

# 심혈관질환 예측을 위한 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-cholesterol ratio)의 적정기준에 관한 연구

염 순 교

서일대학교 간호과 조교수

## Assessment of the Optimum LDL : HDL-cholesterol(LDL : HDL-C) Ratio for Predicting CHD

Yeoum, Soon Gyo

Assistant Professor, Department of Nursing, Seoil College

**Purpose:** This study was aimed to determine the optimum low-density lipoprotein : high-density lipoprotein-cholesterol (LDL : HDL-C) ratio for predicting coronary heart disease(CHD) in Korean people. **Methods:** It was analyzed this data of 5,431 adults who had undergone health examinations in a hospital in Gyeonggi-do between January 2006 and December 2007. The covariation of the coronary risk factors such as age, HbA1C, systolic blood pressure(SBP), and waist-to-stature ratio(WSR) were analyzed by using logistic regression analysis. **Results:** The LDL : HDL-C ratio in the male and female groups was mostly distributed between 1.5 and 4.0. The LDL : HDL-C ratio was the most significant cholesterol-related parameter influencing CHD (male:  $B = .306$ ,  $p = .054$ , female:  $B = .940$ ,  $p = .010$ ), followed by LDL-C and total cholesterol. It was observed a sharp increase in the odds ratios for LDL : HDL-C ratios of 2.25 - 2.50(male) and 2.00 - 2.25(female). A significant difference was observed in both male( $2.25 : \chi^2 = 2.494$ ,  $p = .072$ ) and female( $2.00 : \chi^2 = 413.742$ ,  $p = .000$ ) groups. **Conclusion:** The risk level of CHD was set to 2.25 for males and 2.00 for females. Therefore, the optimum LDL : HDL-C ratio for Koreans should be far lower than that for the people in western countries.

**Key Words :** Coronary heart disease, LDL, HDL, Cholesterol

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

심혈관질환(coronary heart disease, CHD)은 한국인 사망원인의 3위를 차지하고 있고, 남성은 50대, 여성은 60대부터 그 사망수위가 급격히 높아지는 고위험

질환이다(MIHWAF, 2006). 심혈관질환을 초래하는 위험요인으로는 연령, 비만, 혈당, 혈압 및 지질그룹 등의 생리적 요소와 흡연, 운동부족, 음식, 스트레스 및 약물 부작용 등의 행태적 요소들이 있다(Monotti & Lanti, 2003; Wannamethee, Sharpe, Whincup, & Walker, 1997). 질환과 이들 요인간의 관련성은 복합적이지만, 이 질환에 가장 강력한 영향요인이면서 예

**Corresponding address:** Yeoum, Soon Gyo, Department of Nursnig, College of Seoil, 49-3 Myeonmok8-dong, Seoil College Gill 22, Jungrang-gu, Seoul 131-702, Korea. Tel: Tel: 82-2-490-7580, Fax: 82-2-490-7555 E-mail: yeoumsg@seoil.ac.kr

접수일 2008년 9월 23일 심사외리일 2008년 9월 23일 심사외리일 2008년 12월 8일

측인자인 혈중 지질수준과 심혈관질환 간에는 유의미한 상관관계가 있어서(Menotti et al., 1996; Ryu et al., 1999) 질환발생의 위험을 감소시키기 위해서는 혈청 지질의 간호 관리가 매우 중요하다. 지단백의 형태로 존재하는 혈청 속의 지질은 중성지방이 증가하면 혈관폐쇄 위험이 있는 응고항진상태가 되면서 고밀도 지단백이 감소되나, 이미 증가된 고밀도 지단백 상태에서는 중성지방이 심혈관의 위험을 증가시키지는 않는다(Kim & Christie, 2004). 그러므로 심혈관질환의 발생은 단순히 상승된 중성지방이나 콜레스테롤 수준보다는 지단백을 전달하는데 관여하는 지질들의 연합된 지수로 예측해야 그 위험을 민감하게 반영할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 다수의 국내의 연구들이 상승된 단순 지질수치만으로 그 관련성을 확인하기 때문에 이들의 관계가 일정연령구간에서는 관련성이 없거나, 성별과 나이가 복합된 특정그룹에서만 유의하게 차이가 있는 등의 일관성 없는 결과들이 나타나서(Ha, Choi, & Park, 1997; Michael, 1993), 식이요법, 운동 및 생활습관 교정요법 등을 수행하면서 심혈관질환 발생 위험을 예방하고, 이들 대상자들을 조기발견하며, 질환의 진행을 둔화시키기 위해 노력하는(Yoo, 2005; Yoo et al., 2004; Ryu et al., 1999) 간호사들을 좌절시키곤 하였다. 그러므로 프래밍햄 코히트 연구에서 평균 6년을 추후 관리하여 얻어진 단순 요약식이면서(William, Robert, & Patricia, 1983) 지질간의 인과적 관계가 고려된 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-C ratio)를 활용하여 질환과의 연관성을 선명하게 확인하는 것이 심혈관질환을 예측, 관리하는데 도움을 줄 것이다.

현재 심혈관질환 발생위험을 예측하고 관리하는데 보편적으로 사용되고 있는 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 기준에 관한 연구들을 살펴보면, William, Robert와 Patricia(1983) 등이 프래밍햄 심장 연구대상자 2,291명을 분석하여서 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비가 4.0 이상이면 고위험을 나타낸다고 하였고, 핀란드인 4,081명을 대상으로 한 Manninen 등(1992)의 연구에서는 5.0 이상일 때 질환의 비교위험도가 3.8배 높아진다고 했다. 독일인 23,616

명을 대상으로 한 Paul, Helmut와 Gerd(1997)의 연구에서는 흡연가에서 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비가 3.7 - 4.3 이상부터 심혈관질환의 사망이 급증한다고 하여 각 나라의 대상인구마다 각기 다른 기준을 제시하고 있다. 우리나라에서는 William(1983) 등의 4.0 기준을 그대로 권장하거나(Kang, Yoon, Park, & Hur, 1999), 2001년에 발표된 국제표준지침(NCEP, ATPIII, 2001)에 기초해서 콜레스테롤 치료의 근간이 되고 있을 뿐 한국인을 대상으로 한 위의 연구들과 같은 대규모 역학조사가 보건 의료계에서 아직 부족하다(Ryu et al., 1999). 이에 관한 국내간호계의 연구도 또한 전무하기 때문에, 단지 국제표준지침을 기초하여서 현재 사용되고 있는 교과서에는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 위험수준이 3으로 기술되어 있다(Hyunmoonsa, 2005). 서구인의 구성비를 역학적 분포특성이 다른 동양인인 한국대상자에게 그대로 적용한다면 심혈관질환 대상자들은 특히 발병초기에 사망위험이 높은 심혈관질환으로부터 자유로울 수 없을 것이라 예상된다.

지난 4년간의 한국인의 혈중 지질 중에서 총 콜레스테롤 분포는 남성에서는 30대 중반부터 지속적으로 증가하다가 70대 중반부터 감소추세에 있으나, 여성에서는 40대 중반에서부터 날카로운 증가추세를 보이는 등(MIHWAF, 2006) 성별, 연령별로 매우 다양한 변화를 보이고 있다. 그러므로 한국인의 특성에 적절한 콜레스테롤의 구성비로 그 위험정도를 예측하고 관리할 수 있어야 한다. 국내에서만 아니라 WHO의 지원으로 세계 21개 국가에서 10년간 심혈관질환 위험요인을 조사한 MONICA 프로젝트(2001)에서도 미미한 차이지만 대상 국가들에서 전반적으로 콜레스테롤 수준이 감소추세에 있다고 지적한 것을 고려해 보면(Evans et al., 2001), 향후 지질분포를 포함한 이들의 구성비는 대상자의 특성, 국가 및 일정시간의 간격별로 정교하게 역학조사 되어서 사전예측이 가능할 수 있도록 해야 하는 것이 중요하다. 심혈관질환 발생위험을 예방하고, 고위험군의 건강관리를 계획해야 하는 간호사들에게는 질환에 가장 영향력 있는 요인인 혈중지질의 여러 종류 중에서 어떤 수치를 더 고위험순위에 두고 간호해

야 할지에 대한 분명한 기준이 필요하다. 또한, 이 요약 식을 이용해서 심혈관질환으로 인한 대상자들의 갑작스런 사망을 예방하고, 무증상의 심혈관질환자들을 신속하게 확인 할 수 있어야 한다(Lori et al., 2004).

이에 본 연구는 추정인구 1,000명 당 고 콜레스테롤 혈증이 가장 높은 지역의 대상자를 중심으로, 한국인에게 적절한 심혈관질환 발생위험의 예측지수 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 적절한 기준을 확인하고자 시도하였다. 심혈관질환에 관한 현재까지의 간호 연구들(Choi et al., 2005; Kim & Kim, 2000)이 주로 위험 요인들 간의 관련성에 한정해왔던 점을 고려해 볼 때, 본 연구는 질환의 심각성에 더욱 밀접한 근거에 기반한 결과를 제공할 수 있다. 더불어 향후에는 심혈관질환 위험요인들의 간호 관리와 식이, 운동 및 생활 습관 교정요법 중재 후의 평가기준을 제시할 수 있는 간호중재 연구로의 전환계기가 될 수 있다는 점에 그 의의가 있다고 사료된다.

## 2. 연구목적

본 연구는 한국인에게 적절한 심혈관질환 발생위험을 예측하기 위해서 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-C ratio)의 기준을 확인하고자 다음과 같은 구체적인 목적으로 시도되었다.

- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포특성을 파악한다.
  - 연령에 따른 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포를 파악한다.
  - 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비에 따른 심혈관질환의 발생위험 분포를 파악한다.
- 심혈관질환 발생위험에 미치는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 영향력을 확인한다.
- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 구간별 심혈관질환 발생의 상대위험을 확인한다.
- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 기준 전후의 심혈관질환발생 상대위험의 차이를 검증한다.
- 심혈관질환 위험 군들의 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포를 확인한다.

## 3. 용어정의

### 1) 심혈관질환(Coronary heart disease)

관상동맥의 질환이 진행함에 따라 심근에 대한 혈액 공급이 감소하거나 중단되는 까닭에 발생하는 급성 또는 만성 심장장애(WHO, 2004)로서, 본 연구에서는 심전도 상에서 심근의 장애와 허혈을 나타내는 비 특이적 T파와 비 특이적 S-T분절로 판독한 소견을 의미한다(Scott et al., 2000).

### 2) 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-cholesterol ratio)

심혈관질환 발생의 강력한 예측지수로서, 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C) 대비 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)의 분포정도가 비(ratio)로 구성되었다. 콜레스테롤의 제거능력을 반영하는 고밀도 지단백(HDL-C)은 다른 형태의 순환기계 사망과는 일관된 연관이 없으므로 심혈관질환 유병률, 사망률 등에 한정해서만 일관된 예측을 할 수 있는 요인이다. 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 동맥혈관의 내피세포에서 플라그와 혈전이 관상동맥을 폐쇄하는 심혈관질환의 진행과정 중에 선두적 역할을 하므로, 질환의 주도적 요인인 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)과 역으로 콜레스테롤을 제거하는 요인인 심혈관질환에 한정해서만 예측할 수 있는 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)의 상대적 분포 비는 심혈관질환 발생을 예측가능하게 하는 지수이다(Manninen et al., 1992; Paul, Helmut, & Gerd, 1997; Wiliam, Robert, & Patricia, 1983).

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 사망위험수위가 높은 심혈관질환 발생위험을 예측하기 위해서 한국인에게 적절한 예측지수 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-C ratio)의 기준을 확인하는 역학적 조사연구방법으로 설계되었다.

## 2. 연구대상자

본 연구는 2006년 1월부터 2007년 12월까지 경기도 소재 대학부속병원에서 종합건강검진과 국민건강보험공단의 건강검진을 받은 성인남녀 전체 7,072명 중에 심전도 소견 상 정상인 5,246명, 심혈관질환 소견자 185명만을 포함한 5,431명으로서, 남자 2,991명, 여자 2,440명을 대상으로 하였다. 정상소견과 심혈관질환 소견을 제외한 나머지 1,641명은 부정맥의 소견들인 동성빈맥(서맥, 부정맥 등), 심방세(조)동, 심실성 기외수축(빈맥), 심실세동 및 방실차단 등과 그 외의 소견들인 심실내 전도장애, 조기흥분 증후군 등의 이상소견으로서, 본 연구목적과 부합하지 않으므로 연구대상에서 제외하였다. 연구대상은 2년 동안 건강검진 센터에 내원한 대상자 중에 대상자 정보이용을 동의한 경우에 한해서만 선택하였다.

저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 정밀한 기준을 검토하고자 하는 본 연구의 목적에 부합하기 위해서는 혈액분석방법과 채취방법이 동일하여야 하고, 심전도 판독은 신뢰도를 높이기 위해 일정한 기준을 가진 판독의의 소견으로 그 결과를 이용해야 하므로, 1개 병원에 내원한 대상자만으로 한정하여 분석방법과 채취방법 및 판독방법간의 오차한계를 최소화 하였다.

## 3. 연구도구

### 1) 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-Cholesterol ratio)

심혈관질환 발생의 강력한 예측지수로서, 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C) 대비 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)의 구성분포로서, 이 지수가 높을수록 죽상경화의 진행이 악화되는 것을 의미한다.

### 2) 혈청지질(Serum lipids)

혈청지질 중에서 심혈관질환이 없는 경우에는 총 콜레스테롤(serum total cholesterol, TC) 수치가 200mg/dl 이상이거나 중성지방(Triglyceride, TG)이 200mg/dl 이

상일 때 혹은 두 가지가 병행할 때를, 심혈관질환이 있는 경우에는 총 콜레스테롤 180 mg/dl 이상이거나 중성지방 150 mg/dl 이상일 때 혹은 병행할 때를 고지혈증(hyperlipidemia)으로 분류하였다(Korean Hyperlipidemia Association, 2001).

### 3) 기타 심혈관질환 위험요인(Coronary risk factors)

혈청지질 이외에 본 연구에서 이용된 심혈관질환 위험요인들은 공변량 처리하였다.

#### (1) 혈당(Blood sugar)

혈당은 약 2 - 3개월 동안의 평균 혈당치를 나타내는 당화혈색소(Hemoglobin A<sub>1c</sub>)를 이용하여 혈당이 잘 조절된다고 판단되는 7%를 기준으로 구분하였다(Korean Diabetes Association, 1998).

#### (2) 혈압(Blood pressure)

혈압 중에서 이완기 혈압은 주로 나이와 연관이 되나, 수축기 혈압(Systolic blood pressure, SBP)은 주로 콜레스테롤 수준과 같은 요인과 연관이 되므로(Lee, Hwang, & Kim, 1995; OH & Seo, 1998), 수축기압만을 선택하였고, 140 mmHg 이상을 고혈압으로 구분하였다(The Korean Society of Hypertension, 2003).

#### (3) 비만(Obesity)

비만은 우리나라 성인이 서구인에 비해 낮은 복부둘레에서도 질환위험요인이 증가될 수 있으므로(Hong et al., 2004) 복부둘레를 중심으로 지수를 선택했다. 신장과 체중의 영향을 받지 않고 복강 내의 지방을 잘 반영하는 복부둘레는 질환 유병률과 사망률을 잘 나타내지만, 이를 이용한 복부/엉덩이둘레 비(waist-to-hip ratio, W : H ratio)는 복부와 엉덩이둘레와의 상관성이 높아서 이를 지표화하면 질환과의 관련성이 약화되는 단점이 있다. 이런 단점을 보완한 복부둘레/신장지수(waist-to-stature ratio, WSR)는 복부둘레보다는 신장에 의해 지표 화함으로써 질환과의 관련성이 약화되지 않는다(Park, Kim, & Cho, 2006). 측정 상 부위의 확정이 일치되지 않아 재현성의 문제로 남을 수 있는 엉덩

이들레보다는 신장측정기와 개개인이 보통 사용하는 벨트착용 부위의 복부둘레를 사용하므로 그 유용성면에서도 좋은 지표라고 판단되어 .50 이상을 비만으로 선택하였다.

#### 4) 심전도 소견(EKG findings)

심혈관질환을 확인하는 소견 중에 보편적으로 시행하는 심전도 소견 상 비 특이적 T파와 비 특이적 S-T 분절로 판독한 대상만을 심혈관질환자로 선정하였다. 심혈관질환을 초래하는 심근의 허혈상태는 심근세포막을 손상시키므로 일반적으로 ST 분절이 변화하거나 T파의 역전을 나타내는 것에 비해, Q파는 심근경색 등의 심혈관질환 이외에 기흉과 좌, 우심실 비대 등 다양한 심질환 에서도 출현하므로 제외하였고, 결과들은 내과전문의의 자문을 받아 분류하였다.

#### 4. 자료수집

본 연구의 자료는 심혈관질환발생 위험대상자를 선정하기 위해서 질환에 가장 영향력이 큰 혈청콜레스테롤 수준이 높은 지역을 선택하였다. 경기지역은 우리나라 30세 이상을 대상으로 한 광역시도별 고 콜레스테롤 혈증 분포조사에서 인구 1,000명 당 혈중수준은 4위로 높으나, 전체인구수를 감안한 추정인구로서는 1위로 높게 나타난 지역이므로(KIHASA, 2001) 연구대상지역으로 선정하였다. 대상자는 경기지역에 소재하는 1개 대학부속병원에서 2006년부터 2007년까지 종합건강검진과 국민건강보험공단의 건강검진을 받은 성인대상자들로 편의 추출하였다. 국민건강보험공단에서 시행하는 건강검진 대상은 2년마다 재검의 기회를 갖기 때문에, 동일대상자가 중복대상이 되는 것을 제한하기 위해서 개인적으로 수검한 종합검진대상자를 포함하여 2년간의 기간으로 한정하였다. 연구자료는 신체 검진한 대상자들로부터 개인의 정보이용을 동의하는 전자정보동의서를 받은 후에 사용하였다. 대상자의 모든 기록은 연구와 분석 자료로만 사용할 것을 약속하였고, 분석을 위한 자료는 무명의 자료로 제공받았다.

본 자료 중에서 신장은 디지털식 측정계(Imbody 720)로, 혈압은 전자혈압계(Dinamapro 100)를 이용하여 팔둘레에서 측정된 값을 이용하였으며, 복부둘레는 직립 자세에서 줄자를 이용하여 늑골의 최 하단 부위와 골반장 골릉(iliac crest)사이의 가장 가는 부위를 측정하였고, 혈액검사들은 공복을 확인한 후에 효소학적 비색분석법에 의한 결과를 이용하였다.

#### 5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 11.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 심혈관질환과 관련된 대상자의 특성과 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비와의 관계는 ANOVA 와 Duncan test로 사후 검정하였고, t-test 등을 이용해서 분석하였다.
- 심혈관질환 발생에 미치는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비를 포함한 콜레스테롤그룹 들의 영향력은 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 통한 유효계수를 이용하였다. 분석과정에서 혈청지질을 제외하고는 위험요인들을 공변량 처리하였다.
- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 구간별 심혈관질환 발생의 상대위험도는 로지스틱 회귀분석의 odds ratio로 비교하였다.
- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 기준전후의 심혈관질환 발생 상대위험도는 Chi-검정 을 이용해서 분석하였다. 이 분석에서 남성의 경우  $p < .1$ 수준으로 확장한 것은 심혈관질환은 일단 발생하면 사망률이 높은 질환이지만, 발생률 자체가 타 질환에 비해 매우 낮은 질환이므로 대상자 선택의 어려움이 있고, 남성의  $p = .072$ 는  $p < .05$ 의 유의수준에서 가깝기 때문에 그 차이를 거부하지 못한다고 해석하였다
- 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 심혈관질환 위험군 들의 분포는 빈도분석을 이용하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 대상자들의 심혈관질환 위험요인과 관련된 특성

연구대상자들의 연령은 40대가 40%로 가장 많았으며, 50대(28%), 30대 중반이후(17%), 60대(11%) 및 70 이상(4%) 순으로 많았다. 비만지수(복부둘레/신장지수, WSR)는 0.5 이상이 56%이었고, 당화혈색소(HbA<sub>1c</sub>)는 7% 이상이 3%로 소수이어서 혈당수준이 잘 조절되는 대상자들이 대부분이었으며, 수축기혈압(SBP)은 140 mmHg 미만인 90% 정도여서 대부분 정상혈압을 나타내었다. 혈중 총 콜레스테롤은 높은 고 콜레스테롤 혈중 대상이 23%순으로 많았다. 고밀도 지단백(HDL-C)은 50 mg/dl 이상이 58%로 가장 많았고, 저밀도 지단백(LDL-C)은 적정수준이 72%로 가장 많았으며, 중성지방(Triglyceride)은 정상수준의 대상자들이 73%로 2/3 이상을 차지하였다. 이 분포로서 본 연구대상자들은 40, 50대가 전체의 2/3에 해당하고, 심혈관질환 위험요인들의 분포는 비만인 사람이 절반 이상이었으며, 총 콜레스테롤 수준이 경계수준 이상인 사람이 전체의 약 2/3정도인 것을 제외하고는 당화혈색소, 수축기혈압, 고밀도, 저밀도 지단백 및 중성지방 수준들은 2/3 정도가 정상수준의 대상들이었다.

일반적 특성별 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 간의 차이를 살펴보면, 연령, 비만지수, 당화혈색소, 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백, 저밀도 지단백 및 중성지방의 모든 변수에서 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ ). 3개 이상의 집단이 있는 경우 duncan test로 사후 검정한 결과 연령은 60 - 70세 미만 집단, 35 - 45세 미만 집단, 35세 미만 집단순으로 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비가 더 높았으며, 각각 유의한 차이가 있어서 서로 다른 집단으로 나타났다. 총 콜레스테롤은 고 콜레스테롤, 경계콜레스테롤 및 적정 콜레스테롤 순으로, 고밀도 지단백은 낮은 집단, 적정집단 및 높은 집단 순으로 높았으며, 저밀도 지단백은 매우 높은, 높은, 경계 높은, 거의 적정 및 적정순으로 높게 나타났고, 이들 3집단은 각각 서로 다른 집단으로 나타났다. 중

성지방은 경계 높은 및 높은 집단이 정상집단에 비해서로 다른 집단으로서 유의하게 높았다(Table 1).

#### 2. LDL : HDL-C 비의 분포특성

##### 1) 연령에 따른 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포

연령에 따른 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 전체 분포는 30대 중반부터 40, 50, 60대순으로 평균값이 계속 증가하고 있었고, 70세 이후부터는 감소하는 경향을 보였다( $F = 18.76, p = .000$ ). 남녀별로 구분한 산점도에서는 남성은 40대 중반을 꼭지점으로 하고 20대, 70대를 아랫변으로 한 피라미드 형태의 분포를 한 것에 비해, 여성은 20대부터 80대 이하까지 비스듬한 타원형의 분포를 나타내었다. 남성은 특별히, 중년기에 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비가 집약적으로 높게 분포하고 있는 것에 비해 여성은 연령의 증가에 따라 지속적으로 증가하고 있었고, 남성에 비해 50, 60, 70대로 가면서 높아지며, 이런 상승이 남성보다 더 고령인 80대 이전까지 계속되었다. 남녀 모두 1.5 이상을 기저로 하여 4.0까지의 구간에 많이 분포하고 있으며, 4.0 이상은 그리 많지 않아서, 본 대상자들의 심혈관 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비는 주로 1.5에서 4.0 정도 사이에 분포하고 있었다(Fig. 1).

##### 2) 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비에 따른 심혈관질환의 발생위험성 분포

저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비에 따라 심혈관질환 발생위험성의 분포를 살펴보면, Fig. 2에서와 같이 남성은 2.5 이상부터 완만하게 증가하다가 3.5 정도부터는 크게 변화 없는 양상을 나타냈다. 이에 비해 여성은 1.5에서 시작하여 2.5 정도까지 날카롭게 증가하고 있었고, 2.5 이상부터는 남성에서와 같이 지수가 증가함에 따라 질환 발생률이 같은 정도로 완만하게 증가하지 않았다. 또한, 여성은 남성에 비해 더 낮은 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비에서 질환분포가 높게 나타났다.

**Table 1.** Distribution of coronary risk factors

(N=5,431)

Cut-off points of risk factors	n (%)	LDL : HDL-C ratio		
		M ± SD	F(t)	p
<b>Age(yrs)</b>				
< 35	343 ( 6)	1.82 ± .75 <sup>a</sup>		
35 - 39	609 (11)	2.10 ± .89 <sup>b</sup>		
40 - 44	1,012 (19)	2.13 ± .84 <sup>b</sup>		
45 - 49	1,142 (21)	2.20 ± .82 <sup>bc</sup>		
50 - 54	903 (17)	2.26 ± .82 <sup>dc</sup>	18.76	.000
55 - 59	574 (11)	2.33 ± .80 <sup>de</sup>		
60 - 64	358 ( 7)	2.41 ± .79 <sup>e</sup>		
65 - 69	249 ( 4)	2.41 ± 1.02 <sup>e</sup>		
≥ 70	241 ( 4)	2.33 ± .84 <sup>de</sup>		
<b>WSR</b>				
< .50	2,374 (44)	1.93 ± .77	-479.29	.000
≥ .50	3,057 (56)	2.42 ± .84		
<b>HbA<sub>1</sub>C</b>				
< 7%	5,258 (97)	2.20 ± .84	-3.80	.000
≥ 7%	173 ( 3)	2.45 ± .91		
<b>SBP</b>				
< 140 mmHg(normal blood pressure)	4,861 (90)	2.19 ± .84	-14.33	.000
≥ 140 mmHg(hypertension)	570 (10)	2.33 ± .86		
<b>T-C &lt; 180 mg/dl(desirable: normocholesterol)</b>				
180 - < 200 mg/dl(borderline high: hypercholesterolemia)	1,915 (35)	1.73 ± .62 <sup>a</sup>	875.42	.000
≥ 200 mg/dl (high: hypercholesterolemia)	1,265 (23)	2.10 ± .64 <sup>b</sup>		
	2,251 (42)	2.67 ± .87 <sup>c</sup>		
<b>HDL-C</b>				
< 40 mg/dl(low)	718 (13)	3.14 ± .96 <sup>a</sup>	1,424.42	.000
40 - < 50 mg/d(desirable)	1,565 (29)	2.57 ± .69 <sup>b</sup>		
≥ 50 mg/dl(high)	3,148 (58)	1.81 ± .60 <sup>c</sup>		
<b>LDL-C</b>				
< 100 mg/d(optimal)	1,897 (35)	1.57 ± .54 <sup>a</sup>	1,379.21	.000
≥ 100 - < 130 mg/d(near optimal)	2,009 (38)	2.20 ± .54 <sup>b</sup>		
≥ 130 - < 160 mg/d(borderline high)	1,100 (20)	2.80 ± .66 <sup>c</sup>		
≥ 160 - < 190 mg/d(high)	355 ( 6)	3.43 ± .76 <sup>d</sup>		
≥ 190 mg/d(very high)	70 ( 1)	4.12 ± 1.22 <sup>e</sup>		
<b>TG</b>				
< 150 mg/d(normal)	3,852 (71)	2.04 ± .76 <sup>a</sup>	270.13	.000
150 - < 180 mg/d(borderline high)	504 ( 9)	2.57 ± .84 <sup>b</sup>		
≥ 180 mg/dl(high)	1,075 (20)	2.62 ± .93 <sup>b</sup>		

LDL : HDL-C ratio, low-density lipoprotein : high-density lipoprotein-cholesterol ratio; WSR, waist-to-stature ratio; HbA<sub>1</sub>C, Hemoglobin A<sub>1</sub>C; SBP, systolic blood pressure; T-C, total cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol; TG, triglyceride.

\*Duncan test<sup>a, b, c, d, e</sup>

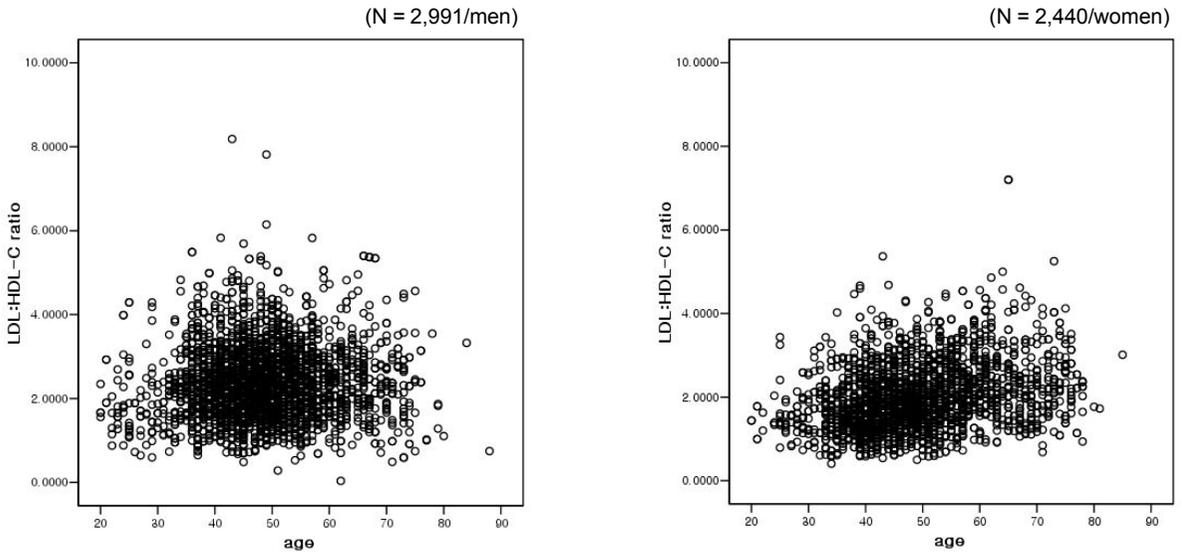
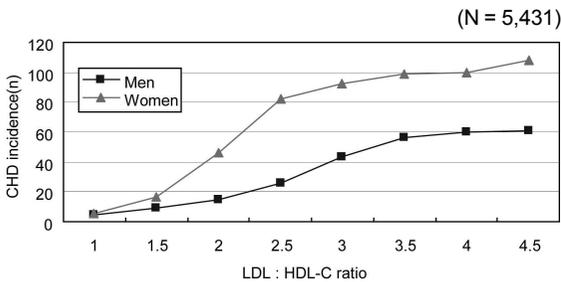


Fig. 1. Distribution of LDL : HDL-C ratio by age



\*CHD, coronary heart disease.

Fig. 2. Cumulative CHD incidence by LDL : HDL-C ratio.

### 3. 심혈관질환 발생위험에 미치는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 영향력

혈청지질 중에 콜레스테롤그룹들 각자가 심혈관질환 발생에 영향을 미치는 정도를 로지스틱 회귀분석을 통해 비교해 본 결과 Table 2의 회귀식에서와 같이 남성에서는  $x^2 = 54.686$ ,  $p = .000$ ,  $-2LL = 566.817$ 이었고, 여성에서도  $x^2 = 110.744$ ,  $p = .000$ ,  $-2LL = 751.548$ 이어서 콜레스테롤 그룹과 심혈관질환 소견간의 모형은 적합하다고 할 수 있다.

로지스틱 분석에서의 회귀계수인 B값은 결과변수에 미치는 영향력의 정도를 나타내는데, 남성에서는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비( $B = .306$ ,  $p = .054$ ), 저밀도 지단백( $B = .023$ ,  $p = .060$ ) 및 총 콜레스테롤( $B = .018$ ,  $p = .001$ ) 순으로 심혈관질환 발생위험에 미치는 영향력이 높게 나타났다. 여성에서도 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비( $B = .940$ ,  $p = .010$ ), 저밀도 지단백( $B = .042$ ,  $p = .00$ ) 및 총 콜레스테롤( $B = .021$ ,  $p = .003$ ) 순으로 영향력이 높게 나타나서, 남녀 모두에게서 다른 지질수준보다 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비가 가장 높은 영향력을 나타냈다. 고밀도 지단백은 남녀 모두에게서 유의하지 않았다.

### 4. 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 구간별 심혈관질환의 상대위험

저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비가 심혈관질환 발생에 미치는 상대위험 비를 구하기 위해 로지스틱 회귀분석을 통해 본 회귀식은 남성에서는  $x^2 = 41.870$ ,  $p = .000$ ,  $-2LL = 637.027$ 이고, 여성에서도  $x^2 =$

95.471, p = .000 -2LL = 819.568이서 본 모형은 적합하다고 할 수 있다.

저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비를 Fig. 1, 2를 기초로 1.50을 시작으로 .25구간씩 세분화해서 상대위험도를 비교해 보았다. 남성에서는 상대위험도 (OR)가 1.50을 기준으로 했을 때, 2.25 - 2.50구간부터

약 60% 정도의 급상승을 보였고, 여성에서는 2.00 - 2.25부터 2배 이상의 급상승을 나타내었다. 각 구간별로는 유의하지 않았던 남성에서의 2.00 - 2.25 구간과 전혀 질환발생이 없었던 남녀 각각의 구간을 제외하고는 모든 구간에서 1.50을 기준으로 했을 경우에 비해 유의한 수준으로 나타났다(Table 3).

**Table 2.** Effects serum lipids on CHD incidence (N=5,431)

	Men		Women	
	Coefficients(B)	p	Coefficients(B)	p
T-C	.018	.001*	.021	.003*
HDL-C	-.017	.458	-.012	.454
LDL-C	.023	.060†	.042	.000*
LDL : HDL-C ratio	.306	.054†	.940	.010*
Logistic model	$\chi^2 = 54.686, p = .000, -2LL = 566.817$		$\chi^2 = 110.744, p = .000, -2LL = 751.548$	

\*Covariates in the multiple regression model include age, HbA<sub>1c</sub>, SBP, WSR, and coronary heart disease by EKG.

\*p < .05, †p < .1.

**Table 3.** Cut-off points of LDL : HDL-C ratio and CHD incidence (N=5,431)

LDL : HDL-C ratio	OR	(95%CI)	LDL : HDL-C ratio	OR	(95%CI)
Men			Women		
< 1.50			< 1.50		
1.50 - < 1.75	1.80	(.47 - 6.94)	1.50 - < 1.75	5.21*	(1.90 - 14.30)
1.75 - < 2.00	3.86†	(.86 - 7.33)	1.75 - < 2.00	7.13*	(2.15 - 23.67)
2.00 - < 2.25	.52	(.04 - 6.52)	2.00 - < 2.25	19.87*	(5.29 - 74.60)
2.25 - < 2.50	6.11†	(.88 - 12.47)	2.25 - < 2.50	13.90*	(2.96 - 65.22)
2.50 - < 2.75	7.53†	(.87 - 11.24)	2.50 - < 2.75	10.43*	(1.60 - 67.99)
2.75 - < 3.00	12.53*	(1.22 - 29.06)	2.75 - < 3.00	18.09*	(2.72 - 72.55)
3.00 - < 3.25	18.87*	(1.53 - 32.94)	3.00 - < 3.25	38.48*	(4.77 - 110.60)
3.25 - < 3.50	13.89*	(.86 - 24.87)	3.25 - < 3.50	43.48*	(4.92 - 84.48)
3.50 - < 3.75	13.69†	(.64 - 93.64)	3.50 - < 3.75	.00	
3.75 - < 4.00	24.83†	(.95 - 48.80)	3.75 - < 4.00	31.45*	(1.60 - 68.56)
4.00 - < 4.25	18.19	(.45 - 31.49)	4.00 - < 4.25	831.53*	(68.54 - 1,087.59)
4.25 - < 4.50	.00		4.25 - < 4.50	.00	
≥ 4.5	.00		≥ 4.5	444.03	(25.28 - 798.05)
Logistic model	$\chi^2 = 41.870, p = .000, -2LL = 637.027$		$\chi^2 = 95.471, p = .000, -2LL = 819.568$		

\*p < .05; †p < .1.

\*OR(odds ratio) = exp(B) in the multiple regression model.

5. 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비 기준과 심혈관질환 발생의 상대위험의 차이

Table 3에서 확인된 기준구간의 시작시점을 기준으로 심혈관질환 발생과 차이가 있는지를 분석하여 보았다. 남성은 2.25를 기준으로 교차분석 했을 때  $x^2 = 2.494$ ,  $p = .072$ 로 나타났고, 여성은 2.0을 기준으로 분석했을 때  $x^2 = 413.742$ ,  $p = .000$ 으로 나타났다. 본 연구 대상자들은 남성 2.25, 여성 2.00의 기준점에서 남성은  $p < .1$ , 여성은  $p < .05$  수준으로 질환발생에 유의한 차이를 나타냈다(Table 4).

6. 심혈관질환 위험군 들의 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비

Table 3, 4에서의 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 기준점이 심혈관질환 위험 군들에게서 나타나는 평균을 비교해 파악해 봄으로써 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 기준점이 안정된 지수임을 확인하고자 평균을 기술해 보았다(Table 5). 고혈압 군, 비만 군, 당뇨병 및 고지혈증 군들에서 나타난 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 평균은 여성 당뇨병군이 1.97로 기준점(2.00)에 미달되어, 총 18개 그룹 중 17그룹에서 Table 4에서 확인된 여성 2.00, 남성 2.25의 기준점보다 높게 2.23 - 2.90까지 나타나서 안정된 기준점임을 확인할 수 있었다.

IV. 논 의

건강지표는 개인이나 인구집단의 건강 수준을 가장 직접적으로 나타내지만, 그 수준을 직접적으로 표현할 수 있는 방법은 아직 없다. 따라서 건강하지 않은 상태를 측정의 기준으로 삼게 되는데, 대부분은 건강이 극단적으로 좋지 않은 경우인 사망이나 발병 등을 조건으로 그 기준이 정해진다. 그렇기 때문에 건강이나 질환의 기준을 설정하는 방법은 사망률과 관련된 질환 발생 위험과의 연관성을 보는 것이 주된 방법이다(Moon, 2000). 이와 같은 준거로, 본 연구에서는 심전도 검사상 심혈관질환 소견으로 판독된 대상을 질환발생의 조건으로 하여 질환발생의 위험수준을 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-C ratio)로 확인하고자 시도하였다.

본 대상자들의 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비는 남성은 30 - 50대의 중년기까지 집약적으로 높게 분포하고 있었는데, 이는 우리나라 남성의 심혈관질환 발생률이 높은 연령대와 비슷하다(MIHWAF, 2006). 이에 비해 여성은 연령의 증가에 따라 지속적으로 증가하여 남성보다 더욱 고령까지 지속되는 증가추세를 나타내었다. 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비로 이들의 분포를 조사한 연구는 없었지만 총 콜레스테롤이 남성은 45 - 54세까지는 연령증가에 따라 증가하고 55 - 64세에 감소되며, 여성은 연령증가와 함께 총 콜레스테롤이 증가했다는 연구(Kim, Rho, Son &

Table 4. Difference of LDL : HDL-C ratio and CHD incidence (N=5,431)

LDL : HDL-C ratio	CHD incidence			
	Normal	CHD	$x^2$	p
Men				
< 2.25	1369	27	2.494	.072
≥ 2.25	1550	45		
Women				
< 2.00	1358	46	13.742	.000
≥ 2.00	969	67		

\* $p < .05$ , † $p < .1$ .

**Table 5.** Selected groups according to increasing average levels of LDL : HDL-C ratio

(N=5,431)

Groups	LDL : HDL-C ratio
Average among female with diabetes	1.97
Hyperlipidemia I among female	2.23
Average among female with obesity	2.29
Average among female with hypertension	2.35
Average among male with obesity	2.35
Average among male with hypertension	2.36
Average among male with diabetes	2.39
Hyperlipidemia II among female	2.44
Hyperlipidemia IV among male	2.56
Hyperlipidemia III among female	2.60
Hyperlipidemia III among male	2.60
Hyperlipidemia I among male	2.62
Hyperlipidemia IV among female	2.63
Hyperlipidemia V among female	2.74
Hyperlipidemia V among male	2.76
Hyperlipidemia II among male	2.82
Hyperlipidemia VI among male	2.87
Hyperlipidemia VI among female	2.90

hypertension: SBP  $\geq$  140 mg/mmHg; obesity: WSR  $\geq$  .50; diabetes: HbA<sub>1c</sub>  $\geq$  7; hyperlipidemia I: TC  $\geq$  180 mg/dl; hyperlipidemia II: TC  $\geq$  200 mg/dl; hyperlipidemia III: TG  $\geq$  150 mg/dl; hyperlipidemia IV: TG  $\geq$  200 mg/dl; hyperlipidemia V: TC  $\geq$  180 mg/dl and TG  $\geq$  150 mg/dl; hyperlipidemia VI: TC  $\geq$  200 mg/dl and TG  $\geq$  200 mg/dl

Choi, 1996)와 심혈관질환 예방을 위해서 남성은 45세, 여성은 55세 이상의 연령대가 저밀도지단백의 상한을 낮추어야하는 주 위험연령이라고(Department of Inter Medicine, Seoul National Medical school, 2005) 한 지적들을 비추어 보았을 때, 본 연구대상의 분포가 비교적 편중되지 않은 대상임을 나타내었다.

대상자들의 전체적인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 수준은 남녀 모두 1.5 - 4.0의 구간에 대부분이 분포하였는데, 그동안 심혈관질환의 위험요소로서 권장해왔던 3 - 4 정도의 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 기준이 서구인들에 비해 고지혈증의 빈도가 상대적으로 낮은 점을 고려해서 새롭게 수정되어야 할 필요성을 인식하게 한다. 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 증가에 따른 심혈관질환 발생분포를 살펴보았는데, 일정구간부터는 남성과 여성 모두

에게서 갑작스럽게 증가하는 양상을 보였으나, 그 구간을 넘어선 일정수준 이상부터는 남녀 모두에게서 큰 변화없이 수평한 정도의 발생수를 확인할 수 있었다. 이는 예측지수의 수준이 높다고 그와 비례해서 질환발생이 증가하는 것이 아님을 의미한다. 그러므로 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 높은 절대수치의 의미보다는 질환발생의 급격한 변화를 가져오는 이 지수의 일정시점이 더 중요하게 인지되어야 한다. 국외의 연구대상자들도 콜레스테롤은 여성에서 더 높았는데(Scott et al., 1999; Van Beresteijn et al., 1993), 본 결과에서도 여성의 경우는 같은 수준에서 남성보다 심혈관질환이 더 많이 발생하는 분포를 보여서, 남녀로 구별된 지수가 질환을 예측하는데 더욱 적절하다고 판단된다.

본 연구에서는 콜레스테롤 그룹 중에서 어떤 것이

질환발생에 미치는 영향력이 강력한지를 로지스틱 회귀분석의 유효계수로서 비교분석해 보았다. 분석결과 유효계수는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 값이 가장 크게 나타났고, 저밀도 지단백, 총 콜레스테롤 순으로 유의하게 높게 나타나서 그동안 이용해왔던 총 콜레스테롤의 영향력보다 더욱 강력한 것으로 나타났다. 이 지수가 심혈관질환의 예측인자로서 유효하다는 것은 핀란드 헬싱키에서 5년간 수행한 심장 연구결과에서도 이 예측지수는 최고의 단독지질 예측인자이면서 질환위험의 표식자로서 질환의 위험을 70% 이상 설명할 수 있다고 하였고(Manninen et al., 1992), 유럽의 대규모 전향적 심혈관 역학연구에서도 그 관련성을 보여서(Paul, Helmut & Gerd, 1997) 본 연구결과를 뒷받침한다.

그러므로 혈청지질과 심혈관질환 발생과의 관련성은 이제 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비인 심혈관예측지수를 사용해서 이들의 사망률 감소에 기여할 수 있어야 한다. 본 결과에서는 고밀도 지단백이 질환발생과는 유의하지 않았으나 이는 심전도 결과만으로 질환발생을 조건으로 했기 때문일 수도 있고, 이 지수는 저밀도와 고밀도 지단백간의 구성비를 확인하는 것이기 때문에 고밀도 지단백 상승 시 중성지방이 상승하지 못하는 것과 관련된 또 다른 조건이 전제할 수도 있어서 이와 관련된 확인연구가 필요하다.

위험인자이면서, 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 적정기준을 설정하기 위해서 이 지수를 .25씩 세분화했고, 연령별 산점도로 확인된 기저점 1.50을 시작으로 14구간으로 세분화한 후, 로지스틱 회귀분석을 통해 각 구간들의 질환 상대 위험 비(odds ratio, OR)를 비교해 보았다. 남성에서는 1.50 미만의 구간에 비해 2.00까지는 3.86배의 위험이 있었고, 유의하지 않은 구간을 제외한 2.25 - 2.50 구간의 위험비가 6.11로 약 63%의 상대위험비가 상승하였다. 상대비의 급상승 시점이 질환의 위험을 나타내는 것으로서, 이 구간은 남성에서 가장 상승폭이 크기 때문에 적정구간으로 설정하였다. 여성에서는 1.75 - 2.00 구간의 상대비가 7.13이었는데 비해, 2.00 - 2.25 구간은 19.87로 117%의 상승을 보였다. 2.75 - 3.00에서 3.00 - 3.25 구

간의 위험 비는 212%나 상승되었으나, 본 대상자의 산점도 및 이 지수에 따른 질병발생수의 그래프를 고려해보면, 이 구간은 질병발생 유무의 전환이 되는 구간이라기보다는 위험이 더욱 가중되는 구간으로 판단되어서, 여성은 2.00 - 2.25 구간을 위험구간으로 설정하였다. 이 구간들을 검증하기 위해서 구간의 시작시점인 남성 2.25, 여성 2.00을 기준으로 심혈관질환 발생과의 차이를 분석해 보았는데, 남녀 모두에게서 유의미한 수준으로 차이가 나타나서, 본 연구에서는 남성 2.25, 여성 2.00을 심혈관질환 발생위험을 초래하는 기준으로 설정하였다. 더불어, 남녀 모두에게서 지수의 상승과 함께 질병의 상대위험 비 증가가 감소되는 구간이 있었는데, 남성에서는 4.00 - 4.25, 여성에서는 3.75 - 4.00에서부터 그 위험비가 감소되는 것으로서 Fig. 2에서의 일정구간 이상부터는 증가폭이 감소되었던 것을 재확인할 수 있었다. 이 지수는 국내 인을 대상으로 한 연구가 없으므로 비교해 볼 수는 없지만 국제지침인 3.0 - 4.0보다는 낮으며, 본 연구처럼 더욱 세분화된 기준점이 더욱 적절하게 질환발생을 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

이들 기준지수가 이미 알려져 있는 심혈관질환 고 위험 군들에서도 본 연구에서 설정한 기준지수를 포괄할 수 있는지를 확인해보고자 고위험군의 예측지수 평균값을 분석해 보았다. 당뇨병은 당화혈색소(Hemoglobin A<sub>1c</sub>) 7% 이상인 군을, 고혈압군은 수축기혈압 140 mmHg 이상인 군을, 비만군은 복부둘레/신장지수(Waist to stature ratio, WSR) .50 이상인 군을 고 위험 군으로 선택했고, 고지혈증군은 모두 6그룹으로 구분했는데 고지혈증은 총 콜레스테롤 180 mg/dl 이상인 군, 200 mg/dl 이상인 군, 중성지방 200 mg/dl 이상인 군, 150 mg/dl 이상인 군과 총 콜레스테롤 180 mg/dl 이상이면서 중성지방 150 mg/dl 이상인 군, 총 콜레스테롤 200 mg/dl 이상이면서 중성지방 200 mg/dl 이상인 군으로 구분하였다. 이 위험 군들의 예측지수의 평균값은 여성 당뇨 군을 제외하고는 모두 남성 2.25와 여성 2.00을 포괄하는 것으로 나타났다. 이중에서 고혈당이 지단백을 변화시킴에도 불구하고 여성당뇨군의 평균값이 낮게 나타난 것은 연구자의 견해로서는 죽상경화를

초래하는 지단백의 변화가 나타나기까지는 고혈당 보유기간과의 관련성이 내재되어 있을 것이라고 추측해 보기는 하나 더욱 정교하게 통제된 추후연구를 기대해 본다. 그 다음으로 여성에서는 고지혈증 I군, 비만 군, 고혈압 군과 기타 고지혈증 군들 순으로 높았고, 고지혈증 IV군이 가장 높았으며, 남성은 비만 군, 고혈압 군, 당뇨와 고지혈증 군들 순으로 높았다. 이로서 본 결과에서 확인된 예측지수의 기준은 고 위험 군들을 포괄한 질환의 특성을 잘 대표할 수 있는 것으로서, 비교적 안정된 기준이라고 판단할 수 있다.

이로서, 본 연구에서와 같이 심혈관질환 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 적정기준은 서구인보다 훨씬 낮게 수정되어야 하며, 기준점으로 구분한 질병발생의 유의한 차이와 고 위험 군들의 평균치로서 안정된 지수임을 확인할 수 있는 기준은 남성은 2.25에서, 여성은 2.00에서 새롭게 고려되어야 한다고 판단된다.

본 연구는 한국인에게 적절한 심혈관질환 예측지수 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 기준을 확인하고자 수행되었으며, 이에 관한 연구가 보건의료계 등에서도 이루어지지 않아 국내에서 이루어진 최초의 간호연구라는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 연구대상 중에 질환소견자의 비율이 낮아서 분석에서 선택편견이 개입되었을 가능성을 배제할 수 없다. 또한, 심전도 검사는 심혈관질환의 여러 증후들 중에서 대상자로부터 얻는 주관적 증상을 제외하고는 가장 신뢰할 만한 결과로 평가받고는 있으나 단 한 번의 결과로 이용하였으므로, 본 결과의 기준이 심전도소견 결과의 제한점을 배제할 수는 없다는 연구방법상의 한계를 내포하고 있다. 더불어, 흡연가에서도 비 흡연가와 예측지수에 차이가 있는지를 재확인해 보아야 하며, 단면조사 연구로서 지수와 질병간의 관계를 확인할 수는 있었지만, 이들 간의 인과관계를 입증할 수는 없다는 한계를 가지고 있다. 그러므로 이 기준은 앞으로 더욱 확대된 지역, 다양한 특성의 대상자들을 대상으로 축적된 임상경험과 지속되는 국내외 문헌고찰을 바탕으로 해서 더욱 민감하고 정교한 기준이 입증되어야 할 필요가 있다.

심혈관질환 예측지수의 기준을 설정하는 것은 사망수위가 높은 질환의 특성상 매우 중요한 일이고, 이렇게 설정된 예측지수는 간호사들에게 첫째, 질병이환 및 사망위험이 높은 개인을 구분할 수 있게 한다. 둘째, 이들의 예방간호를 위한 혈청지질군의 고위험 우선순위를 신속하게 의사결정 할 수 있게 하며, 셋째, 심혈관질환 대상자간호의 효과를 평가할 기준을 제공할 수 있게 한다. 그러므로 국제적으로 사용되는 단일한 기준보다는 대상자 특성을 반영해서 새롭게 정해져야 한다. 이러한 노력이 있을 때 비로소 심혈관질환으로 인한 간호대상자들의 사망위험 감소에 크게 기여할 수 있으리라 사료된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 심혈관질환 발생예측을 위해 한국인에게 적절한 예측지수 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비(LDL : HDL-C ratio)의 기준을 확인하고자 시도되었다.

2006년 1월부터 2007년 12월까지 경기도 소재 대학 부속병원에서 종합건강검진과 국민건강보험공단의 건강검진을 받은 5,431명으로서, 분석에 사용된 도구는 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백, 저밀도 지단백, 중성지방 및 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비와 심전도 소견을 이용했으며, 위험요인인 연령, 당화혈색소, 수축기혈압 및 복부둘레/신장지수 등을 공변량 처리하였다. 이용된 자료는 SPSS/WIN 11.0 프로그램을 이용해 로지스틱 회귀분석을 하여 다음과 같은 결과가 나타났다.

첫째, 연령에 따른 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포는 남성은 30 - 50대의 중년기에 집약적으로 높게 분포하였고, 여성은 연령의 증가에 따라 지속적으로 증가하여 남성보다 더욱 고령까지 지속적으로 증가하였다.

둘째, 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 분포는 남녀 모두에게서 1.5 - 4.0의 구간에 대부분이 분포하고 있었고, 일정구간부터는 갑작스런 증가양상이 나타났으나, 그 구간을 넘어서면 일정수준이상부터는 남

녀 모두에게서 큰 변화 없이 수평한 정도의 질환발생이 확인되었다.

셋째, 콜레스테롤 그룹들의 심질환 발생에 미치는 영향력의 정도를 비교한 결과 유효계수는 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 값이 가장 크게 나타났고(남:  $B = .306, p = .054$ , 여:  $B = .940, p = .010$ ), 저밀도 지단백, 총 콜레스테롤 순으로 유의하게 높게 나타나서 이 비가 질환의 예측지수로서 매우 강력한 영향력이 있는 것으로 나타났다.

넷째, 예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤 비의 적정기준은 남성은 2.25 - 2.50구간, 여성은 2.00 - 2.25구간에서 상대위험비가 급격한 상승을 나타냈다. 이 구간들을 검증하기 위해서 이 지수와 심혈관 질환 발생과의 차이를 분석한 결과에서는 남녀 모두에게서 유의미한 수준으로 차이가 나타나서(남:  $\chi^2 = 2.494, p = .075$ , 여성:  $\chi^2 = 413.742, p = .000$ ), 적정기준은 남성 2.25, 여성 2.00을 질환발생위험을 초래하는 기준으로 설정하였다. 남성에서는 4.00 - 4.25, 여성에서는 3.75 - 4.00 구간부터 위험비의 증가폭이 감소되었다.

다섯째, 본 연구에서 설정한 기준을 심혈관질환 고위험 군들이 포괄하는지를 확인해보고자 고위험군의 예측지수 평균값을 분석해 본 결과 여성 당뇨 군을 제외하고는 모두 기준점을 포괄하는 것으로 나타났다.

이로서, 심혈관예측지수인 저밀도 대 고밀도 지단백 콜레스테롤비의 적정기준은 서구인보다 훨씬 낮게 설정되어야 하며, 지수의 안정된 기준은 남성 2.25에서, 여성은 2.00에서 새롭게 고려되어야 한다.

## References

Choi, S. Y., Yu, Y. H., Oh, J. K., Ryu, E. J., Kim, J. S., Kim, J. S., & Kang, Y. S. (2005). A study on the correlation among total serum cholesterol level, blood pressure, body mass index and lifestyle. *J Korean Acad Nurs*, 17(1), 149-159.

Department of Internal Medicine, Seoul National Medical School (2005). *Update in internal medicine*, Seoul: Korea Medical Co.

Expert panel on detection and treatment of high blood cholesterol in adults (2001). Executive summary of the third report

of the national cholesterol education program(NCEP)(Adult treatment panel 3). *J Am Med Assoc*, 285(19), 2486-2497.

Evans, A., Tolonen, H., Hense, H. W., Ferrario, M., Sans, S., & Kuulasmaa, K. (2001). Trends in coronary risk factors in the WHO MONICA Project. *Inter Epidemiol Assoc*, 30, S35-40.

Ha, H. Y., Choi, B. Y., & Park, H. B. (1997). Correlation between obesity indices and cardiovascular risk factors and usefulness of abdominal obesity indices. *Korean J Prev Med*, 30(2), 327-341.

Hong, Y. S., Kim, B. G., Jeong, B. G., Jeong, B. G., Park, Y. W., Park, J. T., Jung, K. Y., Kim, J. Y. (2004). Prevalence of metabolic and waist circumference estimation in some Korean adults. *J Prev Med Public Health*, 37(1), 51-58.

Jeon S. J. (2005). *Medical-Surgical Nursing*, Hyunmoonsa Co.

Kang, B. H., Yoon, S. J., Park, H. M., & Hur, M. (1999). Effects of therapeutic mode of short term hormonal replacement therapy by on serum lipids and lipoproteins in hypercholesterolemic postmenopausal women, *J Korean Soc Menopause*, 5(3), 283-294.

Kim, H. S., & Kim, N. C. (2000). Difference of the obesity index, blood pressure and serum lipids in abdominal and non abdominal in men and women, *J Korean Acad Nurs*, 30(4), 948-955.

Kim, K. B., & Christie, M. B. (2004). Measurement of cholesterol. *Circulation*, 110, 296-297.

Kim, S. K., Rho, S. C., Son J. I., & Choi, B. Y. (1996). Analysis on the relationships among the total cholesterol, fasting blood sugar, hypertension and ischemic heart disease on EKG findings. *Korean J Prev Med*, 29(4), 705-719.

Lee, S. W., Hwang, T. Y., & Kim, C. Y. (1995). Relationship of body fat percent with serum lipid level and blood pressure in adults. *Korean J Prev Med*, 28(4), 783-794.

Lori, M., Lawrence, J. A., Emelia, J. B., Kathy, B., Nisha, C. S., & Rosalind, P. F. (2004). Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women. *Circulation*, 109, 672-693.

Manninen, V., Tenkanen, L., Koskin, P., Huttunen, J. K. M., Leena, T., Mantari, M., Heinonen, O. P., & Frick, M. H. (1992). Joint effects of serum triglyceride and LDL cholesterol and HDL cholesterol concentrations on coronary heart disease risk in the Helsinki Heart Study. *Circulation*, 85, 37-45.

Menotti, A., Keys, A., Blackburn, H., Kromhout, D., Karvonen, M., Nissinen, A., Punsar, J., Punsar, S., Fidanza, F., Gianpaoli, S., Secareccia, F., Buzina, R., Mohacek, Nedeljkovic, S., Aravanis, C., Dontas, A., Toshima, H., & Lanti, M. (1996). Comparison of multivariate predictive power of major risk factors for coronary heart diseases in different countries: Results from eight nations of the seven countries study, 25-year follow-up. *J Cardiovasc Risk*, 3(1), P 69-75.

Michael, J. K., Daniel, E. F., Lucy, A. M., Jiang, H., Paul, K. W., Lee, K. Y., & David, M. L. (1993). Serum cholesterol in young men and subsequent cardiovascular disease. *New*

- England J Med*, 328(5), 313-318.
- Monotti, A., & Lanti, M. (2003). Coronary risk factors predicting early and late coronary deaths. *Heart*, 89, 19-24.
- Moon, O. R. (2000). *Report of consultation on obesity control strategies on epidemiologic characteristics of Korean obesity*. Graduate School of Public Health Seoul National University.
- Oh, H. S., & Seo, W. S. (1998). The discriminant analysis of blood pressure-including the risk factors. *J Korean Acad Nurs*, 28(2), 256-269.
- Park, S. K., Kim, K. H., & Cho, Y. C. (2006). The usefulness of obesity indices for the coronary risk factors in an urban inhabitants. *J Prev Med Public Health*, 39(6), 447-454.
- Paul, C., Helmut, S., & Gerd, A. (1997). The munster heart: Total mortality in middle aged men is increased at low total and LDL cholesterol concentrations in smokers but not in nonsmoker. *Circulation*, 96, 2128-2136.
- Ryu, S. Y., Kim, K. S., Kim, Y. O., Park, J., Park J. K., Kim, C. B., & Jee, S. H. (1999). Meta analysis on the blood lipids as risk factors of coronary heart diseases in Koreans, *Korean J Prev Med*, 32(4), 491-49.
- Scott, M. G., Richard, P., Greenland, P., & Smith, S. (1999). Assessment of cardiovascular risk by use of multiple risk factor assessment equations: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation*, 100, 1481-1492.
- Van Beresteijn, E. C., Korevaar, J. C., Huijbregts, P. C., Schouten, E. G., Burema, J., & Kok, F. J. (1993). Perimenopausal increase in serum cholesterol: A 10-year longitudinal study. *Am J Epidemiol*, 137(4) 383-392.
- Yoo, J. S. (2005). A meta analysis of the effects of exercise programs on glucose and lipid metabolism and cardiac function in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Korean Acad Nurs*, 35(3), 546-554.
- Yoo, J. S., Lee, S. J., Lee, H. C., Kim, S. H., Kang, E. S., & Park, E. J. (2004). The effects of short term comprehensive life style modification program on glycemic metabolism, lipid metabolism and body composition in type 2 diabetes mellitus. *J Korean Acad Nurs*, 34(7), 1277-1287.
- Wannamethee, S. G., Shaper, A. G., Whincup, P. H., & Walker, M. (1999). Role of risk factors for major coronary heart disease events with increasing length of follow up. *Heart*, 81, 374-379.
- William, P. C. Robert, D. A., & Patricia, M. M. (1983). Summary estimates of cholesterol used to predict coronary heart disease. *Circulation*, 67(4), 730-734.
- KIHASA (Korea Institute for Health and Social Affairs, 2001). *Data share*.
- MIHWAF (Ministry for Health Welfare and Family Affairs, 2006). *Statistics data*.