11	.17*	-.03	1.00					
체지방비율	.06	.13*	.06	-.01	.45**	1.00				
콜레스테롤	.10*	.22**	-.06	.08	.28**	.16**	1.00			
중성지방	.01	.18**	.15*	-.13*	.37**	.20**	.29**	1.00		
수축기압	.32**	.03	.02	.03	.14**	.12**	.07	.09*	1.00	
확장기압	.18**	.05	.06	-.02	.15**	.15**	.21**	.14**	.68**	1.00

* : P<.05 ** : P<.01

위해 LISREL (Lineal Structural Relationships)8 프로그램을 이용하였다. 입력자료는 누락자료를 listwise deletion으로 처리한 상관관계 매트릭스가 사용되었는데 상관관계 매트릭스는 SPSS/PC로 산출하였다. 그리고 연구결과에서는 표준화된 추정치가 제시되었다.

V. 연구 결과

1. 가설적 모형의 분석 결과

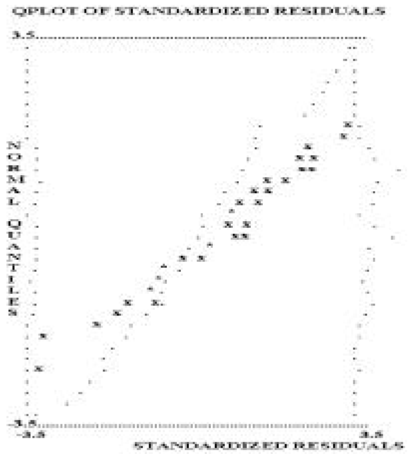
가설적 모형의 인정 가능성을 확인하기 위해 모형 인정을 위한 필요조건이 만족되는 가를 검토하였는데 본 연구의 경우 측정 변수가 10개이므로 공식 'K(K+1)/2'에 의해 모형 전체의 정보의 수는 55개이고 미지수의 수는 37개 (GA, BE, PH, PS, LX, LY, TD, TE)로서 자유도가 18인 안정된 모형임을 알 수 있었다 (이순묵, 1990). 연구에 포함된 주요 변수들간 단순 상관관계는 표 1에 제시된 것과 같다.

본 연구의 측정변수들의 왜도 (skewness)를 검토한 결과 대부분 정규분포의 가정을 만족시키는 자료로 판단되었으나 (기준치 2보다 크거나 -2보다 작은 수치가 없었음) 흡연량, 음주량, 운동량은 산출된 자료이므로 정규분포한다고 보기 어려워 로그 변환하여 사용하였으며 미지수는 최대 가능법 (Maximum likelihood method)으로 산출하였다.

1) 모형의 부합도 검증

모형의 부합도를 검증하기 위해 chi-square, RMSR (root mean square residual), GFI (goodness of fit index), AGFI (ajusted goodness of fit index), NFI (normed fit index), NNFI (non normed fit index), CN (critical number), 그리고 Q-plot을 검토한 결과 우선 χ^2 의 값은 61.56 (df = 18, p=0.00)로서 가설 모형과 자료가 완전히 일치한다는 영가설을 기각함으로써 모형과 자료가 잘 맞지 않음을 보였는데 이는 chi-square 값이 표본 수에 민감하다는 것을 고려 할 때 본 연구의 경우 비교적 표본수가 (n=400)가 크기 때문에 이런 결과가 나온 것으로 판단되었다. 기초부합치 (GFI)는 .97으로 모형이 자료에 잘 맞음을 보였고 조정부합치 (AGFI)역시 .92로 모형이 자료에 잘 부합됨을 보였다. 그리고 NFI는 .93로 잘 부합됨을 보인 반면 NNFI는 .87로 최저의 수용 가능한 부합도를 보였다.

원소간 평균차이 (RMR)는 모든 오차 평균을 의미하는데 본 연구에 있어 원소간 평균차이가 0.04로 나타나 잘 부합됨을 보였고 CN 지수도 226.61로 잘 부합됨을 보였다. 끝으로 Q plot에 대한 분석결과 기울기가 1보다 큰 것으로 제시되어 (기울기가 45도 보다 높은 추세이므로) 모형이 자료에 부합됨을 볼 수 있었다 (그림 3).



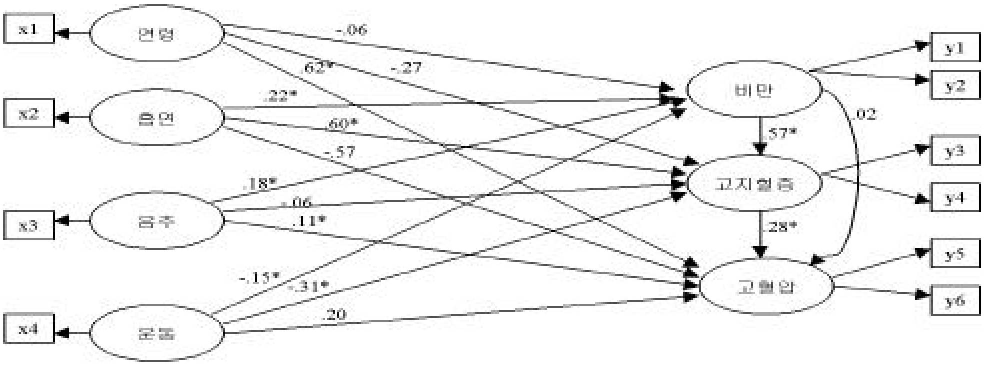
<그림 3> 가설 모형의 Q plot

또한 각 내생변수에 대한 설명력을 검토함으로 모형의 적합도를 살펴본 결과 연령과 흡연, 음주 및 운동에 의해 비만이 설명되는 정도는 7%; 연령, 흡연, 음주, 운동 그리고 비만에 의해 고지혈증이 설명되는 정도는 60%; 연령, 흡연, 음주, 운동, 비만, 그리고 고지혈증에 의해 고혈압이 설명되는 정도는 22%로 고지혈증을 제외하고는 높지 않는 것으로 나타났다. 그러나 모형의 부합도와 관련하여 분석된 지수들은 전반적으로 가설 모형이 실제 자료에 잘 맞는 것으로 제시되었다.

2) 측정모형의 특징수 추정치

측정모형은 측정변수가 각 이론변수를 얼마나 잘 반영하는가를 보여주는 틀로서 이론변수와 측정변수사이의 적합도는 다중상관자승치(squared multiple correlation : SMC)를 가지고 평가하게 된다. 즉 SMC가 높으면 그 측정 변수가 이론 변수를 측정하기에 적합한 것임을 의미한다 (이, 1990).

측정 변수의 다중상관자승치는 외생변수들인 경우 단일 측정지수이므로 의미가 없고 내생변수의 경우를 살펴보면 우선 비만도를 측정하기 위해 포함된 BMI와 체지방 비율은 각 각 81%와 25%로 나타나 BMI (신체 질량



<그림 4> 가설모형의 경로 도해

지수)가 설명력이 높은 것으로 나타났으며 고지혈증을 측정하기 위해 포함된 혈중 총 콜레스테롤과 중성지방은 각 각 20%, 42%로 나타나 중성지방이 설명력이 더 높은 것으로 제시되었다. 그리고 혈압의 경우, 수축기압이 98%, 확장기압이 43%의 설명력을 갖는 것으로 제시되어 혈압을 측정하기 위한 측정변수들의 다중상관자승치는 모두 설명력이 비교적 높은 것으로 나타났다.

3) 이론 모형의 특징수 추정치/직접효과, 간접효과 및 총효과

가설 모형의 특징수 추정치 (직접효과)와 그에 따른 T값, 간접 효과 및 총 효과는 표 2에 제시되었다. 각 특징수의 유의성은 산출된 T값을 자유도 무한대 (대상그룹이 100명 이상이기 때문)의 단측 유의수준으로 판단하였으며 특징수를 포함한 가설 모형은 그림 4와 같다.

먼저 비만에 대해서 연령은 유의하지 못한 직접효과 (γ11=-.06, T=-.78)를 가진 반면 흡연, 음주, 그리고 운동은 비만에 대해 유의한 직접효과 (γ12=.22, T=2.23; γ13=.18, T=2.75; γ14=-.15, T=-2.16 순)를 갖는 것으로 제시되었다. 그리고 이들 예측 변수들에 의해 비만이 설명될 수 있는 정도는 7%로 설명력이 떨어짐을 볼 수 있었다 (표 2).

<표 9> 가설 모형 특징수 추정치 (직접효과), T값, 간접효과, 총효과 및 SMC

내생변수/예측변수	특징수 추정치/ 직접효과 (T 값)	간접효과 (T 값)	총효과 (T 값)	SMC
비만				.07
연령(γ11)	-.06 (-.78)	--	-.06 (-.78)	
흡연(γ12)	.22 (2.23*)	--	.22 (2.23*)	
음주(γ13)	.18 (2.75*)	--	.18 (2.75*)	
운동(γ14)	-.15 (-2.16*)	--	-.15 (-2.16*)	
고 지혈				.60
연령(γ21)	-.27 (-2.83)	-.04 (-.77)	-.30 (-2.97)	
흡연(γ22)	.60 (4.96*)	.12 (2.09*)	.72 (5.63*)	
음주(γ23)	-.06 (-.75)	.10 (2.37*)	.04 (.53)	
운동(γ24)	-.31 (-3.57*)	-.09 (-2.01*)	-.39 (-4.32*)	
비만(β21)	.57 (4.72*)	--	.57 (4.72*)	
고혈압				.22
연령(γ31)	.62 (7.03*)	-.09 (-1.53)	.53 (7.85*)	
흡연(γ32)	-.57 (-4.07)	.20 (1.84*)	-.37 (-4.56)	
음주(γ33)	.11 (1.89*)	.02 (.55)	.12 (2.32*)	
운동(γ34)	.20 (2.36)	-.11 (-1.87*)	.08 (1.46)	
비만(β31)	.02 (.14)	.16 (4.72*)	.18 (3.00*)	
고지혈(β32)	.28 (2.63*)	--	.28 (2.63*)	

* : T > 1.65 (one-tailed)

고지혈증에 유의하게 직접적인 영향을 준 변수는 흡연, 운동, 그리고 비만 등이었으며(γ22 =.60, T=4.96; γ24=-.31, T=-3.57; β21 =.57, T=4.72 순), 음주 (γ23=-.06, T=-.75)의 영향은 유의하지 않았으며 연령의 효과 (γ21=-.27, T=-2.83)는 가설에서 설정된 것과 반대로 나타났다. 즉 연령은 고지혈증에 대해 음적 효과를 주는 변수로 나타났다. 그리고 이들 변수에 의해 설명되는 고지혈증은 60%로 높은 편이었다 (표 2).

고혈압에 유의한 직접 효과를 주는 예측변수는 연령, 음주, 고지혈증이었으며 (γ31=.62, T=7.03; γ33=.11, T=1.89; β32=.28, T=2.63 순) 흡연과 비만의 효과는 유의하지 않은 것으로 제시되었다 (표 2). 그 외 운동은 가설에서 설정된 것과는 달리 고혈압에 대해 양적 효과를 주는 변수로 나타났다. 이들 변수들에 의해 설명되는 고혈압은 22%였다.

본 연구를 통해 유의하게 나타난 총 효과는 대부분 직접 효과들과 일치하나 예외인 경우만 고찰한다면 비만의 고혈압에 대한 직접 효과는 유의하지 않았으나 고지혈증을 통한 간접효과 (T=4.72, $p<.05$)가 가산됨으로써 비만과 고혈압사이의 총 효과는 유의하였다 (T=3.00, $p<.05$).

그 외 통계적으로 유의하게 나타난 간접효과로는 흡연이 비만을 통해 고지혈증에 미치는 간접효과 (T=2.09, $p<.05$)와 음주가 비만을 통해 고지혈증에 미치는 간접효과 (T=2.37, $p<.05$), 그리고 운동이 비만을 통해 고지혈증에 미치는 간접효과를 들 수 있으며 (T=-2.01, $p<.05$) 흡연과 운동이 비만이나 고지혈증을 통해 고혈압에 미치는 간접효과 (T=-1.53, $p<.05$; T=1.84, $p<.05$; T=-1.87, $p<.05$ 순)와 비만이 고지혈증을 통해 고혈압에 미치는 간접효과 (T=4.72, $p<.05$)가 각 각 유의한 것으로 연구결과 나타났다 (표 2).

5) 가설 검증

본 연구의 가설 검증 결과는 다음과 같다 :

가설 1 : 연령이 비만에 대해 양적인 효과를 가질 것이라는 가설은 검증 결과 유의하지 않아 기각되었다 (γ11=-.06, T=-.78).

가설 2 : 흡연이 비만에 대해 양적 효과를 가질 것이라는 가설은 연구 결과 유의한 양적 효과가 있는 것으로 나타나 지지되었다 (γ12=.22, T=2.23). 즉 흡연을 많이 할수록 비만하였다.

가설 3 : 음주가 비만에 대해 양적 효과를 가질 것이라는 가설은 연구 결과 지지되었다 (γ13=.18, T=2.75). 즉 음주를 많이 할수록 비만하였다.

가설 4 : 운동이 비만에 대해 음적 효과를 가질 것이라는 가설은 연구 결과 지지되었다 (γ14=-.15, T=-2.16). 즉 운동을 적게 할수록 비만하였다.

가설 5 : 연령은 고지혈증에 대해 양적인 효과가 있다는 가설은 연구 결과 직접 효과가 음적이며 (γ21=-.27, T=-2.83) 총 효과 역시 음적인 것으로 나타나 기각되었다 (γ21=-.30, T=-2.97).

가설 6 : 흡연이 고지혈증에 대해 양적인 효과가 있다는 가설은 연구 결과 지지되었다 (γ22 =.60, T=4.96). 즉 흡연을 많이 할수록 고지혈증인 것으로 나타났다.

가설 7 : 음주가 고지혈증에 대해 양적 효과가 있다는 가설은 직접효과 (γ23=-.06, T=-.75)와 총 효과 (γ23=.04, T=.53)가 모두 유의하지 않아 기각되었다.

가설 8 : 운동이 고지혈증에 대해 음적 효과가 있다는 가설은 연구 결과 지지되었다 (γ24=-.31, T=-3.57). 즉 운동을 적게 할수록 고지혈증의 위험이 높은 것으로 나타났다.

가설 9 : 비만이 고지혈증에 대해 양적 효과를 가질 것이라는 가설은 연구 결과 지지되었다 (β21 =.57, T=4.72). 즉 비만할수록 고지혈증인 것으로 나타났다.

가설 10 : 연령이 고혈압에 대해 양적 효과가 있다는 가설은 연구 결과 지지되었다 (γ31=.62, T=7.03) 즉 연령이 많을수록 고혈압인 경향이 있는 것으로 나타났다.

가설 11 : 흡연이 고혈압에 대해 양적 효과가 있다는 가설은 직접 효과와 총 효과 모두 음적 효과로 나타나 기각되었다 (γ32=-.37, T=-4.56).

가설 12 : 음주가 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이라는 가설은 연구 결과 총 효과가 유의하여 지지되었다 (γ33=.12, T=2.32). 즉 음주를 많이 할수록 고혈압인 경향이 있는 것으로 나타났다.

가설 13 : 운동이 고혈압에 대해 음적 효과가 있을 것이라는 가설은 연구 결과 직접 효과의 방향이 반대였으며 (γ34=.20, T=2.36) 총 효과는 유의하지 않아 기각되었다.

가설 14 : 비만이 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이라는 가설은 연구 결과 비만의 고혈압에 대한 직접 효과는 유의하지 않았으나 총 효과는 유의하여 지지되었다 (β31=.18, T=3.00). 즉 비

<표 3> 수정 모형 특징수 추정치 (직접효과), T값, 간접효과, 총효과 및 SMC

내생변수/예측변수	특징수 추정치/ 직접효과 (T 값)	간접효과 (T 값)	총효과 (T 값)	SMC
비만				.08
흡연(γ12)	.19 (2.64*)	--	.19 (2.64*)	
음주(γ13)	.19 (2.97*)	--	.19 (2.97*)	
운동(γ14)	-.17 (-2.40*)	--	-.17 (-2.40*)	
고 지혈				.88
흡연(γ22)	.41 (3.92*)	.17 (2.48*)	.58 (5.12*)	
운동(γ24)	-.15 (-2.58*)	-.15 (-2.30*)	-.31 (-3.56*)	
비만(β21)	.88 (6.23*)	--	.88 (6.23*)	
고혈압				.17
연령(γ31)	.53 (8.19*)	--	.53 (8.19*)	
음주(γ33)	.08 (1.47)	.04 (2.31*)	.12 (2.24*)	
비만(β31)	.99 (3.06)	-.89 (-2.64)	.10 (2.20*)	
고지혈(β32)	-.91 (-3.11)	--	-.91 (-3.11)	

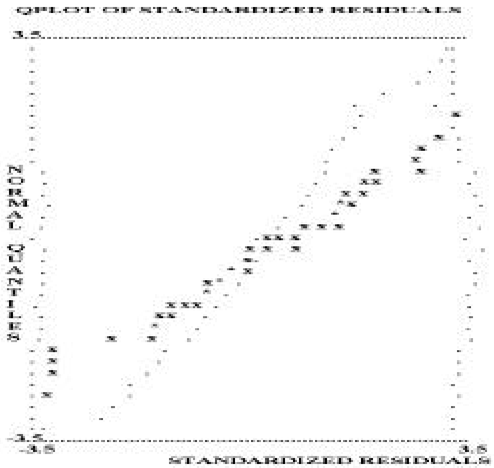
* : T > 1.65 (one-tailed)

만일수록 고혈압인 경향이 있는 것으로 나타났다.

가설 15 : 고지혈증이 고혈압에 대해 양적 효과가 있을 것이라는 가설은 연구 결과 유의하여 지지되었다 (β32=.28, T=2.63). 즉 고지혈증일수록 고혈압인 것으로 나타났다.

2. 모형의 수정

좋은 모형은 실제 자료를 설명하는데 있어 부합도가 높으면서도 간명해야 하기 때문에 (이순묵, 1990) 가설모형을 이론적으로 타당하면서도 부합도를 높힐 수 있는 모형으로 수정하여 수정 모형을 제시하는 것이 일반적이다. 본 연구에서는 가설 모형 검정을 통해 문헌에서 제시된 바와 상반되게 나온 경로들 즉 연령과 고지혈증(-.27), 흡연과 고혈압 (-.57), 그리고 운동과 고혈압(.20)을 삭제하였으며 또한 연령과 비만의 경로나 음주와 고지혈증의 경로와 같이 본 가설 모형 검정을 통해 유의하지 않았을 뿐 아니라 문헌들에 의해 많이 지지되지 못한 경로들도 삭제하여 수정하였다.



<그림 5> 수정 모형의 Q-plot

이상의 모형 수정 결과 수정 모형의 부합도는 $\chi 2$ (83.81, p=.00)와 CN 지수 (199)를 제외하고는 비교적 모형이 자료에 잘 맞음을 보였다. 즉 원소간 평균 차이는 (RMR) .05, 기초 부합치 (GFI)는 .96, 조정 부합치 (AGFI)는 .91, 표준 부합치 (NFI)는 .91, 그리고 비표준 부합치 (NNFI)는 .86 등으로 각각 나타났다. 그 외 Q-plot 에서도 기울기가 1도다 큰 것으로 나타나 잘 부합됨을 알 수 있었다 (그림 5).

수정 모형의 직접효과, 간접효과, 그리고 총 효과는 표 3과 같고 경로 도해는 그림 6과 같다. 수정 모형을 통해 나타난 결과는 대부분 가설 모형 검정의 결과와 부합되었으나 예외적인 결과만 제시한다면 우선 고지혈증이 고혈압에 대해 가지는 효과가 가설 모형 검정에서와는 반대로 음적 효과로(-.91, T=-3.11) 나타났으며 비만이 고지혈증을 통해 고혈압에 미치는 간접효과도 음적 효과로 나타났다. 그러나 비만과 고혈압사이의 총효과는 가설에서 설정된대로 양적 효과였다 (.10, T=2.20). 음주가 고혈압에 대해 갖는 효과도 가설 모형의 검정과는 다르게 나타났는데 음주가 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았다. 대신 음주가 비만을 통해 고혈압에 미치는 간접 효과가 유의하여 결과적으로 총 효과는 유의하게 나타났다.

V. 논 의

동맥경화증의 위험요소들은 서로 복잡한 관련성을 갖는다. 많은 연구에서 이들 요인들간의 단순 상관관계를 보고하였으나, 실제로 이들 위험요소들은 인체 내에 동시에 존재하면서 서로 직접 혹은 간접적인 인과 관계를 가지게 된다. 본 연구는 동맥경화증의 위험요인들 중 연령, 흡연, 음주, 운동, 비만, 고지혈증. 그리고 고혈압을 포함하여 이들간의 역동적인 인과 관계를 밝히는 모델을 구축하고자 수행되었다.

우선 연령을 제외한 흡연, 음주, 운동은 모두 비만에 대해 직접적인 양의 효과를 갖는 요인들로 제시되었다. 연구 결과에 따르면 흡연은 비만에 대해 양적 효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉 이러한 결과는 흡연 기간이 길수록 체중이 증가하게 된다고 보고한 Molarius와 Seidell (1997) 의 결과와 부합되는 것으로 본 연구에 포함된 대상자들의 평균 흡연 기간은 20년 (S D. =10.28)이었으며 최근 6개월간 평균 일일 흡연량은 21개피 (S. D. = 9.93)로 Molarius와 Seidell (1997)의 기준에서 보았을 때 중증 흡연자들인 것으로 나타났다. 이것은 흡연량이 많을수록 체중이 적게 나가는 것으로 보고한 박월규의 연구와는 부합되지 않았는데 박월규의 연구에서는 건강검진을 받은 남성과 여성이 모두 포함된 반면 본 연구에서는 남성만을 포함하였다는 점에서 차이가 있었으며 연구에 포함된 대상자의 흡연 기간이나 흡연량에 대한 사항은 박월규의 연구에서 보고되지 않아 비교 논의하기 어려웠다. 그러나 흡연과 비만과의 관계는 Molarius와 Seidell (1997)에서 보고한 바에 따르면 선형 관계이기 보다는 곡선형 관계 (Culvi-lineal)인 것으로 추정되었으며 흡연과 비만의 관계의 유형에 대한 검정이 추후 이루워져야 하리라 생각되었다.

연구 결과 음주는 비만에 대해 양적 효과를 갖는 것으로 나타났는데 이러한 결과는 남성에 있어 음주와 비만은 양적 관계가 있다고 보고한 Molarius와 Sheidell의 연구 결과(1997)와 일치하였다. 반면 Cigolini (1996)는 음주가 비만에 미치는 영향은 독자적이기보다는 흡연이나 운동을 통한 간접 효과임을 주장하였다. 본 연구에서는 흡연과 운동을 통한 음주와 비만사이의 간접 효과는 분석되지 않았다. 운동은 가설에서 설정된 대로 비만에 대해 유의한 음적 효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉 운동을 많이 할수록 체중이 적게 나감을 알 수 있었다.

본 연구에서 고지혈증에 직접적인 효과가 있는 요인은 흡연, 운동, 그리고 비만 등이었으며 음주는 고지혈증에 대해 유의한 효과를 갖는 변수가 아니었다. 특히 연령의 경우 고지혈증에 대해 갖는 효과는 방향에 있어 가설에 설정된 것과 반대로 나타났는데 연령이 낮을수록 고지혈증의 경향이 있는 것으로 제시되었다.

이러한 결과는 연령이 높아질수록 고지혈증이 증가한다고 보고한 탁양주 등의 (1992) 연구와 상반됨을 볼 수 있었다. 탁양주 등의 연구에서도 남성만을 포함시켜 자료를 분석하였다는 점에서 본 연구와 차이가 없었으나 포함된 연령군을 30세 이상으로만 보고하여 평균 연령이나 연령별 분포는 알 수 없었다. 단지 탁양주 등의 연구에서는 연령과 총콜레스테롤과의 관련성만을 본 반면 본 연구에서는 총 콜레스테롤과 중성지방이 고지혈증을 측정하기 위해 포함되었다는 차이가 있었다. 연령이 높을수록 고지혈증일 것이라는 가설은 타당한 것으로 보이나 결과가 반대로 나와 해석에 어려움이 있으므로 연령과 고지혈증에 대한 관계는 다른 혈중 지질 지수들을 더 포함시켜 포괄적으로 다시 조사되어야 하리라 본다.

흡연이 20-30대의 남성에 있어 혈청 콜레스테롤을 예측하는데 중요한 인자라고 보고한 이지호 등 (1992)의 연구 결과와 부합되게 본 연구에서도 흡연은 고지혈증에

유의한 효과를 갖는 변수로 나타났다. 본 연구 결과에 따르면 흡연을 많이 할수록 고지혈증이 될 경향이 높은 것으로 제시되었을 뿐 아니라 흡연이 비만을 통해 고지혈증에 미치는 간접효과도 유의한 것으로 제시되었다. 즉 흡연을 많이 할수록 비만하게 되며 비만은 다시 고지혈증을 높이는 것으로 해석된다.

운동은 고지혈증에 대해 유의한 음적 효과를 갖는 변수로 제시되었다. 즉 운동량이 많을수록 고지혈증이 나타날 확률이 적은 것으로 연구 결과 나왔는데 이는 운동량이 많은 집단이 적은 집단에 비해 총 콜레스테롤 수치가 낮다고 보고한 한금야 등의 연구 (1992)와 일치되는 결과였다. 운동은 또한 비만을 통해 고지혈증에 간접효과도 주는 것으로 나타났는데 즉 운동을 적게 할수록 비만하게 되며 비만은 다시 고지혈증을 높이는 것으로 해석될 수 있다.

비만의 경우 고지혈증에 대해 유의한 양적 효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉 비만할수록 고지혈증의 경향이 있는 것으로 제시되었는데 이는 총 콜레스테롤이나 중성지방이 정상 체중인 경우 과체중에 비해 유의하게 낮다고 보고한 한금야 등 (1992)의 연구 결과나 이지호 등 (1992)의 연구 결과를 지지하는 결과였으며 이석환 등 (1995)의 연구나 채영희 등 (1993)의 연구 결과와도 일치하였다. 이들의 연구에서는 체지방 비율 및 비만 지수가 중성 지방이나 총 콜레스테롤과 양의 상관관계를 가진다고 보고하였는데, 본 연구에서도 비만의 정도를 나타내기 위해 BMI와 체지방 비율을 측정하고 고지혈증을 위해 중성지방과 총 콜레스테롤을 측정하였다.

본 연구에서 음주가 고지혈증에 대해 유의한 효과를 갖지 않는 것으로 나타난 것은 고지혈증을 위해 측정한 지수들과 관련이 있는 것으로 판단된다. 문헌들에 따르면 (박정일 등, 1992; 이지호 등, 1992), 음주는 혈중 지질 중 총 콜레스테롤이나 중성 지방보다는 HDL과 관련이 높은 것으로 알려져 있는데 본 연구에서는 고지혈증을 위해 총 콜레스테롤이나 중성 지방이 측정되었기 때문에 음주와 고지혈증의 관계를 조명하는데 제한이 있었던 것으로 생각된다. 연구 결과 음주가 고지혈증에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 비만을 통한 간접효과는 유의하였는데 즉 음주량이 많을수록 비만하며 비만은 다시 고지혈증을 높이는 것으로 제시되었다.

본 연구에서 고혈압에 직접적으로 효과가 있는 요인으로는 연령, 음주, 그리고 고지혈증 등이었으며, 흡연, 운동, 그리고 비만은 유의하지 않은 변수로 제시되었다. 연령은 고혈압에 대해 유의한 양적 효과는 갖는 것으로 나타났는데 이는 연령이 남, 녀 모두에서 수축기압과 관련이 있다고 보고한 서효숙 등 (1993)의 연구나 수축기압이 연령이 증가할수록 높아진다고 보고한 탁양주 등 (1992)의 보고를 지지하는 결과였다.

본 연구에서는 음주가 고혈압에 대해 유의한 양적 효과를 갖는 것으로 제시되었는데 즉 음주량이 많을수록 고혈압이 될 확률이 높은 것으로 나타났다. 음주는 고혈압의 위험요인으로 널리 알려져 있는 반면 두 변수의 관계를 직접적으로 조사한 연구는 그리 많지 않았기 때문에 음주가 고지혈증에 미치는 영향이 유의하다는 연구결과들과 (박정일 등, 1992; 이지호 등, 1992) 또한 고지혈증이 고혈압과 유의한 관계가 있다고 보고한 연구 결과들 (이석환 등, 1995; 탁양주 등, 1992; 박월규, 1996)에 의거하여 음주가 고혈압에 영향을 주는 것으로 간접적으로 추론하였는데 본 연구를 통해 음주량이 많을수록 고혈압의 경향이 있음이 제시되었다.

운동의 경우 고혈압에 대한 효과의 방향이 가설에서 설정된 것과는 달리 양적 관계인 것으로 제시되었다. 즉 운동량이 많을수록 고혈압인 경향이 있음을 나타내는데 이는 논리적으로 이해하기 어려운 결과이며 단지 본 연구에 참여한 대상자들 중 혈압이 높다는 사실을 인지한 대상자일수록 혈압이 정상인 사람들에 비해 운동량을 증가시키지 않았나 추정되었다.

고지혈증은 고혈압에 대해 유의한 직접 효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉 고지혈증일수록 고혈압인 경향이 높은 것으로 제시되었는데 이는 총 콜레스테롤이 수축기압과 확장기압에서 모두 유의한 상관관계가 있다고 보고한 탁양주의 연구 (1992)나 고지혈증과 고혈압이 유의한 양적 관련성을 갖는다고 보고한 박월규 (1996)의 연구와 일치하는 결과였다.

흡연이 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 고지혈증을 통한 간접효과는 유의한 것으로 연구결과 제시되었다. 즉 흡연이 고지혈증에 대해 유의한 효과를 가지며 고지혈증은 고혈압에 대해 유의한 효과를 가짐으로써 흡연이 고혈압에 간접적으로 효과를 줌을 알 수 있었다.

비만 또한 고혈압에 대해 갖는 직접 효과가 연구 결과 유의하지 않았다. 이는 비만이 혈압과 유의한 양의 관계가 있다고 보고한 연구들 (이석환 등, 1995; Ferrannini, 1996; 서효숙 등, 1993)과 다른 결과였다. 이처럼 비만이 혈압에 대한 직접적인 효과는 없었으나 고지혈증을 통한 간접 효과가 유의함으로 해서 비만과 혈압사이의 총 효과가 유의한 것으로 제시되었다. 즉 비만이 고지혈증에

영향을 주며 고지혈증은 다시 고혈압에 영향을 줌으로써 비만이 고혈압에 간접효과를 가지게 된다는 의미이다. 결과적으로 비만이 혈압에 대해 갖는 총 효과 (직접 효과 + 간접효과)는 유의한 것으로 연구 결과 제시되었다.

가설 모형 검정 결과 설정된 것과 상반되게 나온 경로들과 (연령과 고지혈증, 흡연과 고혈압, 그리고 운동과 고혈압) 연령과 비만 그리고 음주와 고지혈증과 같이 본 가설 모형 검정을 통해 유의하지 않았을 뿐 아니라 문헌들에 의해 많이 지지되지 못한 경로들을 삭제하여 수정 모형을 구축한 후 검정한 결과 고지혈증이 고혈압에 대해 가지는 효과가 가설 모형 검정에서와는 반대로 음적 효과로 나타났으며 비만이 고지혈증을 통해 고혈압에 미치는 간접효과도 음적 효과로 나타났다. 또한 음주가 고혈압에 대해 갖는 직접 효과도 가설 모형의 검정과는 다르게 유의하지 않았다. 특히 고지혈증이 고혈압에 대해 음적 효과를 갖는 것은 가설과 상반되는 결과이며 수정 모형이 간명하고 부합도면에서도 좋은 모형이긴 하나 세부적인 결과에 있어 이해하기 어려운 측면이 있는 것으로 나타났다. 따라서 다른 자료를 가지고 가설 모형에 대해 반복 연구를 수행함으로써 확인 검정을 하는 것이 필요한 것으로 생각되었다.

지금까지의 연구 결과를 요약하면 흡연을 많이 할수록, 음주량이 많을수록, 그리고 운동량이 적을수록 비만하였으며 흡연을 많이 할수록, 운동량이 적을수록, 그리고 비만할수록 고지혈증의 경향이 있었다. 또한 연령이 높을수록, 음주를 많이 할수록, 그리고 고지혈증일수록 고혈압의 경향이 높음을 알 수 있었다. 가설에서 설정된 것과는 달리 음주가 고지혈증에 대해 갖는 효과는 유의하지 않았는데 이는 고지혈증을 측정하기 위해 포함된 혈중 지질 지수들과 관련이 있는 것으로 판단되며 흡연이 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 비만이나 고지혈증을 통한 간접효과가 유의하므로 총 효과가 유의한 것으로 제시되었고 마찬가지로 비만이 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 고지혈증을 통한 간접효과가 유의함으로써 총 효과는 유의한 것으로 나타났다. 그리고 비만, 고지혈증, 고혈압 중 흡연량, 운동량, 그리고 비만을 가지고 고지혈증을 설명하는 정도가 가장 높은 것으로 나타났으며 (60%) 상대적으로 연구에 포함된 변수들로 (연령, 흡연량, 음주량, 운동량) 비만을 설명하는 정도는 매우 낮았다 (7%). 따라서 비만이나 고혈압의 인과관계를 조사하기 위해서는 본 연구에서 포함된 것 외의 변수들 (예를 들어, 식습관이나 가족력 등)에 대한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 동맥경화증의 위험요인으로 알려진 변수들을 포함하여 요인들간의 역동적 인과 관계를 밝히고 이러한 인과 관계를 간명하게 설명하는 모델을 개발하여 검증하는데 그 목적을 두었으며 연구를 위한 자료는 1996년 5월부터 1996년 12월까지 인천지역에 위치한 일개 대학병원을 방문하여 건강검진을 받은 사람들의 건강기록지 가운데 인구학적 변수나 생활 양식에 대한 응답을 완결한 남자 대상자 400명의 자료를 추출하여 LISREL (Lineal Structureal Relationships)8 프로그램으로 분석하였다.

가설 모형의 부합도를 검증하기 위해 chi-square, RMSR (root mean square residual), GFI (goodness of fit index), AGFI (ajusted goodness of fit index), NFI (normed fit index), NNFI (non normed fit index), CN (critical number), 그리고 Q-plot 등이 검토되었는데 $\chi 2$만 제외하고는 모형이 자료에 잘 부합됨을 보였다.

연구결과에 따르면 흡연을 많이 할수록, 음주량이 많을수록, 그리고 운동량이 적을수록 비만하였으며 흡연을 많이 할수록, 운동량이 적을수록, 그리고 비만할수록 고지혈증의 경향이 있었다. 또한 연령이 높을수록, 음주를 많이 할수록, 그리고 고지혈증일수록 고혈압의 경향이 높음을 알 수 있었다. 가설에서 설정된 것과는 달리 음주가 고지혈증에 대해 갖는 효과는 유의하지 않았는데 이는 고지혈증을 측정하기 위해 포함된 혈중 지질 지수들과 관련이 있는 것으로 판단되며 흡연이 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 비만이나 고지혈증을 통한 간접효과가 유의하므로 총 효과가 유의한 것으로 제시되었고 마찬가지로 비만이 고혈압에 대해 갖는 직접 효과는 유의하지 않았으나 고지혈증을 통한 간접효과가 유의함으로써 총 효과는 유의한 것으로 나타났다. 그리고 비만, 고지혈증, 고혈압 중 흡연량, 운동량, 그리고 비만을 가지고 고지혈증을 설명하는 정도가 가장 높은 것으로 나타났으며 (60%) 상대적으로 연구에 포함된 변수들로 (연령, 흡연량, 음주량, 운동량) 비만을 설명하는 정도는 매우 낮았다 (7%).

이상과 같은 결과를 기초로 앞으로의 연구에 대해 제언을 하면 다음과 같다. 동맥경화증의 주요 위험 요소로 알려진 고혈압, 고지혈증 및 비만 등은 상호간 직·간접적으로 연관되어 있어 단순히 한 요소를 변화시킴으로써 질환의 위험요소를 증감하기를 기대하기는 어려운 것으로 판단된다. 또한 연령 및 생활 양식 (흡연, 음주 및 운

동)은 직·간접적으로 다른 동맥경화증의 주요 위험요소들에 영향을 미치므로 이러한 생활 양식의 교정이 위험요소를 저하시키는데 있어 필수적인 것으로 주지되었다. 그러므로 교정이 가능한 생활양식과 같은 위험 요인은 물론 가역적인 것으로 알려진 다른 위험요인들간의 상호관계를 보다 역동적으로 이해함으로써 위험요인을 줄일 수 있는 다양한 건강 전략이 모색되어야 한다고 보며 본 연구에서 포함한 요인들 외에도 동맥경화증과 관련이 있는 것으로 알려진 식이, 스트레스 및 가족력 등과 같은 요인들과의 역동적 관계를 밝히는 추후 연구가 필요하리라 사려된다.

또한 본 연구를 통해 이해하기 어렵게 나온 변수들간의 관련성에 대한 반복적인 연구도 필요하리라 보는데 우선 흡연과 비만과의 관계가 선형 관계인지 아니면 곡선형 관계인지를 분석하는 연구가 필요한 것으로 생각되며 고지혈증을 측정하기 위해 총 콜레스테롤이나 중성지방 외에 HDL이나 LDL를 포함시켜 모형을 구축하여 검정한다면 음주와 고지혈증과의 인과관계를 더욱 분명하게 조명할 수 있으리라 본다. 그리고 운동이 고혈압에 미치는 효과는 본 연구에서 이해하기 어려운 방향으로 제시되었을 뿐 아니라 이들간의 관계를 조사하는 연구가 부족한 것으로 보여 이들의 관계를 조사하는 연구도 수행되어야 하리라 본다. 끝으로 다른 자료를 사용하여 반복 연구를 수행함으로써 가설 모형에 대한 확인 검정을 실시하는 것도 추후 필요한 작업으로 판단된다.

참 고 문 헌

감 신, 예민해, 이성국 (1991). 고혈압의 위험요인에 대한 연구-대조군 연구. 예방의학회지, 24(2), 221-231.

곽인호 (1995). 공중 근무자의 흡연과 10년간 혈청 지질 수준과의 관계, 연세대학교 보건 대학원 석사학위 논문.

나미나, 오희철, 변유란, 조정진 (1992). 직장 정기 건강검진에서 본 동맥경화증 위험요인간의 상호 연관성, 가정의학회지, 13(2), 140-151.

문정주, 함선희, 최경애, 육미이, 채영희, 김기순 (1989). 고혈압의 위험요인에 관한 연구, 가정의, 10(7), 18-30.

박월규 (1996). 서울시 일부 근로자들의 종합검진에서 나타난 고지혈증과 생활습관과의 관계분석, 한국산업간호학회지, 5, 48-61.

박정일, 홍윤철, 이승한 (1992). 한국 성인남자에 있어서 알콜 섭취와 혈중지질농도와의 관계, 예방 의학회지, 25(1), 44-52.

서효숙, 이창희, 박혜순, 김철준 (1993). 비만을 나타내는 몇가지 지수와 혈압과의 상관관계, 가정의학회지, 14(8-9), 594-600.

오현수, 서화숙 (1998). 동맥경화증 위험요인들에 대한 정준상관분석, 성인 간호학회지, 10(1), 48-60.

유언호, 이상용, 구광호, 박실무, 이기항, 김종숙 (1976). 한국인 고혈압에 관한 연구, 대한내과학회 잡지, 19(8), 662-671.

윤희섭, 전인숙 (1987). 서울시 일부 지작인들의 정기 신체검진의 건강실태-고혈압과 당뇨병의 역학적 특징을 중심으로-, 한국역학회지, 9(2), 193-204.

예민해, 이성국, 천병렬, 노윤경, 남순열 (1994). 성인 남성 근로자의 체지방 분포 양상과 혈청지질 간의 관련성, 한국역학회지, 16(1), 28-40.

이지호, 조병만, 이수일, 김돈균 (1992). 젊은 성인 남자 근로자에 있어서 음주, 흡연, 비만도와 혈중 지질과의 관련성에 관한 조사 연구, 예방의학회지, 25(4), 386-398.

이석환, 황태윤, 김창윤 (1995). Impedance Fat Meter로 측정한 체지방 비율과 혈청 지질치 및 혈압과의 관련성, 예방의학회지, 28(4), 783-794.

이순묵 (1990). 공변량 구조분석, 서울, 성지사

정은숙 (1998). 운동요법이 비만 여대생의 혈청지질 및 항산화계에 미치는 영향, 대한 간호학회지, 28(4), 832-845.

채영희, 김병성, 김공현, 박형종 (1993). 종합건강진단 수진자에 있어서의 비만지수와 검사소견과의 관련성, 대한보건협회지, 19(2), 64-77.

탁양주, 유선미, 조비룡, 송윤미, 유태우, 허봉렬 (1992). 혈청 총 콜레스테롤과 관련된 인자들, 가정의학회지, 13(12), 935-942.

한금야, 정순희, 양재홍, 이흥수 (1992). 성인병 건강검진을 통해 본 혈중지질치에 영향을 미치는 요인, 가정의학회지, 13(12), 943-950.

한영미, 오민화, 김삼수 (1989). 성인남자의 동맥 경화 위험인자에 관한 분석, 가정의, 10(5), 29-35.

BΦnaa, K. H., & Thella, D. S. (1991). Association between blood pressure and serum lipids in a population, Circulation, 83 (4), 1305-1314.

Cigolini, M. (1995). Hyperuricaemia : relationships to body fat distribution and other components of the insulin resistance syndrom in 38-year old health men and women. International

Journal of Obesity, 19, 92-96

Ferranini, E. (1996). Differential impact of insulin and obesity on cardiovascular risk factors in non-diabetic subjects. International Journal of Obesity, 20, 7-14.

Glueck, C., Heiss, G., Morrison, J., Khoury, P., & Moore, M. (1981). Alcohol intake, cigarette smoking and plasma lipids and lipoprotein in 12-19-year-old children : The collaborative lipid research clinics prevalence study. Circulation, 64 (suppl 3), 48-56.

Goldman L., & Cook E. F. (1984). The decline of ischemic heart disease mortality rates : Analysis of the comparative efforts of medical intervention and changes in life style. Annals of Internal Medicine, 101, 825.

Gordon, T., Kannel, W., Dawber, T., & McGee, D. (1975). Changes asoociated with quitting cigarette smoking, the Framingham study, American Heart Journal, 90, 322-328.

Huang, B., Rodreiguez, B., Burchfiel, C., Chyou, Po-H., Curb, J., and Sharp, D. (1997). Associations of adiposity with prevalent coronary heart disease among elderly men : The Honolulu heart program. International Journal of Obesity, 21, 340-348.

Korarevic, D., Racic, I., Gordon, T., Kaelber, C., McGee, D., & Zakel, W. (1982). Drinking habits and other characteristics : The Yugoslavic cardiovascular disease study, American Journal of Epidemiology, 116, 620-627.

Kosla, T., & Lowe, C. (1971). Obesity and smoking habits. BMJ, 4, 10-13.

Molarius, A., & Seidell, J. C., (1997), Differences in the association between smoking and relative body weight by level of education, International Journal of Obesity, 21, 189-196.

Noppa, H., & Bengtsson, C. (1980). Obesity in relation to smoking : A population study of women in Gotebörg, Sweden, Preventive Medicine, 9, 534-543.

Wannamethee, G., & Shaper, A. (1992). The relationship with alcohol intake, smoking, and body weight. Journal of Epidemology and Community Health, 46, 197-202.

-Abstract-

Key concept : Arteriosclerosis, Structural equation model

Development of Structural Equation Model for Causal Relationships Among the Risk Factors of Arteriosclerosis

Oh, Hyun Soo[**] · *Seo, Wha Sook*[**]

The purpose of this study was to clarify the dynamic relationships among risk factors of arteriosclerosis and to develop and examine a model which could explain this relationship clearly. Data were collected from medical records of 400 male clients who visited a university hospital located in Inchon for physical examinations, from May 1996 to December 1996. Data were analyzed using the LISREL (Linear Structural Relationship) 8 program. To test the fitness of the hypothesized model, chi-square, RMSR (root mean square residual), GFI (goodness of fit index), CN (critical number) and Q-plot were used. Most of the fitness measurements, except the chi-square showed that the hypothesized model complimented the real data.

According to the results, there were trends that obesity and hyperlipidemia were prevalent in heavier smokers, higher alcohol intakers, and groups who excercised less. Also, hypertension was more prevalent in older age, higher alcohol intaker, and higher serum lipid level groups. In contrast to the hypothesis, alcohol intake did not significantly affect serum lipid levels. This might be due to the serum lipid measurements (total cholesterol and

[*] This research was supported by Non Directed Research Fund, Korea Research Foundation, 1998.

[**] Faculty, Department of Nursing, Inha University

trigryceride) used in this study to estimate hyperlipidemia. The direct effect of smoking on hypertension was not significant. However, the total effect of smoking on the hypertension was significant since indirect effects of smoking on hypertension, such as obesity and hyperlipidemia, were significant. The total effect of obesity on hypertension was significant since the indirect effect of obesity on hypertension via hyperlipidemia was significant, although the direct effect of smoking on hypertension was not significant. The degree of explaining hyperlipidemia with smoking, exercise, and obesity was high (60%), however, the degree of explaining obesity with age, smoking, alcohol intake, and exercise was very low (7%).

On the basis of these results, high risk factors of arteriosclerosis such as hypertension, hyperlipidemia, or obesity are either directly or indirectly correlated each other. Therefore, it is difficult to predict outcomes for increasing or decreasing the risk factors by simply modulating a factor. Smoking, alcohol, and exercise both directly and indirectly affected major risk factors of arteriosclerosis. Therefore, correcting these variables is required to decrease risk factors. Finally, the relationship among other risk factors which have been known to be related with arteriosclerosis (diet, stress or hereditary) should be clarified in further studies.