

## 정상 성인에서 총콜레스테롤의 분별치와 관련 요인 -전북지역 한 종합병원의 정기검진자를 중심으로-

예수병원 임상병리과, 군산대학교 생물학과\*, 기전여대 임상병리과\*\*

홍인선<sup>†</sup> · 김지식\* · 여영규\*\*

국문초록: 정상 성인에서 혈청 총 콜레스테롤의 분별치 및 관련된 제요인을 파악하기 위하여 1995년 3월부터 10월까지 8개월 동안 전주 예수병원에서 의료보험 피보험자와 피부양자를 대상으로 한 정기 건강 검진을 받은 대상자 중 성별, 연령별, 혈압, 체중, 기타 생화학적 검사 결과를 분석하였으며, 이들 중 고혈압 등 질병이 없는 건강한 집단으로 1,818명을 분석하였다. 혈청 총 콜레스테롤의 분별치를 산정 하기 위한 75th percentile값을 보면, 21~30세군에서 191 mg/dl, 31~40군에서 195 mg/dl, 41~50세군에서 214 mg/dl, 51~60세군에서 227 mg/dl, 그리고 61세 이상 군에서 222 mg/dl 이었다. 90th percentile값을 보면, 21~30세군에서 214 mg/dl, 31~40군에서 214 mg/dl, 41~50세군에서 239 mg/dl, 51~60세군에서 253 mg/dl, 그리고 61세 이상군에서 248 mg/dl 이었다. 혈청 총 콜레스테롤과 각 변수간의 상관관계는 연령과는 남·여 모두 유의한 관계를 보였고( $p < 0.001$ ), 특히 여자에서 높은 상관성을 보였다. 비만지수인 PIBW, BMI와도 유의한 상관성을 보였고, 수축기혈압과 이완기혈압과도 관련성을 보였다. 대상자들의 흡연 여부와 혈청 총 콜레스테롤과의 관계는 흡연군이  $191.6 \pm 35.0$  mg/dl 이었고, 비흡연군이  $194.9 \pm 35.9$  mg/dl였으며 두 집단간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 음주에 따른 혈청 총 콜레스테롤의 측정치는 비음주군에서는  $196.0 \pm 36.0$  mg/dl 이었고, 음주군에서는  $188.9 \pm 34.5$  mg/dl로 두 군간에는 유의한 차이를 보였다. 운동 습관과 혈청 총 콜레스테롤의 관계는 규칙적으로 운동을 하는 군은  $192.1 \pm 33.3$  mg/dl이었고, 운동을 하지 않는 군은  $195.8 \pm 37.0$  mg/dl였으며 두 군간에는 유의한 차이를 보였다.

### 서 론

혈청 총 콜레스테롤 (total cholesterol)의 측정은 동맥경화증의 진단에 필수적인 검사로 알려져 왔으며, 많은 연구자들에 의해 역학적, 실험적 및 임상적으로 논의되어 왔다<sup>4,17,27,30,33,37,45</sup>. 고혈압과 관상동맥 질환은 우리나라에서도 가장 중요한 성인병의 하나이며, 경제 수준의 향상과 식생활 습관의 변화에 따라서 이로 인한 사망률 역시 증가하는 추세이다<sup>5,6</sup>. 그래서 동맥경화증의 발병에 영향을 주는 고지혈증을 진단하는데 이용되는 생화학적 검사 지표들, 즉 혈청 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 등

에 관한 관심이 높아지고 있다. 그 중에서 가장 기본적인 지표로서 혈청 중 콜레스테롤이 관상동맥 질환의 선별 검사와 고지혈증환자의 치료 및 효과의 추이 관찰에 가장 널리 이용되고 있다<sup>27,32,38,39</sup>. 미국의 National Cholesterol Education Program (NCEP)<sup>49</sup>을 통해 관상동맥 질환의 예방 및 치료를 위한 식생활 지침이 마련되었다. 이에 따라 생활 방식과 식생활 양식의 변화를 시도하여, 지난 20년간 미국인의 지방 섭취는 총열량의 41%에서 36%로 감소하였고, 관상동맥 질환으로 인한 사망률도 감소하고 있다. 그러나 우리나라에서는 허혈성 심장질환으로 인한 사망률이 1983년에 비해 1993년에는 6배의 급격한 증가를 보였다<sup>5,6,23</sup>. 혈중 콜레스테롤의 값이 지난 30여년 동안 증가되었음에도 불구하고 아직 원인을 규명하고 대책을 강구하는 노력이 부족한

\* 논문접수 1996년 9월 13일, 수정재접수 1996년 10월 12일.

<sup>†</sup> 별책요청 저자

실정이다<sup>7)</sup>.

임상화학 검사실에서 나오는 결과치들이 바르게 임상 정보로 활용되기 위해서는 각 측정치들에 대한 고유의 참고치 (reference value)를 정해야만 한다. 국제임상화학회 (The International Federation of Clinical Chemistry; IFCC, 1987-1991)<sup>8)</sup>에서는 과거에 사용되던 "정상치 (normal value)"라는 애매한 용어 대신에 상대적으로 건강한 집단 (reference individual)을 정하여 참고치를 정하는 방법을 제시하였다. 그 동안은 혈청 총 콜레스테롤에 대한 정상치 또는 참고치가 고지혈증을 진단하는 판단 기준으로 이용되어 왔으나, 최근 Bachorik<sup>9)</sup> 등은 참고치의 사용보다는 분별치의 사용을 권하고 있다. 1988년 The Expert Panel (The Adult Treatment Panel of the National Cholesterol Education Program)<sup>10)</sup>에서는 성인에서 혈관 순환계 질환의 위험인자로서 고콜레스테롤혈증 (hypercholesterolemia)에 대한 지침을 발표했는데, 혈청 총 콜레스테롤이 <200 mg/dl 이면 바람직한 (desirable) 농도이나, 200~239 mg/dl이면 위험 경계치 (borderline high risk)로서 이는 관상동맥성 심장 질환 (Coronary Heart Diseases; CHD)의 발병 위험성 약 2 배 정도 더 높으며, >240 mg/dl 이면 고도의 위험 (high risk)으로 3~4 배 정도 더 위험한 것으로 발표하였다.

그 동안 건강 검진을 통한 자료로부터 혈중 지질치들에 대한 참고치의 산정과 이와 관련된 인자들에 관한 평가가 있었으나, 근래에는 효소법의 개발로 매우 정확한 분석이 가능하게 되었다. 한편 시대적 변화에 따른 새로운 진단 기준과 식생활, 운동, 음주 및 흡연 등의 생활 양식의 변화가 지질치에 많은 변동을 주었으리라 생각된다. 따라서 본 연구에서는 인체내 혈중 지질치에 대한 새로운 평가 자료를 얻기 위하여 전북 지역 한 종합병원에서 얻은 자료를 분석하여 혈중 총 콜레스테롤의 수치 변동 양상을 파악하여 고콜레스테롤혈증의 분별치 (Cut-off values)를 제시하고, 또 콜레스테롤 수치에 영향을 끼칠 수 있는 제 요인, 즉 비만, 혈압, 음주, 흡연, 운동 등과의 관계를 규명하여 논의하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 대상

본 연구는 1995년 3월부터 10월까지 8개월 동안 전주 예수병원에서 정기 건강 검진을 받은 의

료보험 피보험자와 피부양자중 고혈압 등 질병이 없는 건강한 1,818명에 대하여 성별, 연령별, 혈압, 체중, 기타 생화학적 검사 결과를 분석하였다.

### 2. 방법

대상자의 혈압치는 Alsröm<sup>20)</sup>의 기준에 따라 16~39세의 연령에서는 수축기혈압이 150 mmHg 이하, 확장기혈압이 95 mmHg 이하를, 40세 이상에서는 수축기혈압이 160 mmHg이하, 확장기 혈압이 100 mmHg이하를 정상군으로 하고, 그 이상을 고혈압군으로 분류하였다. 혈청 총 콜레스테롤은 공복 상태인 대상자에 대하여 오전 중 앉은 자세에서 채혈하였고, 1시간 이내에 2,500 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 6시간 이내에 측정하였다. 콜레스테롤은 Hitachi 747을 이용한 효소법 (CHOD-PAP method)으로 측정 하였으며, 이것의 원리는 콜레스테롤을 가수분해시켜 cholesterol oxidase에 의해 생성된 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 4-aminophenazone과 phenol에 peroxidase 효소를 작용시켜 생성되는 정색 반응으로 505nm 와 700nm의 파장에서 측정하였다. 측정 시약은 BM (Boehringer Mannheim)사의 제품으로 하였다<sup>17)</sup>. 또한 신장과 체중을 측정하여 Modified Broca's 방법에 의한 이상 체중의 백분율 (PIBW; percent ideal body weight)을 측정하여 PIBW가 120%이상일때를 비만군, 110~120%인 경우를 과체중군, 90~110%인 경우를 정상 체중군으로 하였다. PIBW(%) = 체중 (Kg) ÷ {[신장 (Cm)-100] × 0.9} × 100 또한 비만도를 나타내는 지표로서 BMI (body mass index)는 체중 (kg)/{신장(m)×신장(m)}으로 계산하였다. 건강 진단 문진표에는 평소의 대상자의 과거 병력과 현재의 건강 상태 및 식사 습관, 식성, 육류,야채의 섭취 정도, 음주, 흡연, 운동에 관한 질문에 본인이 직접 작성하는 방법으로 조사하였다 (부록 1).

### 3. 자료 분석 및 통계 처리

대상자들의 문진표로부터 총 콜레스테롤 값과 관련된 제요인들과의 연관성을 파악하기 위하여 부호화 하여 SPSS/PC+4.0을 이용하여 통계분석하였으며, 정상군의 콜레스테롤의 값을 성별, 연령별로 순위화하여 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, 95th percentile이 되는 값을 구하였다. 또한 성별, 연령별 차이를 보기 위해 T-test 와

F-test를 하였다.

#### 4. 연령별 총 콜레스테롤의 기준치 산정

1986년 미국의 NIH (National Institutes of Health)<sup>40</sup>에서 발표한 기준에 따라 성인에서 혈관 순환계 질환의 위험 인자로서 고콜레스테롤혈증의 분별치(cut-off values)를 산정하기 위하여 성별, 연령별 혈청 총 콜레스테롤값을 순위화 하여 75th percentile에 해당하는 경우를 관상동맥 질환 발병의 중등도 위험군 (moderate risk group)으로, 90th percentile에 해당하는 값을 고도위험군 (high risk group)으로 분류 하였다.

### 연구 결과

#### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 21~30세군이 남자 70명, 여자 135명으로 전체의 11.3%인 205명 이었고, 31~40세군이 남자 98명, 여자 140명으로 전체의 13.1%인 238명 이었다. 41~50세군은 남자 67명, 여자 354명으로 전체의 23.2%인 421명 이었고, 51~60세군은 남자 149명, 여자 427명으로 전체의 31.7%인 576명 이었다. 그리고 60세 이상군은 남자 147명, 여자 231명으로 전체의 20.8%인 378명 이었다. 전체적으로는 남자가 531명으로 29.2%, 여자가 1,287명으로 70.8% 였다 (Table 1).

#### 2. 연구 대상자의 임상적 특성

임상적 특성을 보면 연령은 남자가 49.7 세, 여자가 49.1 세로 차이를 보이지 않았으며, 신장은 남자가 165.9 cm, 여자가 154.1 cm, 체중은 남자

가 65.0 kg, 여자가 56.8 kg 으로, 신장과 체중은 남자가 유의하게 크고 무거웠다. 비만 지수의 하나인 이상 체중의 백분율 (PIBW)은 여자가 115.3으로 남자의 107.3 보다 유의하게 높았다. BMI도 여자 (23.9 Kg/m<sup>2</sup>) 가 남자 (23.6 Kg/m<sup>2</sup>) 보다 유의하게 높았다. 그러나 수축기 혈압 (SBP)은 남자가 120.5 mmHg, 여자가 119.9 mmHg 였고, 이완기 혈압 (DBP)은 남자가 77.4 mmHg, 여자가 78.3 mmHg으로 남녀간의 차이를 보이지 않았다. 혈청 총 콜레스테롤 (CHOL)은 남자에서 186.9 mg/dl, 여자에서 197.6 mg/dl 로 유의한 차이를 보였다 (Table 2).

#### 3. 혈청 총 콜레스테롤 측정치의 분포

대상자 (n=1,818)의 혈청 총 콜레스테롤의 분포를 보면, 197 mg/dl의 값에서 빈도수가 가장 많았으며, 분포 범위는 106 mg/dl에서 301 mg/dl까지로 정규분포에 가까운 양상을 보였다 (Fig. 1).

혈청 총 콜레스테롤 측정치의 분포를 성별로 살펴 보면, 남자 (n=531)는 191 mg/dl의 값에서 가장 많은 빈도수를 보였으며, 95 mg/dl로부터 287

Table 1. Age and sex distribution of subjects

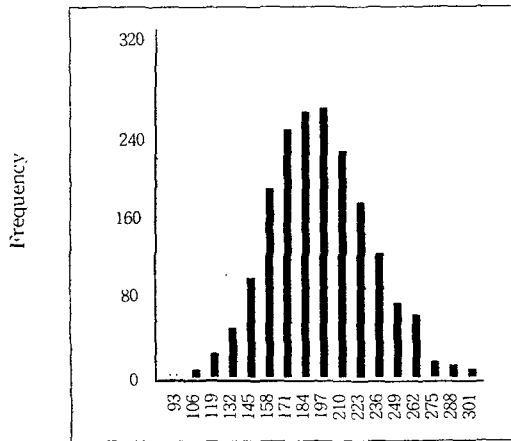
Age	Male	Female	Total (%)
21~30	70	135	205(11.3)
31~40	98	140	238(13.1)
41~50	67	354	421(23.2)
51~60	149	427	576(31.7)
61~	147	231	378(20.8)
Total	531(29.2)	1,287(70.8)	1,818(100.0)

Table 2. Clinical characteristics of subjects (Mean ± SD)

Age	49.3 ± 12.8	49.7 ± 14.2	49.1 ± 12.1	0.79
Height(Cm)	157.6 ± 8.0	165.9 ± 7.0	154.1 ± 5.3	34.67***
Weight(Kg)	59.2 ± 9.0	65.0 ± 9.3	56.8 ± 7.7	17.94***
PIBW(%)	112.9 ± 16.9	107.3 ± 13.7	115.3 ± 17.6	9.82***
BMI(Kg/m <sup>2</sup> )	23.8 ± 2.9	23.6 ± 2.5	23.9 ± 3.1	2.64**
SBP(mmHg)	120.2 ± 16.5	120.5 ± 16.4	119.9 ± 16.4	0.63
DBP(mmHg)	78.1 ± 10.3	77.4 ± 10.6	78.3 ± 10.1	1.58
CHOL(mg/dl)	194.4 ± 35.8	186.9 ± 33.2	197.6 ± 36.4	5.84***

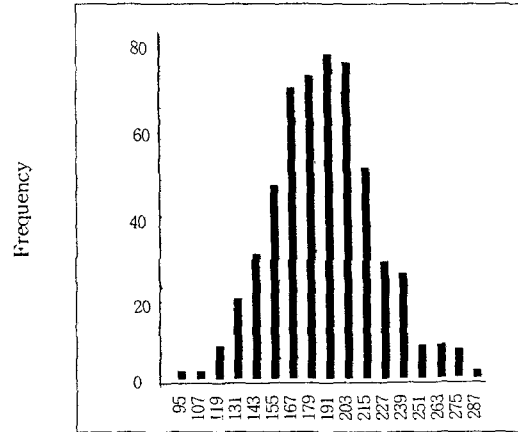
\*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

PIBW: percent ideal body weight, BMI: body mass index, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, CHOL: serum total cholesterol.



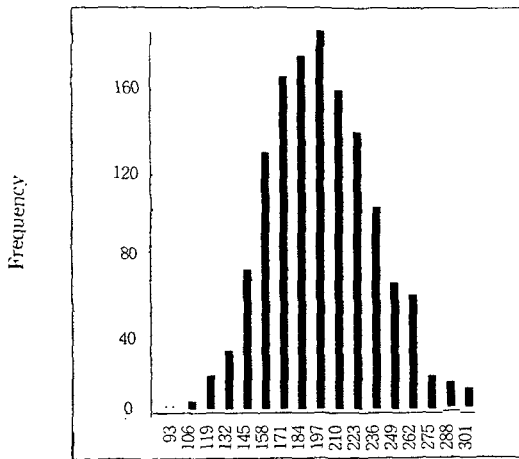
Serum Total Cholesterol Values (mg/dl)

**Fig. 1.** Distribution of serum total cholesterol values in total group.



Serum Total Cholesterol Values (mg/dl)

**Fig. 2.** Distribution of serum total cholesterol values in male (n=531).



Serum Total Cholesterol Values (mg/dl)

**Fig. 3.** Distribution of serum total cholesterol values in female (n=1,287).

mg/dl까지 분포하여 정규분포를 보였다 (Fig. 2).

여자 (n=1,287)는 197 mg/dl의 값에서 가장 많은 빈도를 보였으며, 106 mg/dl로부터 301 mg/dl까지 분포하여 정규분포를 보였다 (Fig. 3).

혈청 총 콜레스테롤의 연령별, 성별 평균과 1986년 미국 NIH에서 제시한 기준에 따라 분별치를 산정하기 위한 Percentile 분포는 표3과 같다. 전체 대상자의 평균은  $194.4 \pm 35.8$  mg/dl 이었고, 남자는  $186.9 \pm 33.2$  mg/dl, 그리고 여자는  $197.6 \pm 36.4$  mg/dl 로 여자가 남자보다 유의하게 높았다.

성별로는 21~30세 군에서는 남자가  $176.8 \pm 31.0$  mg/dl, 여자가  $173.9 \pm 34.2$  mg/dl, 30세 군에서는 남자가  $181.8 \pm 28.1$  mg/dl, 여자가  $175.4 \pm 27.9$  mg/dl로 20세 군 및 30세 군에서는 남녀간의 유의한 차이를 보이지 않았으나, 남자에서 총 콜레스테롤이 약간 높은 경향을 보였다. 40세 군에서는 남자가  $189.0 \pm 34.2$  mg/dl, 여자가  $192.6 \pm 34.3$  mg/dl, 50세 군에서는 남자가  $192.7 \pm 36.5$  mg/dl, 여자가  $209.5 \pm 35.4$  mg/dl, 그리고 60세 이상 군에서는 남자가  $188.1 \pm 32.1$  mg/dl, 여자가  $210.5 \pm 31.8$  mg/dl로 40세 군에서는 남녀간의 유의한 차이를 보이지 않았으나 여자에서 약간 높은 경향을 보였고, 50세 군과 60세 군에서는 여자가 남자보다 유의하게 높았다.

연령별로 살펴보면 남자에서는 51~60세 군에서  $192.7 \pm 36.5$  mg/dl로 가장 높았으며, 대체적으로 연령이 상승하면서 총 콜레스테롤이 증가하는 양상을 보였고, 여자에서는 61세 이상 군에서  $210.5 \pm 31.8$  mg/dl로 가장 높았으며, 역시 연령 증가와 함께 증가하는 양상을 보였다. 전체적으로는 21~30세 군에서  $174.9 \pm 33.1$  mg/dl, 31~40세 군에서  $178.1 \pm 28.1$  mg/dl, 41~50세 군에서  $192.0 \pm 34.3$  mg/dl, 51~60세 군에서  $205.2 \pm 36.4$  mg/dl, 그리고 61세 이상 군에서  $201.8 \pm 33.7$  mg/dl 로 51~60세 군에서 가장 높은값을 보였으며, 대체적으로 연령이 증가하면서 상승함을 볼 수 있다.

혈청 총 콜레스테롤의 분별치를 산정한 결과

**Table 3.** Percentile distribution of serum total cholesterol concentrations in healthy Korean adults (mg/dl)

Age	Sex	Mean ± SD	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
21~30	M	176.8 ± 31.0	131	133	151	174	199	214	226
	F	173.9 ± 34.2	124	131	150	169	189	212	243
	T	174.9 ± 33.1	129	132	151	171	191	214	249
		t=0.40							
31~40	M	181.8 ± 28.1	133	141	162	179	198	218	234
	F	175.4 ± 27.9	137	145	156	170	191	209	228
	T	178.1 ± 28.1	134	145	159	174	195	214	233
		t=1.85							
41~50	M	189.0 ± 34.2	137	147	164	190	211	229	239
	F	192.6 ± 34.3	140	149	167	188	215	241	255
	T	192.0 ± 34.3	140	149	166	189	214	239	251
		t=1.33							
51~60	M	192.7 ± 36.5	138	147	169	191	214	238	261
	F	209.5 ± 35.4	155	165	185	207	231	256	268
	T	205.2 ± 36.4	149	161	179	202	227	253	267
		t=4.94***							
61~	M	188.1 ± 32.1	133	147	165	185	210	231	238
	F	210.5 ± 31.8	159	170	187	208	229	255	265
	T	201.8 ± 33.7	149	160	178	200	222	248	261
		t=6.74***							
Total	M	186.9 ± 33.2	132	145	164	186	207	230	242
	F	197.6 ± 36.4	143	153	170	195	222	246	260
	T	194.4 ± 35.8	139	150	169	192	217	241	257
		t=5.84***							

M: male, F: Female, T: Total, \*\*\*: p<0.001.

(Table 3), 75th percentile값은, 21~30세 군에서 191 mg/dl, 31~40세 군에서 195 mg/dl, 41~50세 군에서 214 mg/dl, 51~60세 군에서 227 mg/dl, 그리고 61세 이상 군에서 222mg/dl 이었다. 90th percentile값을 보면, 21~30세 군에서 214 mg/dl, 31~40세 군에서 214 mg/dl, 41~50세 군에서 239 mg/dl, 51~60세 군에서 253 mg/dl, 그리고 61세 이상 군에서 248 mg/dl 이었다.

#### 4. 혈청 총 콜레스테롤과 관련 인자의 상관관계

혈청 총 콜레스테롤과 각 관련 인자의 상관 계수는 연령과는 남자에서 0.1406 여자에서 0.3768로 유의한 상관관계를 보였고, 수축기 혈압과는 남자에서는 0.0911 여자에서는 0.2345로 여자에서만 유의한 상관관계를 보였으며, 이완기혈압과

는 남자에서 0.1684 여자에서 0.2055로 두 집단 모두 유의한 상관관계를 보였다. 비만지수인 PIBW는 남자에서 0.1998 여자에서 0.2575로 유의한 상관관계를 보였고, BMI는 남자에서 0.2153 여자에서 0.2137로 유의한 상관관계를 보였다 (Table 4).

#### 5. 생활 습관과 혈청 총 콜레스테롤과의 관계

##### 1) 흡연 여부에 따른 혈청 총 콜레스테롤

대상자들의 흡연 여부와 혈청 총 콜레스테롤과의 관계를 살펴 보면 Table 5 와 같으며 흡연군이 191.6 ± 35.0 mg/dl이었고, 비흡연군이 194.9 ± 35.9 mg/dl로 두 집단 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

**Table 4.** Correlation matrix between metabolic and anthropometric parameters

	Sex	Chol	Age	SBP	DBP	PIBW
Age	M	.1406***				
	F	.3768**				
SBP	M	.0911	.2824***			
	F	.2345***	.3435***			
DBP	M	.1684***	.2005***	.7426***		
	F	.2055***	.2870***	.8273***		
PIBW	M	.1998***	.0107	.2180***	.2131***	
	F	.2575***	.3827***	.2957***	.2862***	
BMI	M	.2153***	.0470	.1998***	.2212***	.9796***
	F	.2137***	.3104***	.2848***	.2876***	.9790***

Values were pearson's correlation coefficient

\*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, PIBW: percent ideal body weight, BMI: body mass index.

**Table 5.** Serum total cholesterol concentrations according to smoking habits (Mean ± SD)

Smoking habits	Subjects	Total cholesterol(mg/dl)
Smokers	219	191.6 ± 35.0 t=1.28
Non-smokers	1,599	194.9 ± 35.9

**Table 6.** Serum total cholesterol concentrations according to drinking habits (Mean ± SD)

Drinking habits	Subjects	Total cholesterol(mg/dl)
Non-alcohol Drinking	1,429	196.6 ± 36.0 t=3.49*
Alcohol Drinking	392	188.9 ± 34.5

\*: p<0.05.

**2) 음주 여부에 따른 혈청 총 콜레스테롤**

음주 여부에 따른 혈청 총 콜레스테롤의 측정치를 살펴보면 Table 6 과 같으며, 비음주군에서는 196.0 ± 36.0 mg/dl이었고, 음주군에서는 188.9 ± 34.5 mg/dl로 두 군간에는 유의한 차이를 보였다 (p<0.05).

**3) 운동 여부에 따른 혈청 총 콜레스테롤**

운동 여부와 혈청 총 콜레스테롤의 관계를 살펴보면 Table 7과 같이 규칙적으로 운동을 하는 군은 192.1 ± 33.3 mg/dl이었고, 운동을 하지 않는 군은 195.8 ± 37.0 mg/dl였으며, 두 군간에는 유의한 차이를 보였다 (p<0.05).

**Table 7.** Serum total cholesterol concentrations according to exercise frequency (Mean ± SD)

Exercise frequency	Subjects	Total cholesterol(mg/dl)
Regular Exercise	639	192.1 ± 33.3 t=2.18*
Non-Regular Ex	1,179	195.8 ± 37.0

\*: p<0.05.

**고 찰**

최근 우리 나라에서도 경제 성장과 식생활 습관 등 사회적 환경 요인의 변화에 따라 고지혈증의 문제가 대두되고 있다. 혈청 총 콜레스테롤치에 영향을 주는 많은 요인중에는 성별, 연령, 식습관, 비만, 사회적 환경 요인, stress 등이 이미 알려져 있다. 또한 고지혈증 (hyperlipidemia)과 고콜레스테롤 혈증 (hypercholesterolemia)은 고혈압, 흡연 등과 함께 관상동맥 질환의 위험 인자로 알려져 있다. 고지혈증을 진단하는데는 혈청 중 총 콜레스테롤과 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 아포단백 A-1과 B, 그리고 지단백 (lipoprotein)의 측정 등이 있으나 혈청 총 콜레스테롤의 측정은 검사법이 간편하기 때문에 여러 종류의 건강 검진등에서 선별 검사로서 측정하고 있다<sup>8,13)</sup>.

최근 우리 나라에서 사망 원인을 분석한 결과를 보면 허혈성 심장 질환으로 인한 사망자 수가 증가하는 추세이다<sup>9)</sup>. 이미 미국 등 여러 나라에

**Table 8.** Proposed value for selecting the subject at moderate and high risk for CHD<sup>a</sup> among Korean

Age(years)	Moderate risk <sup>b</sup>			High risk <sup>c</sup>		
	Author	Kim (1990)	NIH (1986)	Author	Kim (1990)	NIH (1986)
21~30	190	200	200	220	230	220
31~40	200	210	220	220	240	240
41~50	210	230	240	240	250	260
51~60	230	240	240	250	250	260
61~	230	250	240	250	260	260

a: Coronary heart diseases according to U.S.NIH scheme, b: Cut-off at 75th percentile scale, c: Cut-off at 90th percentile scale.

서는 고지혈증에 따른 사망 원인과 혈관 순환계 질환으로 인한 사망과의 관계를 규명하기 위한 여러 역학적, 임상적인 연구가 수행 되어 왔으며<sup>43,44,46</sup>, 특히 1986년 미국의 NIH에서는 혈청 총 콜레스테롤의 정상인과 질병 발병 가능성 군을 분별하기 위한 분별치를 제시 하였으며, 많은 연구들이 계속 되어 지고 있다. 혈청 지질치는 지역적, 인종적 차이가 있음에도 불구하고 우리나라에서는 생활 습관이 다른 외국의 자료를 참고하여 비교 분석하여야 되는 실정에 놓여 있다.

임상화학 결과치들은 정상치 (normal values)라는 모호한 개념으로 활용되어 왔으나, 1981년 국제임상화학회 (IFCC)<sup>36</sup>에서 제시한 정상 참고치 (reference values, reference ranges)의 개념으로 바뀌어 일반적으로 사용되어 왔다. 예외적으로 혈청 콜레스테롤에 대하여는 정상참고치라는 개념보다는 어느 정도의 콜레스테롤치가 증가되어 있을 경우 식이요법이나 약물치료 등이 필요한가는 물론 정상인과 고지혈증에 따른 혈관 순환계 질환의 발병 가능성 군과의 분별을 위한 분별치 설정의 필요성이 요구되고 있다<sup>28</sup>. 또한 1988년 The Expert Panel (the Adult Treatment Panel of the National Cholesterol Education Program)에서는 성인에서 혈관순환계 질환의 위험인자로서 고콜레스테롤 혈증 (hypercholesterolemia)에 대한 지침을 발표했는데, 혈청 총 콜레스테롤이 <200 mg/dl일 때를 바람직한 (desirable) 농도 이며, 200~239 mg/dl 이면 경계치 (borderline high risk)로서 이는 관상동맥성 심장 질환 (Coronary Heart Diseases; CHD)의 발병 위험성이 약 2배 정도 더 높은 것으로 인정된다. 또한 >240 mg/dl이상일 때 고도의 위험 (high risk)으로의 발병

위험성이 3~4배정도 더 위험한 것으로 발표 하였다<sup>41,49</sup>.

본 연구에서 1986년 NIH에서 발표한 75 percentile과 90 percentile 값을 기준으로 일부 한국 성인의 혈관 순환계 질환의 발병에 대한 중등도 위험군 과 고도위험군에 대한 분별치를 산정하여 보았다(Table 8). 그 결과 미국 NIH의 결과보다는 약간 낮게 평가되었고, 김 등<sup>7</sup>의 한국 사무직 종사자들에 대한 결과 보다도 약간 낮았으며, 조 등<sup>20</sup> 병원 건강 검진 자료로 얻은 분별치와는 비슷한 결과를 보였고, 박 등<sup>13</sup>의 분별치 보다는 약간 높은 값을 보였다. 우리나라에서는 김 등<sup>7</sup>이 언급한 바와 같이 관상 동맥 질환의 발병에 대한 정확한 통계가 없을 뿐만 아니라 고지혈증과의 관계에 대한 역학적 연구 결과가 없기 때문에 본 연구에서도 식습관 및 여러 환경 요인등이 다른 미국의 NIH에서 적용한 기준으로 산정한 것은 한국 성인에서의 분별치를 해석하는데는 고려되어야 한다고 생각되며, 우리나라에서도 이에 대한 보다 정확한 연구 결과가 따라야 되리라 생각된다. 혈청 총 콜레스테롤 측정치의 분포 양상을 분석한 결과 Fig. 1,2,3에서와 같이 정규 분포의 양상을 보였으며, 전체 대상자들의 평균은 194.4±35.8 mg/dl였으며, 남자 보다 여자에서 유의하게 높은 값을 보였다 (p<0.001). 성별, 연령별 차이는 50세 군과 60세 군에서 모두 여자가 남자보다 높은 값을 보였다. 이는 국내에서 보고된 다른 문헌들과도 비슷한 결과를 보였으며<sup>7,12,16,19,25</sup>, 성별 차이가 없다는 보고들도 있다<sup>31,47</sup>. 그러나 성<sup>14</sup>의 연구 결과에서는 매우 낮았고, 이<sup>18</sup> 및 Kwon 등<sup>40</sup>의 결과는 비교적 낮은 값이었다. 심 등<sup>15</sup>은 남자에서는 184.3 mg/dl, 여자에서 171.1

**Table 9.** Comparison of reference values (mean±SD) of serum total cholesterol in various reports

Age	Sex	Author	Kim(1990)	Jee et al.(1990)	Lee(1974)	Sung(1962)
20~30	M	176.8±31.0	183.3±32.4	159.9±27.7	182.1±14.9	140±12.7
	F	173.9±34.2	180.0±35.5	164.6±27.2	187.5±15.5	135±12.3
31~40	M	181.8±28.1	188.9±31.7	182.5±30.1	187.8±14.5	155±18.6
	F	175.4±27.9	188.8±29.7	173.1±29.8	182.5±14.3	140±27.5
41~50	M	189.0±34.2	205.8±30.9	192.5±34.2	188.4±12.1	166±18.5
	F	192.6±34.3	191.3±30.1	184.3±37.7	185.8±15.2	160±15.3
51~60	M	192.7±36.5	209.7±33.8	191.8±35.9	193.2±40.2	170±18.0
	F	209.5±35.4	227.1±24.5	209.4±36.8	192.1±11.2	165±19.0
61~	M	188.1±32.1	223.0±30.0	195.9±33.8	190.5±10.5	135±24.5
	F	210.5±31.8	-	223.8±36.9	193.2±10.1	135±24.5
Total	M	186.9±33.2	199.5±33.7	187.4±34.6	188.3±19.2	
	F	197.6±36.4	189.5±32.7	189.1±40.4	187.5±13.6	

mg/dl로 보고한 바 있다. 이것은 콜레스테롤의 측정 방법에 따른 차이를 고려하여야 하며 생활 습관의 변화에 따라 1990년대의 결과들은 혈중 콜레스테롤의 농도가 약간 증가하였음을 시사한다고 하겠다.

고지혈증과 고콜레스테롤 혈증의 여러 역학적인 연구 결과들이 말해 주듯이 혈청 지질치는 인종과 식습관, 지역에 따라 차이를 보인다. 따라서 건강 신체 검사등으로부터 정상인으로 간주한 대상자들의 정상 참고치를 산정하여 국내에 이미 보고된 다른 문헌들과 비교하면 (Table 9), 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 임상화학 검사에서는 측정 방법에 따라서도 결과치가 상당한 차이를 보이므로 결과치의 비교도 측정 방법에 따라 고려되어야 한다. 김 등<sup>3)</sup>의 보고를 보면 국내의 검사실에서 콜레스테롤 측정법은 과거의 Liebermann-Burchard 반응이나 Kiliani 반응을 이용한 비색법 보다는 Cholesterol esterase 와 Cholesterol Oxidase, Peroxidase 등의 효소를 이용한 효소법으로 바뀌었으며, 이들 측정법들의 변동계수값 (CV)도 1980년도에는 16.8%였으나 1990년대에 와서는 6.3%까지 낮아져 측정 결과의 신뢰를 높일 수 있었다<sup>23)</sup>. 그러므로 1990년 이전의 결과들과 비교하는 것은 무리가 따르며, 새로운 방법의 정착에 따른 기준치의 제시가 필요하다. 또한 국내에서 연구 보고된 문헌들을 보면 정상 참고치를 산정하는 대상자의 선정에 대부분 병원에 내원한 환자 중 건강한 집단을 택하거나, 또

는 정기 종합 검진 및 건강 진단 자료를 이용한 결과 남녀의 성비나 연령별 분포의 일관성을 갖지 못하였다. 본 연구에서도 성별 분포나 연령별 분포의 불균형을 보여 제한적 해석을 하여야 하나 기존의 다른 연구 보다는 혈관 순환계 질환의 발병율이 높은 40대 이후의 연령층에서 여자 대상자가 충분히 있어 좋은 자료로 활용될 수 있으리라 생각된다. 혈청 총 콜레스테롤과의 관련된 인자들을 살펴보면, 연령이 증가하면서 대체로 콜레스테롤 값은 증가하는 경향을 보였으며, 다른 문헌들에서와 같이 남자 보다는 여자에서 중년 이후 더욱 증가하는 결과를 보였다. 혈압과의 관계를 보면 수축기 혈압에서 남자의 경우를 제외하고는 혈압과 콜레스테롤과 유의한 상관 관계를 보였으며, 고혈압은 동맥경화의 위험 인자로서 이미 콜레스테롤과의 관계도 규명되었다<sup>35)</sup>. 또한 비만 지수인 PIBW, BMI와도 높은 상관 관계를 보였는데, 미국의 National Health and Nutrition Examination Survey II의 보고에서는 BMI가 27.8 kg/m<sup>2</sup>인 비만군에서는 고콜레스테롤의 상대 위험도가 1.5 배이 달한다고 하였다. 또 다른 연구들에서도 상대 체중이 혈중 콜레스테롤과의 상관성을 보고하였고<sup>9,10,24,34,35,51)</sup>, 비만도가 증가함에 따라 혈청 콜레스테롤과 혈압이 상승하며 혈청 지질치의 변동에 영향을 주기 때문에 정상 체중을 유지하는 것이 중요하며 식생활 습관 등에 관한 지침에 관한 연구도 보다 활성화되어야 하리라 생각된다.



흡연은 고콜레스테롤 혈증, 고혈압 등과 함께 관상동맥 질환의 주 위험 인자로 알려져 있으나, 다른 연구<sup>1,2)</sup>와는 달리 본 연구에서는 흡연에 따른 차이를 볼 수 없었다. 이는 다른 연구와 비교해 볼 때 50대 이후의 여자 대상자들이 보다 많았기 때문이라 생각된다. 적당량의 알코올 섭취는 관상동맥 질환을 예방한다고 알려져 있으며<sup>3)</sup>, 본 연구에서는 음주 군에서는 188.9 mg/dl, 비음주군에서는 196.0mg/dl 로 음주군에서 낮은 값을 보였다. 또한 운동과의 관련성을 살펴 보면, 운동군에서는 192.1 mg/dl, 운동을 하지 않는 군에서는 195.8 mg/dl로 운동군에서 낮은 값을 보였으며 통계적으로도 유의한 차이를 보였다. 탁 등<sup>2)</sup>의 연구에서는 혈청 총 콜레스테롤치와 연령, 혈압, 비만도, 혈당은 어느 정도 미약한 상관성을 보였으나, 음주량, 흡연량, 식습관, 운동 습관과는 유의한 상관성이 없음을 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 적당량의 알코올 섭취와 운동은 혈중 콜레스테롤을 낮추는 인자라 생각되었다.

## 참 고 문 헌

1. 강승완, 이봉렬, 박현식, 김신우, 우언조, 채성철, 전재은, 박외현(1992): 한국 정상 성인에서 생활습관과 Cholesterol치와의 관계. 대한내과학회잡지, **43(3)**: 373-383.
2. 김영기, 권오현, 김경동, 김상섭(1994): 임상화학검사 신빙도 조사 결과 보고. 임상병리와 정도관리(1993), **16(1)**: 1-11.
3. 김영기, 권오현, 김경동, 김상섭(1995): 임상화학검사 신빙도 조사 결과 보고(1994). 임상병리와 정도관리, **17(1)**: 1-12.
4. 김용철, 김임여, 최윤숙, 신호철, 박은숙(1992): 건강 진단을 받은 사람들에서 나타난 고혈압과 고지혈증의 상관성에 관한 연구. 가정의학회지, **13(5)**: 410-419.
5. 김정순(1989): 우리나라 사망 원인의 변천과 전망. 한국역학회지, **11(2)**: 155-174.
6. 김정순(1993): 우리나라 사망 원인의 변천과 현황. 대한의학협회지, **36(3)**: 271-284.
7. 김진규, 송정한, 조한익, 박영배, 이홍규, 채법석, 김상인(1990): 한국인에 있어서의 죽상경화발병 위험군의 분별을 위한 혈청 콜레스테롤의 정상기준치 산정에 관한 연구. 대한의학협회지, **33(12)**: 1338-1344.
8. 김진규, 송정한, 김상인(1992): 한국인 소아에서 고지혈증 및 관상동맥질환 발병 관련 위험인자의 유병율에 관한 연구. 대한지질학회지, **2(1)**: 72-80.
9. 나미나, 오희철, 변유란, 조정진(1992): 직장 정기건강검진에서 본 동맥경화증 위험요인간의 상호연관성. 가정의학회지, **13(2)**: 140-151.
10. 박연희, 이종순, 이양자(1993): 한국 성인의 연령에 따른 혈청지질 분포 형태와 비만도 및 혈압과의 관계. 한국지질학회지, **3(2)**: 165-180.
11. 박종석, 고동윤, 조경환, 홍명호(1992): 종합건강진단을 실시한 정상인에서 죽상경화증 발병위험군의 분별치 산정. 가정의학회지, **13(2)**: 152-163.
12. 배은경, 홍석일, 김정숙(1985): 건강진단센터를 방문한 사람들로부터 얻은 혈액화학 검사 및 혈액학적 검사 참고치의 추정. 임상병리와 정도관리 **7(2)**: 219-227.
13. 백금현, 오도영, 송재화, 김선환, 유재상, 안승운(1982): 정상인 및 수종 질환자에서의 혈청지질치에 관한 연구. 순환기, **12(2)**: 41-48.
14. 성낙웅(1962): 지질대사에 관한 연구. 서울의대잡지, **3(3)**: 29-31.15.
15. 심완주, 강경호, 박기서, 서순규(1982): 1980년 중산층 한국인 혈청 총 Cholesterol치에 관하여. 대한의학협회지, **25(5)**: 463-468.
16. 여영규(1994): 최근 5년간 건강 신체검사 자료로부터 혈청 Total Cholesterol의 참고치 평가. 기전여대논문집, **14**: 409-420.
17. 유원상(1974): 한국인의 혈청지질에 관한 연구. 순환기, **4(1)**: 1-15.
18. 이정균(1974): 한국인의 혈청지질에 관한 연구. 순환기, **4(2)**: 25-45.
19. 임현숙, 백인경, 이호선, 이영준, 정남식, 조승연, 김성순(1995): 관상동맥질환 환자에서의 식습관이 혈청 지질 농도 및 관상동맥질환에 미치는 영향. 한국지질학회지, **5(1)**: 71-84.
20. 조재화, 남문석, 이은직, 오세창, 김경래, 임승길, 이현철, 허갑범, 이상인, 이관우(1994): 정상 한국 성인에서 혈청 총 콜레스테롤 및 중성 지방치. 한국지질학회지, **4(2)**: 182-189.
21. 지선하, 김혜련, 송경순(1990): 한국 정상 성인의 혈청 지질치에 관한 연구. 임상병리와

- 정도관리, **12**(2): 193-201.
22. 탁양주, 유선미, 조비룡, 송윤미, 유태우, 허봉렬(1992): 혈청 총 콜레스테롤과 관련된 인자들. 가정의학회지, **13**(12): 935-942.
  23. 통계청(1993): 사망원인통계연보(인구동태신고에 의한 집계).
  24. 한금야, 정순희, 양재홍, 이홍수(1992): 성인병 건강검진을 통해 본 혈중지질치에 영향을 미치는 요인. 가정의학회지, **13**(12): 943-950.
  25. 한성옥, 신동호, 주상언, 이방언, 이정균(1982): 정상한국성인의 혈청 지질의 변동에 관한 연구. 순환기, **13**(1): 107-112.
  26. Alström T and Gräsbeck R(1975): Recommendation concerning the collection of reference values in clinical chemistry. *Scand Lab Invest*, **35**(Suppl 144): 1-44.
  27. Alvarez CA, Gonzalez OS, Diaz R and Colomo LF(1984): Reference intervals for serum lipids, lipoproteins, and apoproteins in the elderly. *Clin Chem*, **30**(3): 404-406.
  28. Bachorik PS, Levy RS and Rifkind BM(1991): Lipids and dyslipoproteinemia. In Henry JB editor. *Clinical diagnosis & management by laboratory methods*, 18th edition, Philadelphia, W. B. Saunders Company.
  29. Burch PR(1979): Coronary disease: Risk factors, age and time. *Am Heart J*, **97**: 415-421.
  30. Bush TL, Fried LP and Barrett-Connor E(1988): Cholesterol, lipoproteins, and coronary heart disease in women. *Clin Chem*, **34**(8B): B60-B70.
  31. Gomez P, Coca C and Vargas C(1984): Normal reference intervals for 20 biochemical variables in healthy infants, children, and adolescents. *Clin Chem*, **30**(3): 407-412.
  36. International Federation of Clinical Chemistry (1987): Approved recommendation on the theory of reference values. *Clinica Chim Acta*, S1-S42.
  37. Kannel WB(1988): Cholesterol and risk of coronary heart disease and mortality in men. *Clin Chem*, **34**(8B): B53-B59.
  38. Kannel WB, McGee D and Gordon T(1976): A general cardiovascular risk profile: The Framingham study. *Am J Cardiol*, **38**: 46-51.
  39. Kannel WB, Castelli WP and Gordon T(1979): Cholesterol in the prediction of atherosclerotic disease: New perspective based on the Framingham Study. *Ann. Intern. Med.*, **90**: 85-91.
  40. Kwon OH, Kang MS, Lim HS, Park YO and Lee SY(1990): Change of reference values after twelve years in a clinical chemistry laboratory. *J Clin Pathol and Quality Control*, **12**(2): 239-252.
  41. Laboratory Standard Panel, National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung and Blood Institute(1990): A report on current status of blood cholesterol measurement in clinical laboratories in the United States. *Clin Chem*, **34**, 193-205.
  42. Lipid Research Clinics Program Epidemiology Committee: Plasma lipid distribution in selected North American population(1979): The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, **60**: 427-439.
  43. Lipid Research Clinics Program(1984): The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results I. Reduction in incidence of coronary heart disease. *J Am Med Assoc*, **251**: 351-364.
  44. Lipid Research Clinics Program(1984): The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results II. The relationship of reduction in incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering. *J Am Med Assoc*, **251**: 365-374.
  45. McMillan TA and Warnick GR(1988): Interlaboratory proficiency survey of cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol measurement. *Clin Chem*, **34**(8): 1629-1632.
  46. National Institutes of Health Consensus Development Conference(1986): Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease. Bethesda, MD, *US Dept of Health and Human Services*.
  47. Reed AH, and Cannon DC(1972): Estimation of normal ranges from a controlled sample survey. I. Sex- and age-related influence on the SMA 12/60 Screening group of tests. *Clin Chem*, **18**(1): 5766-5771.

48. Study Group, European Atherosclerosis Society (1987): Strategies for the prevention of coronary heart disease: A Policy statement of the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J*, **8**: 77-87.
49. The Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (1988): Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *Arch Intern Med*, **148**: 36-69.
50. Thornton J, Symes C and Heaton K(1983): Moderate alcohol intake reduce bile cholesterol saturation and raises HDL cholesterol. *Lancet*, **2**: 819-823.
51. Van Italiie TB(1985): Health implications of overweight and obesity in the united states, *Ann Intern Med*, **103**(6): 983-988.
52. Wilson PWF, Farrison RJ and Castelli WP (1985): Post- menopausal estrogen use, cigarette smoking and cardiovascular morbidity in women over 50: The Framingham study, *N Eng J Med*, **313**: 1044-1049.

=Abstract=

**The Cut-off Values and Related Factors for  
Serum Total Cholesterol in Normal Korean Adults**

**In-Sun Hong<sup>†</sup>, Chi-Shik Kim\* and Yeong-Gyu Yeo\*\***

*Department of Clinical Pathology, Presbyterian Hospital, Chonju, 560-750, Korea,*

*\*Department of Biology, Kunsan National University, Kunsan, 573-701, Korea,*

*\*\*Department of Medical Technology, Kijeon Women's Junior College, Chonju, 560-701, Korea.*

The cut-off values and related factors for total cholesterol of serum in normal Korean adults were studied from March to October, 1995, based on the data of 1,818 healthy adults of human involved the male and female.

The comparisons of the serum total cholesterol levels were analyzed by sex, age, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, body weight, height, PIBW, BMI and other biochemical tests. 1. The serum total cholesterol level were 194.4 mg/dl in total group, 186.9 mg/dl for male, and 197.6 mg/dl for female. 2. There was no significant differences by sex among the 21 to 50 ages group, but significantly higher in women than in men over 51 years old. 3. In general, the levels of serum total cholesterol were increased with age, the highest level in men was 192.7 mg/dl in 51 to 60 years old, and 210.5 mg/dl in more than 60 years old in women. 4. The cut-off values of serum total cholesterol for moderate risk were 191 mg/dl in 21 to 30 years group, 195 mg/dl in 31 to 40 years, 214 mg/dl in 41 to 50 years, 227 mg/dl in 51 to 60 years, and 222 mg/dl in more than 61 years. The cut-off values of serum total cholesterol for high risk were 214 mg/dl in 21 to 30 years group, 214 mg/dl in 31 to 40 years, 239 mg/dl in 41 to 50 years, 253 mg/dl in 51 to 60 years, and 248 mg/dl in more than 61 years. 5. The mean values of serum total cholesterol were showed positive correlation with age, PIBW, BMI, systolic blood pressure and diastolic blood pressure. 6. Serum total cholesterol level of drinking group( $188.9 \pm 34.5$ mg/dl) was showed lower than those of non-drinking group( $196.0 \pm 36.0$ mg/dl). 7. Serum total cholesterol levels of regular exercise group( $192.1 \pm 33.3$  mg/dl) was significantly lower than those of non regular exercise group( $195.8 \pm 37.0$  mg/dl).

**Key Words:** Serum total cholesterol, Reference value, Cut-off values.

[Korean J. Biomed. Lab. Sci. 2(2): 187-198, December 1996]

---

<sup>†</sup>Corresponding author