

갱년기 여성의 영양섭취상태와 혈청 Ca 농도에 관한 연구

홍순명 · 김현주

울산대학교 생활과학대학 식품영양학과

A Study on Nutrients Intake and Serum Calcium Concentration
in Perimenopausal Women

Soon Myung, Hong · Hyun Joo, Kim

Dept. of food & Nutrition, Ulsan University, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the status of calcium intake and serum calcium level in perimenopausal women. The age distribution of the subjects was 49~55 years. Daily nutrient intake and dietary sources of calcium were analyzed by a convenient method and a food frequency questionnaire. At the same time, fasting blood samples were collected and serum calcium concentration was measured. The BMD of subjects was measured by Dual Energy X-ray Absorptiometry(DEXA). Fifty percent of the subjects under 50 years of age(≤ 49 yr group) and 66.9% of the subjects from 50 years and up(≥ 50 yr group) were classified as osteopenia or osteoporosis. Intake of energy($p<0.001$), protein($p<0.05$), fat($p<0.05$), calcium($p<0.01$) was significantly different between ≤ 49 yr group and ≥ 50 yr group. Mean daily intake of calcium was much lower than the Korean RDA : 94.9% in ≤ 49 yr group and 87.4% in ≥ 50 yr group. The average concentration of total calcium in serum was within the normal range in ≤ 49 yr group. Serum calcium concentrations were significantly($p<0.05$) different between ≤ 49 yr group and ≥ 50 yr group. It was noteworthy that serum calcium concentration was positively related to the intake of protein, fat and calcium. Lettuce, sea mustard, bean-curd, anchovy, radish and perilla leaf was included among the major sources of dietary calcium. Further investigation is necessary to make sure of the relations between BMD and serum calcium level and calcium intake.

KEY WORDS : nutrients intake, perimenopausal women, serum calcium, bone mineral density(BMD)

본 연구는 2000년도 울산대학교 학술연구조성비로 수행되었음.

서 론

우리나라의 경우 평균수명이 증가됨에 따라 전체 인구 중 생년기 여성의 차지하는 비율이 높아지고 있다¹⁾. 생년기 여성에 있어서 폐경이라는 생리적 변화는 노년이 시작되는 하나의 징후로서 신체의 다른 어떤 변화보다도 골밀도에 가장 영향을 미치며²⁾ 여성 호르몬의 감소로 혈청내 칼슘량이 증가되며 소변 중 칼슘 배설량이 증가되면서 골격의 손실이 커지고 골밀도도 크게 감소한다³⁾.

칼슘은 인체에 가장 많은 양으로 존재하는 무기질로서 성인체중의 1.5~2% 정도를 차지한다. 체내 칼슘의 99%가 뼈와 치아에 존재하며 나머지 1%는 혈액, 세포외액, 근육과 기타 조직에 분포되어 신체의 중요한 생리조절 기능을 수행한다⁴⁾. 또한 골격을 구성하는 최다량 무기질인 칼슘은 섭취량, 성장, 기타 무기질 섭취량, 질병상태에 따라 호르몬이 그 대사활동을 조절함으로써 인체내 균형을 유지해 주고 있으나 칼슘섭취가 적어 저장장이 빈약한 뼈는 골절이 쉽게 나타난다⁵⁾. 칼슘 흡수율은 나이가 들어감에 따라 감소하는데⁶⁾, 특히 폐경기 여성들의 경우 estrogen결핍으로 뼈의 재흡수가 증가되고 PTH 호르몬 분비가 억제되어, 1,25-dihydroxy 비타민 D의 합성이 억제되어 장의 칼슘 흡수율이 감소하는 것으로 보고 있다⁷⁾. Yano 등⁸⁾의 연구에서는 Hawaii에 이민 온 일본 거주민을 대상으로 이들의 식사상태와 골격내 무기질 함량과의 상호관계를 역학적 조사방법을 통하여 관찰한 결과 칼슘의 총 섭취량, 우유 섭취량, 비타민 D 그리고 비타민 C의 섭취상태가 골격내 무기질의 함량에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우리나라에서도 현재의 칼슘 권장량을 늘여야 한다는 연구가 계속 진행되고 있는데, 특히 김⁹⁾의 연구에서 여성의 경우 폐경기 이후에 골밀도가 급격히 감소하는 것을 감안해서 청소년기 남자와 동일한 칼슘 섭취량(800mg/day)을 공급하는 것이 칼슘부족으로 인한 골다공증의 예방에 도움이 된다고 하였고 1986년 미국의 NIH Consensus Conference에서는 폐경 후 노년기 골다공증을 줄이기 위해서 현재의 1일 칼슘 권장량을 1,000mg으로 증가시켜야 한다고 하였다¹⁰⁾. 많은 연구자들은 칼슘 섭취량이 낮으면 골질량의

감소가 오며 골질량이 축적되는 시기에 칼슘의 섭취량이 부족하면 결국 최대 골질량을 감소시켜 성인기에 골다공증을 유발하는 주요 요인이 될 것이라고 하였다¹¹⁻¹⁴⁾. Ca의 섭취비율은 영양권장량의 75.4%수준이었으며, 75% 미만 섭취비율이 58.7%로 Ca의 섭취가 국민 건강의 가장 중요한 문제로 나타났고¹⁵⁾, 또한 영양권장량의 75% 미만을 섭취한 가구는 조사대상 전체의 반을 넘어서 63.5%나 되며 반대로 권장량의 125% 이상을 섭취하는 가구는 전체의 10.8%였다¹⁶⁾. 우리나라 폐경 이후 여자들의 칼슘 섭취량은 부족하며 칼슘의 보충 섭취에 의해 골밀도가 증가되는 보고도 있다¹⁷⁻¹⁹⁾. 또한 일상식이를 섭취하는 여대생들에게 칼슘을 보충 섭취시켰을 때 칼슘의 흡수율은 떨어지거나 체내에 보유되는 칼슘의 양은 증가되며, 우리나라 식사는 대체로 칼슘부족과 함께 인의 섭취가 과다하기 때문에 골밀도가 낮아지는 것으로 관찰되었다¹⁸⁻¹⁹⁾. 한 개인의 골질량 형성에 영향을 미치는 인자는 유전적인 요인과 기계적인 활동량, 호르몬의 균형 그리고 환경적인 요인으로 분류할 수 있으며 환경적인 요인 중에는 흡연, 알콜 및 카페인 섭취, 칼슘, 단백질, 인 섭취량 등 식이 인자 등이 포함되며 이들 중 칼슘, 단백질, 인 섭취량은 식이 요인 가운데 가장 많이 논의되고 있다²⁰⁻²⁵⁾.

이에 따라 본 연구에서는 생년기 여성들을 대상으로 골밀도와 혈청 칼슘농도를 측정하고, 영양소 섭취상태를 판정하여 생년기 여성들의 균형잡힌 영양섭취와 특히 골다공증에 영향을 미치는 칼슘, 단백질 등의 영양소 섭취를 증가시키기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구내용 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

2000년 6월부터 8월까지 울산광역시 동구보건소의 부인병 무료검진사업과 연계하여 생년기 여성 294명을 대상으로 하였다.

2. 조사대상자의 일반사항 조사

일반사항, 음주, 흡연정도, 운동 및 휴식정도, 갱년기 증상 등에 관한 것을 조사하였다.

3. 조사 대상자의 식사섭취조사

간이법을²⁶⁻²⁷⁾ 이용하여 식사섭취에 관한 설문지를 통해 전반적인 영양섭취상태를 조사하였고, 칼슘 섭취량 및 섭취빈도에 대한 사항은 칼슘함량이 많은 식품²⁸⁾들을 참고하여 빈도법으로 조사하였다.

4. 조사대상자의 체형 및 혈액분석

채혈은 전일 저녁부터 12시간 정도 금식시킨 후 조사 당일 오전 10시경 정맥 채혈한 후 즉시 원심분리하여 혈청을 얻어 혈액자동분석기(Kodak EKTACHEM DT 60 II ANALYZER, Canada)를 사용하여 혈청 칼슘 농도를 측정하였다.

5. 골밀도 측정

골다공증 진단을 하기 위하여 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기(DEXA, Dual Energy X-ray Absorptiometry : QDR 4500, Hologic, USA)를 이용하여 측정하였다.

6. 데이터의 수집과 통계처리

조사된 모든 자료는 SPSS(Statistical Package for the Social Science) Win(10.0)을 이용하여 통계처리하였다. 각 요인의 빈도와 평균 및 표준편차를 구하였다.

연구결과 및 고찰

1. 일반사항

조사 대상자의 일반사항은 Table 1과 같다. 평균연령은 50.6 ± 2.3 세(45~55세)로 나타났고 연령대 분포는

45~49세가 152명(51.7%), 50~55세가 142명(48.3%)로 나타났다. 학력정도는 '초등학교졸업 이하'가 140명(47.6%), '중학교졸업 이하'가 81명(27.6%), '고등학교 졸업 이상'이 59명(20.0%)로 나타났다. 평균수입은 '100~200만원' 정도가 143명(48.6%)로 가장 높았으며, '100만원 미만'도 140명(47.6%)로 나타났다. 직업은 조사 대상자의 74.5%(219명)가 '주부'였고, 그 외 '상업, 기능 및 생산직, 서비스업' 등의 순으로 나타났다. 하루 시간 중 노동시간(서서 일하는 시간)은 '2시간 이상~3시간 미만'이 77명(26.2%), '3시간 이상~5시간 미만'이 81명(27.5%)였고 9시간 이상 일하는 대상자도 34명(11.5%)로 나타났다. 운동정도는 '거의 안한다'가 177명(60.2%), '일주일에 1~2번 한다'가 32명(10.9%), '일주일에 3~4 번 한다'가 37명(12.6%), '일주일에 5번 이상 한다'가 48명(16.3%)로 나타났다. 한 번에 하는 운동시간은 '30분 ~1시간 정도'가 42명(14.3%)로 나타났다. 음주정도는 '1 달에 한 번 이상' 마시는 사람이 72명(24.5%), 마시지 않

Table 1. General characteristics of the subjects

| | Variable | N(%) ¹¹⁾ |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|
| Age(year) | 45~49 | 152(51.7) |
| | 50~55 | 142(48.3) |
| Education | none | 13(4.4) |
| | Primary school | 140(47.6) |
| | Middle school | 81(27.6) |
| | High school | 59(20.0) |
| Income(10 ⁴ won/month) | < 100 | 140(47.6) |
| | 100~200 | 143(48.6) |
| | 200~300 | 7(2.4) |
| | >300 | 3(1.0) |
| Occupation | Blue color job | 20(6.8) |
| | Sales | 23(7.8) |
| | House wife | 219(74.5) |
| | Service | 12(4.1) |
| Smoking | Yes | 24(8.2) |
| | No | 270(91.8) |
| Drinking | Yes | 72(24.5) |
| | No | 222(75.5) |
| Regular exercise | >5/week | 48(16.3) |
| | 3~4/week | 37(12.6) |
| | 1~2/week | 32(10.9) |
| | none | 177(60.2) |

¹¹⁾ N = 294

는 사람이 222명(75.5%)로 나타났고 흡연정도도 조사대상자의 거의 대부분인 91.8%(270명)가 피우지 않는다고 응답하였다. 커피섭취도 전혀 마시지 않는 응답자가 139명(47.3%), 하루에 1~2잔 정도 마신다가 136명(46.3%)으로 나타났다.

2. 신체계측지

조사대상자들의 신체계측치는 Table 2와 같다. 평균 신장은 $154.1 \pm 5.03\text{cm}$, 평균체중은 $58.7 \pm 7.80\text{kg}$ 으로 나타나 한국인 영양권장량(여자 50~64세)²⁰, 다른 연구결과와²⁰ 비교할 때 표준신장 157cm보다 적게 나타났고 체중은 표준체중 57kg보다 다소 높게 나타났으며, 체질량지수는 24.71 ± 2.94 로 정상범위에 속하였다. 복부둘레는 $83.42 \pm 8.35\text{cm}$, 둔부둘레는 $95.77 \pm 7.54\text{cm}$ 로 나타났으며 복부둘레에 대한 둔부둘레의 비는 0.87 ± 0.16 으로 나타나 정상범위인 0.8을 초과하였다. 체질량지수는 정상으로 나타났지만 복부둘레에 대한 둔부둘레의 비는 정상범위를 초과하여 조사대상자들의 경우 체지방의 분포에 있어서 체지방이 복부에 집중되어 있음을 알 수 있다. 수축기 혈압은 $123.32 \pm 19.85\text{mm/Hg}$, 이완기 혈압은 $79.61 \pm 12.10\text{mm/Hg}$ 으로 나타나 거의 정상이었다. 골밀도는 0.91g/cm^2 으로 나타났고 골밀도 T-Score는 $-1 \sim -2.5\text{ SD}$ 이내에 속하는 경우 골량감소군(osteopenia)으로, -2.5 이상은 골다공증군(osteoporosis)으로 분류하는 기준²¹을 참고로 할 때 조사대상자들의 골밀도 T-Score는 -2.20 으로 골량감소군에 속하였다. Table 3에서 제시된 바와 같이 골상태에 따른 분류에 의하면 49세 이하 연령군의 경우 총 152명 중에서 정상 76명(50.0%), 골감소증 60명(39.5%), 골다공증 16명(10.5%)이었고 50세 이상의 연령군의 경우 총 142명 중에서 정상 47명(33.1%), 골감소증 35명(24.6%), 골다공증 60명(42.3%)이었다. 손숙미 · 이윤나²²가 도시여성(평균 연령 52.9세)들을 대상으로 조사한 바에 의하면 골다공증군 16.1%, 골질량감소군 40.3%로서 총 56.4%에서 골상태가 불량하였고, 이정숙 · 유춘희²³의 농촌여성(평균연령 52.0세)들의 골밀도를 조사한 연구에서 나타난 골다공증군 34.0%, 골질량감소군 36.9%로서 총 70.9%가

Table 2. Anthropometric measurements of the subjects

| Variable | Mean \pm S.D. ¹¹ |
|--|-------------------------------|
| Height(cm) | 154.1 ± 5.03 |
| Weight(kg) | 58.7 ± 7.80 |
| Waist(cm) | 83.42 ± 8.35 |
| Hip(cm) | 95.77 ± 7.54 |
| WHR ²¹ | 0.87 ± 0.16 |
| BMI ²² (kg/m ²) | 24.71 ± 2.94 |
| IBW(kg) ²³ | 48.3 ± 4.8 |
| PIBW ²⁴ | 121.2 ± 13.6 |
| SBP ²⁵ (mm/Hg) | 123.32 ± 19.85 |
| DBP ²⁶ (mm/Hg) | 79.61 ± 12.10 |
| BMD ²⁷ (g/cm ²) | 0.91 ± 0.03 |

¹¹ Standard deviation²¹ WHR : Waist-hip ratio²² BMI : Body Mass Index²³ IBW : Ideal Body Weight, {height(cm)-100} $\times 0.9$ ²⁴ PIBW : Percent ideal body weight²⁵ Systolic blood pressure²⁶ Diastolic blood pressure²⁷ BMD : Bone Mineral Density

Table 3. Classification of the subjects by age and bone status

| Age | Bone status | Group | | N(%) |
|------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|------|
| | | Normal ¹¹ | Osteopenic ²¹ | |
| ≤ 49 (N = 152) | Normal ¹¹ | 76(50.0) | | |
| | Osteopenic ²¹ | | 60(39.5) | |
| | Osteoporotic ²¹ | | 16(10.5) | |
| ≥ 50 (N = 142) | Normal ¹¹ | 47(33.1) | | |
| | Osteopenic ²¹ | | 35(24.6) | |
| | Osteoporotic ²¹ | | 60(42.3) | |

^{11 21 22} : The subjects were classified as normal, osteopenic or osteoporotic on the basis of T-score of an individual bone : normal : $T \geq -1.0$, osteopenic : $-1.0 > T \geq -2.5$, osteoporotic : $T < -2.5$

골상태가 불량한 것으로 나타난 결과와 비교할 때 본 연구 대상자(평균 연령 50.6세)들의 경우 골감소증 32.3%, 골다공증 25.8%로서 총 58.1%가 골밀도가 약화되어 있는 것으로 나타나 손숙미 · 이윤나²²의 연구와 비슷한 결과를 나타내었고, 농촌여성들의 골밀도 감소보다는 적은 것으로 나타났다.

3. 임상증상

조사대상자의 임상증상은 Table 4에서와 같다. '관절

Table 4. Clinical symptoms of subjects(n=294)

| Symptoms | Never (N) | Sometimes (N) | Often (N) | Score ¹⁾ (Mean±S.D.) |
|-----------|--------------|------------------|--------------|------------------------------------|
| 얼굴이 화끈거린다 | 144 | 84 | 66 | 1.74±0.80 |
| 가슴이 두근거린다 | 147 | 98 | 50 | 1.68±0.75 |
| 두통이 있다 | 109 | 128 | 57 | 1.83±0.73 |
| 잠을 설친다 | 166 | 80 | 48 | 1.52±0.62 |
| 가슴이 답답하다 | 177 | 87 | 30 | 1.51±0.68 |
| 숨이 침다 | 189 | 76 | 29 | 1.46±0.67 |
| 손발이 저린다 | 117 | 131 | 46 | 1.77±0.70 |
| 쉽게 피로하다 | 89 | 119 | 86 | 2.00±0.77 |
| 관절이 아프다 | 81 | 123 | 90 | 2.12±0.76 |
| 기억력 감소 | 56 | 150 | 88 | 2.04±0.69 |
| 괜히 불안하다 | 167 | 100 | 27 | 1.53±0.66 |
| 우울하다 | 188 | 74 | 32 | 1.47±0.69 |
| 소변을 지린다 | 163 | 112 | 19 | 1.15±0.42 |
| 일할 때 어렵다 | 220 | 53 | 21 | 1.33±0.60 |

¹⁾ Score : never = 1, sometimes = 2, often = 3

'아프다'가 2.12±0.76으로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로는 '기억력 감소(2.04±0.69)', '쉽게 피로하다(2.00±0.77)', '두통이 있다(1.83±0.73)', '얼굴이 화끈거린다(1.74±0.80)'의 순으로 나타났다. 이러한 갱년기에 주로 나타나는 증상으로 특히 칼슘섭취, 골밀도 등과 관련된 증상들을 자주 느끼는 것으로 나타났다.

4. 영양소 섭취상태

영양소 섭취상태에 대한 결과는 Table 5에서 나타낸

Table 5. Mean daily nutrient intakes

| Nutrient | Age(≤ 49 yr) | % of RDA ²⁾ | Age(≥ 50 yr) | % of RDA | Total |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|----------|----------------|
| Energy(kcal) | 1642.68±266.10 ³⁾ | 82.1 | 1396.54±233.40** | 73.5 | 1523.68±282.20 |
| Carbohydrate(g) | 289.2±52.3 | NA ³⁾ | 260.2±51.34 | NA | 260.2±53.39 |
| Protein(g) | 50.30±7.44 | 91.4 | 43.80±8.44* | 79.6 | 56.53±10.15 |
| Fat(g) | 32.37±5.26 | NA | 24.40±5.46* | NA | 28.52±5.26 |
| Iron(mg) | 15.21±4.74 | 95.1 | 11.97±2.84 | 99.7 | 13.65±2.74 |
| Phosphorus(mg) | 814.12±122.4 | 116.3 | 790.42±128.7 | 112.9 | 894.14±143.75 |
| Calcium(mg) | 664.42±83.5 | 94.9 | 611.84±93.7* | 87.4 | 651.75±101.27 |
| Vitamin B ₁ (mg) | 1.00±0.43 | 100.0 | 0.91±0.66 | 90.0 | 0.90±0.16 |
| Vitamin B ₂ (mg) | 1.30±0.44 | 108.3 | 1.12±0.43 | 93.3 | 1.45±0.23 |
| Niacin(mg) | 14.7±4.27 | 113.0 | 13.3±2.65 | 102.3 | 13.00±2.65 |
| Vitamin C(mg) | 63.62±12.7 | 90.9 | 60.87±11.7 | 86.9 | 59.72±12.6 |

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ RDA : Recommended Dietary Allowances

³⁾ NA : Not applicable

*p<0.05, * p<0.01, ** p<0.001

바와 같다. 대상자의 영양상태는 제 7차 한국인 영양권장량에서 제시하는 권장량(여자 50~64세)과²⁾ 비교할 때 총열량이 1523.68kcal로 권장량의 80%로 낮게 나타났고 그 외 권장량에 미치지 못하는 영양소들이 칼슘(권장량의 93%), 티아민(권장량의 90%)이었고 그 외는 권장량에 가까운 수준이었다. 이는 다른 연구결과와 비교할 때³⁾ 열량의 섭취량이 전반적으로 낮고, 특히 칼슘의 경우 다른 연구결과에서 보다 칼슘의 섭취량은 다소 많게 나타났지만 권장량에는 미치지 못하는 수준이었다. 대상자들의 연령을 49세 이하와 50세 이상으로 분류하여 조사한 영양섭취상태는 49세 이하 연령군의 영양섭취상태는 제 7차 한국인 영양권장량²⁾에서 제시하는 권장량(여자 20~49세)과 비교할 때 총열량이 1642.68±266.10kcal로 권장량의 82.1%로 낮게 나타났고 그 외 권장량에 미치지 못하는 영양소들이 단백질(권장량의 91.4%), 철분(권장량의 95.1%), 칼슘(권장량의 94.9%) 및 비타민 C(권장량의 90.9%)로 나타났다. 50세 이상 연령군의 영양섭취상태는 제 7차 한국인 영양권장량²⁾에서 제시하는 권장량(여자 50~64세)과 비교할 때 총열량이 1396.54±233.40kcal로 권장량의 73.5%로 매우 부족하게 나타났고 인(권장량의 112.9%)과 나이아신(권장량의 102.3%)을 제외한 다른 영양소들은 권장량에 미치지 못하는 수준이었다. 특히 골밀도와 연관이 있는 칼슘의 경우 권장량의 87.4%로 낮게 나타났다.

영양섭취상태의 연령군에 따른 차이를 비교해 볼 때 에너지($p<0.001$), 단백질($p<0.05$), 지방($p<0.05$), 칼슘($p<0.01$)이 유의적인 차이를 나타내었다. 특히 본 연구대상자들의 평균 칼슘 섭취량은 651.75mg으로서 95년 국민 영양조사결과 전 국민 1일 평균 칼슘 섭취량 530.9mg, 대도시의 일일평균 칼슘 섭취량 557mg보다는 높은 편이지만, 서울과 서울근교의 폐경 여성의 하루 평균 칼슘 섭취량 660mg으로 보고된 것^{34,35)}과 비교하면 비슷하며, 제 7 차 개정 한국인 영양권장량²⁹⁾의 칼슘권장량과 비교하면 영양권장량의 93% 수준으로 섭취하고 있다. 하지만 NIH³⁶⁾의 권장량인 1,500mg에는 절반에도 미치지 못하는 수준이므로 폐경 이후 여성의 칼슘섭취 증가에 대한 중요성의 강조가 필요하다고 생각된다.

인은 칼슘과 hydroxyapatite를 형성하여 골격의 석회화(bone mineralization)에 필수적인 영양소이지만 섭취량 증가시 소변내 칼슘 배설을 억제하고 대변내 칼슘량을 증가시켜 장내에서 칼슘과 복합체를 형성함으로써 칼슘의 흡수를 방해하는 것으로 나타났다³⁷⁾. 또한 동물실험에서 부족한 칼슘섭취와 더불어 인을 과잉 섭취한 경우 hyperthyroidism을 초래하여 점진적인 골손실을 초래하는 것으로 알려져 있으나, 사람에서의 영향에 대해서는 아직 명확한 결론을 내지 못하고 있는 실정이다³⁸⁾. 또한 과다한 인의 섭취는 칼슘의 흡수를 저해하는 작용²⁹⁾도 있으므로 특히 골다공증 발생의 위험이 있는 50세 이상의 연령층에서 과다한 인의 섭취는 바람직하지 못한 것으로 사료되므로 칼슘섭취와 균형되게 섭취하도록 해야한다.

5. 칼슘 급원 식품 섭취량 및 섭취빈도

칼슘 급원 식품 섭취량 및 섭취빈도에²⁹⁾ 대한 결과는 Table 6에서와 같다. 섭취량이 많은 식품으로는 주로 상치, 미역, 두부, 참외, 멸치, 무, 깻잎 등의 순으로 나타났다. 또한 칼슘 급원 식품의 섭취빈도는 미역, 상치, 멸치, 우유, 요구르트, 두부, 참외 등의 순으로 나타나 칼슘 급원 식품의 섭취량이 많은 식품의 섭취빈도 또한 높은 것으로 나타났다. 칼슘의 흡수는 여러 다른 영양소에 의

해서 영향을 받는데 특히 우유 및 유제품으로 섭취되는 칼슘이 가장 흡수가 좋았다는 연구보고를³⁹⁾ 하였으며 Kelsay 등⁴⁰⁾에 의하면 식물성 급원 식품으로 부터 섭취한 경우에는 섬유소가 함유되어 있어 칼슘의 흡수율이 동물성 식품보다 많이 감소한다고 보고하고 있다. 본 연구결과에서도 대상자의 대부분이 칼슘 급원 식품 중 주로 식물성 식품의 섭취량과 섭취빈도가 높게 나타난 것을 감안할 때 생년기 여성에 대한 칼슘 영양교육을 통한 칼슘의 흡수율, 칼슘식품의 올바른 섭취방법 등에 관한 교육이 무엇보다도 중요하다고 생각된다. 다른 칼슘의 흡수율에 관한 연구와⁴¹⁾ New 등⁴²⁾의 연구를 참고할 때 식물성 칼슘 급원 식품과 동물성 칼슘 급원 식품 모두 다양한 섭취가 바람직하므로 체내에서의 칼슘 흡수율을 고려한 칼슘 급원 식품의 섭취가 더 중요하리라고 생각된다. 미역과 다시마를 포함한 해조류는 무기질의 함량

Table 6. Quantity and frequency score of calcium source food

| Variable | Quantity ²⁾ | Frequency ³⁾ |
|----------------|-------------------------|-------------------------|
| Anchovy | 1.08±0.46 ¹⁾ | 3.22±1.01 |
| Filefish jerky | 1.07±0.26 | 1.19±0.52 |
| White bait | 1.02±0.16 | 1.07±0.36 |
| Milk | 1.63±0.51 | 3.19±1.49 |
| Cheese | 1.06±0.30 | 1.13±0.46 |
| Bean-curd | 1.90±0.36 | 2.98±0.73 |
| Sea mustard | 1.91±0.36 | 3.28±0.73 |
| Fish paste | 1.20±0.40 | 1.57±0.79 |
| Perilla leaf | 1.72±0.51 | 2.79±0.81 |
| Ice cream | 1.25±0.44 | 1.62±0.81 |
| Yoghurt | 1.69±0.52 | 3.11±1.15 |
| Bean | 1.25±0.46 | 2.08±1.22 |
| Kumquat melon | 1.32±0.50 | 1.95±0.88 |
| Sativus | 1.69±0.50 | 2.28±0.71 |
| Radish | 1.79±0.44 | 2.89±0.82 |
| Lettuce | 1.92±0.42 | 3.22±0.82 |
| Burdock | 1.15±0.37 | 1.59±0.75 |
| Spinach | 1.37±0.49 | 2.26±0.86 |
| Chinese melon | 1.85±0.73 | 2.83±1.04 |
| Strawberry | 1.61±0.53 | 2.27±0.78 |
| Apple | 1.62±0.53 | 2.51±0.91 |
| Sweet potato | 1.50±0.54 | 2.20±0.84 |

¹⁾ Mean±S.D.²⁾ Quantity (1 : under, 2 : moderate, 3 : over)³⁾ Frequency (5 : everyday, 4 : > 3/week, 3 : 1~2/week, 2 : 1/month, 1 : none)

이 높아 특히 우리나라 식사에서 무기질의 주요 급원이 되고 있으나 식이 섬유질의 함량이 매우 높아 무기질의 흡수에 영향을 줄 것으로 보인다⁴³⁾. 식품내 섬유질의 물리, 화학적 특성은 철과 칼슘의 결합에 영향을 미치는데 특히 철과 칼슘은 섬유질에 많이 존재하는 전하를 띤 carboxylic acid 잔기에 의하여 단단한 이온결합을 유지하게 된다⁴⁴⁾. 특히 해조류에 다량 함유된 알긴산은 carboxylic acid 잔기를 소유한 mannuronic acid와 guluronic acid가 함유되어 있어 칼슘과 철 흡수를 저해할 것으로 보인다. 반면, 섬유질 중의 칼슘은 이용률이 높다는 보고⁴⁵⁾도 있는데, 섬유질이 소화되지 않은 상태로 대장에 도달하면 수용성 다당류가 대장에서 발효하는 과정 중에 생성된 uronic acid가 칼슘의 흡수를 촉진하는 것으로 나타났다⁴⁶⁾. 따라서 칼슘 급원 식품의 섭취증가도 물론 중요하지만 칼슘의 흡수율을 고려한 식품의 섭취가 바람직하다.

폐경 후 여성의 골소실은 호르몬에 의존적이기 때문에 칼슘의 보충이 골밀도에 대해 유의한 효과를 나타내지는 않으나, 폐경과 더불어 체내 칼슘 흡수 능력도 급격히 떨어지므로⁴⁷⁾ 칼슘 섭취량이 칼슘 균형유지를 위해 충분히 공급되지 못하는 경우, 호르몬에 의존적인 칼슘 외의 칼슘을 얹게 되어 이 시기의 적절한 칼슘 섭취가 중요하다고 하겠다⁴⁸⁾.

6. 혈청 칼슘 농도

대상자의 혈청 칼슘 농도를 측정한 결과는 Fig. 1과

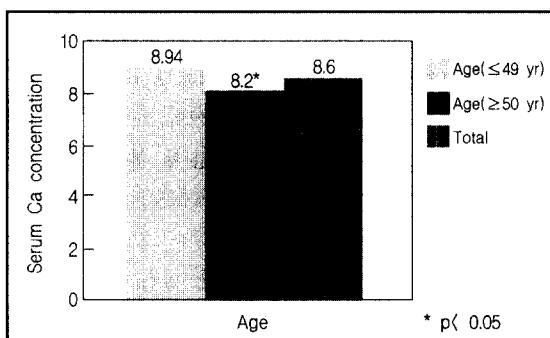


Fig. 1. Serum calcium concentration of the subjects

같다. 조사대상자의 혈청 평균 칼슘 농도는 정상범위⁴⁹⁾의 혈청 칼슘(8.8~10.5mg/dl) 수준과 비교할 때 49세 이하 연령군의 혈청 칼슘 농도는 정상범위에 속하였고, 50세 이상 연령군의 혈청 칼슘 농도는 정상범위보다 낮은 것으로 나타났다. 혈청 칼슘 농도는 다른 연구⁵⁰⁻⁵²⁾와 비교할 때 정상범위에 속하지만 다소 낮은 수준을 나타내었다.

7. 골밀도의 신체계측, 영양소 섭취량과의 상관관계

조사대상자들의 골밀도와 유의적인 상관성을 보인 인자들은 Table 7과 같다. 골밀도와 유의적인 상관성을 보인 인자들은 체중($p<0.01$), 신장($p<0.01$) 등이 유의적인 양의 상관성을 보였다. 특히 연령($p<0.01$)은 50세 이상의 연령군에서 유의적인 음의 상관성을 나타내어 50세 이상의 연령군에서 골밀도를 유지시키는 체중과 신장의 효과가 뚜렷한 것으로 나타났고 이는 다른 연구⁵³⁾와도 유사한 결과를 나타내었다. 영양소 섭취량과 골밀도와의 상관관계는 49세 이하 연령군에서 열량($p<0.01$), 단백질

Table 7. Partial correlation between physical characteristics, nutrient intakes and bone mineral density of subjects

| Variable | BMD(g/cm ²) ¹⁾ | |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------|
| | ≤ 49 yr(n = 152) | ≥ 50 yr(n = 142) |
| Age | -.01ns | .36** |
| Height | .16ns | .38** |
| Weight | .02ns | .40** |
| Waist | .01ns | .18ns |
| Hip | .02ns | .19ns |
| <i>Nutrient intakes</i> | | |
| Energy | .49** | .48** |
| Carbohydrate | .21ns | .23ns |
| Protein | .56** | .27ns |
| Fat | .16ns | .39* |
| Iron | .44* | .38* |
| P | .41* | .40* |
| Ca | .62*** | .68*** |
| Vit A | .16ns | .30* |
| Thiamin | .19ns | .33* |
| Riboflavin | .16ns | .34* |
| Niacin | .12ns | .20ns |
| Ascorbic acid | .08ns | .11ns |

1) BMD : Bone Mineral Density

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ ns : not significant

($p<0.01$), 철분($p<0.05$), 인($p<0.05$) 및 칼슘($p<0.001$)의 섭취량과 유의적인 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 50세 이상 연령군에서는 열량($p<0.01$), 지방($p<0.05$), 인($p<0.05$), 철분($p<0.05$), 칼슘($p<0.001$), 비타민 A($p<0.05$), 티아민($p<0.05$) 및 리보플라빈($p<0.05$) 등 나이아신과 비타민 C를 제외한 모든 영양소가 골밀도와 유의적인 양의 상관성을 나타내어 영양소 섭취가 적을수록 골밀도가 저하되는 것을 알 수 있다. 영양소 섭취 역시 농촌 성인 여성의 골밀도 연구²⁰⁾와 유사하게 나타났는데 두 연령군에 차이는 있으나 칼슘을 포함한 여러 영양소의 섭취가 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났으므로 영양소 섭취와 각 부위별 골밀도와의 상관성에 관한 연구도 더욱 필요하리라 생각된다.

8. 임상증상과 칼슘 섭취량, 골밀도와의 상관관계

조사대상자들의 임상증상과 칼슘 섭취량, 골밀도와의 유의적인 상관성은 Table 8과 같다. '관절이 아프다'는 증상은 칼슘 섭취량, 골밀도와 모두 유의적인($p<0.01$) 상관성을 나타내었다. 그 외에도 칼슘 섭취량과는 '얼굴이 화끈거린다($p<0.05$)', '잠을 설친다($p<0.01$)', '가슴이 답답하다($p<0.05$)', '손발이 저린다($p<0.05$)', '쉽게 피로하다($p<0.05$)', '두통이 있다' 등이 있다.

Table 8. Pearson correlation between dietary calcium intake, bone mineral density and clinical symptoms of subjects(n=294)

| Variable | Calcium(mg) | BMD(g/cm ²) ¹¹⁾ |
|-----------|-------------|--|
| 얼굴이 화끈거린다 | -.121* | -.032ns |
| 가슴이 두근거린다 | -.009ns | -.011ns |
| 두통이 있다 | -.035ns | -.067ns |
| 잠을 설친다 | -.192** | -.044ns |
| 가슴이 답답하다 | -.125* | -.101ns |
| 숨이 친다 | -.104ns | -.151* |
| 손발이 저린다 | -.118* | -.167* |
| 쉽게 피로하다 | -.114* | -.079ns |
| 관절이 아프다 | -.160** | -.197** |
| 기억력 감소 | -.063ns | -.080ns |
| 괜히 불안하다 | -.029ns | -.057ns |
| 우울하다 | -.107ns | -.011ns |
| 소변을 자린다 | -.131* | -.043ns |
| 일할 때 어렵다 | -.063ns | -.099ns |

¹¹⁾ BMD : Bone Mineral Density

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, ns : not significant

답하다($p<0.05$)', '손발이 저린다($p<0.05$)', '쉽게 피로하다($p<0.05$)', '소변을 지린다($p<0.05$)' 등의 증상과 유의적인 상관성을 나타내었다.

결론 및 제언

2000년 6월부터 8월까지 울산광역시 동구보건소의 부인병 무료검진사업과 연계하여 실시한 갱년기 여성의 영양섭취상태와 혈청 칼슘 농도에 관한 연구결과는 다음과 같다.

- 평균연령은 50.6 ± 2.3 세(45~55세)이며 45~49세가 152명(51.7%)로 대부분을 차지했다. 학력정도는 '초등학교졸업 이하'가 140명(47.6%)로 대부분이었고, 평균수입은 '100~200만원' 정도가 143명(48.6%)로 가장 높았으며 직업은 74.5%(219명)가 '주부'였다.
- 신체계측치는 평균신장 154.1 ± 5.03 cm, 평균체중 58.7 ± 7.80 kg으로 나타나 한국인 표준신장(157cm) 보다 적게 나타났고, 표준체중(57kg) 보다는 약간 높게 나타났다. 복부둘레는 83.42 ± 8.35 cm, 둔부둘레는 95.77 ± 7.54 cm로 나타났으며 수축기 혈압은 123.32 ± 19.85 mm/Hg, 이완기 혈압은 79.61 ± 12.10 mm/Hg으로 거의 정상이었다. 골밀도는 골감소증 32.3%, 골다공증 25.8%로서 총 58.1%가 골밀도가 약화되어 있는 것으로 나타났다. 임상증상은 '관절이 아프다'가 가장 높게 나타났고, '기억력 감소', '쉽게 피로하다', '두통이 있다', '얼굴이 화끈거린다'의 순으로 나타났다.
- 영양소 섭취상태는 총열량이 1523.68 kcal (권장량의 80%)로 낮게 나타났고 그 외 칼슘(권장량의 93%), 티아민(권장량의 90%) 등이 권장량 이하였고, 그 외 다른 영양소들은 권장량에 거의 가까운 수준이었다. 연령군에 따른 차이를 비교해 볼 때 에너지($p<0.001$), 단백질($p<0.05$), 지방($p<0.05$), 칼슘($p<0.01$)이 유의적인 차이를 나타내었다.
- 칼슘 섭취량이 많은 식품으로는 상치, 미역, 두부, 참외, 멸치, 무, 깻잎 등의 순이었고 칼슘 급원 식품의 섭취빈도는 미역, 상치, 멸치, 우유, 요구르트, 두부 등이었다.

부, 참외 등의 순으로 나타나 칼슘 급원 식품의 섭취량이 많은 식품의 섭취빈도 또한 높은 것으로 나타났다.

5. 혈청 칼슘 농도는 49세 이하 연령군은 정상범위에 속하였고 50세 이상은 정상범위보다 낮았고 유의적인($p<0.05$) 차이를 나타내었다.

6. 골밀도와 신장, 체중과 양의 상관성을 나타내었고, 연령과는 음의 상관성을 보였다. 영양소 섭취량과 골밀도간에는 열량, 탄수화물, 지방, 인, 칼슘, 비타민 A, 티아민 및 리보플라빈 등이 유의적인 상관성을 나타내었다.

7. 임상증상 중 '관절이 아프다'는 칼슘 섭취량, 골밀도와 모두 유의적인 상관성을 나타내었고, 그 외 칼슘 섭취량과는 '얼굴이 화끈거린다', '잠을 설친다', '가슴이 답답하다', '손발이 저린다', '쉽게 피로하다', '소변을 지린다' 등의 증상이 유의적인 상관성을 나타내었으며, 골밀도와는 '숨이 찬다', '손발이 저린다'가 유의적인 상관성을 나타내었다.

이상의 연구 결과를 통하여 갱년기 여성들의 영양섭취 상태를 평가해 볼 때 총열량이 권장량에 비해 낮게 나타났고 특히 갱년기 여성의 골다공증 예방을 위해서 중요한 칼슘의 경우 권장량에 미치지 못하는 수준이었다. 갱년기 여성에서 총 칼슘 섭취량의 증가는 골다공증을 위해서도 중요하며 특히 칼슘의 흡수율을 고려하여 동물성 급원으로부터의 칼슘섭취가 중요하며 칼슘의 섭취 뿐만 아니라 단백질, 인 등 칼슘의 흡수와 배설에 영향을 미치는 다른 영양소의 적절한 섭취도 고려되어야 할 것이다. 또한 갱년기 여성의 적절한 칼슘 섭취 상태가 골밀도에 영향을 미치므로 폐경으로 인한 호르몬의 변화를 최소한으로 줄여야 하며 이를 위해서는 충분한 양의 칼슘과 균형 잡힌 영양소 섭취가 이루어질 수 있도록 하는 것이 중요하다고 사료된다.

참고 문헌

1. 보건사회부 : 보건사회통계연보, 1998.

2. 임승길, 조용재. 한국 폐경기 Osteopenia 환자의 칼슘 섭취 및 장내 칼슘 흡수에 관한 연구, 대한내과학회지 35(6):752-758, 1988.
3. Kim, Y.H., Linkswiller, H.M., Effect of level of protein intake on calcium metabolism and parathyroid and renal function in the adult human male, J. Nutr., 109:1399-1404, 1979.
4. Wardlaw, G.M., Insel, P.M., Perspective in Nutrition, 2nd ed., pp.435-439, Mosby-Year Book, Inc., 1993.
5. 정차권, 하경선, 김현숙, 강익원, 배범승. 식이 Ca 수준과 호르몬 투여가 생쥐의 골밀도에 미치는 영향, 한국영양학회지 29(9):943-949, 1996.
6. Avioli, L.V., McDonald, J.E., Lee, S.W., The Influence of age on the intestinal absorption of ⁴⁷Ca in women and relation to ⁴⁷Ca absorption in postmenopausal osteoporosis, J. Clin. Invest., 44:1960-1967, 1965.
7. Riggs, B.L., Arnaud, C.D., Jowsey, J., Goldsmith, R.S., Kelly, P.J., Parathyroid function in primary osteoporosis, J. Clin. Invest., 52:181-184, 1973.
8. Yano, K., Heilburn, L.K., Wasnich, R.D., Hankin, J.H. and Vogel, J.M., The relationship between diet and bone mineral content of multiple skeletal sites in elderly Japanese-American men and women living in Hawaii, Am. J. Clin. Nutr., 42:877-888, 1985.
9. 김숙희. 한국인의 칼슘 영양과 골다공증, 한국영양학회지 26(2):203-212, 1993.
10. Spencer, H., Kramer, L., NIH Consensus Conference : Osteoporosis. Factors contributing to osteoporosis, J. Nutr., 116:316-319, 1986.
11. Metz, J.A., Anderson, J.R., Gallagher, P.N., Intakes of calcium, phosphorous, protein and physical activity level are related to radial

- bone mass in young adult women, Am. J. Clin. Nutr., 58:537-542, 1993.
12. Welten, D.C., Kemper, H.C.G., Post, G.B., Weight-bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake, J. Bone Miner Res., 9:1089-1096, 1994.
 13. Kim, W.Y., Osteoporosis and dietary factors, Korean J. Nutrition 27(6):636-645, 1994.
 14. Jackman, L.A., Millane, S.S., Martin, B., Wood, O.B., McCabe, G.P., Peacock, M., Weaver, C., Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females, Am. J. Clin. Nutr., 66:327-333, 1997.
 15. 보건복지부 : 국민건강·영양조사, 1999.
 16. 유춘희, 김희선, 이정숙, 김경윤. 한국 성인 여자의 칼슘과 인 평형에 관한 연구, 한국영양학회지 34(1):54-61, 2001.
 17. Hong, H.O., Yu, C.H., The effect of Ca and vitamin D Supplementation on bone metabolism in postmenopausal women, Korean J. Nutrition 27(10):1025-1036, 1994.
 18. 유춘희, 홍희옥. 한국인의 일상식이를 섭취하는 여대생들의 칼슘대사에 관한 연구, 한국영양학회지 28(11):1049-1055, 1995.
 19. Yu, C.H., Lee, Y.S., Lee, J.S., Some factors affecting bone density of Korean college women, Korean J. Nutrition 31(1):36-45, 1998.
 20. Fehily, A.M., Coles, R.J., Evans, W.D., Elwood, P., Factors Affecting bone density in young adults, Am. J. Clin. Nutr., 56:579-586, 1992.
 21. Manzoni, P., Brambilla P Poetrobelli A., Beccaria, L., Bianchessi, A., Mora, S., Chiumello, G., Influence of body composition on bone mineral content in children and adolescent, Am. J. Clin. Nutr., 64:603-607, 1996.
 22. New, S.A., Bolton-smith caroline., Grubb, D.A., Reid, D., Nutritional influences on bone mineral density : a cross-sectional study in premenopausal women, Am. J. Clin. Nutr., 65:1831-1839, 1997.
 23. Kim, W.Y., Moon, K.W., Kim, J.H., A Study on the long-term effect of dietary protein level on Ca and skeletal metabolism in ovariectomized rats, Korean J. Nutrition 27(5):415-425, 1995.
 24. Strause, L., Saltman, P., Smith, K.T., Bracker, M., Andon, M.B., Spinal bone loss in postmenopausal women supplemented with calcium and trace minerals, J. Nutr., 124:1060-1064, 1994.
 25. Oh, J.J., Hong, E.S., Baik, I.K., Lee, H.S., Effects of Dietary Calcium, Protein and Phosphorous Intakes on Bone Mineral Density in Korean Premenopausal Women, Korean J. Nutrition 29(1):9-69, 1996.
 26. 문수재, 이기열, 김숙영. 간이식 영양조사법을 적용 한 중년부인의 영양실태, 연세논총 9:203-215, 1981.
 27. Block, G., Dresser, C.M., Hartman, A.M., Carroll, M.D., Nutrient source in the American diet : quantitative data from NHANES 2 survey : vitamins and minerals, Am. J. Epidemiol 122:13-26, 1985.
 28. 이희자, 이행신, 하명주, 계승희, 김초일, 이충원, 윤진숙. 대도시 지역 성인의 식이섭취 조사를 위한 간소화된 반정량 빈도 조사 도구의 개발 및 평가, 지역사회영양학회지 2(3):349-365, 1997.
 29. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량, 제 7차 개정, 2000.
 30. 홍기영, 정윤석, 임승길, 송영득, 심문정, 박유경, 이종호, 송현용, 이은직, 김경래, 이현철, 문수재, 허갑

- 법. 최대골량 형성에 영향을 미치는 유전적 소인, 대한내분비학회지 8(1):669-674, 1993.
31. 정윤석. 올바른 골밀도 측정(기술) 및 해석, 제2회 골다공증 심포지움, pp.23-30, 1995.
32. 손숙미, 이윤나. 도시에 거주하는 중년여성들의 골밀도와 이에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구 - 2. 골밀도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 한국 식품영양과학회지 27(6):1279-1284, 1998.
33. 이정숙, 유춘희. 농촌성인 여성들의 골밀도에 영향을 미치는 요인 분석 연구, 한국영양학회지 32(8):935-945, 1999.
34. 이호선, 백인경, 홍은실. 폐경 후 우리나라 여성의 영양섭취상태가 골다공증 발병에 미치는 영향, 대한영양사회 학술지 2(1):38-48, 1996.
35. 최미자. 운동과 칼슘섭취량이 폐경여성의 혈압과 혈중지질에 미치는 영향, 한국영양학회지 34(4):417-425, 2001.
36. NIH Consensus Development Panel on optimal calcium intake : Optimal calcium intake, JAMA 272(24):1942, 1994.
37. Spencer, H., Kramer, L., & Osis, D., Factors contributing to calcium loss in aging, Am. J. Clin. Nutr., 36:776, 1982.
38. Mona, S., Calvo, Dietary Phosphorous, Calcium Metabolism and Bone, J. Nutr., 123:1627, 1993.
39. Marsh, A.G., Sachez, T.V., Caffee, F.L., Bone mineral mass in adult lacto-ovo-vegetarian and omnivorous meals, Am. J. Clin. Nutr., 38:12-19, 1983.
40. Kelsay, J.L., Prather, E.S., Mineral balance of human subjects consuming spinach in a low fiber diet and in a diet containing fruits and vegetables, N. Eng. J. Med., 315:404-406, 1987.
41. Weaver, C.M., Plawecki, K.V., Dietary calcium : adequacy of vegetarian diet, Am. J. Clin. Nutr., 59(suppl):1238S-1241S, 1994.
42. New, S.A., Bolton-Smith, C., Grubb, D.A., Reid, D.M., Nutritional influences on bone mineral density : a cross-sectional study in premenopausal women, Am. J. Clin. Nutr., 65:1831-1839, 1997.
43. 성미경, 한경희, 권훈정, 박유경, 부소영. 다시마와 미역의 섭취가 발암물질에 의한 DNA 손상과 칼슘 및 철 흡수에 미치는 영향, 한국영양학회지 33(7):717-724, 2000.
44. Harmuth-Hoene, A.E., Schelenz, R., Effect of dietary fiber on mineral absorption in growing rats, J. Nutr., 110:1774-1784, 1980.
45. Kim, H., Zemel, M.B., In vitro estimation of the potential bioavailability of calcium from sea mustard (*Undaria pinnatifida*), milk and spinach under simulated normal and reduced gastric acid conditions, J. Food Sci., 51:957-959, 1986.
46. Greger, J.L., Nondigestible carbohydrates and mineral bioavailability, J. Nutr., 129:1434S-1435S, 1999.
47. Heaney, R.P., Recker, R.P., Stegman, M.R., Moy, A.J., Calcium absorption in women : relationship to calcium intakes, estrogen, status and age, J. Bone Miner Res., 4:469, 1989.
48. Heaney, R.P., Nutritional factors in bone health in elderly subjects : methodological and contextual problems, Am. J. Clin. Nutr., 50:1182, 1989.
49. 내과지침서, 서울대학교 내과학교실, 고려의학, pp.684-693, 1999.
50. 최은진, 이현옥, 주영신. 폐경여성 골격상태, 한국중년여성의 연령증가에 따른 골밀도 변화에 관한 연구, 이화여자대학원 석사학위논문, 1989.
51. 박성주. 폐경기 여성의 영양섭취실태와 혈액 중 철

- 분과 칼슘영양상태, 중앙대학교 대학원 석사학위논
문, 1992.
52. 퍼재은, 백희영. 단백질의 종류가 체내 칼슘대사에
미치는 영향에 관한 연구, 한국영양학회지 19:32-
- 40, 1986.
53. 이희자, 이인규. 모녀간의 골밀도 : 신체 측정치 및
체조성, 골지표, 영양소 섭취량 및 에너지 소비량과
의 관계, 한국영양학회지 29(9):991-1002, 1996.