

## 정상인과 고혈압 환자의 식이 Calcium 섭취빈도와 혈청의 Calcium 수준과 지질조성의 비교

박 광 회 · 박 현 서  
경희대학교 가정대학 식품영양학과

### Serum Total Calcium, Ionized Calcium Ion and Lipid Compositions in Hypertensive Koreans

Kwang Hee Park, Hyun Suh Park

*Dept. of Foods and Nutrition, College of Home Economics, Kyung Hee University, Seoul, Korea*

#### =ABSTRACT=

An epidemiological survey was made on dietary calcium intake, serum total calcium and ionized calcium ion, and serum lipid compositions. Compared with 120 normotensive controls, 101 hypertensive subjects were significantly higher in the levels of serum cholesterol and triglyceride, but lower in HDL-cholesterol and higher in the ratio of total cholesterol/HDL-chol. Hypertensive subjects were also significantly lower in the relative amount of fatty acids C18:2 but higher in those of C20:0, C20:2 and total amount of saturated fatty acids (longer than C14:0) than control serum. Patients were significantly lower in serum total calcium and ionized calcium ion concentrations and significantly less calcium ingestion from milk and dairy products by feeding frequency test.

#### 서 론

경제와 생활수준이 향상되면서 감염성질환에서 만성질환으로 질병양상이 변화되었으며 그중 심장순환계 질환의 증가는 중요한 보건문제로 대두되고 있다. 미국의 현재 사망자중 45~50%가 심장 순환계 질환이었으며 우리나라에서도 이로 인한 사망율이 증가되는 추세에 있다. 또한 우리나라는 구미나 일본에 비하여 아직 고혈압에 의한 이환율(약 34%)이 더 높는데(19)이

고혈압은 가족력, 비만, 식이섭취등 여러요소들과 관계되는데 이중 식이 칼슘섭취도 혈압과 관계가 있다는 보고가 있다(1,2). McCarron과 Morris(2-4)의 보고에 의하면 24시간 회상법에 의한 식이섭취를 조사한 결과 고혈압환자의 칼슘섭취는 정상인에 비하여 더 낮았을 뿐만 아니라(4) 혈청의 이온화된 칼슘( $Ca^{++}$ )양도 더 낮았다(3) 또한 혈액 지질조성은 유전적인 요인과 환경적인 요인 즉 식이, 활동량, 생활습관 및 stress에 의해서 영향을 받으며 또 칼슘의 공급은 혈청

접수일자 : 1989년 10월 16일

상관관계도 검증하였다.

### 실험결과 및 고찰

#### (1) 신체계측치 및 혈압

연령분포는 정상인에서는 40-55세 사이에 약 70%가 분포되어 있으며 평균연령은 약 50세이다. 환자군에서는 51-60세 사이가 43%를 차지하였으며 평균연령은 약 60세이었다.

Table 1에서와 같이 체중은 정상군과 환자군 모두 각각 거의 같은 수준이었으나 신장은 유의성은 없지만 환자의 경우 약간 키가 컸기 때문에 body mass index(BMI)가 환자에서 약간 낮은 편이었다.

평균 수축기 및 이완기 혈압은 환자군(166.2/106.8mmHg)이 유의성 있게( $P \leq 0.01$ ) 정상군(122.8/81.2mmHg)보다 높았다. 한국인에 관하여 보고된 바에 의하면 연령이 증가함에 따라 고혈압의 발생빈도도 증가한다고 하였다(20,21). 본연구에서 연령에 의한 혈압의 증가를 감안한다고 해도 환자의 혈압이 정상인의 혈압보다 유의성있게 더 높았다.

#### (2) Ionized Calcium, Total Calcium, Phosphorus 농도

Table 2에서 보는바와 같이 혈청의 총 Ca 수준은 환자군( $8.7 \pm 1.7$ mg/dl)이 정상인( $10.4 \pm 2.3$ mg/dl) 보다는 유의성있게( $P \leq 0.01$ ) 낮았다. McCarron(3)은 정상인과 고혈압환자의 혈청 Ca 수준은 별 차이가 없었다고도 보고하였으며, 또한 Kesteloot 와 Geboers(13)에 의하면 혈압은 혈청의 Ca 량과 정의 상관관계였다고 하였다. 본연구에서 정상군의 혈청 Ca 량은 이미 보고된 9.6 mg/dl 보다는 높았으나(3,13) 환자의 경우는 McCarron(3)이 보고한 9.4 mg/dl 보다는 낮았다. 이들의 보고에 의하면(13) 고혈압 환자는 소변으로 Ca 배설이 63%나 증가되었다는 것을 보면 본 연구에서도 환자에서 Ca 배설이 더욱

Table 1. Anthropometric Assessment and Blood Pressure

	Normotensive			Hypertensive		Total(101)
	Male (59)	Female (61)	Total (120)	Male (58)	Female (43)	
Age (yr)	47.9±7.4	53.2±9.2	50.6±8.7	60.0±9.5	58.8±9.5	59.5±9.5
Body Weight (kg)	66.0±7.2	57.0±8.6	61.4±9.1	65.7±8.3	57.8±7.3	62.3±8.8
Height (cm)	167.8±4.8	156.9±4.0	162.2±6.9	173.6±39.6	157.9±4.3	166.9±31.1
BMI	23.4±2.3	23.1±3.2 <sup>a</sup>	23.3±2.8	22.7±3.5	23.1±2.7	22.9±3.2
SBP (mmHg)	125.5±9.6 <sup>a</sup>	120.0±10.9 <sup>a</sup>	122.8±10.5 <sup>a</sup>	166.2±20.2 <sup>b</sup>	165.4±17.1 <sup>b</sup>	166.2±20.2 <sup>b</sup>
DBP (mmHg)	83.6±8.3 <sup>a</sup>	78.6±8.9 <sup>a</sup>	81.2±8.9 <sup>a</sup>	107.8±12.4 <sup>b</sup>	105.2±11.5 <sup>b</sup>	106.8±12.1 <sup>b</sup>

Values are Mean±S.D.

( ) : number of subjects

Superscript a or b : Values with different alphabet within the same row were significantly different at  $P \leq 0.01$ .

BMI : body mass index; body weight(kg) / height(m)<sup>2</sup>

SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

지질을 낮추는 데 효과가 있었다는 보고도 있다 (5,6).

그러므로 본연구에서는 설문지와 혈액의 생화학적 분석을 하여서 정상인과 고혈압 환자의 식습관, 특히 칼슘섭취 상태와 혈압과 혈액의 총칼슘(Ca)양, 이온화된 칼슘( $Ca^{++}$ )양, 인(P)양 및 지질조성과의 관계를 알고저 시도하였다.

## 실험재료 및 방법

### (1) 조사 대상자

정상인은 1987년 7월 27일부터 8월 31일 사이 서울과 충남의 홍성과 대전지구에 거주하는 자로서 cardiovascular disease의 병력이 없는 건강한 사람 120명(남 59명, 여 61명)으로 평균연령은 약 51세이고, 환자군은 1987년 8월 12일부터 9월 30일 사이 서울의 모 대학 한방병원에 입원수술을 마치고 약물치료를 받기전의 고혈압환자 101명(남 58명, 여 43명)으로 평균연령은 약 60세이었다.

### (2) 조사방법

#### 1) 설문지 조사

신장, 체중, 혈압은 직접 측정하였으며 비만도(body mass index; BMI)는 체중(kg)과 신장(m)제곱의 비로 산출하였고, 고혈압의 기준은 150/90mmHg 이상인 것으로 하였다. 칼슘을 함유한 식품섭취 빈도 조사는 칼슘함량이 가장 많은 분유 1회분의 칼슘양을 100점으로 기준하여 그의 58가지의 식품을 각각 1회분에 함유되어 있는 칼슘양을 백분율로 환산하여 식품군별로 칼슘점수를 얻었다.

#### 2) 생화학적 분석

정상인 28명, 고혈압환자 90명을 overnight fasting 시킨후 공복상태의 혈액을 채취하였다. 혈액은 공기가 들어가지 못하게 진공 tube에 받은 즉시 1,500xg에서 30분간 원심분리하여 혈청을

분리한 후 Calcium Ion Selective Electrode System 인 NOVA 2(NOVA Biomedical, Newton, MA, USA)를 사용하여 혈청의  $Ca^{++}$ 농도를 측정하였다.

HDL fraction은 Burnstein 등(7)의 polyanionic precipitation 방법으로 분리하였으며, 혈청과 이 HDL fraction의 cholesterol 농도는 시판되는 T-chol. 5 효소시약 kit(국제화학)를 사용하되 효소시약과 발색시약을 혼합한 다음 Na-EDTA를 최종농도가 8.0mmole/L가 되도록 첨가하여 Mg를 제거한뒤 분석하였다. 혈청의 triglyceride(TG) 함량은 silicic acid로 phospholipid를 제거시키고 Fletcher(8)의 방법으로 분석하였다.

혈청의 총 칼슘양은 Savory 등(9)의 방법에 의하여 Lanthanum-trichloroacetate 용액으로 혈청을 희석시켜 atomic absorption spectrophotometry 로 측정하였다. 혈청의 인산분석은 Fiske와 SubbaRow(10)의 방법으로 측정하였다.

혈청의 지방산조성은 Folch등(11)방법으로 지방을 추출하여 Morrison과 Smith(12)방법으로 지방산을 methylation시킨 후 gas chromatography (Varian 3700 C)를 이용하여 검토하였다. 이때 사용된 glass column size는 4mm×1.8m 이고, resin은 GP 10% SP-2330 on 100/120 Chromosorb W AW이며, flame ionization detector를 사용하였으며, column temp는 100℃에서 시작한 후 230℃까지 분당 10℃씩으로 program 하였고, 이때 injection temp는 200℃, detector temp는 230℃, sensitivity는  $1 \times 10^{-9}$ , gas flow rate는  $N_2$ : 15ml/min,  $H_2$ : 40ml/min,  $O_2$ : 60ml/min였다.

실험결과의 통계처리는 SPSS/PC를 이용하여 정상군과 환자군에 있어서 혈청의 지질조성과 total calcium, phosphorus, ionized calcium ion( $Ca^{++}$ )농도, 그리고 calcium을 함유한 식품 섭취 빈도에 대한 차이는 Student's t-test에 의하여 유의성을 검증하였다. 또한 혈압과 혈청의 지질조성과 total calcium양과 ionized calcium 농도와의

높았을 가능성이 있다고 본다.

Table 2에서와 같이 환자의 평균  $Ca^{++}$ 수준은  $1.19 \pm 0.06 \text{mM/liter}$ 이었다. 정상인의 혈액은 지역적으로 충남의 홍성과 대전에서 채취했으므로 즉시 측정하지 못하여 정확한 비교를 할 수는 없으나 Ladenson(14)에 의하면 본연구의 경우와 같이 똑같은 NOVA 2 분석기기로 정상인 86명을 대상으로  $Ca^{++}$  농도를 측정한 결과  $1.28 \pm 0.06 \text{mM/liter}$  이었다. 이 보고와 직접적인 통계적 유의성 검증은 할 수 없으나 본 연구에서 고혈압 환자의  $Ca^{++}$ 농도는 이미 보고된 정상인 값보다 낮았음을 볼 수 있었다. McCarron(3)의 보고에서도 고혈압환자의 혈청  $Ca^{++}$ 농도는 정상인보다 낮았으며, 고혈압 쥐의 경우도 정상쥐보다  $Ca^{++}$ 농도가 낮았다(15). 또한 혈청 phosphorus 수준은 정상군에서는  $17.6 \pm 2.9 \text{mg/dl}$  이었고, 환자에서는  $16.9 \pm 5.7 \text{mg/dl}$ 이었으며 유의성있는 차이는 아니었지만 McCarron(3)이 보고한 것 보다 모두 높았다.

본 연구에서 고혈압 환자의 혈청의 총 Ca 양이 정상인에 비해 유의성있게 낮았으며 또한  $Ca^{++}$ 농도도 이미 보고된(3) 정상인의 값보다 낮았다. 고혈압 환자에서 혈청의  $Ca^{++}$ 농도가 왜 낮은지 확증된 기전은 아직 없지만 고혈압 환자에서는 세포내의  $Ca^{++}$ 이 더욱 extracellular binding을 하여 혈청내의  $Ca^{++}$ 수준이 낮아져 parathyroid hormone(PTH)분비가 더 촉진되어 결과적으로

Table 2. Serum Concentrations of Total Calcium, Ionized Calcium, and Phosphorus in Normotensive and Hypertensive Subjects.

	Normotensive	Hypertensive
Total Calcium(mg/dl)	$10.44 \pm 2.29(19)^*$	$8.72 \pm 1.72(54)^*$
Ionized Calcium(Mm/l)	-	$1.19 \pm 0.06(30)$
Total Phosphorus(mg/dl)	$17.55 \pm 2.92(18)$	$16.85 \pm 5.74(58)$

Values are Mean  $\pm$  S.D.

( ) : number of subjects

\* : significant at  $p \leq 0.05$

혈청의 PTH수준이 높을 뿐만 아니라 Ca배설이 현저히 높았다고 하였다(3). 또한 고혈압 환자에서 혈청의 phosphorus 수준도 같이 낮았다고 하였으며 이것 역시 PTH분비에 의한 것으로 설명하였다.

### (3) 혈청의 지질조성과 지방산분포

Table 3에서와 같이 혈청의 TG 수준은 환자가 (평균 249 mg/dl) 유의성있게 ( $P \leq 0.05$ ) 정상인 보다(평균 203mg/dl) 높았다. 환자에서 TG농도의 분포를 보면 대상자의 2.5%는 101-150 mg/dl 이었고, 25.9%는 151-200 mg/dl이며 대부분이 (72%) 200 mg/dl 이상이였다. 유(20), 손(22), 한(23)등이 보고한것 보다는 높았으나 정(24)의 보고보다는 다소 낮았다. 중국인(16)의 경우 평균 TG 수준이 112 mg/dl이었으며, 고혈압환자는 156 mg/dl이었다. Karanja등(17)의 보고에서는 미국인의 경우 정상 평균 수준은 84 mg/dl이었고, 고혈압 환자에서는 120 mg/dl 이었다. 한국인의 TG 수준이 미국인이나 중국인에 비하여 높았던 것은 고당질 식이를 하는 식습

Table 3. Serm Concentration of Total Cholesterol, Triglyceride, HDL-Cholesterol in Normotensive and Hypertensive Subjects.

	Normotensive	Hypertensive
Total TG(mg/dl)	$203.1 \pm 48.9(28)^a$	$249.2 \pm 78.1(83)^b$
Total Chol(mg/dl)	$168.1 \pm 25.2(28)^a$	$208.7 \pm 46.5(84)^b$
HDL-Chol(mg/dl)	$93.6 \pm 23.6(26)^a$	$70.0 \pm 13.5(67)^b$
Total Chol/HDL-Chol	$1.9 \pm 0.5(26)^a$	$3.0 \pm 0.8(67)^b$

Values are Mean  $\pm$  S.D.

( ) : number of subjects

Superscript a or b : Values with different alphabet within the same row were significantly different at  $p \leq 0.05$

Chol : cholesterol

TG : triglyceride

HDL-Chol : high density lipoprotein-cholesterol

관에 기인한 것이 아닌가한다.

혈청 cholesterol 수준도 환자가(평균 209 mg/dl) 유의성있게( $P \leq 0.05$ ) 정상인보다. (평균 168 mg/dl) 높았다. 그 분포를 보면 조사된 환자의 6.3%는 150 mg/dl 이하이며, 39.3%는 151-200 mg/dl이고 52.4%는 200 mg/dl 이상이었다. 유(20), 김(25), 송(26) 등이 보고한 것 보다는 높은편이었으며 손(22), 이(27,28) 등이 보고한 것 보다는 낮았다. 또 고혈압 환자의 경우 중국인의(17) 193 mg/dl 보다는 높았으나 미국인의 218 mg/dl 보다는 낮았다. 이와같이 환자의 cholesterol 수준은 서구의 고혈압환자의 경우와 비슷하였으나 TG 수준은 높았다.

혈청의 HDL-Chol 농도는 환자가(평균 70.0 mg/dl) 유의성있게( $P \leq 0.05$ ) 정상인(평균 94 mg/dl)보다 낮았다. 그러나 한국인에서는 정상군과 환자군 사이에 현저한 차이는 없었다는 보고도(23) 있는가 하면 미국의 정상인의 경우 혈청 HDL-Chol은 유의성있게 높았다는 보고도 있다(17). 동맥경화증의 위험도를 측정하는 방법중의 하나로서 total cholesterol/HDL-Chol 비율을 보았을 때 환자군이(평균 3.0) 정상인보다(평균 1.9) 유의성있게 높았다( $P \leq 0.05$ ). 이와같이 본 연구에서 고혈압환자는 혈압만 높은 것이 아니라 동맥경화증의 위험도도 같이 높았다.

Table 4에서 혈청의 지방산조성을 검토해보면 고혈압환자에서 유의성 있게 oleic acid와 linoleic acid 함량(%)은 낮았고, arachidic acid(C20:0)와 eicosadienoic acid(C20:2) 함량은 높았다. 또한 탄소수 14이상되는 포화지방산의 총량(%)도 유의성있게 높았으나 총 불포화지방산양(%)은 거의 같은 수준이었다. Sun등(16)의 보고에 의하면 고혈압 환자에서는 palmitic acid와 stearic acid 양이 높았고, linoleic acid 양은 유의성있게 낮았다. 또한 phosphatidylcholine의 arachidonic acid(C20:4)와 docosahexaenoic acid(C22:6)은 낮았으며, cholesterylester에서는 linoleic acid 양이 낮았고, palmitic acid 양은 높은 경향을 보였다. Mortensen등(18)등의 보고에 의하면 생선기

Table 4. Serum Fatty Acid Compositions of Normotensive and Hypertensive Subjects.

Fatty Acids	Normotensive(23)	Hypertensive(90)
C14:0	-	5.35±16.80
C16:0	19.17± 3.66	21.03± 9.19
C16:1	28.61±11.49	27.02±19.67
C18:0	8.97± 2.19	8.57± 7.12
C18:1	9.95± 2.88 <sup>a</sup>	7.55± 4.11 <sup>b</sup>
C18:2	10.46±4.00 <sup>a</sup>	6.17± 4.71 <sup>b</sup>
C18:3	0.92± 2.15	0.51± 0.92
C20:0	0.43± 0.94 <sup>a</sup>	1.65± 3.11 <sup>b</sup>
C20:1	0.24± 0.43	0.44± 1.39
C20:2	4.51± 2.84 <sup>a</sup>	7.95± 4.82 <sup>b</sup>
C20:3,4	3.41± 2.12	2.76± 2.94
C20:5	1.22± 1.17	1.03± 1.61
C22:0	4.88± 1.98	4.56± 2.90
C22:1	0.03± 0.18	0.28± 1.20
C22:5	-	1.93± 3.47
C22:6	1.44± 1.18	1.23± 3.78
SFA	33.28± 6.77 <sup>a</sup>	41.18±15.57 <sup>b</sup>
MFA	38.85± 9.71	35.31±16.94
PUFA	21.98± 8.54	21.62±12.37

Values are Mean±S.D and expressed as the relative % of total fatty acids.

( ) : number of subjects

Superscript a or b : Values with different alphabet within the same row were significantly different at  $P \leq 0.05$ .

C20:3,4 : C20:3 and C20:4, C20:3 was not separated from C20:4.

SFA : saturated fatty acids

MFA : monounsaturated fatty acids

PUFA : polyunsaturated fatty acids

름에 많은 eicosapentaenoic acid(C20:5)는 혈청 TG 량을 낮출 뿐만아니라 혈압을 낮추는 효과도 있다고 하였으나 본연구의 결과에서는 유의성있

는 차이가 없었다.

Table 5에서 정상인과 환자를 합해서 혈압과 다른 요인과의 상관계수(correlation coefficient)를 검토해 본 결과 혈청의 cholesterol이 증가될수록 수축기(SBP)와 확장기(DBP)의 혈압이 유의성있게 증가되었고, HDL-Chol 농도는 증가될수록 혈압(SBP와 DBP)은 유의성있게 감소되었으며, 혈청 TG는 증가될 때 SBP만 증가되었고, 혈청의 total calcium양이 증가할수록 유의성있게 혈압(SBP와 DBP)이 감소되었다. 또한 포화지방산의 총양도 높을수록 혈압(SBP와 DBP)이 증가되었으나 monoenoic fatty acid가 증가되었을 때는 SBP만 감소되었다. 그리고 혈액의 PUFA 총양은 혈압과 무관하였다.

(4) Calcium 함유식품의 섭취빈도의 비교

조사방법에서 언급한 바와 같이 Ca을 함유한 59가지의 식품을 8종류의 식품군으로 분류하여 점수화 시켰으며(Table 6), 이것을 다시 각 식품군을 상대적인 percentage(%)로 표시하였을 때 정상군과 환자군 사이에는 총 Ca 섭취빈도나 두류, 곡류, 채소 및 과일류 등의 식물성 Ca 섭취빈도는 차이가 없이 같은 수준이었으며, 어류, 육류, 난류, 우유 및 유제품등의 동물성 식품의 Ca 섭취빈도는 환자에서 유의성있게 더 낮았는데, 이것은 우유 및 유제품에서 Ca을 섭취하는 빈도가 유의성있게 낮았기 때문이었다(Fig.1).

McCarron등(24)에 의하면 24-hour 회상법과 식품섭취빈도에 대한 설문지를 이용한 결과 고혈압 환자가 정상인보다 22%나 Ca 섭취가 낮았다. 그러므로 Ca섭취가 낮은것은 잠재적으로 고혈압 발병의 중요한 위험요소가 될수도 있다고 사려된다.

결 론

유전, 비만등이 고혈압 발병에 중요한 위험요소가 될 뿐만 아니라 생활환경과 식습관도 영향을

Table 5. Correlation Coefficient between Blood Pressure and Serum Lipids and Calcium

	Normotensive		Hypertensive		All Subjects	
	SBP	DBP	SBP	DBP	SBP	DBP
T-Chol	0.1042 (28)	0.1916 (28)	-0.0583 (84)	-0.0632 (84)	0.2719 (112)*	0.2445 (112)*
HDL-Chol	0.0977 (26)	0.2047 (26)	-0.1828 (67)	-0.0451 (67)	-0.4559 (93)*	-0.3274 (93)*
TG	0.1652 (28)	0.1207 (28)	-0.1058 (83)	-0.1150 (83)	0.1643 (111)*	0.1333 (111)*
SFA	0.0254 (23)	0.1496 (23)	0.0852 (62)	0.0163 (62)	0.2804 (85)*	0.2393 (85)*
MFA	-0.1158 (23)	-0.2473 (23)	-0.0307 (62)	0.0776 (62)	-0.2307 (85)*	-0.1780 (85)*
PUFA	0.0606 (23)	0.2125 (23)	-0.0239 (62)	-0.0587 (62)	0.0440 (85)	0.0413 (85)
Total Ca	-0.1246 (19)	-0.0925 (19)	0.1462 (54)	-0.0902 (54)	-0.2742 (73)*	-0.3357 (73)*
Ca <sup>++</sup>	-	-	0.0416 (30)	0.1183 (30)	-	-
Phosphorus	0.3501 (15)	0.2386 (15)	-0.0249 (58)	0.0815 (58)	0.0169 (73)	0.0714 (73)

( ) : number of subjects

\* : significant at P≤0.05

SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

Control values of ionized calcium ion were not available at this time.

Table 6. Comparison of Food Intake Frequency Score in Normotensive and Hypertensive Subjects

	Normotensive(119)	Hypertensive(10)
Milk and milk products	•131.9± 98.5*	88.1± 85.9*
Fish, meat and eggs	217.5± 71.7	202.4± 91.5
Legume	93.4± 32.1	88.3± 35.6
Cereal and its products	57.1± 27.8	52.5± 31.3
Vegetables and fruits	290.1± 60.8	289.5± 78.3
Animal source Ca	349.3±139.4*	290.5±143.1*
Vegetable source Ca	440.6± 90.5	431.8± 16.8
Total Ca	789.9±196.5	716.0±212.7

( ) : number of subjects  
 \* : significant at  $p \leq 0.05$   
 • : relative values of calcium intake by frequency test

주며 또한 Ca섭취가 혈압과 역의 상관관계가 있다는 보고가 있으므로 본연구에서는 정상인과 고혈압환자의 혈청의 total calcium, ionized calcium ion( $Ca^{++}$ ), phosphorus, 지질조성등을 비교하였으며, 또한 Ca을 함유한 식품의 섭취빈도를 비교하여 혈압과 어떤관계가 있는지 검토하였다.

1. 고혈압환자의 혈청 cholesterol과 TG함량은 정상인에 비해 유의성 있게 높았던 반면에 HDL-chol 양은 낮았고, total chol/HDL-Chol 비율은 더 높았다.
2. 혈청의 지방산분포에서 환자군은 C18:1, C18:2가 유의성있게 낮은 반면에 C20:0와 C20:2는 높았으며, 또한 C14이상의 포화지방산의 총양이 정상인보다 유의성있게 높았다.
3. 혈청의 total Ca양은 환자군이 유의성있게 낮았

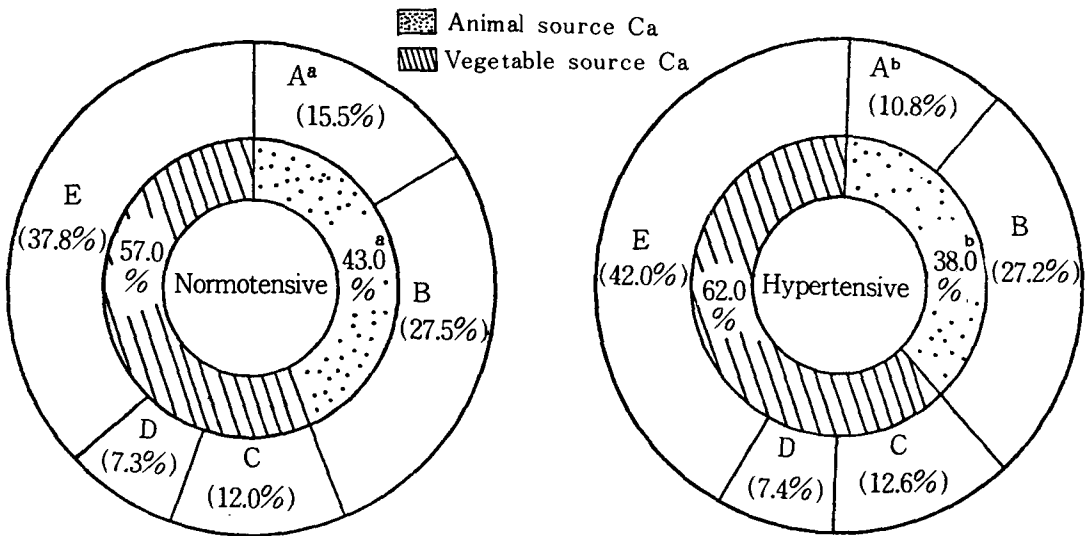


Fig. 1. Relative percentage of each food group in calcium intake by frequency test in normotensive and hypertensive persons

A : Milk and milk products  
 B : Fishes, meat and eggs  
 C : Legume    D : Cereal    E : Vegetables and fruits  
 Superscript a or b : significant at  $p \leq 0.05$

으며, ionized Ca ion( $Ca^{++}$ )의 농도도 보고된 정상인의 값에 비하여 낮았다.

4. Ca을 함유한 식품의 섭취빈도는 정상인에서 높았으며, 그중 동물성 급원의 Ca섭취빈도가 유의성있게 높았는데 이것은 우유 및 유제품 섭취빈도에 의한 것이었다. 그러므로 고혈압의 예방 및 치료를 위한 방법중의 하나로써 동물성식품중 Ca이 많이 함유된 우유 및 유제품 식품을 섭취하도록 권장한다.

### 참고문헌

- 1) Stanton JL, Braitman LE and Riley AM. *Demographic, dietary, lifestyle, and anthropometric correlates of blood pressure. Hypertension 4(suppl III) 135-142, 1982*
- 2) McCarron DA and Morris CD. *Calcium consumption and human hypertension. Report of a national survey. Clin Res 338 A:30, 1982*
- 3) McCarron DA. *Low serum concentrations of ionized calcium in patients with hypertension. New Engl J Med 307:226-228, 1982*
- 4) McCarron DA, Morris CD and Cole C. *Dietary calcium in human hypertension. Science 217:267-269, 1982*
- 5) Yacowitz H, Fleischman AL and Raichelson RI. *Effects of oral calcium upon serum lipids in man. Br Med J 1:1352-1354, 1965*
- 6) Beirenbaum ML, Fleischman AL and Raichelson RI. *Longterm human studies on the lipid effects of oral calcium. Lipids 7:202-206, 1972*
- 7) Burnstein M, Scholnick HR and Morfin R. *Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. J Lipid Res 11:583-586, 1970*
- 8) Fletcher MJ. *A colorimetric method for establishing serum triglyceride. Clin Chem Acta 22:393-398, 1968*
- 9) Savory J, Wiggins JW and Heintges MG. *Measurement of calcium in serum and urine by atomic absorption spectrometry. Am J Clin Path 6:720-727, 1969*
- 10) Fiske CH and SubbaRow Y. *The colorimetric determination of phosphorus. J Biol Chem 66(2): 375-398, 1925*
- 11) Folch J, Lees M and Sloane-Stanley GH. *A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. J Biol Chem 226:497-509, 1957*
- 12) Morrison WR and Smith IM. *Preparation of fatty acid methylesters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. J Lipid Res 5:600-608, 1964*
- 13) Kesteloot H and Geboers J. *Calcium and blood pressure. Lancet 10:813-815, 1982*
- 14) Ladenson JH. *Free calcium in serum. Clin Chem 19:6, 1973*
- 15) David NS, Lee BN, Frances VS, Beck WJ, Manolagas SC and Sowers JR. *Effects of high calcium metabolism in young SHR. Hypertension 6:639-646, 1984*
- 16) Sun SH, Chen CC, Lin SJ, Hong CY, Chiang BN and Sun GY. *An initial screening of serum lipids and fatty acid profiles of hypertensive and normotensive subjects. Life Science 40:527-534, 1987*
- 17) Karanja N, Morris CD, Illingworth DR and McCarron DA. *Plasma lipids and hypertension. Am J Clin Nutr 45:60-65, 1987*
- 18) Mortensen JZ, Schmidt EB, Nielsen AH, and Dyerberg J. *The effect of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids on hemostasis, blood lipids and blood pressure. Thromb. Haemostas. 50 : 543-546, 1983*
- 19) 경제기획원 조사통계국 : 사망원인통계(인구동태 식고에 의한 집계) pp 18-29, 1981
- 20) 유언호, 신용계, 변영석, 문정일, 이연호, 이기환, 김종숙. 한국인 고혈압증에 관한 연구. 순환기3:



79, 1973

- 21) 유언호, 이상용, 구광호, 박실무, 이기환, 김종숙. 한국인 고혈압증에 관한 연구. 대한내과학회지 19: 8, 1976
- 22) 손의석. 한국인 고혈압증과 동맥경화증에 관한 연구. 대한내과학회지 18: 251, 1975
- 23) 한인권, 박충기, 김명식, 김명호, 배종화, 송정상. 고혈압 및 뇌졸중 환자의 혈청지질 변화에 관한 연구. 순환기 12: 2, 1982
- 24) 정현희. 정상인과 뇌졸중 환자에서 혈청지질 조성 과 식습관의 비교에 관한 연구. 경희대학교 석사학

위 논문, 1987

- 25) 김병규, 남정식. 수중순환기질환에 있어서 혈청 cholesterol치 및 Ca/P 비율치에 관한 임상적 관찰. 대한내과학회지 11: 199, 1968
- 26) 송희승, 이종민, 최지호. 고지혈증의 chilled serum 방법에 의한 진단. 제26차 대한내과학회 학술대회 연제초록. 대한내과학회지 17: 714, 1974
- 27) 이정균. 한국인의 혈청지질에 관한 연구. 순환기 4: 25, 1974
- 28) 이영우. 정상인 및 각종 질환에서의 혈청지질에 관한 연구. 대한내과학회지 13: 303, 1970