대한지역사회영양학회지 6(2) : 192~204, 2001
Korean J Community Nutrition 6(2) : 192~204, 2001

농촌지역 폐경 여성의 골밀도에 따른 영양섭취상태와 모성요인, 생활주기에 관한 연구*

승정자 · 최선혜† · 김미현 · 최윤희 · 이다홍 · 백수경 · 김혜경[1] · 최미경[2]

숙명여자대학교 식품영양학과, 구리시 보건소,[1] 청운대학교 식품영양학과[2]

A Study on Nutritional Status, Maternal Factors, and Lifestyles according to BMD in Rural Postmenopausal Women

Chung-Ja Sung, Sun-Hae Choi,† Mi-Hyun Kim, Yun-Hee Choi, Da-Hong Lee, Soo-Kyung Baek, Hye-Kyung Kim,[1] Mi-Kyeong Choi[2]

Department of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea
Public Health Center,[1] Kuri-shi, Kyunggi-do, Korea
Department of Human Nutrition & Food Science,[2] Chungwoon University, Chungnam, Korea

ABSTRACT

Osteoporosis and other related conditions pose a growing public health problem, especially in postmenopausal women. The main purpose of the study was to investigate the correlations among BMD, maternal factors, and life styles, and intake of nutrients in postmenopausal women. One hundred participants in Kyunggi-do were divided into three groups according to their BMD measurements measured by DXA. Dietary analysis, anthropometric measurements, and questionares were administered to theses women. The percentage of the osteoporosis, osteopenia(Osteopenia), and normal groups were 32%, 48%, and 20% respectively. The average age was significantly the highest in the osteoporosis group. The average age at menopause was 47.2. Osteoporosis group's age at menopause was significantly the lowest. The sleeping hours of the osteoporosis and osteopenia group were significantly longer than the normal group. The intake of vitamin B_2 was positively correlated with the BMD of femoral neck. The BMD of these two sites was positively correlated with weight, BMI, waist, and hip size and negatively correlated with the length of the menstrual cycle, duration after menopause, the age at the last delivery, and sleeping hours. Spinal BMD positively correlated with hours of outdoor activity. Therefore, maternal factors, lifestyles, and intake of nutrients contribute to BMD. (*Korean J Community Nutrition* 6(2) : 192~204, 2001)

KEY WORDS : postmenopausal women · BMD : bone mineral density · osteoporosis · maternal factors · lifestyles.

서 론

우리 나라 여성의 평균 수명은 78세를 넘어섰으며, 이에 따라 폐경 후 여성의 비율도 높아지고 있다(통계청 1999). 여성은 폐경을 맞이하면서 여러 가지 신체적 변화를 경험하게 되는데, 그 중 가장 큰 변화를 보이는 것이 골밀도로 알려져 있다(최은진 · 이현옥 1996). 최근 경기도 일부지역의 성인 여성 900명을 대상으로 한 골밀도 연구결과에서도 조사대상자의 22.4%가 골다공증인 것으로 나타났다(구리시 지역보건의료계획서 1999).

한 개인의 골밀도는 유전적 소인, 기계적인 활동량, 호르몬의 균형과 영양상태 등 다양한 요인에 의하여 결정된다(Heaney 1987). 골다공증의 예방 차원에서 뼈의 최적 골질량을 유지하기 위해서는 세 가지 요인이 필수적인데, 이 요인은 영양소, 성호르몬, 그리고 육체적 무게를 주는 것이다. 이 중 한가지가 부족해도 뼈의 질, 골량, 구조 등이 손상된다. 건강한 남성의 경우 성호르몬의 분비는 꾸준하나 질

채택일 : 2001년 4월 16일
*본 연구는 1999년 농촌진흥청에서 지원하는 농업특정과제로 수행된 연구의 일부분임.
†**Corresponding author** : Sun-Hae Choi, Department of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, 53-12 Chungpa-dong 2ka, Yongsan-ku, Seoul 140-742, Korea
Tel : 02) 710-9465, Fax : 02) 701-2926
E-mail : sunchoi@sbsmail.net

병으로 성호르몬 분비에 이상이 생길 경우 골다공증이 발생할 가능성이 있으며, 여성의 경우에는 폐경을 맞아 성호르몬 생산이 저하됨에 따라 골다공증을 쉽게 유발하게 된다(Ziegler 등 1995).

최근 골다공증에 대한 관심이 증가하면서 골다공증의 요인을 알아보는 다양한 연구들이 시도되고 있다. 식이 요인으로는 다양한 급원의 칼슘섭취에 대한 영향이 여러 연령층을 대상으로 연구되어 왔으며(손숙미 · 이윤나 1998), 그밖에 비타민 D, 단백질, 비타민 K, 식염 등의 영향에 대한 연구들이 시행되었다(홍주영 등 1999). 골대사에 관여하는 다양한 호르몬 중 에스트로겐은 조골세포와 파골세포에 작용하여 골용해를 억제하고 소장 내에서 칼슘의 흡수를 증가시키고 골밀도를 증가시켜 골절 위험을 감소시킨다(Cobbs 등 1998). 폐경 후 여성에서 난소로부터 분비되는 에스트로겐의 양은 미비한 반면 부신 및 난소에서 분비되는 안드로겐은 지방조직에서 aromatase에 의해 에스트론으로 전환되고 다시 말초조직에서 수많은 에스트로겐 대사물들로 전환되면서 주된 혈중 에스트로겐을 형성하여 생물학적 역할을 한다(Adlercreutz 등 1994). Judd 등(1974)은 폐경 후 여성의 난소에서는 많은 양의 테스토스테론과 적당량의 androstenedione이 분비되고, 미약하게나마 에스트로겐도 분비된다고 하였다. Androstenedione이 에스트론으로 전환되는 양은 피하지방의 양과 지방세포 수에 비례한다(Forney 등 1981). 따라서 폐경 후 여성의 골절이 저체중에 많고 체중과다에 적은 것은 피하지방에서 androstendione이 에스트론으로 전환되는 것이 보호작용이 될 수 있기 때문이라고 한다. 또한 체중과다는 뼈에 더 많은 압력을 주어 뼈강도를 높이고 연조직도 골반골절에 보호작용이 있다고 한다(Schindler 1972). 그밖에 생리적, 신체적 요인으로 난소절제(이연숙 · 김은미 1998), 초경나이와 체격지수(이희자 등 1996 ; 유춘희 등 1998) 등의 요인도 보고되고 있다. 그러나 여대생을 대상으로 한 유춘희 등(1998)은 초경연령이 늦어질수록 골밀도가 낮아짐을 보고한 반면, 이희자 등(1996)은 초경연령이 골밀도에 아무런 영향을 미치지 않았다고 보고함으로써 이와 같은 요인들의 작용에 대한 보다 지속적인 연구가 요구된다.

이상에서와 같이 골밀도에는 초경연령이나 폐경연령, 수유 등의 모성요인이나 생활주기 등 다양한 요인이 작용하는 것으로 보여지나 이에 대한 연구들은 부족한 실정이며, 연구마다 조금씩 서로 다른 결과를 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 폐경 후 여성을 대상으로 골밀도에 따라 골다공증군, 위험군, 대조군의 세군으로 분류한 뒤 신체계측, 식이섭취조사, 설문조사를 통하여 폐경 후 여성의 영양섭취상태, 모성요인, 생활주기요인, 건강상태 등과 골밀도와의 관련성을 살펴봄으로써 골밀도에 영향을 주는 요인을 찾아내어 폐경 후 여성의 골다공증 예방을 위한 영양지도의 기초자료를 마련하고자 한다.

조사대상 및 방법

1. 연구 대상자 및 조사기간

경기도 농촌지역 폐경기 여성 100명을 대상으로 1999년 4월부터 6월까지 신체계측, 골밀도 측정, 식이 섭취조사, 설문조사를 실시하였다.

2. 신체계측

신장과 체중은 신체 자동계측기(fatness measuring system, DS-102, JENIX, Korea)를 사용하여 측정하였으며, 측정한 신장과 체중을 이용하여 체질량지수(body mass index = 체중(kg)/[신장(m)]^2)를 산출하였다. 체지방 함량, 제지방 함량과 총 수분 함량은 체지방 측정기(bio-electrical impedence analyzer, TBF-105 TANITA, Japan)를 사용하여 연령과 신장을 기준으로 계산하였다. 허리둘레와 엉덩이 둘레는 줄자를 이용하여 측정하였고 이를 기준으로 허리와 엉덩이 둘레 비율을 산출하였다. 혈압은 자동혈압기(fully automatic blood pressure monitor, BP-750A, NISSEI, Japan)를 사용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다.

3. 골밀도 측정

조사 대상자들의 골밀도는 폐경 후 가장 대사율이 높고 여러 관련요인들과 상관관계가 높을 것으로 예상되는(Riggs 등 1986 ; Heaney 1989) 요추(lumbar spine, L2-L4)와 대퇴경부(femoral neck) 두 부위를 구리시 보건소에서 DXA(Duel Energy X-ray Absorptionmetry, ESLIP-SE, Norland)로 측정하였으며, DXA는 위의 두 부위의 골밀도 측정에 가장 실용적인 것으로 알려져 있다(Eastell 1998). 본 연구대상자는 1994년 세계보건기구의 기준에 의해(아주대학교 의료원 갱년기 연구회 1996) 요추 골밀도의 T값에 따라 골다공증군(T-score $<$ -2.5, 32명), 위험군(-2.5 $\leq$ T-score $\leq$ -1, 48명), 정상군(T-score $>$ -1, 20명)의 세 군으로 분류하였다.

4. 식이섭취조사

식이섭취조사는 24시간 회상법을 이용하여 3일간의 식이섭취를 조사한 후 영양평가프로그램(Computer Aided Nutritional analysis program for Professionals, 한국영양

학회 부설 영양정보센타)을 이용하여 연구 대상자의 1일 평균 영양소 섭취량을 산출하였다. 또한 곡류 및 그 제품, 감자 및 전분류, 과실류, 난류, 당류, 두류 및 그 제품, 버섯류, 어패류, 우유 및 유제품류, 유지류, 육류 및 그 제품, 음료 및 주류, 가공식품류, 해조류, 조미료류, 채소류, 종실류의 총 17군으로 분류하여 각 군별 섭취량을 산출하였다.

5. 설문조사

본 연구와 관련이 있는 문헌을 토대로 골밀도 및 골대사와 관련이 있을 것으로 추정되는 초경연령, 폐경연령, 결혼유무, 출산연령, 수유경험 등 모성요인, 갱년기 증세, 생활주기 및 습관 및 건강상태의 4가지 항목으로 분류하여 설문지를 작성한 후 훈련된 조사원이 대상자와 개인면담을 통하여 조사하였다.

6. 통계분석

본 실험을 통해 얻은 모든 결과는 SAS(Statistic Analysis System) program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 골밀도에 따른 세 군간의 비교는 분산분석(ANOVA, ANCOVA) 및 Duncan's multiple range test를 실시하였고, 골밀도와 제 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r)로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 신체계측치 및 골밀도

조사대상자의 신체계측 결과는 Table 1과 같다. 조사대상자의 평균 연령은 61.5세였으며, 요추 골밀도를 기준으로 분류하였을 때 전체대상자의 32%가 골다공증군, 48%가 위험군, 20%만이 정상군인 것으로 나타났다. 조사대상자 100명중 50대는 45명, 60대는 37명, 70대는 18명이었으며, 50대 중 골다공증군은 15.6%, 위험군은 51.1%, 정상군은 33.3%으로 위험군이 가장 높았고 60대의 골다공증군은 43.2%, 위험군은 45.9%, 정상군은 10.8%으로 골다공증군과 위험군의 비율이 크게 높았고, 70대의 골다공증군은 50.0%, 위험군은 44.4%, 정상군은 5.5%로 양상은 60대와 비슷하였다(자료 제시하지 않았음). 따라서 위험군에서 골다공증군으로의 전환은 50대가 가장 크며 50대가 골감소에 가장 큰 영향을 받는 연령층인 것으로 보여진다. 폐경기 여성의 82%는 급성 여성호르몬 결핍증상을 1년 이상 경험하고, 이 중 25%는 증상이 5년 이상 지속되었다(아주대학교 의료원, 갱년기 연구회 1996)고 한다. 본 연구에서 세 군의 연령을 비교했을 때 골다공증군은 평균 64.8세, 위험군은 61.5세, 정상군은 56.4세로 정상군의 연령이 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 이와 같은 연구결과는 폐경기에 해당하는 시기는 골밀도의 감소에 급격한 영향을 주며, 그 이후 지속적으로 골밀도가 감소하는 것을 보여준다.

전체 대상자의 평균 신장과 체중은 각각 153.6 cm, 56.2 kg이었으며, 신장은 세 군간에 유의한 차이를 보이지 않았으나, 체중의 경우 골다공증군(51.0 kg), 위험군(57.3 kg), 정상군(62.1 kg)의 순으로 골다공증군의 체중이 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 본 연구 대상자의 평균 체질량지수는 23.8 kg/m^{2}이었고, 골다공증군(22.1 kg/m^2)의 체질량지수가 위험군(24.2 kg/m^2)과 정상군(25.8 kg/m^2)에 비하여 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 이것은 무거운 체중이 몸에 하중을 주어 골밀도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 이미 앞선 여러 연구들(김혜경 등 1991 ; Cummings 등 1995 ;

Table 1. Anthropometric measurements in postmenopausal women

	Total(N = 100)	Osteoporosis(N = 32)	Osteopenia(N = 48)	Normal(N = 20)
Age(yrs)	61.53 ± 8.14[1)]	64.78 ± 8.15[a]	61.50 ± 7.10[a]	56.40 ± 8.17[b]
Height(cm)	153.61 ± 5.84	151.83 ± 6.20	154.13 ± 5.56	155.23 ± 5.44
Weight(kg)	56.24 ± 8.59	50.97 ± 8.28[c2)]	57.32 ± 7.27[b]	62.07 ± 7.53[a]
BMI(kg/m^2)[3)]	23.84 ± 3.53	22.07 ± 3.09[b]	24.22 ± 3.55[a]	25.77 ± 2.93[a]
Waist(cm)	80.70 ± 7.81	76.79 ± 7.11	82.32 ± 7.74	82.95 ± 7.07
Hip(cm)	96.20 ± 6.38	93.21 ± 5.77	97.30 ± 6.44	98.28 ± 5.71
WHR[4)]	0.84 ± 0.05	0.82 ± 0.05	0.85 ± 0.05	0.84 ± 0.04
Body fat(%)	33.78 ± 8.05	31.37 ± 8.38	34.62 ± 8.23	36.28 ± 6.23
LBM[5)](%)	66.22 ± 8.05	68.63 ± 8.38	65.68 ± 8.23	63.73 ± 6.23
TBW[6)](%)	48.34 ± 5.87	50.10 ± 6.12	47.95 ± 6.01	46.52 ± 4.55
SBP[7)](mmHg)	140.86 ± 23.60	144.03 ± 25.70	140.43 ± 23.96	136.95 ± 19.44
DBP[8)](mmHg)	84.80 ± 14.65	83.06 ± 17.52	85.51 ± 14.28	85.80 ± 10.50

1) Mean ± Standard Deviation
2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test
3) Body Mass Index
4) Waist Hip Ratio
5) Lean Body Mass
6) Total Body Water
7) Systolic Blood Pressure
8) Diastolic Blood Pressure

Ziegler 등 1995)과 일치한다. 골밀도에 따른 세 군의 체질량지수 분포를 보면 골다공증군은 저체중이 28.1%, 정상체중이 56.3%, 과체중이 15.6%이었으며, 위험군은 저체중이 6.3%, 정상체중이 52.1%, 과체중이 41.7%였고, 정상군은 저체중은 없었으며 정상체중이 30.0%, 과체중이 70.0%의 분포를 보였고, 골다공증군에서는 저체중의 비율이, 정상군에서는 과체중의 비율이 유의하게 높았다($p < 0.05$)(자료 제시하지 않았음).

평균 허리둘레, 엉덩이둘레, 허리와 엉덩이 둘레의 비는 각각 80.7 cm, 96.2 cm, 0.8이었으며, 골밀도에 따른 세 군간에 유의적인 차이는 없었다. 평균 체지방율, 제지방율, 체수분율은 각각 33.8%, 66.2%, 48.3%였고 세 군간에 유의한 차이는 없었으나, 세 군의 연령과 체질량지수를 동일하게 보정하였을 때 Fig. 1과 같이 정상군의 체지방률이 다른 두 군에 비하여 낮았다($p < 0.01$). 이와 같은 결과는 골밀도가 체지방보다는 제지방량, 특히 근육의 강도와 상관이 높다는 결과(Snow-Harter & Marcus 1991 ; Snow-Harter 등 1992 ; Marcus 등 1992)와 일치한다. 평균 수축기 혈압과 이완기 혈압은 140.9 mmHg, 84.8 mmHg이었으며 골다공증군, 위험군, 정상군의 세 군간에 유의적인 차이는 없었다.

연구대상자의 골밀도를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

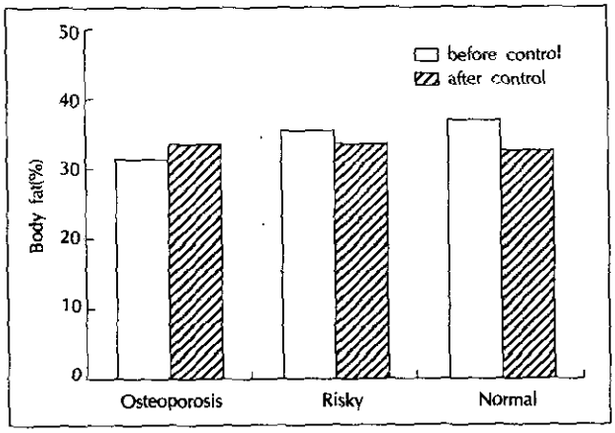

Fig. 1. The mean body fat % by BMD group before and after controlling for age and BMI(Group mean values were compared by one way ANOVA and ANCOVA after controlling for the confounder ; $F = 5.47$, $p < 0.01$).

연구대상자의 평균 요추 골밀도 T값은 -1.9였고, 이를 기준으로 T값 -2.5 이하는 골다공증군, T값 -2.5에서 -1 사이는 위험군, T값 -1 이상은 정상군으로 분류하였다. 요추의 골밀도는 골다공증군이 T값 -3.0, 위험군이 -1.9, 정상군이 -0.2였다. 대퇴경부의 평균 골밀도 T값은 -2.1이었고, 골다공증군이 -3.1, 위험군이 -2.0, 정상군이 -1.0이었다($p < 0.05$).

2. 영양소 섭취량

3일 간의 식이섭취조사를 통하여 분석한 연구 대상자의 1일 평균 영양소 섭취량과 한국인 영양권장량(한국영양학회, 제6차개정)에 대한 섭취비율은 Table 3, 4와 같다. 평균 식품 섭취량은 944.6 g이었고, 골다공증군은 903.0 g, 위험군은 927.2 g, 정상군은 1052.8 g으로 정상군의 섭취량이 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 평균 열량 섭취량은 1417.6 kcal로 권장량의 74.7% 수준이었으며, 골다공증군은 1333.5 kcal, 위험군은 1428.4 kcal, 정상군은 1526.4 kcal로 골밀도가 높을수록 열량 섭취량이 높은 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 평균 단백질 섭취량은 53.2g으로 권장량의 88.6%의 섭취 비율을 보였으며, 동물성 단백질의 섭취 비율은 26.2%였고, 단백질의 섭취량 및 동물성 단백질의 섭취 비율은 세 군간에 유의적인 차이가 없었다. 탄수화물, 단백질, 지방 섭취 비율은 68 : 15 : 17로 탄수화물의 섭취가 높고 지방과 단백질의 섭취가 낮은 것으로 나타났다.

평균 칼슘의 섭취량은 454.0 mg으로 권장량의 65.6%의 수준이었고 세 군간에 유의한 차이는 없었으나 세 군 모두 권장량의 70%에 미달하는 섭취수준을 보였다. 평균 철의 섭취량은 10.8 mg으로 권장량의 89.1%를 보였으며, 동물성 철분의 비율은 15.2%로 나타났고 철분의 섭취량 또한 세 군간에 유의한 차이가 없었다.

비타민 A는 권장량의 90.5%의 섭취수준을 보였으며, 레티놀 섭취량은 세 군간에 유의한 차이를 보여 정상군이 골다공증군과 위험군에 비하여 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 비타민 B_1, 비타민 B_2, 나이아신, 비타민 C는 각각 권장량의 97.4%, 54.1%, 94.3%, 192.4%의 섭취수준을 보였으며, 특히 비타민 B_2의 섭취량이 권장량에 크게 미치지 못하

Table 2. Bone mineral density T-score in postmenopausal women

	Total(N = 100)	Osteoporosis(N = 32)	Osteopenia(N = 48)	Normal(N = 20)
BMD_S[3](T-score)	-1.88 ± 1.07[1)]	-2.95 ± 0.36[c2)]	-1.87 ± 0.42[b]	-0.19 ± 0.65[a]
BMD_F[4](T-score)	-2.14 ± 1.37	-3.06 ± 1.01[c]	-2.02 ± 1.20[b]	-0.95 ± 1.26[a]

1) Mean ± Standard deviation
2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test
3) Bone mineral density in spine
4) Bone mineral density in femoral neck

는 것으로 나타났다. 비타민 B_2는 세 군간에 유의한 차이를 보여 골다공증군이 정상군에 비하여 유의적으로 낮은 섭취를 보였다($p < 0.05$).

3. 모성요인

연구대상자의 모성요인에 관한 결과는 Table 5, 6과 같다. 평균 초경연령은 16.7세였으며 골다공증군은 17.0세, 위험군은 16.6세, 정상군은 16.2세로 골밀도가 높은 군일수록 초경연령이 낮아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 평균 폐경연령은 47.2세였으며, 골다공증군이 46.2세, 위험군은 46.9세, 정상군은 49.5세로 정상군이 다른 두 군에 비하여 폐경연령이 높은 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 그러나 Fig. 2와 같이 연령과 체질량지수를 동일하게 보정하였을 때 정상군의 폐경연령이 골다공증군과 위험군에 비하여 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 연구대상자의 폐경 후 경과 기간은 평균 14.6년이었으며, 골다공증군은 18.5년, 위험군은 14.6년, 정상군은 7.6년으로 골다공증군과 위험군의 폐경 후 기간이 유의하게 길었다($p < 0.05$). 폐경 후 여성을 대상으로 한 Preisinger 등(1995)의 연구에서도 골다공증군의 폐경 후 경과기간이 유의적으로 길게 나타났으며, 영양섭취상태보다는 연령이나 폐경 후 경과기간이 골다공증과 더욱 관련이 깊다고 하였다. 평균 월경주기는 29.8일이었으며 세 군간에 유의적인 차이는 없었다.

연구대상자의 99%가 기혼인 것으로 나타났으며, 평균 출산횟수는 4.0명이었고 골다공증군은 4.0명, 위험군은 4.2명, 정상군은 3.7명으로 정상군의 평균 출산횟수가 낮은 경향을 보였으나 세 군별 유의적인 차이는 없었다. 평균 초산연령은 23.3세였으며, 골다공증군은 23.4세, 위험군은 22.9세, 정상군은 24.3세로 정상군의 초산연령이 높은 경향을 보였으나 각 군별 유의한 차이는 없었다. 평균 최종 출산연령은 32.8세였으며, 골다공증군은 35.1세, 위험군은 32.3세, 정상군은 30.1세로 골다공증군의 최종 출산연령이 유의하게 높았고($p < 0.05$), Fig. 3에 나타낸 것과 같이 연령과 체질량지수를 보정한 후에도 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

Table 3. *Mean daily energy and nutrient intakes of postmenopausal women*

	Total(N = 100)	Osteoporosis(N = 32)	Osteopenia(N = 48)	Normal(N = 20)
Food(g)	944.55 ± 275.75[1)]	902.98 ± 254.74	927.17 ± 281.85	1052.81 ± 278.92
Energy(kcal)	1417.60 ± 376.93	1333.48 ± 347.96	1428.36 ± 372.93	1526.36 ± 417.20
Protein(g)	53.18 ± 17.08	53.04 ± 18.92	53.28 ± 16.85	53.13 ± 15.28
Animal protein(g)	14.63 ± 10.85	15.78 ± 13.89	13.92 ± 9.97	14.50 ± 7.02
Plant protein(g)	38.54 ± 14.00	37.27 ± 15.61	39.36 ± 14.03	38.63 ± 11.52
Fat(g)	26.27 ± 12.43	24.13 ± 9.89	25.76 ± 10.96	30.95 ± 17.81
Animal fat(g)	6.57 ± 5.76	7.48 ± 7.13	5.83 ± 5.28	6.90 ± 4.26
Plant fat(g)	19.70 ± 11.36	16.65 ± 6.81	19.93 ± 9.60	24.06 ± 18.26
Carbohydrate(g)	243.63 ± 63.02	227.63 ± 57.86	247.26 ± 61.43	260.50 ± 71.63
Crude fiber(g)	6.31 ± 2.43	6.01 ± 2.32	6.37 ± 2.61	6.65 ± 2.17
Ash(g)	17.96 ± 6.38	17.85 ± 4.66	18.05 ± 7.49	17.93 ± 6.14
Calcium(mg)	454.03 ± 206.87	458.56 ± 243.99	445.13 ± 191.72	468.12 ± 185.69
Animal calcium(mg)	145.68 ± 145.47	152.51 ± 174.81	128.07 ± 128.57	177.01 ± 132.75
Plant calcium(mg)	308.35 ± 160.04	306.05 ± 200.88	317.06 ± 151.32	291.11 ± 102.31
Phosphorus(mg)	937.94 ± 297.03	915.67 ± 312.61	943.66 ± 286.70	959.87 ± 309.02
Iron(mg)	10.81 ± 4.50	10.83 ± 4.57	10.65 ± 4.58	11.15 ± 4.39
Animal iron(mg)	1.53 ± 1.07	1.81 ± 1.36	1.33 ± 0.96	1.58 ± 0.69
Plant iron(mg)	9.47 ± 4.44	9.23 ± 4.51	9.50 ± 4.56	9.77 ± 4.20
Sodium(mg)	3996.65 ± 1543.20	4161.27 ± 1268.14	3946.25 ± 1783.55	3854.22 ± 1357.37
Potassium(mg)	2362.68 ± 806.36	2320.00 ± 837.88	2310.74 ± 803.37	2555.62 ± 772.61
Vit. A(R.E.)	633.44 ± 625.69	560.42 ± 337.33	594.11 ± 369.28	844.69 ± 1207.07
Retinol(μg)	33.54 ± 38.90	33.06 ± 32.36[b2)]	24.76 ± 28.61[b]	55.21 ± 58.85[a]
Carotene(μg)	3060.01 ± 1868.41	3022.96 ± 1866.14	3137.37 ± 2085.86	2933.65 ± 1308.05
Vit. B_1(mg)	0.97 ± 0.31	0.91 ± 0.28	0.99 ± 0.33	1.03 ± 0.28
Vit. B_2(mg)	0.65 ± 0.22	0.59 ± 0.20[b]	0.65 ± 0.24[ab]	0.75 ± 0.21[a]
Niacin(mg)	12.25 ± 4.17	11.97 ± 4.01	12.34 ± 4.27	12.49 ± 4.38
Vit. C(mg)	105.80 ± 60.66	100.19 ± 46.72	103.47 ± 65.34	120.35 ± 68.98
Cholesterol(mg)	104.28 ± 99.75	106.49 ± 90.45	88.88 ± 88.47	139.72 ± 130.91

1) *Mean ± Standard deviation*

2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

젊은 연령에 임신할 경우 손실된 골밀도를 대부분 정상으로 재형성 할 수 있으나 노산으로 인한 골밀도 손실은 회복이 느리고, 이는 분만 후 골형성 과정이 활발하지 못한 결과라고 하였다(김효민 등 1998).

대상자 중에서 92.5%가 수유경험이 있었으며 자녀 1인당 평균 수유기간은 18.6개월이었고, 골다공증군은 21.5개월, 위험군은 18.7개월, 정상군은 13.7개월로서 수유기간이 길수록 골밀도가 낮아지는 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 수유와 골밀도와의 관계에서 수유기간 중에 증가하는 프로락틴의 농도가 높을수록 요추의 골밀도는 감소한다는 보고가 있다(Koppelman 등 1984 ; Battin 등 1985).

4. 갱년기 증세

조사대상자의 갱년기 증세에 대한 결과는 Table 7과 같다. 갱년기 증세의 경험을 묻는 질문에 전체 대상자의 68%가 경험했다고 응답하였다. 경험한 증상은 발열이 50.0%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 발한(22.1%), 불면(11.8%), 안면홍조(10.3%), 우울증(4.4%)의 순이었다. 골다공증군과 위험군은 발열(각각 72.2%, 53.1%)을 가장 많이 경험한 반면, 정상군은 발한(33.3%)이 높은 비율을 차지하여 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 역학조사에서 북미여성의 85%가 안면홍조를 경험한 것에 비하면(Albertazzi 1998), 동양여성인 본 조사대상자들의 갱년기 증세는 약하게 지나간 것으

Table 4. The percent of RDA values of daily nutrient intakes in postmenopausal women

	Total(N = 100)	Osteoporosis(N = 32)	Osteopenia(N = 48)	Normal(N = 20)
Energy(%)	74.71 ± 19.95[1)]	71.80 ± 19.56	75.07 ± 19.80	78.50 ± 21.22
Protein(%)	88.63 ± 28.46	88.41 ± 31.53	88.80 ± 28.08	88.55 ± 25.47
Calcium(%)	65.64 ± 27.37	64.23 ± 30.26	65.29 ± 26.58	68.49 ± 26.23
Phosphorus(%)	133.99 ± 42.43	130.81 ± 44.66	134.81 ± 40.96	137.12 ± 44.15
Iron(%)	89.06 ± 37.60	89.05 ± 37.85	88.77 ± 38.18	89.78 ± 37.72
Vit. A(%)	90.49 ± 89.38	80.06 ± 48.19	84.87 ± 52.75	120.67 ± 172.44
Vit. B_1(%)	97.39 ± 30.63	91.38 ± 28.27	99.26 ± 33.04	102.53 ± 28.04
Vit. B_2(%)	54.08 ± 18.57	49.24 ± 16.41[b2)]	53.92 ± 19.63[ab]	62.23 ± 17.15[a]
Niacin(%)	94.27 ± 32.09	92.09 ± 30.87	94.95 ± 32.83	96.10 ± 33.66
Vit. C(%)	192.36 ± 110.29	182.06 ± 84.95	188.13 ± 118.81	218.81 ± 125.41

1) Mean ± Standard deviation
2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

Table 5. Maternal factors of postmenopausal women

Variables \ BMD groups	Total (N = 100)	Osteoporosis (N = 32)	Osteopenia (N = 48)	Normal (N = 20)
Age at menarch(yr)	16.65 ± 1.62[1)]	17.00 ± 1.90	16.63 ± 1.51	16.15 ± 1.27
Age at menopause(yr)	47.15 ± 5.00	46.16 ± 4.79	46.89 ± 5.34	49.53 ± 3.75
Menstrual cycle(days)	29.79 ± 4.51	30.79 ± 6.07	29.39 ± 3.80	28.79 ± 1.12
Duration after menopause(yr)	14.55 ± 9.56	18.45 ± 8.93[a2)]	14.62 ± 8.83[a]	7.64 ± 8.99[b]
No. of children	4.03 ± 1.88	4.03 ± 1.93	4.17 ± 1.86	3.70 ± 1.89
Age of first delivery(yr)	23.33 ± 3.20	23.43 ± 3.52	22.88 ± 2.95	24.31 ± 3.18
Age of last delivery(yr)	32.80 ± 4.93	35.07 ± 5.17[a]	32.29 ± 4.08[b]	30.13 ± 5.07[b]
Lactation(mon)	18.57 ± 10.49	21.52 ± 13.89	18.69 ± 8.20	13.73 ± 8.54

1) Mean ± Standard deviation
2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

Table 6. Marital status and lactation of postmenopausal women N(%)

Variables	BMD groups	Osteoporosis	Osteopenia	Normal	Total	Significance
Marital status	Yes	0(0.00)	1(2.08)	0(0.00)	1(1.00)	$\chi^2 = 1.094$ (df = 2) NS
	No	32(100.00)	47(97.92)	20(100.00)	99(99.00)	
	Total	32(100.00)	48(100.00)	20(100.00)	100(100.00)	
Lactation	Yes	25(89.29)	44(95.65)	17(89.47)	86(92.47)	$\chi^2 = 1.322$ (df = 2) NS
	No	3(10.71)	2(4.35)	2(10.53)	7(7.53)	
	Total	28(100.00)	46(100.00)	19(100.00)	93(100.00)	

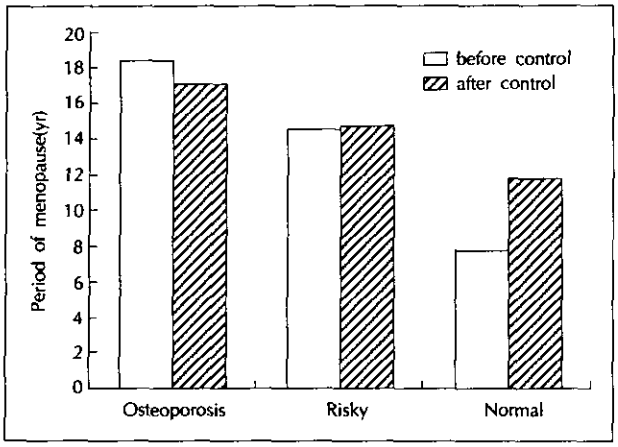

Fig. 2. The mean age at menopause by BMD group before and after controlling for age and BMI(Group mean values were compared by one way ANOVA and ANCOVA after controlling for the confounder ; $F = 3.54$, $p < 0.05$).

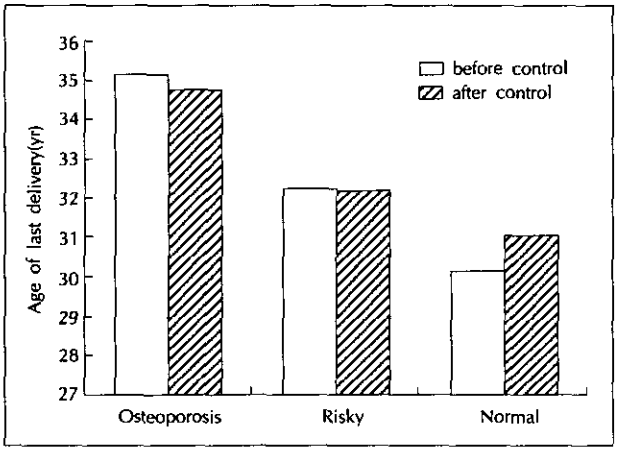

Fig. 3. The mean age of last delivery by BMD group before and after controlling for age and BMI Group mean values were compared by one way ANOVA and ANCOVA after controlling for the confoun-der ; $F = 3.61$, $p < 0.05$.

로 보여진다. 이 증세의 강도에 관한 질문에서 조사대상자의 48.8%가 증세가 없었거나 약하게 경험하였으며, 보통 수준은 35.7%, 심한 편은 15.5%로 대부분의 대상자들은 갱년기 증세를 약하게 경험한 것으로 나타났고 세 군간에 유의적인 차이는 없었다.

5. 생활주기 및 습관

연구대상자의 생활주기 및 습관에 관한 결과는 Table 8, 9와 같다. 수면시간을 포함해 누워서 지내는 평균 시간은 7.2시간이었으며, 골다공증군이 7.4시간, 위험군이 7.3시간, 정상군이 6.7시간으로 골다공증군과 위험군이 정상군에 비하여 유의적으로 길게 나타났다($p < 0.05$). 평균 1회 운동시간은 74.4분이었고, 골다공증군은 75.3분, 위험군은 60.0분, 정상군은 105.3분으로 정상군의 운동시간이 긴 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 하루 평균 옥외활동시간은 137.7분이었으며, 골다공증군 123.9분, 위험군 112.6분, 정상군 213.0분으로 정상군의 옥외 활동 시간이 유의적으로 길었다($p < 0.05$).

연구대상자의 29.5%가 골절을 경험하였으며, 골다공증군의 41.9%, 위험군의 26.7%, 정상군의 15.8%가 골절을 경험한 것으로 나타나 골다공증군의 골절경험이 높은 경향을 보였으나 각 군별 유의적인 차이는 없었다. 평균 골절 횟수는 1.3회였으며, 골절 횟수도 세 군간에 유의적인 차이가 없었다.

일상생활의 활동정도에서 전체 대상자 중 가벼운 활동이 26.0%, 중간정도의 활동이 54.0%, 심한 활동이 20.0%였고, 심한 활동의 비율이 골다공증군은 6.3%, 위험군은 25.0%, 정상군은 30.0%로 골다공증군이 낮은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 체조, 걷기, 등산 등 운동의 빈도는 전체

Table 7. Menopausal symptoms and the severity of symptoms in postmenopausal women N(%)

Variable	BMD groups	Osteoporosis	Osteopenia	Normal	Total	Significance
Symptoms of menopausal	Fever	13(72.22)	17(53.13)	4(22.22)	34(50.00)	$\chi^2 = 12.612$ (df = 10) $p < 0.05$
	Sweating	2(11.11)	7(21.88)	6(33.33)	15(22.06)	
	Flush	1(5.56)	4(12.50)	2(11.11)	7(10.29)	
	Insomnia	1(5.56)	3(9.38)	4(22.22)	8(11.76)	
	Depression	1(5.56)	1(3.13)	1(5.56)	3(4.41)	
	Others	0(0.00)	0(0.00)	1(5.56)	1(1.47)	
	Total	18(100.00)	32(100.00)	18(100.00)	68(100.00)	
Severity of symptoms	Mild	15(60.00)	22(52.38)	4(23.53)	41(48.81)	$\chi^2 = 7.716$ (df = 4) NS
	Moderate	6(24.00)	16(38.10)	8(47.06)	30(35.71)	
	Severe	4(16.00)	4(9.52)	5(29.41)	13(15.48)	
	Total	25(100.00)	42(100.00)	17(100.00)	84(100.00)	

대상자 중 매일 1회 이상이 38.8%로 가장 많았고, 일주일에 1~2회(21.4%), 일주일에 3~4회(18.4%)의 순으로 나타났으며, 각 군별 유의적인 차이는 없었다.

커피는 전체 대상의 27.0%가 마신다고 하였으며, 대상자의 1일 평균 섭취량은 0.14잔으로 나타났다. 음주와 흡연의 경우 각각 응답자의 9.1%(9명), 2.0%(2명)가 한다고 답하였으며, 커피, 음주, 흡연 모두 세 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

6. 건강상태

연구대상자의 자가진단에 의한 건강상태 조사결과는 Table 10과 같다. 전체 대상자 중 매우 건강하다는 12.0%,

Table 8. Lifestyles and food habits of postmenopausal women

Variables \ BMD groups	Total (N = 100)	Osteoporosis (N = 32)	Osteopenia (N = 48)	Normal (N = 20)
Sleeping hours	7.19 ± 0.99[1)]	7.41 ± 1.01[a2)]	7.25 ± 1.00[a]	6.70 ± 0.80[b]
Exercise(min/day)	74.35 ± 79.14	75.33 ± 54.50	60.00 ± 50.51	105.26 ± 139.38
Exposure to sun(min/day)	137.68 ± 127.48	123.87 ± 86.51[b]	112.60 ± 93.43[b]	213.00 ± 201.81[a]
No. of Fractures	1.28 ± 0.46	1.31 ± 0.48	1.30 ± 0.48	1.00 ± 0.00
Smoking(cigarettes)	0.14 ± 1.08	0.44 ± 1.88	0.00 ± 0.35	0.00 ± 0.00
Coffee(cup/day)	0.33 ± 0.73	0.34 ± 0.90	0.00 ± 0.61	0.30 ± 0.73

1) Mean ± Standard deviation
2) Means with superscripts(a > b > c) within a row are significantly different from each other at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

Table 9. Lifestyles and food habits of postmenopausal women N(%)

Variables \ BMD groups		Osteoporosis	Osteopenia	Normal	Total	Significance
Daily Activity	Mild	6(18.75)	13(27.08)	7(35.00)	26(26.00)	$\chi^2 = 10.196$ (df = 4) $p < 0.05$
	Moderate	24(75.00)	23(47.92)	7(35.00)	54(54.00)	
	Heavy	2(6.25)	12(25.00)	6(30.00)	20(20.00)	
	Total	32(100.00)	48(100.00)	20(100.00)	100(100.00)	
Sleeping hours	6 hours	9(28.13)	15(31.25)	10(50.00)	34(34.00)	$\chi^2 = 8.482$ (df = 6) NS
	7 hours	4(12.50)	10(20.83)	6(30.00)	20(20.00)	
	8 hours	16(50.00)	19(39.58)	4(20.00)	39(39.00)	
	9 hours	3(9.38)	4(8.33)	0(0.00)	7(7.00)	
	Total	32(100.00)	48(100.00)	20(100.00)	100(100.00)	
Frequency of exercise	Once/day	14(43.75)	17(36.96)	7(35.00)	38(38.78)	$\chi^2 = 3.789$ (df = 8) NS
	3 - 4/week	4(12.50)	10(21.74)	4(20.00)	18(18.37)	
	1 - 2/week	7(25.00)	10(21.74)	3(15.00)	21(21.43)	
	2 - 3/month	1(3.13)	4(8.70)	2(10.00)	7(7.14)	
	Once/month	5(15.63)	5(10.87)	4(20.00)	14(14.29)	
	Total	31(100.00)	46(100.00)	20(100.00)	98(100.00)	
Experience of fractures	Yes	13(41.94)	12(26.67)	3(15.79)	28(29.47)	$\chi^2 = 4.198$ (df = 2) NS
	No	18(58.06)	33(73.33)	16(84.21)	67(70.53)	
	Total	31(100.00)	45(100.00)	19(100.00)	95(100.00)	
Coffee	Yes	6(18.75)	17(35.42)	4(20.00)	27(27.00)	$\chi^2 = 3.327$ (df = 2) NS
	No	26(81.25)	31(64.58)	16(80.00)	73(73.00)	
	Total	32(100.00)	48(100.00)	20(100.00)	100(100.00)	
Drinking	Yes	2(6.25)	5(10.64)	2(10.00)	9(9.09)	$\chi^2 = 0.469$ (df = 2) NS
	No	30(93.75)	42(89.36)	18(90.00)	90(90.91)	
	Total	32(100.00)	47(100.00)	20(100.00)	99(100.00)	
Smoking	Yes	2(6.25)	0(0.00)	0(0.00)	2(2.02)	$\chi^2 = 4.274$ (df = 2) NS
	No	30(93.75)	47(100.00)	20(100.00)	97(97.98)	
	Total	32(100.00)	47(100.00)	20(100.00)	99(100.00)	

건강한 편이다는 38.0%, 허약하다는 25.0%, 매우 허약하다 25.0%였으며, 세 군의 건강상태 분포에는 유의적인 차이가 없었다. 연구 대상자가 현재 앓고 있는 질병의 종류는 통증이 20.4%로 가장 높은 비율을 차지하였고 기타 질환(17.4%), 소화기계질환(15.3%)등의 순으로 높게 나타났으며, 골밀도에 따른 세 군간에 유의적인 차이는 없었다. 현재 질병으로 인한 약물의 복용여부는 응답자의 46.5%(46명)가 현재 약물을 복용하고 있다고 답하였으며, 세 군간에 유의적인 차이는 없었다. 복용하고 있는 약물의 종류를 혈압약, 관절약, 당뇨병약, 심혈관약, 기타로 구분하여 조사한 결과 응답자의 51.3%(20명)가 기타 약물을 표기하여 조사항목 이외의 약물 복용이 가장 높게 나타났으며, 혈압약 25.6%(10명), 관절약과 당뇨병약이 각각 동일하게 10.3%(4명)의 순으로 나타났고, 세 군간에 유의적인 차이는 없었다.

연구대상자의 치아상태는 자연치와 의치를 가지고 있는 경우가 응답자의 50%(49명)로 가장 높게 나타났으며, 자연치아이지만 건강하지 못한 경우가 23.5%(23명), 자연치아로 건강하다가 10.2%(10명), 의치만 있다와 이가 전혀 없다가 각각 동일하게 8.2%(8명)의 순으로 나타났고, 세 군 모두 자연치와 의치를 가지고 있는 경우가 가장 많았으

Table 10. Self estimated health status of postmenopausal women N(%)

Variables \ BMD groups		Osteoporosis	Osteopenia	Normal	Total	Significance
Self-reported health status	Very healthy	4(12.50)	6(12.50)	2(10.00)	12(12.00)	$\chi^2 = 8.575$ (df = 6) NS
	Healthy	9(28.13)	16(33.33)	13(65.00)	38(38.00)	
	Weak	10(31.25)	12(25.00)	3(15.00)	25(25.00)	
	Ill	9(28.13)	14(29.17)	2(10.00)	25(25.00)	
	Total	32(100.00)	48(100.00)	20(100.00)	100(100.00)	
Kinds of diseases	Hypertension	4(12.90)	2(4.26)	1(5.00)	7(7.14)	$\chi^2 = 11.034$ (df = 14) NS
	Diabetes	1(3.23)	3(6.38)	0(0.00)	4(4.08)	
	GI tract	4(12.90)	7(14.89)	4(20.00)	15(15.31)	
	Pulmunary	2(6.45)	2(4.26)	0(0.00)	4(4.08)	
	Pain	5(16.13)	11(23.40)	4(20.00)	20(20.41)	
	CVD[1]	1(3.23)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.02)	
	Others	7(22.58)	8(17.02)	2(10.00)	17(17.35)	
	No disease	7(22.58)	14(29.79)	9(45.00)	30(30.61)	
	Total	31(100.00)	47(100.00)	20(100.00)	98(100.00)	
Drug Therapy	Yes	17(53.13)	22(46.81)	7(35.00)	46(46.46)	$\chi^2 = 1.630$ (df = 2) NS
	No	15(46.88)	25(53.19)	13(65.00)	53(53.54)	
	Total	32(100.00)	47(100.00)	20(100.00)	99(100.00)	
Kinds of drug	Hypertention	4(25.00)	3(16.67)	3(60.00)	10(25.64)	$\chi^2 = 10.985$ (df = 8) NS
	Arthritis	2(12.50)	1(5.56)	1(20.00)	4(10.26)	
	Diabets	0(0.00)	4(22.22)	0(0.00)	4(10.26)	
	CVD	0(0.00)	1(5.56)	0(0.00)	1(2.56)	
	Others	10(62.50)	9(50.00)	1(20.00)	20(51.28)	
	Total	16(100.00)	18(100.00)	5(100.00)	39(100.00)	
Dental conditions	Natural & Healthy	4(12.90)	5(10.42)	1(5.26)	10(10.20)	$\chi^2 = 9.209$ (df = 8) NS
	Natural & Unheathlty	5(16.13)	10(20.83)	8(42.11)	23(23.47)	
	Natural & Denture	15(48.39)	25(52.08)	9(47.37)	49(50.00)	
	Denture only	5(16.13)	3(6.25)	0(0.00)	8(8.16)	
	No teeth	2(6.45)	5(10.42)	1(5.26)	8(8.16)	
	Total	31(100.00)	48(100.00)	19(100.00)	98(100.00)	
Symptoms of senility	Swollen joints	17(53.13)	22(47.83)	9(45.00)	48(48.98)	$\chi^2 = 2.432$ (df = 6) NS
	Pain in arms & legs	10(31.25)	18(39.13)	9(45.00)	37(37.76)	
	Back pain	5(15.63)	5(10.87)	2(10.00)	12(12.24)	
	Bent spine	0(0.00)	1(2.17)	0(0.00)	1(1.02)	
	Total	32(100.00)	46(100.00)	20(100.00)	98(100.00)	

1) Cardiovascular disease

Table 11. Correlation coefficients among anthropometric measurements, BMD and bone metabolism related factors

	BMD-S[7]	BMD-F[8]
Age	−0.3541***[9]	−0.4396***
Height	0.2135*	0.1931
Weight	0.4801***	0.4673***
BMI[1]	0.3930***	0.3848***
Waist	0.2888*	0.2460*
Hip	0.2890*	0.3042*
WHR[2]	0.1466	0.0526
Body fat	0.2706**	0.2553*
LBM[3]	−0.2706**	−0.2553*
TBW[4]	−0.2706**	−0.2553*
SBP[5]	−0.0287	0.0227
DBP[6]	0.0859	0.1518

1) Body mass index
2) Waist hip ratio
3) Lean body mass
4) Total body water
5) Systolic blood pressure
6) Diastolic blood pressure
7) Bone mineral density in spine
8) Bone mineral density in femoral neck
9) Pearson's correlation coefficient
* : Significance at $p < 0.05$
** : Significance at $p < 0.01$
*** : Significance at $p < 0.001$

나 유의적인 차이는 없었다.

골노화 자각증상을 물었을 때 관절이 붓는다고 답한 비율이 49.0%(48명)로 가장 높았으며, 팔다리 통증이 37.8%(37명), 허리 통증이 12.2%(12명), 등이 굽는다는 증세가 1.0%(1명)로 나타났고 세 군간에 유의적인 차이는 없었다.

7. 골밀도와 신체계측, 영양소 섭취량, 모성인자 및 생활주기간의 상관관계

폐경 후 여성의 골밀도와 신체계측치와의 상관관계를 분석한 결과는 Table 11과 같다. 요추와 대퇴경부 골밀도는 신장($p < 0.05$, $p < 0.05$), 체중($p < 0.001$, $p < 0.001$), 체질량지수($p < 0.001$, $p < 0.001$), 허리둘레($p < 0.05$, $p < 0.05$), 엉덩이둘레($p < 0.05$, $p < 0.05$), 체지방률($p < 0.01$)과 유의적인 양의 상관관계를, 연령($p < 0.001$, $p < 0.001$), 제지방률($p < 0.01$, $p < 0.05$)과 총수분비율($p < 0.01$, $p < 0.05$)과는 유의적인 음의 상관관계를 보였다. 체중은 뼈에 하중을 주는 가장 큰 요소임과 동시에 체중이 증가할수록 체지방이 증가하고 폐경 후 여성에게 피하지방은 난소 대신 안드로겐 호르몬의 중요한 급원이 된다(Cummings 등 1995). 본 연구에서 골밀도는 연령과 유의적인 음의 상관관계를 보였는데, 용석중 등(1988)과 Preisinger 등(1995)이 골밀도에 가장 영향을 받는 신체적 특성은 연령이라고 한 결과와 일치하였다.

골밀도와 영양소 섭취량과의 관계를 분석한 결과는 Table 12와 같이 비타민 B_2의 섭취량만이 대퇴부의 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다($p < 0.05$). New 등(1997)의 폐경 전 여성(994명) 연구에 의하면 아연, 마그네슘, 칼륨, 섬유소, 비타민 C의 섭취가 많을수록 요추의 골밀도가 높았는데, 이는 산염기 평형으로 인해 골소실이 적기 때문이라고 하였다. Sebastian 등(1994)은 폐경 후 여성에게 potassium bicarbonate를 섭취시켰을 때 칼슘과 인의 평형이 양으로 변화되어 골용해를 억제하고 골형성을 증가시켰다고 한다. 이와 같은 연구를 종합할 때 식사 중의 알칼리성 성분이 칼슘의 손실을 방지한다고 볼 수 있다.

골밀도와 모성인자와의 상관관계는 Table 13과 같다. 요

Table 12. Correlation coefficients among nutrient intakes, BMD and bone metabolism related factors

	BMD-S[1]	BMD-F[2]
Energy	0.1409[3]	0.1962
Protein	−0.0215	0.1475
Animal protein	−0.0226	0.1204
Plant protein	−0.0086	0.0869
Fat	0.1392	0.1962
Animal fat	−0.0483	0.1004
Plant fat	0.1768	0.1642
Carbohydrates	0.1571	0.1746
Crude fiber	0.0636	0.1552
Ash	−0.0165	0.0429
Calcuim	0.0026	0.1430
Animal calcium	0.0683	0.1286
Plant calcium	−0.0588	0.0681
Phosphorus	0.0206	0.1404
Iron	−0.0204	0.1530
Animal iron	−0.0942	0.1198
Plant iron	0.0016	0.1289
Sodium	−0.0789	−0.0298
Potassium	0.0642	0.1075
Vit. A	0.1474	0.0137
Retinol	0.1889	0.1636
Carotene	−0.0264	−0.0154
Vit. B_1	0.0783	0.1552
Vit. B_2	0.2195*	0.2487*
Niacin	0.0053	0.0185
Vit. C	0.0558	0.1431
Cholesterol	0.0649	0.1568
Isoflavones	−0.1468	0.0315
Ca/P	0.0328	0.0774

1) Bone mineral density in spine
2) Bone mineral density in femoral neck
3) Pearson's correlation coefficient
* : Significance at $p < 0.05$
** : Significance at $p < 0.01$
*** : Significance at $p < 0.001$

Table 13. Correlation coefficients among maternal factors, BMD and bone metabolism related factors

	BMD-S[1]	BMD-F[2]
Age at menarch	-0.2278*[3]	-0.1870
Age at menopause	0.1359	0.1428
Menstrual cycle	-0.2029*	-0.2105*
Duration after menopause	-0.3331***	-0.4308***
No. of deliveries	-0.0959	0.0011
Age of first delivery	0.0358	-0.0028
Age of last delivery	-0.3840***	-0.2264*
Lactation	-0.2667*	-0.0070
Severity of menopaus	0.2421*	0.1103

1) Bone mineral density-spine
2) Bone mineral density-femoral neck
3) Pearson's correlation coefficient
* : Significance at $p < 0.05$
*** : Significance at $p < 0.001$

Table 14. Correlation coefficients among lifestyle factors, BMD and bone metabolism related factors

	BMD-S[1]	BMD-F[2]
Activity level	0.0909	0.0625
Sleeping hours	-0.3352***[3]	-0.2924**
Frequency of exercise	0.0697	0.0008
Health status	-0.1535	0.0055
Dental condition	-0.1158	-0.0552
Exercise	0.1116	0.0104
Symptoms of senility	0.0479	0.1857
Frequency of fracture	-0.2139	0.0664
Exposure to outdoors	0.2566*	-0.1032

1) Bone mineral density in spine
2) Bone mineral density in femoral neck
3) Pearson's correlation coefficient
* : Significance at $p < 0.05$
** : Significance at $p < 0.01$
*** : Significance at $p < 0.001$

추 골밀도는 초경연령과 유의적인 음의 상관관계를 보여 ($p < 0.05$) 초경연령이 늦을수록 척추골밀도가 낮아지는 것으로 나타났으며 이와 같은 결과는 손숙미 등(1998)의 연구와 일치하였다. 요추와 대퇴경부 골밀도는 월경주기($p < 0.05$, $p < 0.05$), 폐경 후 경과기간($p < 0.001$, $p < 0.001$), 최종 출산연령($p < 0.001$, $p < 0.05$)과 유의적인 음의 상관관계를 보였다. 또한 요추 골밀도는 수유기간과 유의적인 양의 상관관계를 보여($p < 0.05$) 수유기간이 길수록 요추 골밀도가 낮았으며, 갱년기 증세의 강도와는 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

골밀도와 생활주기 및 습관과의 상관관계는 Table 14와 같다. 요추와 대퇴경부 골밀도는 누워서 지내는 시간과 유의적인 음의 상관관계를($p < 0.05$, $p < 0.05$), 요추 골밀도는 옥외 활동시간과 유의적인 양의 상관관계를 보였으나 ($p < 0.05$), 그 외 일상활동 강도나 운동빈도, 운동시간은 골밀도와 유의적인 상관관계를 나타내지 않았다. Chiu 등(1997)의 연구에서도 본 연구와 같이 활동은 골밀도와 상관관계가 없었으나, 운동과 골밀도와의 관계에 관한 많은 연구에서는 운동이 골밀도의 증가에 기여하는 것을 밝히고 있다(Reid 1996 ; Kudlacek 등 1997 ; Gregg 등 1998 ; Calbet 등 1998). 또한 운동의 종류나 량, 빈도에 따라 골밀도에 영향을 미치는 정도의 차이가 있을 수 있으므로, 앞으로 보다 세밀한 운동의 종류, 강도나 빈도를 조사하여 골밀도와의 관계를 살펴보는 연구가 요구된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 100명의 폐경 후 여성을 대상으로 골밀도에 따라 골다공증군, 위험군, 대조군의 세 군으로 분류한 뒤 신체계측, 식이 섭취조사, 설문조사를 통하여 골밀도와 영양섭취상태, 모성요인, 생활주기요인, 건강상태 등과의 관련성을 살펴봄으로써 폐경 후 여성의 골밀도에 영향을 미치는 요인을 알아보고자 하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 연구대상자의 평균 연령은 61.5세였으며, 신장, 체중, 체질량지수는 153.6 cm, 56.2 kg, 23.8 kg/m^{2}이었다. 요추와 대퇴경부의 평균 골밀도 T값은 각각 -1.9, -2.1로 나타났으며, 요추 골밀도를 기준으로 분류했을 때 전체 대상자의 32%가 골다공증, 48%가 위험, 20%만이 정상인 것으로 나타났다.

2) 평균 열량섭취량은 1417.6 kcal로 권장량의 74.7% 수준이었으며, 탄수화물, 단백질, 지방 섭취량의 비율은 68 : 15 : 17이었다. 평균 단백질 섭취량은 53.2 g(권장량의 88.6%), 칼슘 섭취량은 454.0 mg(권장량의 65.6%)의 낮은 수준을 보였다. 영양소 섭취량 중에서 비타민 B_2의 섭취량 만이 대퇴경부의 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다 ($p < 0.05$).

3) 평균 출산횟수는 4.0회, 최종 출산연령은 32.8세였고, 골다공증군의 최종 출산연령이 유의하게 높았다. 평균 폐경연령은 47.2세였으며 골다공증군의 폐경연령이 유의적으로 낮았다.

4) 누워서 지내는 시간은 1일 평균 7.2시간이었으며, 골다공증군과 위험군이 유의적으로 길었다. 평균 옥외 활동시간은 137.7분이었고, 정상군의 옥외활동시간이 유의적으로 길었다. 연구 대상자의 27.5%가 골절을 경험했다.

5) 요추와 대퇴경부 골밀도는 체중, 체질량지수, 허리둘레, 엉덩이둘레와 유의적인 정의 상관관계를, 연령, 월경주기, 폐경 후 경과기간, 최종 출산연령, 누워서 지내는 시간

과 유의적인 음의 상관관계를 보였다.

이상의 연구에서 폐경 후 여성의 골밀도와 관련이 있는 인자는 최종 출산연령, 누워서 지내는 시간, 옥외 활동시간 및 신체계측치 등이었다. 또한 본 연구대상자인 폐경후 여성의 영양소섭취상태는 전반적으로 불량하였으며, 유의적이지는 않았으나 골밀도가 낮은 군일수록 영양소섭취가 저조한 경향을 보였다. 최근 골다공증 발생이 증가하여 사회적 문제가 되고 있는 시점에서 이상의 결과로 폐경 후 여성은 골다공증의 발병률이 높은 취약집단으로서 치료보다는 예방차원에서 지속적인 영양과 생활교육이 강조되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

구리시보건소(1999) : 1999－2002년 구리시 지역보건의료계획서

김효민 · 한인권 · 조남한(1998) : 출산 빈도수가 골대사에 미치는 영향 : 단면적 연구. *대한폐경학회지* 4(1) : 16-25

보건복지부(1997) : '95국민영양조사결과보고서

손숙미 · 이윤나(1998). 도시에 거주하는 중년 여성들의 골밀도와 이에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 2. 골밀도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한국식품영양학회지* 27(6) : 1279-1284

아주대학교 의료원 *갱년기* 연구회(1996) : 최신 *갱년기* 관리

용석중 · 임승길 · 허갑범 · 박병문 · 김남현(1988) : 한국인 성인남녀의 골밀도. *대한의학협회지* 31(12) : 1350-1358

유춘희 · 이양순 · 이정숙(1998) : 한국 여대생의 골밀도에 영향을 미치는 요인 분석 연구. *한국영양학회지* 31(1) : 36-45

이연숙 · 김은미(1998) : 성장기 동안 저칼슘식이를 섭취한 흰쥐에서 난소절제 및 칼슘 섭취량이 골격대사에 미치는 영향. *한국영양학회지* 31(3) : 279

이지현 · 임승길 · 원영준 · 권석호 · 차봉수 · 송영득 · 이현철 · 허갑범 · 정봉철(1996) : 한국인 폐경 후 여성에서 에스트로겐 수용체 유전자 다형성 및 조중 에스트로겐 대사물과 골밀도의 상관성. *대한내분비학회지* 11(4) : 468-478

이희자 · 최미자(1996) : 한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(I)－골밀도와 영양소섭취 및 에너지 소비량과의 관계(대구지역을 중심으로). *한국영양학회지* 29 : 622

최은진 · 이현옥(1996) : 일부 농촌지역 폐경 여성의 골격상태에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한국영양학회지* 29(8) : 1013-1020

한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량(제 6 차 개정)

홍주영 · 조여원 · 백진영 · 조향순 · 송유봉(1999) : 폐경후 여성에서 비타민 K와 골대사와의 상관성에 관한 연구. *한국영양학회지* 32(3) : 287-295

Adlercreutz H, Gorbach SL, Goldin BR, Woods MN, Dwyer JT, Hamalainen E(1994) : Estrogen metaolism and excretion in Oriental and Caucasian Women. *J Natl Cancer Inst* 86(14) : 1076-1082

Albertazzi P, Pansini F, Bonaccorsi G, Zanotti L, Forini E, and De Aloysio D(1998) : The effect of dietary soy supplementation on hot flushes. *Obstet Gynecol* 91(1) : 6-11

Battin DA, Marrs RP, Fleiss PM, Mishell DR(1985) : Effects of suckling on serum prolactin, LH, FSH, and estradiol during prolonged lactation. *Obstet Gynecol* 65(6) : 758

Calbet JAL, Moysi JS, Dorado C, Rodriguez LP(1998) : Bone mineral content and density in professional tennis players. *Calcif Tissue Int* 62(6) : 491-496

Chiu JF, Lan SJ, Yang CY, Wang PW, Yao WJ, Su IH, Hsieh CC(1997) : Long-Term Vegetarian diet and bone mineral density in postmenopausal Taiwanese women. *Calcif Tissue Int* 60(3) : 245-249

Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Eo Srud KE, Caulex J, Black D, Vogt TM(1995) : Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med* 332(12) : 767-773

Eastell R(1998) : Treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 338(11) : 736-746

Forney JP, Milewich L, Chen GT, Garlock JL, Schwarz B, Edman CD, MacDonald PC(1981) : Aromatization of androstendione to estrone by human adipose tissue in vitro. Correlation with adipose tissue mass, age, and endometrial neoplasia. *J Clin Endocrinol Metab* 53(1) : 192-199

Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC(1998) : Physical activity and osteoporotic fracure risk in older women. *Ann Intern Med* 129(2) : 81-88

Heaney RP(1987) : The role of nutrition in prevention and management of osteoporosis. *Clin Obst and Gynecol* 30(4) : 833-850

Heaney RP(1989) : Nutritional factors in bone healthy in elderly subjects : methodological and contextual problems. *Am J Clin Nutr* 50(5 suppl) : 1182-1189 ; discussion 1231-1235

Heaney RP(1994) : Nutrient interactions and the calcium requirement. *J Lab Clin Med* 124 : 15-16

Hodge J, Roodman-Weiss J, Lyss C, Wanger D, Klug T, Civiteli R (1995) : Increased inactive estrogen metabolites in urine of early postmenopausal women with low bone density. *J Bone Miner Res* 10 : S444

Judd HL, Jude GE, Lucas WE, Yen SSC(1974) : Endocrine function of the postmenopausal ovary : concentration of andrgens and estrogens in ovarian and peripheral vein blood. *J Clin Endocrinol Metab* 39(6) : 1020-1024

Koppelman MC, Kurts DW, Morrish KA, Bou E, Susser JK, Shapiro JR, Loriaux DL(1984) : Vertebral body bone mineral content in hyperprolactinemic women. *J Clin Endocrinol Metab* 59(6) : 1050

Kudlacek S, Pietschmann F, Bernecker P, Resch H, Willvonseder(1997) : The impact of a senior dancing program on spinal and peripheral bone mass. *Am J Phys Med Rehabil* 76(6) : 477-481

Marcus R Drinkwater B, Dalsky G Dufek J, Raab D, Slemenda C, Snow-Harter C(1992) : Osteoporosis and exercise in women. *Med Sci Sports Exerc* 24(6Suppl) : S301-307

New SA, Bolton-Smith C, Grubb DA, Reid DM(1997) : Nutritional influences on bone mineral density : a cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 65(6) : 1831-1839

Preisinger E, Leitner G, Uher E, Alacamlioglu Y, Seidl G, Marktl W, Resch KL(1995) : Nutrition and osteoporosis : a nutritional analysis of women in postmenopausal. *Wien Klin Wochenschr* 107 (14) : 418-422

Reid IR(1986) : Therapy of osteoporosis : calcium, vitamin D, and

exercise. *Am J Med Sci* 312(6) : 278-286

Riggs BL, Melton LJ(1986) : Medical progress : Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 314(26) : 1676-1686

Schindler AE, Ebert A, Friedrich E(1972) : Conversion of androstendione to estrone by human tissue. *J Clin Endocrinol Metab* 35 (4) : 627-630

Snow-Harter C, Marcus R(1991) : Exercise, bone mineral density, and osteoporosis. *Exerc Sport Sci Rev* 19 : 351-388

Snow-Harter C, Bouxsein ML, Lewis BT, Carter DR, Marcus R(1992) : Effects of resistance and endurance exercise on bone mineral status of young women : a randomized exercise intervention trial. *J Bone Miner Res* 7(7) : 761-769

William RP(1996) : Lifestyle factors and bone health. Current issues in vegetarian nutrition, Proceedings of an International Vegetarian Conference(Nutrition '96) August 8 - 11, 1996 Andrews University, Michigan

Ziegler R, Scheidt-Nave C, Scharla S(1995) : Pathophysiology of osteporosis : Unresolved problems and new insights. *J Nutr* 125 (7 suppl) : 2033S-2037S