

건강검진자를 대상으로한 혈청지질 분석

-특히 이상지혈증의 빈도를 중심으로-

대구한의대학교 보건대학원¹, 대구보건대학 임상병리과²

석성자¹ · 신두만²

Analysis of Serum Lipids of Medical Check-up Subjects by Age and Sex

Seong-Ja Seok¹ and Du-Man Shin²

Graduate School of Pubic Health, Daegu Haany University, Daegu 712-715, Korea¹

Department of Clinical Pathology, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea²

This study was carried out to establish the normal values of serum lipids by age and sex for healthy adults and the frequency of dyslipidemia as a risk factor of coronary atherosclerosis. Total cholesterol, triglyceride, and HDL-cholesterol were measured for 14,485 average adults (8,712 males and 5,773 females) aged 20 to 69 years and analyzed using the auto-analyzer Hitach 7600 in enzyme method. Mean values of total cholesterol, LDL-cholesterol and atherogenic index were higher in men than in women at the ages of 20-40 years but significantly higher in women than in men in the age group of 60 years. These findings suggest that the mean concentrations of total cholesterol, triglyceride and LDL-cholesterol in men and women vary with age. The frequency of hypercholesterolemia (≥ 200 mg/dL) in men and women was about 31.4% and increased with age.

Key Words : Serum lipids, Dyslipidemia, Normal value, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol

I. 서 론

최근 우리나라의 식생활의 서구화로 동물성지방의 섭취량의 증가와 함께 고지혈증 및 심혈관계 질환의 발병률 증가뿐만 아니라, 죽상경화증에 의한 관상동맥질환의 빈도는 물론 이로 인한 사망도 증가 추세에 있다(통계청, 2004; 최, 1998). 죽상경화성 관상동맥질환은 전신동맥의 죽상경화증의 주요 원인 질환으로서 특히, 이상지혈증(dyslipidemia)인, 고콜레스테롤혈증을 비롯한 저고밀도

콜레스테롤증, 고트리글리세라이드혈증, 고저밀도 콜레스테롤혈증과 가장 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 죽상경화증의 발병과 연관된 고지혈증을 진단하는 데 유용한 여러 생화학적 지표 또한 관심이 높다(성 등, 1993). 혈청지질중 총 콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤 항목을 중심으로 생화학적 지표로 분석하였다. 이에 본 조사에서는 혈청지질의 성별 및 연령에 따른 정상치 수립 및 이상지혈증의 기초자료를 제공하고자 하였다.

교신저자 : 석성자, (우)730-728, 경북 구미시 형곡동 855번지
구미차병원 진단검사의학과
Tel : 011-502-5196
E-mail : sally1008sk@hanmail.net

II. 재료 및 방법

1. 대상

2003년 1월부터 2005년 12월까지 경북지역 일개 대학 병원에서 종합검진을 실시한 건강한 성인 14,485명을 대상으로 하였다. 이 중 남자는 8,712명이었고, 여자는 5,773명으로 남자가 약 20% 더 많았다. 연령대별로는 남녀를 10세 단위로 20대, 30대, 40대, 50대, 60세 이상으로 나누었으며, 30대(40.3%)와 40대(38.0%)가 11,345명(78.3%)으로 높은 비율을 차지하였다. 이는 지역 특성상 대기업 사원 및 사원 가족을 대상으로 종합검진을 실시하였기 때문으로 사료된다(Table 1).

2. 방법

혈청지질의 측정을 위한 혈액채취는 최소한 12시간 이상 금식 후 아침 공복상태에 앉은 자세로 전주정맥에서 시행하였다. Total cholesterol(T. cholesterol), triglyceride, HDL-cholesterol은 Wako(Japan)시약을 사용하여 효소법으로 측정하였다. 생화학 자동분석기는 Hitach 7600(Hitach Co., Japan)을 사용하여 분석하였다. LDL-cholesterol 농도는 Friedewald 공식(Friedewald 등, 1972), 즉, $[LDL-cholesterol] = [T. cholesterol] - [HDL-cholesterol] - [Triglyceride \div 5]$ 을 이용하여 구하였고, 동맥경화지수(atherogenic index)는 T. cholesterol 농도로 HDL-cholesterol 농도를 나누어 구했다(Schmidt 등, 1985).

T. cholesterol, Triglyceride 및 LDL-cholesterol의 죽상 경화증 발병위험도의 구분은 NCEP(national cholesterol education program)에서 제안된 cut-off point를 이용하여 다음과 같이 나누었다(NCEP, 1988). T. cholesterol은 200 mg/dL 미만을 “desirable blood cholesterol”, 200-239 mg/dL를 “borderline high blood cholesterol”, 240 mg/dL 이상을 “high blood cholesterol”로 분류하였으며, triglyceride는 200 mg/dL 미만을 “normal”, 200-400 mg/dL를 “borderline high”, 400-1000 mg/dL를 “high triglyceride”, 1000 mg/dL 이상을 “very high triglyceride”로, 그리고 LDL-cholesterol 농도는 130 mg/dL 미만을 “desirable LDL-cholesterol”, 130-160 mg/dL를 “borderline high risk LDL-cholesterol”로, 160 mg/dL보다 큰 경우를 “high risk LDL-cholesterol”로 분류하였다. HDL-cholesterol은 Framingham study(Gorden 등, 1978)의 기준에 따라 35 mg/dL 미만인 군과 35 mg/dL 이상인 군으로 나누었고, 동맥경화지수는 Schmidt 등(1985)에 따라 6.7 미만인 군과 6.7 이상인 군으로 나누었다. 한편 자료분석 및 통계처리는 SPSS V12.0을 이용하여 통계치의 유의성 검정은 Student t-test로 하였다.

III. 결과

1. 혈청지질농도와 연령과의 상관관계

남녀 각각에서 각종 혈청지질농도와 연령과의 상관관

Table 1. Demographic data of subjects

Age Gender	20-29	30-39	40-49	50-59	60≤	Total(%)
	M	283(3.2)	3098(35.6)	3,899(44.8)	994(11.4)	438(5.0)
F	420(7.3)	2743(47.5)	1,605(27.8)	602(10.4)	403(7.0)	5,773(100.0)
Total	703(4.9)	5841(40.3)	5,504(38.0)	1,596(11.0)	841(5.8)	1,4485(100.0)

Table 2. Relationship between serum lipids and age in 8,712 males and 5,773 females

Sex	TC		TG		HDL-C		LDL-C		AI	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
r	0.108	0.369	0.057	0.298	0.005	-0.125	0.083	0.354	0.088	0.386
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Abbreviations: r, correlation coefficient; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; HDL-C, HDL-cholesterol; LDL-C, LDL-cholesterol; AI, atherogenic index; M, male; F, female.

Table 3. Mean values of serum lipids of adults aged 20 to 60 years and over by age and sex

Age (yr)	n		TC (mg/dL)		TG (mg/dL)		HDL-C (mg/dL)		LDL-C (mg/dL)		AI	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
20-29	283	420	177.9±28.1	167.8±32.0**	118.2±61.6	82.1±46.7**	52.1±10.9	57.7±13.7**	102.0±24.9	93.7±24.7**	3.5±0.86	3.0±0.66**
30-39	3,098	2,743	186.7±31.1	171.3±28.2**	143.3±85.2	89.5±50.1**	49.8±10.8	55.2±11.7**	108.2±27.7	98.2±24.3**	3.8±0.9	3.2±0.7**
40-49	3,899	1,605	193.4±33.0	183.2±30.7**	155.8±98.2	100.7±57.5**	50.1±11.2	54.5±12.0**	112.1±29.5	108.5±26.7**	4.0±1.1	3.4±0.8**
50-59	994	602	196.9±35.3	202.4±35.4*	160.8±116.9	139.4±82.0**	50.8±12.8	52.0±11.6	113.9±31.1	122.5±32.5**	4.0±1.0	4.0±0.9
60≤	438	403	192.8±35.0	206.7±34.6**	140.9±95.7	142.8±78.7	50.3±14.0	50.8±11.6	114.3±32.1	127.2±30.0**	4.0±1.1	4.2±0.9
Total	8,712	5,773	190.9±32.9	180.1±32.8**	149.9±95.5	101.0±61.4**	50.1±11.4	54.5±12.0**	110.7±29.2	105.3±28.2**	3.9±1.0	3.4±0.8**

Values are mean±SD. Abbreviations; See Tables 2. * $p<0.01$, ** $p<0.001$

계는 Table 2와 같다. 즉, 남자에서 T. cholesterol은 상관 계수 $r=0.108(p<0.001)$, triglyceride는 $r=0.057(p<0.001)$, LDL cholesterol은 $r=0.083(p<0.001)$, 동맥경화 지수는 $r=0.088(p<0.001)$ 로 비록 상관계수치가 작지만 연령과 유의한 상관이 있었고, 여자에서는 T. cholesterol은 상관 계수 $r=0.369(p<0.001)$, triglyceride는 $r=0.298(p<0.001)$, LDL-cholesterol은 $r=0.354(p<0.001)$, 동맥경화지수는 $r=0.386(p<0.001)$ 으로 역시 연령과 유의한 상관이 있었고, 상관계수는 남자보다 다소 높았다.

2. 성별, 연령에 따른 혈청지질농도 비교

각 연령대별 남녀의 혈청지질의 평균, 표준편차는 Table 3과 같다. 남녀별 혈청지질의 평균농도는 T. cholesterol은 남자인 경우 190.9±32.9 mg/dL, 여자인 경우 180.1±32.8 mg/dL이었고, triglyceride는 남자인 경우 149±95.5 mg/dL, 여자인 경우 101.0±61.4 mg/dL, LDL-cholesterol은 남자인 경우 110.7±29.2 mg/dL, 여자인 경우 105.3±28.2 mg/dL이었으며, 동맥경화지수는 남자인 경우 3.9±1.0, 여자인 경우 3.4±0.8로 T. cholesterol, triglyceride, LDL-cholesterol, 동맥경화지수는 여자에서 각각 유의성이 있었다($p<0.001$, $p<0.01$). 연령대별로는 T. cholesterol은 남녀 모두에서 40대까지 서서히 증가하였으나, 남자는 50대에서 196.9±35.4 mg/dL로 가장 높았으며, 여자는 50대에서 202.4±35.4 mg/dL로 급격히 증가하여, 60대에서 206.7±34.6 mg/dL로 높게 나타나 여자가 남자보다 유의성이 있는 것으로 나타났다($p<0.001$).

Triglyceride는 남자인 경우 20대에 118.2±61.6 mg/dL, 30대에는 143.3±85.2 mg/dL로 20대에 비해 급격히 증가하였고, 50대에서 160.8±116.9 mg/dL로 높게 나타났으나 60대에서는 오히려 140.9±95.7 mg/dL로 감소하였다. 여

자는 20대 이후 서서히 증가하여 50대에 139.4±82.0 mg/dL으로 급격히 증가하였으며 60대에 가장 높았다. 남자보다 여자에서 유의성이 나타났다($p<0.001$).

LDL-cholesterol과 동맥경화지수는 나이가 증가함에 따라 T. cholesterol과 변화 양상이 비슷하여 남자에서는 비교적 변화의 폭이 좁고, 여자에서는 50대에 LDL-cholesterol이 122.5±32.5 mg/dL로 급격히 증가하여 60대에 127.2±30.0 mg/dL로 높게 나타났고, 동맥경화지수 또한 60대에서 남자인 경우 4.0±1.1, 여자인 경우 4.2±0.9로 LDL-cholesterol과 동맥경화지수는 남자보다 여자에서 유의하게 높았다($p<0.001$). HDL-cholesterol은 20대, 30대, 40대에서 남자보다 여자가 유의성이 있었다.

3. 성별, 연령에 따른 이상지혈증의 빈도

이상지혈증의 성별 및 연령에 따른 빈도는 Table 4와 같다. 즉, 남자와 여자에서 T. cholesterol 농도가 borderline high 및 high group에 속하는 예의 연령대별 빈도는 연령이 증가할수록 함께 증가하였고, 남녀 간의 빈도는 남자가 높았으나 50대와 60대에서는 여자의 빈도가 더 높았으며, 특히 60대에서 가장 뚜렷하였다. 혈청농도가 200 mg/dL 이상인 고콜레스테롤혈증의 전체적 빈도는 남자인 경우 37.5%, 여자인 경우 25.3%로 남자에서 112.2% 높게 나왔다, 240 mg/dL 이상인 high level의 경우도 남녀 각각에서 7.5% 및 5.1%로 남자가 2.4% 높게 나왔다. Triglyceride의 경우 혈청 농도가 borderline high level 200~400 mg/dL에 속하는 예의 빈도는 남녀 각각에서 18.2%, 6.1%며, high level(400 mg/dL이상)에 속하는 예의 빈도 또한 남자 2.3%, 여자 0.4%로 남자가 1.9% 더 많았다. 혈청농도가 200 mg/dL이상인 코트리그리세라이드혈증의 빈도는 연령대별로는 30대, 40대, 50대에서는

Table 4. Frequency of dyslipidemia in Adults Aged 20 to 60 years and over by age and sex

		Age(yr)	20-29	30-39	40-49	50-59	60≤	Total
TC (mg/dL)	<200	M	78.8	67.9	59.5	54.5	58.7	62.5
		F	85.5	85.2	71.9	47.7	42.4	74.6
	200-239	M	19.4	26.6	31.9	35.5	31.7	30.0
		F	11.2	13.1	23.4	37.9	39.7	20.2
	≥240	M	1.8	5.5	8.7	10.0	9.6	7.5
		F	3.3	1.7	4.7	14.5	17.9	5.1
TG (mg/dL)	<200	M	91.5	81.3	77.6	75.8	84.0	79.5
		F	96.4	96.2	94.2	84.1	82.6	93.5
	200-400	M	8.1	17.1	19.9	20.5	13.2	18.2
		F	3.6	3.5	5.5	15.0	15.4	6.1
	≥400	M	0.4	1.6	2.6	3.7	2.7	2.3
		F	0.0	0.2	0.2	1.0	2.0	0.4
HDL-C (mg/dL)	<35	M	2.1	4.6	5.5	7.1	10.7	5.5
		F	1.9	1.9	3.6	4.3	5.2	2.8
	≥35	M	97.9	95.4	94.5	92.9	89.3	94.5
		F	98.1	98.1	96.4	95.7	94.8	97.2
LDL-C (mg/dL)	<130	M	87.9	79.5	74.1	70.9	68.3	75.8
		F	92.3	89.7	80.0	59.7	52.5	81.5
	130-159	M	11.1	16.5	20.2	22.4	24.2	19.0
		F	6.5	9.0	16.2	29.3	32.7	14.6
	≥160	M	1.1	4.0	5.7	6.7	7.5	5.2
		F	1.2	1.3	3.8	11.0	14.8	3.9
AI	<6.7	M	99.6	99.4	98.8	98.7	97.5	99.0
		F	100.0	99.9	99.6	99.0	98.5	99.6
	≥6.7	M	0.4	0.6	1.2	1.3	2.5	1.0
		F	0.0	0.1	0.4	1.0	1.5	0.4

Abbreviations: See Tables 2.

여자보다 남자에서 더 높았으나 60대에서는 남자인 경우 15.9%, 여자인 경우 17.4%로 여자의 빈도가 1.5% 더 높았다. LDL-cholesterol의 경우 borderline high risk와 high risk level에 속하는 남녀의 연령대별 빈도는 T. cholesterol 경우처럼 연령이 높을수록 빈도가 더 높았으며, 혈청농도가 130 mg/dL 이상인 borderline high level의 경우 예의 전체적 빈도는 남자인 경우 24.2%, 여자인 경우 18.5%로 남자가 5.7% 높았으나, 50대 이후 여자의 경우는 160 mg/dL 이상의 high risk에서 빈도가 높았다. 35 mg/dL 미만인 저고밀도 콜레스테롤혈증에 속하는 예의 빈도는 남자인 경우 5.5%, 여자인 경우 2.8%로 남자가 높았으며, 특히 60대 남자의 빈도가 10.7%로 가장 높았다. 동맥경화지수가 6.7 이상인 예의 전체적 빈도는 남자인 경우 1.0%, 여자인 경우 0.4%로 나타나 남자의 빈도가 높았다, 60대에서 남녀 각각 2.5%, 1.5%로 남자가 특히 더 높았다.

IV. 고 찰

관상동맥질환은 미국을 비롯한 서구에서는 보건사회정책의 일환으로 본 질환과 관련된 연구와 노력의 결과 1960년대 후반부터는 죽상경화증에 의한 관상 동맥질환과 뇌혈관 질환에 의한 사망률이 감소하고 있다(DHHS, 1991; Romm 등, 1991). 그러나 우리나라에서는 생활양식의 변화, 식생활의 서구화 등 많은 인자들로 인해 오히려 관상동맥질환이 증가하고 있는 추세이다(이 등, 1992; 최, 1998).

혈중 총 콜레스테롤농도는 관상동맥경화증에 있어서 고혈압, 흡연과 더불어 3대 위험인자 중의 하나로 총 콜레스테롤농도가 높을수록 죽상경화성 관상동맥질환의 발병률과 사망률이 높다(LRC-CPPT, 1984; NCEP, 1993). 따라서 혈청 콜레스테롤농도가 정상인지 아니면 죽상경화성 관상동맥질환의 발병 위험이 큰지의 구분은 NCEP의 제안에 따랐다. 본 조사에서는 T. cholesterol의 남녀 평균농도는 각각 190.9±32.9 mg/dL, 180.1±32.8 mg/dL이

었으며, 이는 1996년 권 등의 연구 결과의 남자 189±34.8 mg/dL와 비슷하였으나, 여자는 194±37.1 mg/dL로 본 조사에서는 낮았다. 그간 국내에서 보고된 연령별 성별 결과를 비교해보면 검사 방법, 대상자수, 생활 습관 등의 차이로 표준편차가 다소 차이가 난다(김 등, 2003; 권 등, 1996; 성 등, 1993; 이 등, 1992). 미국의 NHANES (Johnson 등, 1993)에 의하면 남녀 모두 과거보다 많이 감소하여 1988-1991년에는 평균농도가 205 mg/dL이었다. 연령과의 관계에는 본 조사에서 T. cholesterol은 연령의 증가와 함께 남녀 모두 서서히 증가하였다. 남자의 경우는 50대에 최고 농도를 나타냈고. 여자의 경우에는 50대에 급격한 증가와 함께 60대까지 계속 증가하여 유의성 있게 나타났다. 이러한 결과는 국내의 권 등(1996)의 조사와 외국의 NCEP(1993), Heiss 등(1980)의 보고와 비교적 비슷하게 나타났다. 또한 폐경기의 여성이 폐경기전의 여성보다 콜레스테롤농도가 높다는 Matthews 등(1989)과 Gordon 등(1978)의 보고와 일치하여 본 조사에서 50대, 60대의 여성이 50대 이전의 여성보다 T. cholesterol 농도가 월등히 높은 것은 폐경기증후군과 관계있는 것으로 사료된다(권 등, 1996).

혈청 triglyceride 농도는 운동, 체중, 어류섭취, 고당질식이 등에 영향을 받으며 주간보다 야간에 낮고 조식 전에 제일 낮다(권 등, 1996). 본 조사에서 triglyceride의 남녀 평균농도는 각각 149.9±95.5 mg/dL, 101.0±61.4 mg/dL이었으며, 이는 1996년 권 등의 연구결과 남자인 경우는 147±67.6 mg/dL과 비슷하였으나, 여자의 경우는 133±57.8 mg/dL로 본 조사에서 낮게 나타났다. 연령별로는 남자는 30대, 여자는 50대에 급격히 상승하였고, NCEP에 의한 혈청농도가 200 mg/dL 이상인 고트리글리세라이드증은 남녀 각각 20.5%, 6.5%로 남자가 14.0% 더 높았으며, 연령대별로는 남자는 50대, 여자는 60대에 빈도가 가장 높게 나타났다.

LDL-cholesterol은 혈청 총 콜레스테롤농도의 60-70%가 되어 총 콜레스테롤 농도와는 높은 상관관계를 나타내었으며, 죽상경화성 관상동맥질환의 발병과는 상관관계가 더 높게 나타났다(NCEP, 1988). 연령별로 비교해보면 남녀 모두에서 나이가 증가할수록 높았다. NCEP에 따른 혈청농도가 130 mg/dL 이상 속하는 borderline high 및 high group에 있어서 예의 빈도 또한 남녀 모두에서 나이가 증가할수록 서서히 증가하였다. 이는 국내의 권 등(1996)의 조사와 외국의 Heiss 등(1980)의 보고 내용들과 비교적 비슷하게 나타났다. HDL-cholesterol 농도와 관상

동맥질환의 발병률은 반비례관계에 있으며 HDL-cholesterol 농도가 35 mg/dL 미만은 60 mg/dL 이상인 예보다 관상동맥질환의 발병 위험도가 대체로 8배 높다고 한다(Gordon 등, 1978).

본 조사에 HDL-cholesterol 농도와 동맥경화지수의 평균은 남자인 경우 50.1±11.4 mg/dL, 3.9±1.0와 여자 인 경우 54.5±12.0 mg/dL, 3.4±0.8로 남자의 평균 HDL-cholesterol 농도는 여자보다 낮았으며 동맥경화지수는 남자가 여자보다 높았다. 동맥경화지수는 연령과도 유의한 상관성이 있어 연령이 증가할수록 대체적으로 증가하여 남자는 40대 이후 Plateau를 형성하는 반면에 여자는 50대에 급격히 증가하여 60대에도 계속 상승하였다. 60대에 여자는 4.2±0.9로 남자 4.0±1.1보다 유의하게 높았다. 이러한 성적은 1996 권 등의 연구 결과와 비슷하였다.

참 고 문 헌

1. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18(6):499- 502, 1972.
2. Gordon T, Kannel WB, Hjortland MC, McNamara PM. Menopause and coronary heart disease. The Framingham Study. *Ann Intern Med* 89:157-161, 1978.
3. Heiss G, Tamir I, Davis CE, Tyroler HA, Rifkind BM, Schonfeld G, Jacobs D, Frantz ID Jr. Lipoprotein-cholesterol distributions in selected North American populations: the lipid research clinics program prevalence study. *Circulation* 61(2):302- 315, 1980.
4. Johnson CL, Rifkind BM, Sempos CT, Carroll MD, Bachorik PS, Briefel RR, Gordon DJ, Burt VL, Brown CD, Lippel K, et al. Declining serum total cholesterol levels among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys. *JAMA* 269(23):3002-3008, 1993.
5. Matthews KA, Meilahn E, Kuller LH, Kelsey SF, Caggiula AW, Wing RR. Menopause and risk factors for coronary heart disease. *N Engl J Med* 321(10): 641-646, 1989.

6. NCEP Reports. Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. The Expert Panel. *Arch Intern Med* 148(1):36-69, 1988.
7. NCEP. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Summary of the Second Report Of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment Of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel II). *JAMA* 269;3015-3023, 1993.
8. Romm PA, Green CE, Reagan K, Rackley CE. Relation of serum lipoprotein cholesterol levels to presence and severity of angiographic coronary artery disease. *Am J Cardiol* 67(6):479-83, 1991.
9. Schmidt SB, Wasserman AG, Muesing RA, Schlesselman SE, Larosa JC, Ross AM. Lipoprotein and apolipoprotein levels in angiographically defined coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol* 55(13 Pt 1):1459-1462, 1985.
10. The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results (LRC-CPPT). II. The relation ship of reduction in incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering. *JAMA* 251(3):365-374, 1984.
11. US Department of Health and Human Services, Public Health Service(DHHS), Centers for Disease Control, National Center for Health Statistics. Health, United States, 1990. Hyattsville, Maryland, DHHS Pub. No. (PHS) 91-1232, 1991.
12. 김영호, 김종근 이상우 등, 한국 정상 성인 남자에서의 혈청 총 콜레스테롤치 변화에 관한 최근 10년간 추적조사, *대한내과학회지* 65(6):675-681, 2003.
13. 권삼, 구성모, 조봉기 등, 건강성인에서 성별 및 연령 별 혈청지질의 정상치, *대한내과학회지* 50(2):159-171, 1996.
14. 성영호, 한재호, 송준화 등, 한국 정상 성인에서의 혈 청 총 콜레스테롤 및 중성 지방치에 관한 연구, *대한내과학회지* 45(3):307-321, 1993.
15. 이향주, 민철홍, 박승호 등. 한국인에서의 혈청지질의 변화, *대한내과학회지* 42(4):500-514, 1992.
16. 최강원, 최근 우리나라에서의 질병 변천, *한국영양학 회지* 21:139, 1998.
17. 통계청, 2003년 사망원인통계결과, 통계청 2004-4-22 보도자료, 2004.