

종합 건강검진자에서의 성별·연령별 혈청 총콜레스테롤, 동맥경화지수의 상호연관성 분석

석성자¹⁾ · 유왕근²⁾*

¹⁾포천중문의대 구미 차병원, ²⁾대구한의대학교 보건대학원

A Analysis on Serum Total Cholesterol, Atherogenic Index of Medical Check-up Subjects in One University Hospital by Age and Sex

Sung-Ja Suk¹⁾ & Wang-Keun Yoo²⁾*

¹⁾Pochon Cha University, Gumi Cha Hospital

²⁾Graduate School of Public Health, Daegu Haany University

Abstract

Objectives: This study was carried out to establish the normal values of Serum Total Cholesterol, HDL-cholesterol by age and sex for healthy adult and the frequency of dyslipidemia as a risk factor of coronary atherosclerosis.

Methods: Total cholesterol, and HDL-cholesterol measured among 14,485 in general growing peoples (8,712 males and 5,773 females) aged 20 to 69 years and analyzed to use the auto-analyzer Hitach 7600 in enzyme method.

Result:

1. The levels of total cholesterol, HDL-cholesterol and atherogenic index were slightly positively correlated with age in both sexes. The mean values of serum lipid profiles were 190 ± 32.9 mg/dl in men and 180.1 ± 32.8 mg/dl in women for cholesterol, 50.1 ± 11.4 mg/dl in men and 54.5 ± 12.0 mg/dl in women for HDL-cholesterol, 3.9 ± 1.0 in men and 3.4 ± 0.8 in women for atherogenic index.

2. Mean values of total cholesterol and atherogenic index higher in men than in women at the age 20-40 years but significantly higher in women than in men at the age group 60 years. ($p < 0.001$)

* Corresponding author : Yoo Wang-Keun, School of Public Health, Daegu Haany University,
Tel : 82-53-819-1411, E-mail : wkyoo@dhu.ac.kr

3. The frequency of hypercholesterolemia($\geq 200\text{mg/dl}$) and low HDL-cholesterol($< 35\text{mg/dl}$) were increased with age in both sexes, significantly higher in women at the age group 60 years. The frequency of hypercholesterolemia($\geq 200\text{mg/dl}$) and low HDL-cholesterol($< 35\text{mg/dl}$) in men and women was 37.5% 25.3%, and 5.5% 2.8%. Their frequencies were higher in men than in women

Conclusion: These findings suggest that the mean concentrations of total cholesterol and HDL-cholesterol in men and women vary with age. The frequency of hypercholesterolemia($\geq 200\text{mg/dl}$) in men and women was about 31.4% and increased with age.

Key words : Serum total cholesterol, atherogenic index, dyslipidemia, hypercholesterolemia

1. 서론

최근 우리나라의 식생활의 서구화로 동물성 지방의 섭취량의 증가와 함께 고지혈증 및 심혈관계 질환의 발병을 증가뿐만 아니라, 죽상경화증에 의한 관상동맥질환의 빈도는 물론 이로 인한 사망도 증가 추세에 있다.¹⁷⁾¹⁹⁾ 죽상경화성 관상동맥질환은 전신동맥의 죽상경화증의 주요 원인질환으로서 특히, 이상지혈증(dyslipidemia) 즉, 고콜레스테롤혈증을 비롯한 저고밀도콜레스테롤혈증, 고트리글리세라이드혈증, 고저밀도콜레스테롤혈증과 가장 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 혈청지질 특히 혈청 총콜레스테롤은 죽상경화증 및 이와 연관된 관상동맥질환, 뇌혈관계질환과 밀접한 관련이 있으며 혈청 콜레스테롤이 저하되면 허혈성 심질환의 발생률이 감소된다는 것이 역학 및 동물 실험을 통하여 입증되었다.³⁾ 서구에서는 오래 전부터 관상동맥질환의 3대 주요 위험인자로서 고혈압, 흡연과 함께 고콜레스테롤혈증의 중요성이 강조되었으며⁷⁾¹⁵⁾ 최근 우리나라도 혈청 콜레스테롤의 상승과 심혈관계질환의 발생률이 현저히 증가되고 있는 추세로 혈청지질에 대한 관심이 증대되고 있다. 따라서 죽상경화증의 발병과 연관된 고지혈증을 진단하는데 유용한 여러 생화학적 지표 또한 관심이 높다.

그중 혈청 콜레스테롤은 가장 기본적인 자료로서 관상동맥질환의 선별검사 및 고지혈증 환자에 있어서 치료 방침과 치료 효과 판정에 널리 쓰이고 있다.¹⁴⁾ 혈청지질중 총콜레스테롤 항목을 중심으로 고밀도콜레스테롤과 동맥경화지수를 생화학적 지표항목으로 분석하였다. 이에 본 조사에서는 혈청 총콜레스테롤, 고밀도콜레스테롤, 동맥경화지수의 성별 및 연령에 따른 정상치 수립 및 이상지혈증의 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 대상

2003년 1월부터 2005년 12월까지 경북지역 일개 대학병원에서 종합검진을 실시한 건강한 성인 14,485명을 대상으로 하였다. 이중 남자는 8,712명이고, 여자는 5,773명으로 남자가 약 20% 더 많았다. 연령대별로는 남녀를 10세 단위로 20대, 30대, 40대, 50대, 60세 이상으로 나누었으며, 20대(4.9%) 60대이상(5.8%) 50대(11.0) 40대(38.0%) 30대(40.3%)순으로 30대(40.3%)와 40대(38.0%)가 11,345명(78.3%)로 높은 비율을 차지하였다. 이는 지역 특성상 대기업 사원 및 사원 가족을 대상으로 종합검진을 실시하였기 때문으로 사료된다.(Table 1)

Table 1. Demographic Data of subjects.

Age	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)	8,712(100.0)
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)

2. 방법

혈청지질의 측정을 위한 혈액채취는 최소한 12시간 이상 금식 후 아침 공복상태에 앉은 자세로 전주동맥에서 채혈하여 가능한 혈청을 1시간이내 분리하여 24시간이내에 측정하였다. T.cholesterol, HDL-cholesterol은 Wako(Japan) 시약을 사용하여 효소법으로 auto analyzer Hitach 7600으로 분석하였다. 동맥경화지수(Atherosclerotic index)⁵⁾는 T.cholesterol값을 HDL-cholesterol 값으로 나누어 구했다. T.cholesterol의 죽상경화증 발병위험도의 구분은 NCEP(National Cholesterol Education Program)^{3,4)}에서 제안된 cut-off point를 이용하여 다음과 같이 나누었다. 즉, T.cholesterol은 200mg/dl 미만을 “desireble blood cholesterol”, 200~239mg/dl를 “borderline-high blood cholesterol”, 240mg/dl 이상을 “high blood cholesterol”로 분류하였으며, HDL-cholesterol은 Framingham study⁵⁾의 기준에 따라 35mg/dl 미만인 군과 35mg/dl 이상인 군으로 나누었고, 동맥경화지수는 Schmidt⁹⁾ 등에 따라 6.7 미만인 군과 6.7 이상인 군으로 나누었다. 한편 자료분석 및 통계처리는 SPSS V10.0을 이용하여 통계치의 유의성 검정은 Student t-test로 하였다.

III. 결 과

1. 혈청지질치와 연령과의 상관관계

남녀 각각에서 각종 혈청지질치와 연령과의 상관관계는 Table 2와 같다. 즉, 남자에서 T.cholesterol은 상관계수 $r=0.108(p<0.001)$, HDL-cholesterol은 $r=0.005(p<0.001)$, 동맥경화 지수는 $r=0.088(p<0.001)$ 로 비록 상관계수치가 작지만 연령과 유의한 상관이 있었고, 여자에서는 T.cholesterol은 상관계수 $r=0.369(p<0.001)$, HDL-cholesterol은 $r=-0.125(p<0.001)$, 동맥경화지수는 $r=0.386(p<0.001)$ 으로 역시 연령과 유의한 양의 상관이 있었고, 상관계수는 남자보다 다소 컸다.

2. 성별, 연령에 따른 혈청지질치의 비교

각 연령대별 남녀의 혈청지질치의 평균, 표준편차는 Table 3과 같다.

남녀별 혈청지질의 평균치는 T.cholesterol은 남자 $190.9\pm 32.9\text{mg/dl}$, 여자 $180.1\pm 32.8\text{mg/dl}$ 이고, HDL-cholesterol은 남자 $50.1\pm 11.4\text{mg/dl}$, 여자 $54.5\pm 12.0\text{mg/dl}$ 이며 동맥경화지수는 남자 3.9 ± 1.0 , 여자 3.4 ± 0.8 로 T.cholesterol, HDL-cholesterol, 동맥경화지수는 여자에서 각각 유

Table 2. Relationship between Serum Lipids and Age in 8,712 Males and 5,773 Females

Sex	TC		HDL-C		AI	
	M	F	M	F	M	F
r	0.108	0.369	0.005	-0.125	0.088	0.386
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

r=correlation coefficient; TC=total cholesterol; HDL-C=HDL-cholesterol
AI=atherogenic index; M=male; F=female

Tables 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)		HDL-C(mg/dl)		AI	
		M	F	M	F	M	F
20-29	283 420	177.9±28.1	167.8±32.0**	52.1±10.9	57.7±13.7**	3.5±0.86	3.0±0.66**
30-39	3,098 2,743	186.7±31.1	171.3±28.2**	49.8±10.8	55.2±11.7**	3.8±0.9	3.2±0.7**
40-49	3,899 1,605	193.4±33.0	183.2±30.7**	50.1±11.2	54.5±12.0**	4.0±1.1	3.4±0.8**
50-59	994 602	196.9±35.3	202.4±35.4*	50.8±12.8	52.0±11.6	4.0±1.0	4.0±0.9
60≤	438 403	192.8±35.0	206.7±34.6**	50.3±14.0	50.8±11.6	4.0±1.1	4.2±0.9
Total	8,712 5,773	190.9±32.9	180.1±32.8**	50.1±11.4	54.5±12.0**	3.9±1.0	3.4±0.8**

Values are mean±SD, Abbreviations are as in Tables 2 , * p<0.01, ** p<0.001

의성이 있었다.(p<0.001 p<0.01) 연령대별로는 T.cholesterol은 남녀 모두에서 40대까지 서서히 증가하나, 남자는 50대 196.9±35.4mg/dl로 가장 높았으며 여자는 50대 202.4±35.4mg/dl로 급격히 증가하여 60대에 206.7±34.6mg/dl로 최고치에 달하여 여자가 남자보다 유의성이 있었다.(p<0.001) 동맥경화지수 또한 나이가 증가함에 따라 T.cholesterol과 변화 양상이 비슷하여 남자에서 비교적 변화의 폭이 좁고, 여자에서는 50대에 4.0±0.9로 급격히 증가하였고 60대에서는 남자 4.0±1.1, 여자 4.2±0.9로 여자가 남자보다 높았다. 동맥경화지수는 남자보다 여자에서 유의하게 높았다.(p<0.001) HDL-cholesterol은 남자는 30대이후 각 연령대에서 50mg/dl 전후로 비슷하였고 여자는 20대이후 비슷한 간격으로 서서히 낮아져 60대에서는 남녀가 비슷하였다. HDL-cholesterol은 20대, 30대, 40대에서 남자보다 여자가 유의성이 있

었다.

3. 성별, 연령에 따른 이상지혈증의 빈도

이상지혈증의 성별 및 연령에 따른 빈도는 Table 4와 같다.

즉, 혈청치가 200mg/dl이상인 고콜레스테롤혈증의 전체적 빈도는 남자 37.5%, 여자 25.3%로 남자에서 다소 더 빈번했고, 240mg/dl 이상인 high level경우도 남녀 각각에서 7.5% 및 5.1%로 남자가 더 빈번하였다. 남자와 여자에서 T.cholesterol치가 borderline-high 및 high group에 속하는 예의 연령대별 빈도는 연령이 증가할수록 함께 증가하였고 남녀간의 빈도는 남자가 빈번하였으나 50, 60대에서는 여자의 빈도가 더 높았으며 특히 60대에서 가장 뚜렷하였다. 여성의 경우 200mg/dl이상인 고콜레스

Tables 4. Frequency of Dyslipidemia in Adults Aged 20 to 60 years and over by Age and Sex

Unit: %

		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
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
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 are as in Tables 2.

테롤혈증의 빈도는 50대 52.4%, 60대 57.6%로 남자의 빈도 45.5%, 41.3%보다 훨씬 더 빈번하였으며, 특히 240mg/dl 이상인 high level 경우 60대 여자의 빈도가 17.9%로 남자의 빈도 9.6%보다 1.86배나 높았다. 35mg/dl 미만인 저고밀도 콜레스테롤혈증에 속하는 예외빈도는 남자 5.5%, 여자 2.8%로 남자가 높았으며 특히 60대 남자가 10.7%로 여자 5.2%보다 약 2배가량 더 빈번하였다. 동맥경화지수가 6.7 이상인 예외 전체적 빈도는 남자 1.0%, 여자 0.4%로 남자가 빈번하였으며, 60대에서 남녀 각각 2.5%, 1.5%로 남자가 특히 더 빈번하였다.

IV. 고 찰

관상동맥질환은 미국을 비롯한 서구에서는 사회정책의 일환으로 본 질환과 관련된 연구와 노력의 결과 1960년대 후반부터는 죽상경

화증에 의한 관상 동맥질환과 뇌혈관 질환에 의한 사망율이 감소하고 있다.¹⁾²⁾⁸⁾ 그러나 우리나라에서는 생활양식 변화, 식생활의 서구화 등 많은 인자들로 인해 오히려 관상동맥질환이 증가하고 있는 추세이다.¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁷⁾ 혈중 총콜레스테롤치는 관상동맥경화증에 있어서 고혈압, 흡연과 더불어 3대 위험인자 중의 하나로 총콜레스테롤치가 높을수록 죽상경화성 관상동맥질환의 발병율과 사망율이 높다.³⁾⁴⁾ 따라서 혈청 콜레스테롤치가 정상인지 아니면 죽상경화성 관상동맥질환의 발병위험이 큰지의 구분은 NCEP³⁾⁴⁾의 제안에 따랐다. 본 조사에서는 T.cholesterol의 남녀 평균치는 각각 190.9±32.9mg/dl, 180.1±32.8mg/dl이며, 이는 1996년 권 등¹³⁾, 김 등¹⁶⁾의 연구결과 남자 189±34.8mg/dl와 비슷하였으나, 여자는 194±37.1mg/dl로 본 조사에서 낮았다. 그간 국내에서 보고된 연령별 성별 결과를 살펴보면 검사 방법, 대상자수, 생활 습관 등의 차이로 표준편차가 다소 차이가 난다.¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁸⁾

미국의 NHANES(National Health and Nutritional examination Surveys)⁶⁾에 의하면 남녀 모두 과거보다 많이 감소하여 1988~1991년에는 평균치가 205mg/dl이었다. 연령과의 관계에는 본 조사에서 T.cholesterol은 연령의 증가와 함께 남녀 모두 서서히 증가하였다. 남자의 경우는 50대에 최고치를 달하였고, 여자의 경우에는 50대에 급격한 증가와 함께 60대까지 계속 증가하여 유의성이 있었다. 이러한 성적은 국내의 권 등¹³⁾ 1996년의 조사와 외국의 NCEP³⁴⁾ Heiss¹²⁾의 보고와 일치된다. 또한 폐경기의 여성이 폐경기전의 여성보다 콜레스테롤치가 높다는 Matthews¹⁰⁾ 등과 Gordon¹¹⁾ 등의 보고와 일치하여 본 조사에서 50대, 60대의 여성이 50대이전의 여성보다 T. cholesterol치가 월등히 높은 것은 폐경기중후군과 관계있는 것으로 사료된다.¹³⁾

HDL-cholesterol치와 관상동맥질환의 발병율은 반비례관계에 있으며 HDL-cholesterol치가 35mg/dl미만은 60mg/dl이상인 예보다 관상동맥질환의 발병 위험도가 대체로 8배 높다고 한다.¹¹⁾ 본조사에 HDL-cholesterol과 동맥경화지수의 평균치는 남자 50.1±11.4mg/dl, 3.9±1.0와 여자 54.5±12.0mg/dl, 3.4±0.8로 남자의 평균 HDL-cholesterol치는 여자보다 낮았으며 동맥경화지수는 남자가 여자보다 높았다. 동맥경화지수는 연령과도 유의한 상관성이 있어 연령이 증가할수록 대체로 증가하여 남자는 40대 이후 Plateau를 형성하는 반면에 여자는 50대에 급격히 증가하여 60대 에도 계속 상승하였다. 60대에 여자는 4.2±0.9로 남자 4.0±1.1보다 유의 하게 높았다. 이러한 성적은 1996 권 등¹³⁾의 연구결과와 비슷하였다

V. 결 론

건강검진자의 T.cholesterol, HDL-cholesterol

은 연령과 성별에 영향을 받으며, 또한 고콜레스테롤혈증(200mg/dl이상)의 빈도는 남녀 모두에서 연령이 많아질수록 빈번하여 전체적 빈도는 31.4%였다.

1. 혈청지질의 남녀 각각에서 평균은 T.cholesterol은 190.9±32.9mg/dl, 180.1±32.8mg/dl, HDL-cholesterol은 50.1±11.4mg/dl, 54.5±12.0mg/dl 그리고 동맥경화지수는 3.9±1.0 3.4±0.8이었다. 혈청 총콜레스테롤, 고밀도콜레스테롤 및 동맥경화지수는 남녀 모두에서 연령과 유의한 양의 상관성이 있었다.

2. T.cholesterol 및 동맥경화지수의 연령대별 평균치는 20대에서 40대까지는 남자가 높았으나 50대에 여자가 급격히 증가하여 60대에 최고치에 달하여 남자보다 여자가 유의하게 높았다.(p<0.001)

3. 고콜레스테롤혈증(200mg/dl이상)과 저고밀도콜레스테롤혈증(35mg/dl미만)의 빈도는 남녀 모두에서 연령이 증가할수록 더 빈번하였으며, 특히 60대에서는 여자가 현저히 높았다. 남녀 각각에서 이들의 빈도는 37.5% 및 25.3% 그리고 5.5% 및 2.8%로 남자에서 더 높았다.

참고문헌

1. Health, United States, 1990. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Nation Center for Health Statistics. A frequently updated report presenting national data on morbidity and mortality, health delivery costs, and prevention programs with detailed tables. DHHD Publications No(PHS)89-1232, March, 1989
2. Burke GL, Aaron MS, Hahn LP, Luepker RV, Blackburn H; Trends in serum cholesterol levels from 1980 to 1987. The min-

- nesota heart survey, N Eng J Med 324; 941. 1991
3. The Expert panel: 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, 1988
 4. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in adults: Summary of the Second Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP): Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Cholesterol in Adults(Adults Treatment Panel II) JAMA 269; 3015-3023, 1993
 5. 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 6; 136-145, 1972
 6. Johnson CL, Rifkind BM, Sempos CT, Carroll MD, Bachorik PS, Briefel RR, Godon DJ, Burt BL, Brown CD, Lipper, K, Cleeman JL; Decling serum total cholesterol levels among US adults; The National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES). JAMA 369; 3002-3008, 1993
 7. Lipid Research Clinics Program; The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial Results; II Reduction in the incidence of coronary heart disease due to cholesterol lowering. JAMA 251; 351; -364, 1984
 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; 479-483-1991
 9. Schmitt SB, Wasserman AG, Muesing RA, Schlesselman SE, Larosa JC, Ross AM; Lipoprotein and Apolipoprotein levels in Angiographically defined Coronary Atherosclerosis. AM J Cardiol 55; 1459-1462, 1985
 10. Matthews KA, Meilahn E. Kuller LH, Kelsey SF, Caggiula AW, Wing RR; Menopause and risk factors for coronary heart disease. N Eng J Med 321; 641-646, 1989
 11. Gorden T, Kannel WB, Hjorland MC, Mcnamara PM; Menopause and coronary heart disease; The Framingham study. Ann Intern Med 89; 157-161, 19781
 12. Heiss G, Tamir I, Davis CE, Tyroler AH, Rifkind MB, Schonfeld G, Jacobs D, Frantz ID; Lipoprotein-Cholesterol Distribution in Selected North American Populations; The Lipid Research clinics Program Prevalence Study. Circulation 61; 302-315, 1980
 13. 권 삼, 구성모, 조봉기 등, 건강성인에서 성별 및 연령별 혈청지질의 정상치, 대한 내과학회지 제50권 제2호, 1996
 14. 성영호, 한재호, 송준화 등, 한국 정상성인에서의 혈청 총 콜레스테롤 및 중성 지방치에 관한 연구, 대한내과학회지 제40권 제3호, 1993
 15. 이항주, 민철홍, 박승호 등. 한국인에서의 혈청지질의 변화, 대한내과학회지 제42권 제4호, 1992
 16. 김영호, 김종근 이상우 등, 한국 정상성인 남자에서의 혈청 총 콜레스테롤치 변화에 관한 최근 10년간 추적조사, 대한내과학회지 제65권 제6호, 2003
 17. 최강원: 최근 우리나라에서의 질병변천, 한

국영양학회지 21: 139, 1998

18. 강승완, 이봉렬, 박헌식, 김신우, 우언조, 채성철, 정재은, 박의현; 한국 정상성인에서

생활 습관과 Cholesterol치의 관계. 대학내 과학회잡지 43; 373-383, 1992

19. 2003년 사망원인 통계, 통계청 2004. 9