

1962년부터 1995년까지 한국인의 혈청콜레스테롤 농도와 콜레스테롤 섭취량의 연차적 변화

최용순[†] · 곽인신 · 이정애* · 이상영

강원대학교 식품생명공학부

*한림정보산업대학 의무행정과

Annual Changes in Cholesterol Intake and Serum Cholesterol Level of Korean from 1962 to 1995 Year

Yong-Soon Choi[†], In-Shin Kwak, Jung-Ae Lee* and Sang-Young Lee

Div. of Food Science and Biotechnology, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

*Dept. of Medical Care and Hospital Administration, Hallym College of Information and Industry, Chunchon 200-850, Korea

Abstract

To estimate annual changes in age-adjusted mean of serum cholesterol and cholesterol intake in Korea during the past years, data from 21 literatures regarding for serum cholesterol level of Korean or National Nutrition Survey Reports from 1962 to 1995 were extracted for this study. Age-standardization for mean serum cholesterol level was adjusted being based on Korean population composition in 1995. Mean of Korean serum cholesterol level depicted an increasing tendency from 1962 to 1995. Magnitude of changes in mean of serum cholesterol was big in the age old groups over 60th decade, but sex difference in the pattern was not observed. The estimated mean cholesterol intake was higher in the urban population than those of rural's and it increased linearly from 1969 to 1995. Major food sources for cholesterol were egg(39.3%), anchovy(8.3%), seafoods(35.2%) meat(13%) in 1995. From the results, it was estimated that mean serum cholesterol and daily cholesterol intake of Korean would be 178 mg/dl and 278mg/day in 1995, respectively.

Key words: serum cholesterol, cholesterol intake, Korea

서 론

혈청콜레스테롤 농도의 상승은 동맥경화를 중심으로 순환기계질환 발생의 주요한 위험 인자의 하나로 알려져 왔으며, 혈청콜레스테롤 농도는 식이인자, 성, 나이, 환경 등 여러 요인에 의해 영향을 받는다. 특히, 지난 수십년간 한국인의 식생활패턴의 변화는 한국인의 지질 농도에 변화를 가져오는 중요한 요인으로 작용했을 것으로 생각된다. 예를 들어, 사람이나 동물에서 콜레스테롤 섭취량의 증가는 혈청콜레스테롤 농도를 상승시킨다는 결과가 보고되고 있다(1-3).

한편, 한국인에 있어서 심질환발생율은 꾸준히 증가하고 있으며, 1995년 순환기계질환은 국내 사망원인의 30%에 이르고 있다. 따라서, 순환기계질환을 위시

한 성인병 발생률증가의 이면에는 식생활패턴의 변화에 따른 혈청콜레스테롤 농도의 변동 요인이 관련되었을 것으로 사료된다(4-6).

지금까지 한국인의 혈청콜레스테롤 농도에 관한 많은 보고가 되어 왔으며, 특히, Kim(7), Park(8), Kim(9)은 한국에서 보고된 지질연구문헌을 정리하여 소개한 바 있다. 그러나, 지금까지 보고된 연구의 대부분은 병원 중심의 임상결과로서 지역주민을 대상으로 혈청콜레스테롤 농도를 체계적으로 조사한 연구보고는 거의 없다. 또한, 대부분의 논문은 조사시점 한국인의 인구분포를 고려하지 않고 측정된 결과만을 제시하였기 때문에, 실제로 제시된 결과가 그 당시에 정상한국인의 표준 혈청콜레스테롤 농도로 간주하기는 어렵다. 더구나 측정결과는 분석법에 따라 변화할 수 있는 가능성

[†]To whom all correspondence should be addressed

이 높고, 동일한 분석법이라 하더라도 실험자에 따라 다를 수 있어, 조사시기가 다른 결과를 직접 비교하는데에는 많은 무리가 수반된다. 그러므로, 한국인의 혈청콜레스테롤 농도가 보고된 이래 약 30년간의 한국인의 혈청콜레스테롤 농도의 변화패턴을 제시하는 것은 매우 어려운 일이다.

본 연구에서는 1962년부터 1995년까지 한국인의 혈청콜레스테롤 농도를 측정하여 보고한 논문을 자료로 하여, 과거 30년간 한국인의 혈청콜레스테롤 농도의 변화를 추정하고자 하였다. 아울러 1969년부터 시행된 국민영양조사에서 제시된 식품별 섭취량 및 콜레스테롤량의 자료를 이용하여 한국인이 섭취한 콜레스테롤량의 연차적 변화를 추정함으로써 혈청콜레스테롤 농도를 조절하는 식이인자로서 콜레스테롤과의 관계를 평가하고자 하였다(10).

연구 방법

자료수집 및 처리

한국 또는 외국학술지에 게재된 논문 가운데 한국정상인의 혈청콜레스테롤 농도를 보고한 논문을 자료로 하였다(11-31). 그러나, 수집된 대부분의 논문은 대도시의 병원에서 수행한 임상검사결과를 중심으로 보고하였으며, 피검자의 생활수준이나 거주지역 등은 명시되어 있지 않았다. 그러므로, 본 조사에서는 피검대상

자수가 100명 이하인 경우, 연령이 불확실한 경우, 남여가 동시에 측정되어 있지 않은 경우나 측정대상지역이 뚜렷한 농촌지역인 경우 등은 자료에서 제외하였다. 그러므로 본 연구의 자료로 선정된 논문의 피검자는 주로 건강한 도시주민이라고 볼 수 있다. 이러한 기준으로 선정된 논문은 총 21편이었으며, Table 1과 같다. 각 문헌에서 제시한 혈청콜레스테롤 농도를 이용하여 연차적인 변화추이를 추정하기 위하여, 1995년도 인구구성비율을 기준으로 직접연령표준법(32)에 따라 연령을 표준화 하여 혈청콜레스테롤 농도를 산출하였다. 1995년 한국인의 인구분포는 통계청 인구자료를 참고로 하였다(33).

한편, 1969년부터 1995년까지 전국민을 대상으로 확률적으로 표본추출된 인구집단을 대상으로 조사한 국민영양조사 보고(보건사회부)(34-39)를 이용하여 얻어진 식품별 섭취량에 대한 자료와 국립보건원에서 발표한 식품중 콜레스테롤함량 보고(40)를 자료로 하여 우리나라 국민의 콜레스테롤 섭취량을 산출하였다. 국민영양조사의 식품분류는 시대에 따라 바꾸었으나, 본 조사에서는 자료에 제시된 식품 중의 콜레스테롤량을 계산하였다. 콜레스테롤 섭취량은 전국, 도시, 농촌을 나누어 산출하였다.

자료분석

수집된 모든 자료는 데이터베이스로 자료화하여 분

Table 1. Literatures cited for serum cholesterol level in this study

Authors	Year	References	No. of subjects	Measurement
N. E. Sung	1962	11	618	Zak
C. H. Kim et al.	1966	12	1,014	Zak
C. K. Lee	1973	13	295	Carr & Drechter
W. S. Yoo	1974	14	306	Zak
B. W. Yeom et al.	1978	15	118	Carr and Drechter
K. Y. Cheung et al.	1979	16	162	Zurkowski
H. Kesteloot et al.	1980	17	635	Abell
W. J. Shim et al.	1980	18	2,317	Enzymatic
Y. B. Park et al.	1980	19	1,071	LB ¹⁾
S. S. Kim & D. H. Kim	1986	20	2,285	Enzymatic
Y. K. Shin et al.	1989	21	5,342	Enzymatic
S. W. Kang et al.	1990	22	1,601	Enzymatic
H. J. Lee et al.	1990	23	727	Enzymatic
D. Y. Cho	1990	24	3,305	Enzymatic
K. P. Lee et al.	1991	25	2,928	Enzymatic
H. Y. Lee & S. H. Kim	1992	26	123	Enzymatic
J. H. Cho et al.	1992	27	8,208	Enzymatic
Y. H. Sung et al.	1992	28	18,878	Enzymatic
D. K. Suh et al.	1993	29	5,950	Enzymatic
S. Kwon et al.	1993	30	769	Enzymatic
H. Y. Lee	1995	31	8,600	Enzymatic

¹⁾LB: Liebermann-Burchard

석에 이용하였다. 혈청총콜레스테롤 농도의 변화는 성별, 연령에 따라 별도로 나타내었으며, 연차적인 변화 추이는 엑셀프로그램의 2차수 선형모델을 이용하였다. 한편 콜레스테롤 섭취량은 5년 간격으로 데이터를 정리하여 linear regression으로 회귀분석을 SPSS program를 이용하여 행하였다(41).

결과 및 고찰

자료에서 제시한 한국인의 혈청콜레스테롤 농도

지금까지 한국이나 외국에서 한국인의 혈청콜레스테롤 농도를 보고한 논문중 조사대상자의 나이 분포가 정확하고, 피검대상자수가 100명이 넘으며 정상인을 상대로 조사한 논문을 수집하여 한국인의 혈청콜레스테롤 농도의 연차적 변화를 검토하였다.

Fig. 1은 각 문헌에서 제시한 한국인의 혈청콜레스테롤 농도를 년도별로 그래프화 한 것이다. 62년부터 95년까지 한국인 전체의 혈청콜레스테롤 농도는 상승한 경향을 보여주고 있으나, 80년대는 감소한 패턴을 나타내고 있다(Fig. 1-C). 이 결과는 한국인의 연령분포를 고려하지 않고 임의표본추출법으로 대상자를 선정한 것으로, 이들의 결과를 한국인의 혈청콜레스테롤 농도의 대표로 하기에는 문제가 있다고 사료된다.

연령을 표준화한 연령별 혈청콜레스테롤 농도의 변화

Fig. 2는 1995년도의 인구분포를 기준으로 나이를 표준화 한 후 10년 단위로 혈청콜레스테롤 농도의 연차적인 추이를 나타낸 것이다. 95년을 기점으로 혈청콜레스테롤 농도의 상승은 특히 50대와 60대 이상에서 크게 증가한 경향을 보이고 있으며(Fig. 2-E, F), 95년도 이들 혈청콜레스테롤 농도는 평균 200mg/dl 수준임을 보여준다. 그러나 40대 이전의 연령군(Fig. 2-B, C, D)에서는 같은 기간 콜레스테롤 농도상승폭이 낮은 경향을 보여주었다. 이러한 결과는 가령과 콜레스테롤 섭취량의 증가에 따른 상호작용의 결과로 보여진다. 나이가 들수록 혈청콜레스테롤 농도가 증가하며, 또한 콜레스테롤 섭취에 대한 콜레스테롤 항상성조절기구의 민감성은 감소한다(42).

성별간 혈청콜레스테롤 농도의 변화

한국인의 성별 혈청콜레스테롤 농도변화의 추이는 Fig. 3에 나타내었으나, 여성(Fig. 3-A)과 남성(Fig. 3-B) 간에 뚜렷한 패턴의 차이는 없었다. 년도에 따른 혈

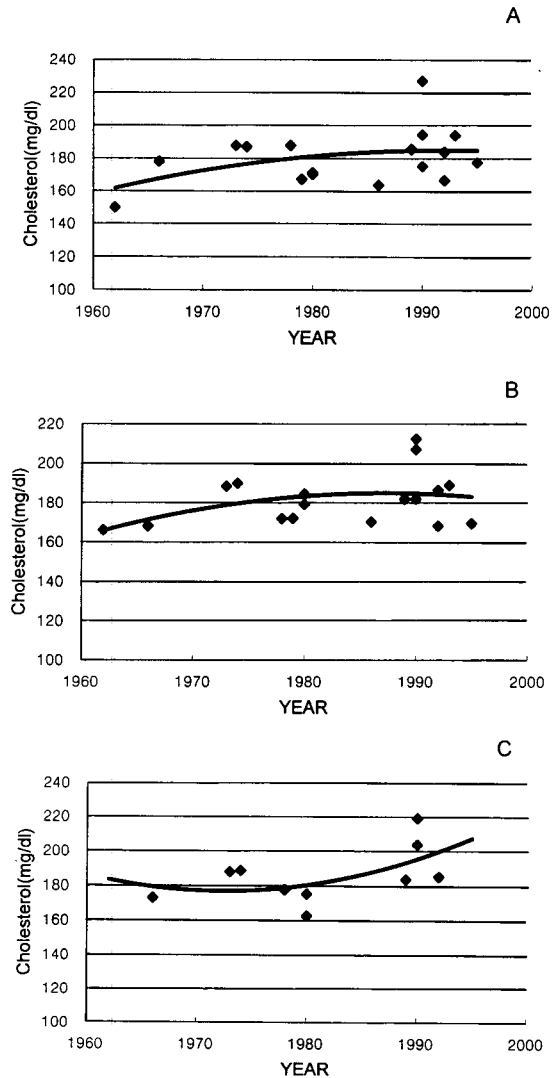


Fig. 1. Annual changes in serum cholesterol level of Korean plotted with results seen in literatures. A: women, B: men, C: total

청콜레스테롤 농도의 변화치를 이용하여 산출한 함수 ($y = -0.0509x^2 + 2.5067x + 152.77$, $y = \text{mg/dl}$, $x = 1960$ 년을 기준으로 하여 1960년은 0, 1970년은 10등으로 하였다)를 통하여 추정한 1995년도 한국인의 혈청콜레스테롤 농도는 178mg/dl 수준이었다(Fig. 3-C). 지난 33년간(62년도 158mg/dl로 추정) 혈청콜레스테롤 농도는 33년 동안 평균 20mg/dl 상승하는 경향을 보이고 있으나, 통계적인 의미는 없는 것으로 나타났다($R, 0.2539$, $p > 0.05$). 자료수의 부족, 분석방법 및 분석기관의 다양성, 적은 대상자수, 대상자의 지역분포의 미확인 등은 본 연구의 주요한 제한점이 되었다. 그러므로, 본 연구에서

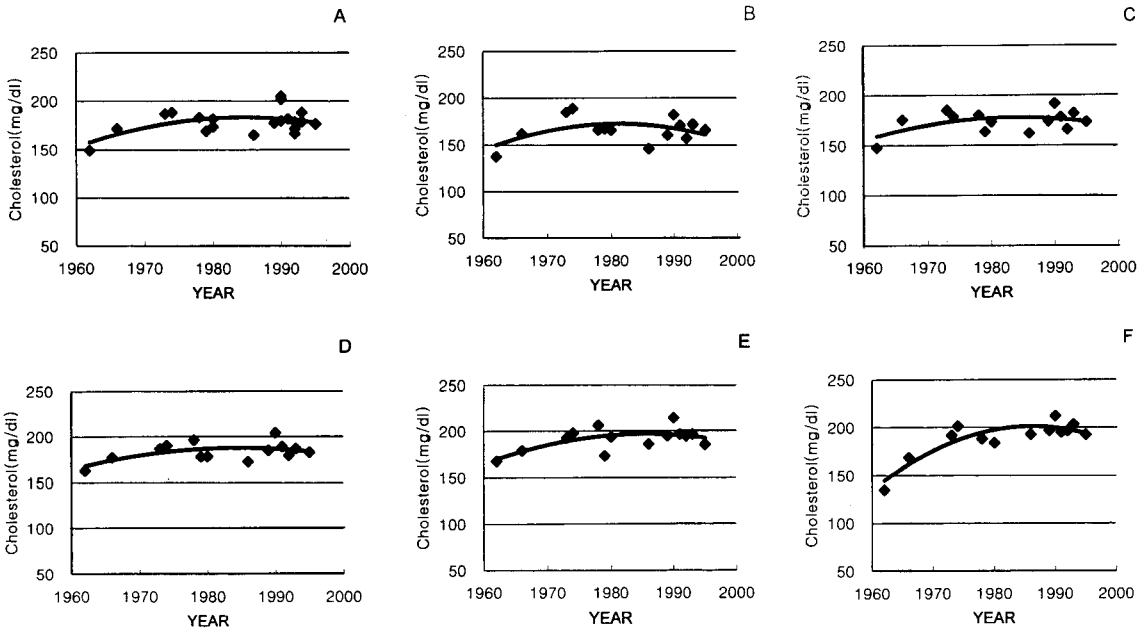


Fig. 2. Annual changes in the age-adjusted mean of serum cholesterol according to age groups in Korea.

A: total, B: 20th decade (20-29), C: 30th decade(30-39), D: 40th decade(41-49) E: 50th decade(51-59), F: over 60th decade(over 60)

는 년도 변화에 따른 혈청콜레스테롤 농도 변화의 추이를 제시하는데 그쳤다. 그러나, 기존 보고된 자료를 이용한 간접적 방법이나마 한국인의 혈청콜레스테롤 농도의 변화양상을 추정한다는 것은 지방질대사와 관련한 보건의 또는 영양학분야의 유용한 자료가 될 수 있을 것으로 사료된다.

수집된 자료의 혈청콜레스테롤 농도의 측정방법

한편, 콜레스테롤 측정법으로 1980년 이전 보고된 논문에는 주로 Zak(43), Carr과 Drecter(44), Abell 등(45), Liebermann-Burchard(46) 등이 보고한 화학적방법을, 이후에는 주로 효소법(47)을 이용하였다(Table 1). 화학적방법은 혈청의 전처리과정에 차이가 있으나, 원칙적으로 강산하에서 콜레스테롤이 탈수되어 3,5-cholestadiene이 되고, 계속하여 bis-3,5-cholestadine dimer 형성을 거쳐 녹색의 monosulfonic acid, 또는 적색의 disulfonic acid로 되는 발색반응을 기본으로 하고 있다. 혈청콜레스테롤 농도 측정법에 따른 실험결과의 오차 가능성이 제시되어 왔으나, Sekimoto 등(48)은 Zak-Henley법과 효소법을, Allain 등(47)은 동일한 시료에 대해 Abell법, Lieberman-Burchard법, 효소법으로 콜레스테롤을 측정시 그 측정치에 유의한 차이가 없음을 보여주고 있다. Cho(49)는 혈청중 bilirubin 농도가 4.5mg/ml 이상이 되면, Lieberman-Burchard법, Carr-Dre-

cter법 또는 효소법 등으로 얻어지는 측정치에 영향을 줄 수 있다고 지적한 바 있다. 한편 Shim 등(18)은 Schonheimer-Sperry법과 Carr-Dreker 방법으로 측정시 방법에 얻어진 결과에 오차가 없었다고 보고한 바 있다. 본 연구에서 활용된 논문에서는 여섯 종류의 측정법이 이용되었으나, 실험방법의 차이에 따른 결과치의 오차가능성은 고려하지 않았다.

한국인의 콜레스테롤 섭취량의 변화

체내에서의 콜레스테롤 농도의 항상성은 콜레스테롤의 흡수, 합성, 분해 등의 여러 메카니즘에 의해 조절되며, 섭취되는 콜레스테롤량은 식이인자중 콜레스테롤 농도를 결정하는 가장 중요한 인자로 간주된다. 혈청콜레스테롤 농도에 대한 식이 콜레스테롤의 효과는 동물과 사람에서 많이 보고되어 왔으나, 섭취량과 혈청콜레스테롤 농도와는 반드시 일치하지 않는 것 같다(1,3). 한국인의 콜레스테롤 섭취량은 Fig. 4에서 도시, 농촌 및 전국으로 나누어 나타내고 있으며, 지난 20년간 콜레스테롤 섭취량은 직선적(전국 R, 0.983, p<0.001)으로 증가하는 양상을 보였다. 즉, 1969년 한국인의 콜레스테롤 섭취량은 전국평균 35mg/day로 도시인구는 하루 약 75.3mg/day였으나, 1995년 전국 평균 267mg, 도시 지역 약 278mg, 농촌지역은 200mg/day 수준이었다. 이는 이 기간 동안 매년 약 10mg 이상 콜레스테롤 섭취

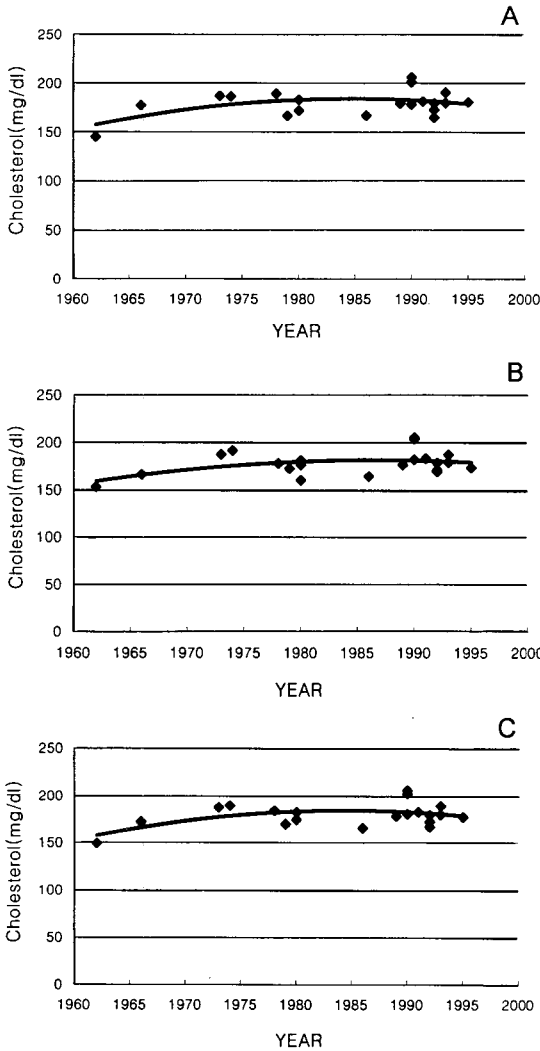


Fig. 3. Annual changes in the age-adjusted mean of serum cholesterol in Korea. A: women, B: men, C: total

량이 지속적으로 증가하였음을 보여주는 결과이다. 이 시기에 한국인을 포함한 아시아인의 식사는 더 많은 동물성지방과 설탕의 섭취가 증가했던 것으로 보고되고 있으며, 이 요인들은 콜레스테롤의 섭취와 체내콜레스테롤 합성량을 상승시키는 요인으로 작용했을 것이다(1,2,50).

한국인의 콜레스테롤 섭취량에 대하여, Lee와 Sung(51)은 1979년 도시지역은 411mg/day, 농촌지역은 287mg/day로 보고하여 본 연구에서의 결과(1980년 전국 평균섭취량 150mg/day)와는 상당한 차이를 보이고 있다. 그러나 이들이 음식물중 콜레스테롤분석에 이용하였던 Zak법은 plant sterol과 cholesterol을 분리 정량

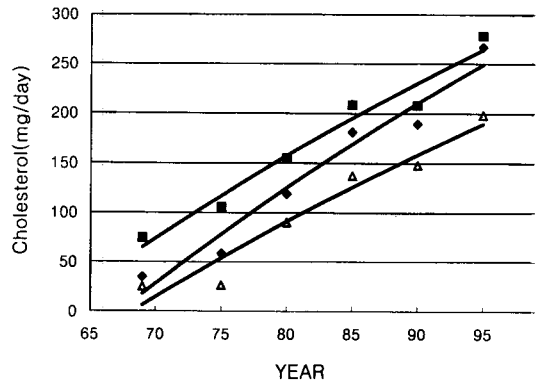


Fig. 4. Annual changes in the estimated intake of cholesterol in Korea
△: rural, ■: urban, ●: total

하지 못하는 문제점이 있다. 예로 이들은 된장 및 고추장의 콜레스테롤량을 각각 375mg, 288.5mg/100g으로 계산하고 있다. 한편 Kim 등(52)은 서울과 안성지역에서 반정량식이빈도법을 이용하여 1995년 한국인의 콜레스테롤 섭취량을 남성 485±417mg/day, 여성 339±311mg/day로 보고하고 있어 개인간 편차가 매우 큰 것으로 나타나고 있다. Han 등(53)은 1992년 서울에 거주하는 970명의 피검자를 대상으로 식이섭취빈도법을 이용하여 콜레스테롤 평균 섭취량은 전체 295mg/day, 남자 332mg/day 여성 295mg/day으로 보고하고 있다. 한편 1994년 Kwon 등(54)은 식품섭취빈도조사법을 이용하여 서울에 거주하는 103명의 콜레스테롤 섭취량을 조사한 바, 남성 237±105mg, 여성 236±110mg으로 성간에 차이가 없었으며, 전국 평균은 235±106mg이었다. 이들은 콜레스테롤 함량을 Gas-liquid chromatography로 측정된 자료를 이용하였다. 한편, 미국인의 콜레스테롤 섭취량은 1972년 355mg/day에서 1990년 290mg/day으로, 동일한 기간에 혈청콜레스테롤 농도는 약 8mg/dl 감소한 것으로 보고되고 있다(55). 그러나, 이 시기에 일본인의 혈청콜레스테롤 농도는 상승한 것으로 보고되고 있다(48,56).

한국인의 콜레스테롤 공급원

Fig. 5에서 보는 바와 같이 시대가 변화함에도 불구하고 한국인의 계란은 한국인의 콜레스테롤 공급량의 주요 공급원이었으며, 1995년 전체 콜레스테롤 공급량의 약 40% 정도를 차지하고 있다. 한편 계란 다음으로 밀치가 콜레스테롤의 주요한 공급원이었으나 그 비중은 적어지고 있으며, 오징어, 갈치등을 비롯한 생선류(멸치 제외)에 의한 공급원이 높아지는 변화추세를 보이고 있다. 한편, 육류(소, 돼지, 닭고기)에 의한 콜레스

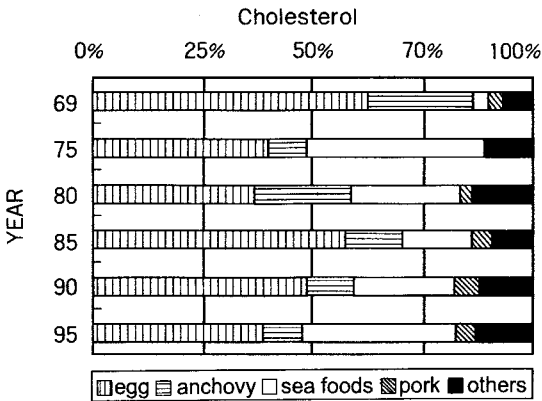


Fig. 5. Changes in major food sources for cholesterol supply in Korea.

테롤 공급량도 1995년에 전국적으로 콜레스테롤 섭취량의 13%(돼지고기 4.7% 포함) 정도를 차지하고 있으나, 앞으로 그 비중은 높아질 가능성이 높다.

식이콜레스테롤량과 혈청콜레스테롤 농도

식이인자로서 콜레스테롤 섭취량과 혈청콜레스테롤 농도와의 상관관계가 연구되어 왔으며, 이에 대한 많은 이론이 제시되어 있다. Hegsted 등(57)은 콜레스테롤 섭취량에 따른 혈청콜레스테롤 농도의 응답을 수식으로 제시하고 있다. 그러나, 혈청콜레스테롤 농도는 총에너지량과 지방산의 종류 및 그 비율과 양, 콜레스테롤량에 따라 달리 응답하므로, 섭취된 콜레스테롤이 증가한다고 하여 혈청콜레스테롤 농도가 증가한다고는 예측할 수 없다. 그러나 Hegsted 식에 따르면, 콜레스테롤 이외의 인자를 고정하고, 콜레스테롤 섭취량이 100mg 증가시 혈청콜레스테롤 농도는 평균 7mg/dl 상승하게 된다. 그러므로 1969년부터 1995년까지 도시인의 콜레스테롤 섭취량은 약 200mg 증가하였으므로 Hegsted 식에 따르면 한국 도시인의 혈청콜레스테롤 농도는 약 14mg/dl 증가된다. 그러나, 다양한 조절인자로 인하여, 본 연구에서 보여주는 혈청콜레스테롤 농도의 연차적인 변화가, 변화한 콜레스테롤 섭취량에 응답한 것인지는 판단하기는 어려우나, 같은 시기에 한국인의 혈청콜레스테롤 농도를 상승패턴을 나타내는 요인중 하나임에는 틀림없을 것이다. 콜레스테롤 섭취에 대한 혈청콜레스테롤 농도의 응답에 두 패턴(hypo-, hyperresponder)이 보고되어 있으며, 과잉응답자(hyperresponder)의 경우 콜레스테롤 섭취에 의해 혈청콜레스테롤 농도가 급격히 증가한다(58).

최근 Hopkins(3)는 지금까지 식이콜레스테롤에 대한 혈청콜레스테롤 농도의 응답에 관한 연구결과를 메

타분석을 하여 보고하였다. 콜레스테롤 섭취에 의한 혈청콜레스테롤 농도의 응답은 기본적으로 섭취하는 콜레스테롤량에 의존되는 듯하다. 즉, 일상적인(baseline) 콜레스테롤 섭취량이 500mg 이상인 경우 추가 섭취되는 콜레스테롤은 혈청콜레스테롤 농도에 크게 영향을 주지 않으나, 일상적인 콜레스테롤 섭취량이 150mg 이하인 경우, 부가되는 콜레스테롤 섭취에 의해 혈청콜레스테롤 농도의 상승효과는 커지게 된다. 이러한 측면에서 현재 한국인의 기본적인 콜레스테롤 섭취량(약 270mg/day) 하에서, 그 이상으로 섭취하는 콜레스테롤은 80년대 이전과는 달리 혈청콜레스테롤 농도를 심각하게 상승시키지는 않을 것으로 생각된다.

결론적으로 1962년 이후 한국인의 혈청콜레스테롤 농도는 꾸준히 증가한 경향을 보이고 있다. 1995년을 기준으로 한국인의 평균 혈청콜레스테롤 농도는 180mg/dl 내외로 예측되며, 성별간 커다란 차이는 보이지 않았다. 그러나, 50대 이상에서의 혈청콜레스테롤 농도는 약 200mg/dl 내외로 1990년 미국인의 평균 콜레스테롤 농도와 비슷한 수준이었다. 1969년 콜레스테롤 섭취량은 전국 평균 35mg/day이었으나, 1995년을 기준으로 한국인의 평균 콜레스테롤 섭취량은 278mg/day로 추정할 수 있었다.

요 약

지금까지 보고된 한국인의 혈청콜레스테롤 농도 및 식이 콜레스테롤량에 대한 자료(선택된 논문(21편), 보고서)를 이용하여, 1962년부터 1995년까지 1995년을 기준으로 한국인의 인구를 표준화하여 이 인자들에 대한 연차적인 변화를 추정하였다. 1962년부터 1995년까지 혈청콜레스테롤 농도는 증가하는 경향을 보였으나, 통계적인 의미는 없었다. 이기간 동안 혈청콜레스테롤 농도의 상승폭은 60대 이상의 연령에서 높았으며, 성별간 증가패턴에 차이는 없었다. 콜레스테롤 섭취는 시골에 비해 도시에서 높았으며, 지난 25년간 섭취량은 직선적으로 증가하였으며, 1995년 주요한 콜레스테롤 공급원은 계란(39.3%), 밀치(8.3%), 해산물(35.3%), 육류(13%) 등이었다. 이들 결과로부터 1995년을 기준으로 한국인의 평균 혈청콜레스테롤 농도는 178mg/dl, 평균 식이 콜레스테롤 섭취량은 278mg/day로 추정되었다.

문 헌

1. Lee, S. Y. and Choi, Y. S.: *Cholesterol*. Shinkwang Pub. Co., Seoul, pp.170-201(1990)
2. Park, M. A., Kim, E. S., Lee, K. H., Moon, H. K. Song,

- I. J. and Tchaj, B. S. : The trend of food and nutrient intakes of Korean(1969-1989). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **21**, 509-512(1992)
3. Hopkins, P. N. : Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review. *Amer. J. Clin. Nutr.*, **55**, 1060-1070(1992)
 4. Kang, J. Y. and Choi, S. S. : A study on ten major causes of death in Korea, 1980. *Korean J. Epidemiol.*, **7**, 133-142(1985)
 5. Sohn, J. W., Lee, J. U., Yoon, S. N., Lee, S., Kim, K. S., Kim, J. H., Lim, H. K., Lee, B. H. and Lee, C. K. : Changes in incidence and trends of cardiovascular diseases in Korean adults. *Korean J. Med.*, **49**, 802-812(1995)
 6. National Statistical Office, ROK : *Annual report on the cause of death statistics (1995)*. Vol. 16, pp.40-43 (1997)
 7. Kim, Y. S. : Data base of lipid references of endocrinology. *Korean J. Lipidol.*, **1**, 1-7(1991)
 8. Park, Y. B. : Current status of research on lipidology in cardiovascular medicine. *Korean J. Lipidol.*, **1**, 8-13(1991)
 9. Kim, J. Q. : Korean data base of lipid research in clinical pathology. *Korean J. Lipidol.*, **1**, 14-18(1991)
 10. Song, B. H., Jung, H. R. and Moon, H. K. : Review of cholesterol contents of foods in published literatures. *Korean J. Lipidol.*, **1**, 19-26(1991)
 11. Sung, N. E. : Studies on the lipid metabolism. Part I. Serum lipids contents of normal Koreans. *Seoul J. Med.*, **3**, 247-250(1962)
 12. Kim, C. H., Choi, C. H. and Kim, K. H. : Clinical study on serum cholesterol of normal adult and patient with various disease in Korea. *Korean J. Inter. Med.*, **13**, 815-820(1970)
 13. Lee, C. K. : Studies on serum lipids level and lipoprotein patterns in normal Korean adults and hypertension. *Korean Circulation J.*, **4**, 105-125(1974)
 14. Yoo, W. S. : Studies on serum lipids level in normal Korean adults and vegeterians. *Korean Circulation J.*, **4**, 1-15(1974)
 15. Yeom, B. W., Lee, D. and Paik, S. Y. : A comparative study on total lipid, cholesterol and lipoprotein level in normal and various disease. *Korean J. Pathol.*, **12**, 399-406(1978)
 16. Chung, K. Y., Kim, K. I., Koh, Y. B., Yoon, K. S., Lee, Y. and Kim, K. M. : Changes in high density lipoprotein cholesterol and other plasma lipids among normal korean adults and patients with cardiovascular disorders. *Korean J. Inter. Med.*, **23**, 1083-1091(1980)
 17. Kesteloot, H., Lee, C. S., Park, H. M., Kegels, C., Geboers, J., Math, L., Clases, J. H. and Joossens, J. V. : A comparative study of serum lipids between Belgium and Korea. *Circulation*, **65**, 795-799(1982)
 18. Shim, W. J., Kang, K. H., Park, K. S. and Suh, S. K. : Serum total cholesterol level of middle class random adult Koreans in 1980. *J. Korean Med. Assoc.*, **25**, 463-468(1982)
 19. Park, Y. B., Lee, Y. W. and Lee, S. H. : A study on serum lipid profiles in normal and patients with cardiovascular diseases-Serum HDL cholesterol-. *Korea Circulation J.*, **11**, 55-68(1981)
 20. 김삼택, 김두희 : 직종별 혈당, 총콜레스테롤 및 전이효소활성치. *경북의대지*, **2**, 174-183(1987)
 21. Shin, Y. K., Bae, K. B., Chung, W. T., Lee, M. K., Lee, D. I. and Moon, C. H. : Lipid distribution in healthy normal Korean adults. *Korean J. Med.*, **47**, 587-602 (1994)
 22. Kang, S. W., Lee, B. R., Park, H. S., Kim, S. W., Woo, E. J., Chae, S. C. Jun, J. E. and Park, W. H. : Relation of serum cholesterol level and lifestyle in normal adult Korean. *Korean J. Inter. Med.*, **43**, 373-383(1992)
 23. Lee, H. J., Min, C. H., Park, S. H., Kim, S. U., Kang, E. T., Ryu, W. S. and Ryoo, U. H. : The change of serum lipid profiles in Korea during 18 years. *Korean J. Inter. Med.*, **42**, 500-514(1992)
 24. Cho, D. Y. : A study of serum cholesterol level revealed in annual routine health examination in Korean. *Kon-Kuk J. Med. Sci.*, **2**, 79-85(1992)
 25. Lee, K. P., Lee, K. O. and Seo, D. K. : A study on the serum concentrations of lipids. *Quality Control in Clin. Pathol.*, **15**, 285-292(1993)
 26. Lee, H. Y. and Kim, S. H. : Effects of nutritional status of Korean adults on lipid metabolism with age. *Korean J. Nutr.*, **27**, 23-45(1994)
 27. Cho, J. H., Nam, M. S., Lee, E. J., Oh, S. C., Kim, K. R., Lim, S. K., Lee, H. C., Huh, K. B., Lee, S. I. and Lee, K. W. : The levels of serum total cholesterol and triglyceride in healthy Korean adults. *Korean J. Lipidol.*, **4**, 182-190(1994)
 28. Sung, Y. H., Han, J. H., Song, J. H., Choi, D. H., Lee, S. D., Jeon, J. M., Bae, J. H. and Choi, C. P. : The study on serum total cholesterol and triglyceride levels in normal adult Korean workers resident in Pohang and Kwangyang. *Korean J. Inter. Med.*, **45**, 307-321(1993)
 29. Seo, D. K., Kim, Y. S., Lee, K. O. and Lee, K. P. : A study on the reference intervals of serum lipids. *Korean J. Clin. Chem. Lab.*, **5**, 49-63(1994)
 30. Gweon, S., Koo, S. M., Cho, B. K., Jeong, G. J., Lee, C. K., Cheong, E. R., Ryu, J. K., Lee, B. R., Chae, S. C., Jun, J. E., Park, W. H. and Bae, K. S. : Normal values of serum lipids in healthy adults by sex and age-with particular reference to frequency of dyslipidemia. *Korean J. Med.*, **50**, 159-171(1996)
 31. Lee, H. Y. : A study on seasonal fluctuation of serum cholesterol and its related lipids. *Korean J. Lipidol.*, **5**, 235-243(1995)
 32. 김정순, 안수현, 양숙자, 이성은, 이원희, 이인숙, 이정애 : 역학과 지역사회보건관리. 서울대학교출판부, 서울, p.64 (1996)
 33. National Statistical Office, ROK : *Korean statistical yearbook*. Vol. 45, p.38 (1998)
 34. Ministry of health and social affairs : *69 National nutrition survey report*. Seoul, p.5(1969)
 35. Ministry of health and social affairs : *National nutrition survey report*. Seoul, p.7(1975)
 36. Ministry of health and social affairs : *National nutrition survey report (1980-1981)*. Seoul, p.9(1984)
 37. Ministry of health and social affairs : National nutr-

- itation survey report(1985). Seoul, p.11(1986)
38. Ministry of health and social affairs : *National nutrition survey report(1990)*. p.17(1992)
 39. Ministry of health and welfares : *95 National nutrition survey report*. Seoul, p. 19(1997)
 40. Kwon, H. H., Lee, T. S., Lee, H. Y., Park, J. S., Ahn, H. R., Song, J. W. and Kim, J. W. : Studies on the composition of Korean foods. Determination of cholesterol content. *Rep. Natl. Inst. Health*, **32**, 505-515 (1995)
 41. Youden, W. J. : *Statistical methods for chemists*. John Wiley & Sons, New York, pp.40-43(1951)
 42. Kreisberg, R. A. and Kasim, S. : Cholesterol metabolism and aging. *Am. J. Med.*, **82**(Suppl, 1B), 54-60(1987)
 43. Zak, B. : Simple rapid microtechnic for serum total cholesterol. *Am. J. Clin. Pathol.*, **27**, 583-588(1957)
 44. Carr, J. J. and Drechter, I. J. : Simplified rapid technic for the extraction and determination of serum cholesterol without saponification. *Clin. Chem.*, **2**, 353-360 (1956)
 45. Abell, L. L., Levy, B. B., Brodie, B. B. and Kendall, F. E. : Simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity. *J. Biol. Chem.*, **195**, 357-366(1952)
 46. Schonheimer, R. and Sperry, W. M. : A micromethod for the determination of free and combined cholesterol. *J. Biol. Chem.*, **106**, 745-758(1934)
 47. Allain, C. C., Poon, L. S., Chan, C. S. G., Richmond, W. and Fu, P. C. : Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.*, **20**, 470-475(1974)
 48. Sekimoto, Hiroshi, Goto, Y. and Shimada, O. : Changes of serum total cholesterol and triglyceride levels in normal subjects in Japan in the past twenty years. *Japan Circulation J.*, **47**, 1351-1358(1983)
 49. Cho, H. I. : Effects of bilirubin and hemoglobin on the enzymatic determination of total serum cholesterol. *Current Med.*, **18**, 1043-1048(1975)
 50. Drewnowski, A and Popkins, B. M. : The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutr. Rev.*, **55**, 31-43(1997)
 51. Lee, D. Y. and Sung, N. E. : Study on dietary intake of cholesterol in the Korean. *Ewha Med. J.*, **5**, 45-50(1982)
 52. Kim, H. J., Kim, C. H., Kim, K. C., Jun, I. S. and Seo, H. K. : The relationship between serum cholesterol level and dietary pattern. *J. Korean Acad. Fam. Med.*, **17**, 861-868(1996)
 53. Han, D. N., Cho, J. S., Hong, E. K., Shin, E. S. and Park, H. S. : A survey on the amount and sources of cholesterol intake in the comprehensive health checkup attendees. *J. Korean Acad. Fam. Med.*, **16**, 630-635 (1995)
 54. Kwon, H. H., Lee, T. S., Kwon, O. R., Lee, H. Y., Park, G. G., Song, J. W. and Kim, W. H. : Studies on intake and knowledge of dietary cholesterol. *Rep. Natl. Inst. Health*, **31**, 480-492(1994)
 55. Ernst, N. D., Sempos, C. T., Briefel, R. R. and Clark, M. B. : Consistency between US dietary fat intake and serum total cholesterol concentrations: the national health and nutrition examination surveys. *Amer. J. Clin. Nutr.*, **66**(4S), 965S-972S(1997)
 56. Kodama, K. and Kasagi, F. : Epidemiological studies of coronary heart disease in Japan. *Kor. J. Epidemiol.*, **19**, 5-10(1997)
 57. Hegsted, D. M., McGandy, R. B., Myers, M. L. and Stare, F. J. : Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am. J. Clin. Nutr.*, **17**, 281-295(1965)
 58. McNamara, D. J., Kolb, R. K., Parker, T. S., Batwin, H., Samuel, P., Brown, C. D. and Ahrens, E. H. Jr. : Heterogeneity of cholesterol homeostasis in man. *J. Clin. Invest.*, **79**, 1729-1739(1987)

(1999년 1월 26일 접수)