韓國營養學會誌 2007; 40(6): 517~525

생리적 요인과 생활습관이 폐경 후 여성의 골밀도에 미치는 영향

최 윤 희*§ · 승 정 자**

장안대학 식품영양학과,* 숙명여자대학교 식품영양학과**

Effects of Physiological Factors and Lifestyles on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women

Choi, Yun-Hee*§ · Sung, Chung-Ja**

Department of Food and Nutrition, Jangan College, Hwaseong 445-756, Korea*
*Department of Food and Nutrition,** Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea*

ABSTRACT

This study was performed to assess the effects of physiological factors and lifestyles on bone mineral density (BMD) in 64 postmenopausal women. Sixty four subjects were selected out of 223 postmenopausal women in Seoul and Kyunggi-do. The BMD of the lumbar spine (L2 → L4) and femoral neck were measured dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). Subjects were assigned to one of three groups such as normal (T-score > - 1, n = 20), osteopenia (- 2.5 < T-score ≤ - 1, n = 24), and osteoporosis (T-score ≤ - 2.5, n = 20). Anthropometric measurements and questionares were administered to these women. The mean age, height, weight and BMI were 62.09 yrs, 153.78 cm, 56.09 kg and 23.70 kg/m^2 respectively. The BMDs of lumbar spines (L2 → L4), femoral neck were 0.84 g/cm^2, 0.71 g/cm^2 respectively. Years after menopause and age of last delivery of the osteoporosis and osteopenia group were significantly longer than the normal group ($p < 0.05$). The hours of exercise and outdoor activity of the normal group were longer than the osteoporosis and osteopenia group, but there were no significant differences among the three groups. The BMDs of these two sites were positively correlated with weight, BMI, hip and body fat and negatively correlated with LBM, TBW. These results show there are no consistent effects on bone mineral density, adjusting for age and BMI, of physiological factors and lifestyles in postmenopausal women. Therefore. this study confirmed that one of the most effective ways to minimize bone loss in postmenopausal women would be to maintain an adequate body weight. (*Korean J Nutr* 2007; 40(6): 517~525)

KEY WORDS : physiological factors, lifestyles, bone mineral density (BMD), postmenopausal women.

서 론

소득 수준의 향상과 평균 수명의 증가에 따라 삶의 질과 건강에 대한 관심이 증가되면서 골다공증에 대한 관심도 높아지고 있다. 골격대사의 변화로 인한 질병 중 골다공증은 골격의 화학적 조성에는 변화가 없고 단위면적당 질량이 감소되어 척추, 요골 및 대퇴부의 골절을 쉽게 초래하는 질병이다.[1,2] 폐경 후 여성들에 있어서 골다공증은 사회적, 의학적으로 많은 관심을 갖는 중요한 국민보건 문제로 대두되고 있다. 우리나라 여성의 평균수명은 해마다 증가하고 있으며 이에 따라 폐경 후 여성의 비율도 높아지고 있다. 미국에서는 70세 이상의 여성 중 40% 이상이 한번 이상의 골절을 경험하며, 골반 골절이 일어난 노인의 15~20%가 1년 이내에 사망하여 노년기의 사망률에도 큰 영향을 미친다. 그리고 골반 골절은 아시아에서 더욱 현저히 증가하는 것으로 예상되는데, 이것은 최근 서구 사회보다 아시아에서 노년인구가 급격히 증가하고 있기 때문이다.[3] 우리나라 여성의 평균 폐경 연령이 48세 전후인 점을 감안하면 여성은 인생의 1/3 이상을 폐경기로 보내게 된다.[4] 사람의 골격량은 30대 중반까지 증가하여 최대 골질량에 도달하였다가 그 후 점차 골격 손실이 시작되어 여성의 경우 폐경을 맞이하면서 여러 가지 신체적 변화를 경험하게 되는데 그 중 가장 큰 변화를 보이는 것이 골밀도로 알려져 있다.[5]

골다공증의 유발요인은 다요인적이고 복합적인 것으로 알려져 있다. 즉 골밀도에 영향을 미치는 요인으로는 인종이나

접수일 : 2007년 3월 27일
채택일 : 2007년 8월 1일
§ To whom correspondence should be addressed.
E - mail : cyhee99@hanmail.net

성별과 같은 유전적 요인,[6] 초경나이,[7] 출산횟수,[8,9] 폐경[10] 등의 생리적 요인, 신체활동,[11,12] 흡연, 음주 및 카페인 섭취,[13,14] 식이섭취[15,16] 등과 같은 환경적 요인들이 알려져 있다. 골다공증은 경미한 충격에도 골절을 일으켜 그 문제점이 심각하며 안전하고 효과적인 치료 방법이 없기 때문에 예방이 가장 중요하다. 지금까지 우리나라 여성을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인들과 골밀도와의 관계를 알아보는 연구들의 경우 대부분이 골밀도와 식이 섭취와의 관계를 살펴본 것들로,[17-19] 생리적 요인과 생활습관과의 관계를 살펴 본 연구는 부족한 실정이다. 또한 연령, 지역에 따라 보고 된 결과가 상이하여 검증을 위한 더 많은 연구가 요구 되고 있다. 그리고 폐경 후 여성들에게 생리적 요인과 생활습관 실태를 조사하여 골밀도와 관련성을 파악하여 골다공증을 예방하는 교육을 실시할 필요성이 있다고 생각한다. 따라서 본 연구에서는 일부 폐경 후 여성을 대상으로 골밀도 분류에 따라 골다공증군, 골감소군, 정상군으로 구분하여 골밀도에 영향을 미치는 생리적 요인과 생활습관과의 상관성에 대해 알아보고 이를 토대로 폐경 후 여성의 골다공증 예방을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

연구방법

연구 대상자

본 연구는 서울과 경기도 일부 지역에 거주하는 54~80세 폐경 후 여성 223명을 대상으로 먼저 골밀도를 측정하였다. 그 다음 폐경 후 손실이 가장 큰 부위인 요추[20]를 기준으로 분류하였다. 이때 WHO에서 성인 여성을 위해 제시된 기준에 근거하여 정상군 (normal group; T-score > -1), 골감소군 (osteopenia group; -2.5 < T-score ≤ -1), 골다공증군 (osteoporosis; T-score ≤ -2.5)의 세 군으로 구분하였다. 그 중 골밀도에 영향을 미칠 것으로 예상되는 갑상선 질환, 신장질환, 여성 호르몬 치료, 난소 및 자궁 적출, 음주, 흡연, 고혈압, 당뇨병 등 만성질환이 있는 여성을 제외한 64명중 골다공증군 20명, 골감소군 24명, 정상군 20명을 연구 대상자로 선정 하였다.

신체 계측

신장과 체중은 신체 자동 계측기 (Fatness measuring system, DS-102, JENIX, Korea)를 사용하여, 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립한 자세로 측정하였다. 측정한 신장과 체중을 이용하여 체질량지수 (BMI; Body Mass Index = 체중 (kg)/[신장 (m)]^2)를 산출하였다. 체지방 함량 (body fat%), 제지방 함량 (LBM, lean body mass)과 총수분 함량 (TBW, total body water)은 체지방 측정기 (Bioelectrical impedence analyzer, TBF-105 TANITA, Japan)를 사용하여 연령과 신장을 기준으로 측정하였다. 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 확장기 혈압을 측정하였다.

설문조사

일반 설문조사는 4년제 대학생과 대학원생들로 구성된 훈련된 조사원들의 지도 하에 일대일 면접을 통하여 이루어졌다. 설문내용에는 생리적 특성으로 초경과 폐경 연령, 월경주기, 폐경 후 기간, 초산 연령 및 모유 수유기간 등을 조사하였고, 갱년기 증세와 생활습관으로 운동 빈도와 옥외 활동시간 등을 조사하였다.

골밀도 측정

연구 대상자들의 골밀도는 폐경 후 가장 대사율이 높고 여러 관련 요인들과 상관관계가 높은 요추 (lumbar spine, L2~L4)와 대퇴 경부 (femoral neck) 두 부위를 DEXA (Duel Energy X-ray Absorptiometry, ESLIPSE, Norland, USA)로 측정하였다.

통계 분석

본 실험에서 얻은 모든 결과는 평균과 표준편차를 구하였고 골밀도에 따른 정상군, 골감소군, 골다공증군간의 신체계측, 골밀도의 모든 변수는 SAS (Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산 분석 (ANOVA, One-way Analysis of Variance)과 Duncan 's multiple range test로 유의성을 검정 하였다. 또한 모든 변수들 사이의 상관 관계는 Pearson 's correlation coefficient®로 유의성을 검정 하였다. 또한 조사대상자들의 그룹간의 생리적 특성과 생활습관에 따른 분포의 유의차 검증은 χ^2 test로 하였다.

결과 및 고찰

신체계측 및 골밀도

본 연구 대상자의 신체계측 사항을 살펴본 결과는 Table 1과 같다. 평균 연령은 62.09세, 평균 신장은 153.78 cm로, 골밀도에 따른 세 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 전체 대상자의 평균 체중은 56.09 kg이었으며 골다공증군 (49.90 kg)은 골감소군 (56.83 kg)과 정상군 (61.40 kg)보다 낮아 세 군 간에 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.001$). 이는 2005

Table 1. Anthropometric measurements of the subjects

	Total (n = 64)	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Significance[3]
Age (yrs)	62.09 ± 7.69[1]	64.65 ± 6.25	62.63 ± 8.03	58.90 ± 7.83	N.S
Height (cm)	153.78 ± 5.35	151.81 ± 6.38	154.20 ± 4.53	155.23 ± 4.77	N.S
Weight (kg)	56.09 ± 7.50	49.90 ± 5.67[c2)]	56.83 ± 5.46[b]	61.40 ± 6.91[a***]	p < 0.001
BMI (kg/m^2)	23.70 ± 2.79	21.65 ± 2.10	23.89 ± 2.12[b]	25.51 ± 2.86[a***]	p < 0.001
Waist (cm)	80.45 ± 6.55	76.78 ± 5.74[b]	82.71 ± 5.81[a]	82.70 ± 6.55[a**]	p < 0.01
Hip (cm)	96.36 ± 5.41	92.48 ± 4.39[b]	97.38 ± 4.69[a]	99.03 ± 5.14[a***]	p < 0.001
WHR	0.84 ± 0.04	0.83 ± 0.04	0.85 ± 0.04	0.83 ± 0.05	N.S
Body fat (%)	33.40 ± 5.94	30.85 ± 5.91[b]	33.59 ± 4.87[ab]	35.73 ± 6.34[a*]	p < 0.05
LBM (%)	66.60 ± 5.94	69.15 ± 5.91[a]	66.41 ± 4.87[ab]	64.28 ± 6.34[b*]	p < 0.05
TBW (%)	48.62 ± 4.33	50.48 ± 4.31[a]	48.48 ± 3.55[ab]	46.92 ± 4.63[b*]	p < 0.05
SBP (mmHg)	139.25 ± 23.58	141.35 ± 24.13	138.54 ± 22.85	138.00 ± 24.94	N.S
DBP (mmHg)	84.83 ± 14.74	80.10 ± 18.33	85.33 ± 11.62	88.95 ± 13.37	N.S

1) Mean ± SD (Standard Deviation)
2) Means with superscripts (a > b > c) within a row are significantly different from each other at α = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test
3) Significantly different between groups as determined by ANOVA test
*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 2. Bone mineral density of the subjects

	Total (n = 64)	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Significance[4]
Lumbar spine (L2-L4) (T-score)[1]	- 1.75 ± 1.11[2]	- 2.96 ± 0.29[c3)]	- 1.88 ± 0.43[b]	- 0.38 ± 0.45[a]	p < 0.001
Lumbar spine (L2-L4) (g/cm^2)	0.84 ± 0.16	0.66 ± 0.04[c]	0.81 ± 0.06[b]	1.01 ± 0.07[a]	p < 0.001
Femoral neck (T-score)	- 2.15 ± 1.33	- 3.17 ± 0.94[c]	- 2.01 ± 1.45[b]	- 1.25 ± 0.69[a]	p < 0.001
Femoral neck (g/cm^2)	0.71 ± 0.12	0.59 ± 0.06[c]	0.71 ± 0.12[b]	0.80 ± 0.08[a]	p < 0.001

1) $\text{T-score} = \frac{\text{Subject's BMD-Young Adult BMD (20 - 49 year)}}{\text{Standard Deviation of Young Adult BMD (20 - 49 year)}}$

2) Mean ± Standard Deviation
3) Means with superscripts (a > b > c) within a row are significantly different from eachother at α = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test
4) Significance as determined by ANOVA test according to bone mineral density

년 한국인 영양 섭취기준[21)]에 의거한 우리나라 연령별 체위 기준치 (154 cm, 52.2 kg)와 비교 시 신장은 동일하였고, 체중은 높았다. 또한 본 연구와 같은 연령대 (60~64세)인 농촌여자 노인을 대상으로 Lim 등[22)]이 보고한 152.9 cm, 57.1 kg과 비교해보면 본 연구 대상자의 평균 신장은 다소 컸으나 체중은 낮았다. 체질량 지수 (BMI)는 23.7 kg/m^{2}로 아시아인의 정상 범위 (18.5~23)에 속했으며 세 군 간에 유의적인 차이 ($p < 0.001$)가 나타났다. 이것은 무거운 체중의 부하중력이 골밀도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행 연구들[23-25)]과 일치한다. 또한 Gordin 등[26)]은 지방 조직량이 많을수록 인슐린 저항성이 증가되며 이로인해 고인슐린혈증이 유발된다고 하였다. 이때 인슐린은 골성분을 유지시키는 작용이 있어서 고인슐린혈증은 골밀도 유지에 효과적으로 작용한다고 보고 되었다. 그러나 지나친 비만도의 증가는 고혈압, 당뇨병, 심혈관질환 등 만성질환의 위험을 높일 수 있으므로 폐경 후 여성에서는 골다공증을 포함한 만성질환의 예방을 위해 적정체중의 유지가 중요한 것으로 사료된다.

평균 수축기 혈압은 139.25 mmHg이었으며 평균 이완기 혈압은 84.83 mmHg로 세 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 폐경 후 여성을 대상으로 한 Sung 등[18)]의 146.1 mmHg, 85.2 mmHg과 비교해 보면 수축기 혈압은 다소 낮은 편이나 이완기 혈압은 거의 유사한 수준을 나타냈다.

연구 대상자의 골밀도를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 요추 골밀도 T-값은 골다공증군이 - 2.96, 골감소군이 - 1.88, 정상군이 - 0.38이었다. 대퇴 경부 골밀도 T-값은 골다공증군이 - 3.17, 골감소군이 - 2.01, 정상군이 - 1.25이었다. 평균 요추 골밀도는 0.84 g/cm^2, 평균 대퇴 경부 골밀도는 0.71 g/cm^{2}로 세 군 간에 유의성 ($p < 0.001$)이 나타났다.

생리적 요인

연구 대상자들의 생리적 요인에 관한 결과는 Table 3과 같다. 평균 초경연령은 16.64세였으며 골다공증군은 17.2세,

Table 3. Physiological factors of the subjects

Variable	Total (n = 64)	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Significance[3)]
Age at menarche (yrs)	16.64 ± 1.65[1)]	17.20 ± 1.99[a2)]	16.63 ± 1.53[ab]	16.10 ± 1.25[b]	N.S
Age at menopause (yrs)	48.01 ± 4.52	46.63 ± 3.20	47.75 ± 5.67	49.36 ± 3.84	N.S
Menstrual cycle (d)	25.02 ± 10.58	28.26 ± 11.14	24.22 ± 9.90	22.74 ± 10.57	N.S
Childing-bearding period (yrs)	31.30 ± 5.14	29.37 ± 4.25[b2)]	31.13 ± 6.06[ab]	33.58 ± 3.82[a*3)]	$p < 0.05$
Years after menopause (yrs)	14.20 ± 9.48	17.84 ± 7.79[a]	14.88 ± 9.33[ab]	9.47 ± 9.79[b]	$p < 0.05$
No. of child (n)	4.06 ± 1.87	4.05 ± 1.85	4.09 ± 2.02	4.05 ± 1.79	N.S
Age of first delivery (yrs)	23.48 ± 3.50	24.16 ± 3.69	22.11 ± 3.26	24.31 ± 3.24	N.S
Age of last delivery (yrs)	33.67 ± 5.01	35.67 ± 4.93[a]	33.22 ± 4.81[ab]	31.94 ± 4.82[b*]	$p < 0.05$
Lactation (mo)	16.92 ± 9.06	19.64 ± 11.35	18.21 ± 8.50	13.00 ± 6.23	N.S

1) Mean ± Standard Deviation
2) Means with superscripts (a > b > c) within a row are significantly different from eachother at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test
3) Significance as determined by ANOVA test according to bone mineral density
*: $p < 0.05$

Table 4. Menopausal symptoms and the severity of symptoms of the subjects

Variables	Category	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Total
Symptoms of menopausal	Fever	1 (10.00)	1 (5.56)	2 (13.33)	4 (9.30)
	Flush	1 (10.00)	2 (11.11)	0 (0.00)	3 (6.98)
	Insomnia	2 (20.00)	4 (22.22)	2 (13.33)	8 (18.60)
	Depression	3 (30.00)	3 (16.67)	6 (40.00)	12 (27.91)
	Others	3 (30.00)	8 (44.44)	5 (33.33)	16 (37.21)
	Total	10 (100.00)	18 (100.00)	15 (100.00)	43 (100.00)
	Significance	$\chi^2 = 4.5887$ ($df = 8$)			
Severity of symptoms	Mild	8 (53.33)	12 (57.14)	8 (44.44)	28 (51.85)
	Moderate	5 (33.33)	8 (38.10)	8 (44.44)	21 (38.89)
	Severe	2 (13.33)	1 (4.76)	2 (11.11)	5 (9.26)
	Total	15 (100.00)	21 (100.00)	18 (100.00)	54 (100.00)
	Significance	$\chi^2 = 1.3698$ ($df = 4$)			

1) Mean ± Standard Deviation
2) Means with superscripts (a > b > c) within a row are significantly different from eachother at $\alpha = 0.05$ as determined by Duncan's multiple range test
3) Significance as determined by ANOVA test according to bone mineral density

골감소군은 16.63세, 정상군은 16.10세로 세 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 골밀도가 높은 군일수록 초경연령이 다소 낮게 나타났다. 이는 폐경 후 여성을 대상으로 한 다른 연구에서 Lee[27)]는 평균 16.0세, Lee[28)]은 16.6세로 보고 한 것과 유사 하였다. 이러한 결과는 초경이 빠르고 폐경이 지연될수록 골격에 좋은 영향을 준다는 보고[17,20,29)]와 비교 해 볼 때, 본 연구에서도 유의적이지는 않았지만 골다공증군에 비해 정상군의 초경연령이 빠르고 폐경 연령이 늦어 이상의 여러 연구들과 유사하였다. 본 연구에서 월경주기는 평균 25일로 전북 익산시에 거주하는 폐경 후 여성 60명을 대상으로 Lee[28)]가 보고한 30일과 Sung 등[35)]의 29.8일보다 약간 짧았다.

가임기간은 평균 31.3년으로 골다공증군은 29.37년, 골감소군은 31.13년, 정상군은 33.58년으로 세 군 간에 유의적인 차이를 보여 정상군이 다른 두 군에 비해 길었다 ($p < 0.05$). 가임기간이 길다는 것은 에스트로겐에 노출되는 기간이 길다는 의미로 골밀도에 좋은 영향을 미치는 것으로 판단된다. 연구 대상자의 폐경 후 기간은 평균 14.2년이었고 골다공증군은 17.84년, 골감소군은 14.88년, 정상군은 9.47년으로 골다공증군이 다른 두 군에 비해 유의적으로 길게 나타났다 ($p < 0.05$). 폐경 후 여성을 대상으로 한 Preisinger 등[30)]의 연구에서도 골다공증군의 폐경 후 기간이 유의적으로 길게 나타났으며, 영양섭취보다는 연령이나 폐경 후 기간이 골다공증과 더욱 관련이 깊다고 하였다. 초산 연령은 평균 23.48세였으며 세 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 최종 출산 연령은 평균 33.67세였으며 골다공증군은 35.67세로, 골감소군의 33.22세, 정상군의 31.94세보다 늦은 것으로 나타났는데 ($p < 0.05$), 골다공증군이 다른 두 군에 비

Table 5. Lifestyles of the subjects

Variables	Total (n = 64)	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Significance
Exercise hours (min/d)	66.61 ± 51.68[1)]	55.22 ± 47.28	68.33 ± 55.23	79.44 ± 53.08	N.S[2)]
Hours of outdoor activity (min/d)	135.74 ± 111.53	115.91 ± 83.99	142.50 ± 94.81	151.58 ± 151.48	N.S
No. of fractures (n)	1.21 ± 0.42	1.33 ± 0.50	1.14 ± 0.38	1.00 ± 0.00	N.S

[1)] Mean ± Standard Deviation
[2)] NS: Not significantly different ($p < 0.05$) by Duncans' multiple range test

Table 6. Lifestyles of the subjects

Variable	Category	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Total
Daily activity	Mild	4 (20.00)	6 (25.00)	7 (35.00)	17 (26.56)
	Moderate	14 (70.00)	11 (45.83)	11 (55.00)	36 (56.25)
	Heavy	2 (10.00)	7 (29.17)	2 (10.00)	11 (17.19)
	Total	20 (100.00)	24 (100.00)	20 (100.00)	64 (100.00)
	Significance		$\chi^2 = 5.2292$ ($df = 4$)		
Sleeping hours	Less than 6 hours	8 (40.00)	6 (25.00)	7 (35.00)	21 (32.81)
	7 hours	2 (10.00)	5 (20.83)	8 (40.00)	15 (23.44)
	8 hours	9 (45.00)	10 (41.67)	5 (25.00)	24 (37.50)
	More than 9 hours	1 (5.00)	3 (12.50)	0 (0.00)	4 (6.25)
	Total	20 (100.00)	24 (100.00)	20 (100.00)	64 (100.00)
	Significance		$\chi^2 = 8.7860$ ($df = 6$)		
Frequency of exercise	More than 1/day	10 (50.00)	9 (37.50)	7 (35.00)	26 (40.62)
	3 - 4/week	2 (10.00)	6 (25.00)	5 (25.00)	13 (20.31)
	1 - 2/week	5 (25.00)	5 (20.83)	3 (15.00)	13 (20.31)
	2 - 3/month	0 (0.00)	1 (4.17)	1 (5.00)	2 (3.12)
	Less than 1/month	3 (15.00)	3 (12.50)	4 (20.00)	10 (15.62)
	Total	20 (100.00)	24 (100.00)	20 (100.00)	64 (100.00)
	Significance		$\chi^2 = 4.0000$ ($df = 8$)		
Experience of fractures	Yes	9 (47.37)	8 (34.78)	3 (15.79)	20 (32.79)
	No	10 (52.63)	15 (65.22)	16 (84.21)	41 (67.21)
	Total	19 (100.00)	23 (100.00)	19 (100.00)	61 (100.00)
	Significance		$\chi^2 = 4.3657$ ($df = 2$)		

해 높아 노산인 경우 골손실이 많다는 Kim 등[31)]의 연구와 같은 결과를 보였다. 즉 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.[31)] 모유 수유기간에서도 골다공증군이 19.64개월로 가장 길었으며 정상군은 13개월로 가장 짧게 나타났으나 세 군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. Koppelman 등[32)]과 Battin 등[33)]은 수유기간 중에 증가하는 프로락틴의 농도가 높을수록 요추의 골밀도는 감소한다고 하여 수유기간이 길수록 골밀도에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다고 제시하였다. 그러나 Hreshchyshyn 등[34)]은 모유 수유동안 상대적인 여성 호르몬 결핍상태가 되어 골대사에 부정적인 영향을 주지만 이것은 모유 수유를 멈춤으로 해서 회복 될 수 있다고 하였다.

갱년기 증세

조사대상자의 갱년기 증세에 대한 결과는 Table 4와 같다. 갱년기 증세의 경험을 묻는 질문에 전체 대상자의 43%가 경험 했다고 응답하였다. 우리나라 농촌 지역 폐경 후 여성을 대상으로 한 Sung 등[35)]의 연구에서는 발열 (50%), 발한 (22.1%), 불면 (11.8%), 안면홍조 (10.3%), 우울증 (4.4%)의 순으로 보고 한 반면 본 연구에서는 기타 (37.21%)가 가장 높은 비율을 차지했으며, 우울증 (27.91%), 불면 (18.60%), 발열 (9.30%), 안면홍조 (6.98%) 순이었고 세 군 간에 유의성은 나타나지 않았다. 역학조사에서 북미여성의 85%가 안면홍조를 경험한 것에 비하면,[36)] 동양여성인 본 조사 대상자들의 갱년기 증세는 종류가 다를 수도 있겠지만 약하게 지나간 것으로 보여진다. 이 증세의 강도에 관한 질문에서 조사대상자의 51.85%가 증세가 없었거나 약하게 경험하

Table 7. Self estimated health status, dental conditions and symptoms of senility of the subjects

Variables	Category	Osteoporosis (n = 20)	Osteopenia (n = 24)	Normal (n = 20)	Total
Perceived health status	Very healthy	2 (10.00)	4 (16.67)	5 (25.00)	11 (17.19)
	Healthy	8 (40.00)	10 (41.67)	11 (55.00)	29 (45.31)
	Weak	5 (25.00)	7 (29.17)	2 (10.00)	14 (21.88)
	Ill	5 (25.00)	3 (12.50)	2 (10.00)	10 (15.62)
	Total	20 (100.00)	24 (100.00)	20 (100.00)	64 (100.00)
	Significance	χ^2 = 5.5663 (*df* = 6)			
Perceived dental conditions	Natural & healthy	1 (5.26)	2 (8.33)	2 (10.53)	5 (8.06)
	Natural & unhealthy	2 (10.53)	6 (25.00)	7 (36.84)	15 (24.19)
	Nature & denture	10 (52.63)	13 (54.17)	9 (47.37)	32 (51.61)
	Denture only	4 (21.05)	2 (8.33)	0 (0.00)	6 (9.68)
	No teeth	2 (10.53)	1 (4.17)	1 (5.26)	4 (6.45)
	Total	19 (100.00)	24 (100.00)	19 (100.00)	62 (100.00)
	Significance	χ^2 = 8.3089 (*df* = 8)			
Symptoms of senility	Swollen joints	1 (5.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	2 (3.17)
	Pain in arms & legs	2 (10.00)	4 (17.39)	7 (35.00)	13 (20.63)
	Spine pain	12 (60.00)	12 (52.17)	9 (45.00)	33 (52.38)
	Bent back	2 (10.00)	1 (4.35)	0 (0.00)	3 (4.76)
	Others	0 (0.00)	4 (17.39)	1 (5.00)	5 (7.94)
	No	3 (15.00)	2 (8.70)	2 (10.00)	7 (11.11)
	Total	20 (100.00)	23 (100.00)	20 (100.00)	63 (100.00)
	Significance	χ^2 = 11.7169 (*df* = 10)			

였다고 하였으며, 보통 수준은 38.89%, 심한 편은 9.26%로 대부분의 대상자들은 갱년기 증세를 약하게 경험한 것으로 나타났고 세 군 간에 유의적인 차이는 없었다.

생활습관

연구대상자의 생활습관에 대한 결과는 Table 5, 6과 같다. 평균 운동시간은 하루에 1시간이었고, 정상군 (79.44분)의 운동시간이 골다공증군 (55.22분)과 골감소군 (68.33분)에 비해 긴 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 Sung 등[35]의 연구에서도 유사하였다. 마찬가지로 옥외 활동시간도 유의적인 차이는 나타나지 않았지만 정상군이 151.58분, 골감소군이 142.5분, 골다공증군이 115.91분으로 옥외 활동시간이 골밀도에 긍정적인 효과가 있는 것으로 보인다.

일상 생활의 활동정도에서 전체 대상자 중 가벼운 활동이 26.56%, 중간정도의 활동이 56.25%, 심한 활동이 17.19%였고 세 군간에 유의적인 차이는 없었다. 운동빈도는 전체 대상자 중 매일 1회 이상이 40.62%로 가장 많았고, 1주일에 3~4회나 1~2회는 20.31%로 나타났으며, 각 군별 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 골절경험과 골밀도와의 관계를 살펴보면 Sung 등[35]의 연구에서는 대상자의 29.5%가, Lim[37]의 연구에서는 대상자의 9.8%가 골절을 경험하여 본 조사대상자의 골절경험 (32.79%)보다 낮은 수준이었으나, 세 군 간에 유의한 차이는 없는 것으로 나타나 본 연구 결과와 일치하였다.

건강상태

연구 대상자의 자가진단에 의한 건강상태 조사결과는 Table 7과 같다. 전체 대상자 중 매우 건강하다 25%, 건강한 편이다 55%, 허약하다와 매우 허약하다 각각 10%였으며, 세 군의 유의적인 차이는 없었다. 치아상태는 자연치와 의치를 가지고 있는 경우가 응답자의 51.61% (32명)로 가장 높았고, 자연치아이지만 건강하지 못한 경우 24.19% (15명), 의치만 있다 9.68% (6명), 자연 치아로 건강하다 8.06% (5명), 이가 전혀 없다 6.45% (4명)의 순으로 나타났고 세 군 간에 유의적인 차이는 없었다. 골노화 자각증상을 물었을때 허리 통증이 52.38%로 가장 높았으며, 팔다리 통증 20.63%, 등이 굽는다 4.76%, 관절이 붓는다 3.17%로 나타났고 세 군의 유의적인 차이는 없었다. 이는 Sung 등[35]의 연구와 다른 결과를 보였다.

신체계측, 생리적 요인 및 생활습관과 골밀도와의 상관관계

본 연구에서 신체계측과 골밀도와의 상관관계를 분석한 결과는 Table 8과 같다. 연령 보정 후 요추 및 대퇴 경부 골밀도는 체중, 체질량지수와 유의적인 양의 상관관계가 나타

Table 8. Partial correlation coefficients among anthropometric measurements and BMD,[1] adjusted for age (n = 64)

Variables	BMD-S	BMD-F
Height	0.1955[2]	0.0446
Weight	0.5977***	0.4471***[3]
BMI	0.5401***	0.4603***
Waist	0.3738**	0.3121*
Hip	0.4884***	0.3939**
Body fat	0.3493**	0.2350
LBM	- 0.3493**	- 0.2350
TBW	- 0.3493**	- 0.2350
SBP	0.0923	0.2460
DBP	0.2379	0.2652*

[1] Bone mineral density
[2] Pearson's correlation coefficient
[3] Significantly different between groups as determined by ANOVA test
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

Table 9. Parcial Correlation coefficients between Physiological factors and BMD (age & BMI-adjusted)

Variable	BMD-S	BMD-F
Age at menarche	- 0.1399[1]	- 0.1254
Age at menopause	0.1444	0.0879
Year after menopause	- 0.1444	- 0.0879
No. of child	- 0.1249	0.0132
Age of first delivery	0.1658	0.1090
Age of last delivery	- 0.2138	- 0.0592
Lactation	- 0.0800	0.3588

[1] Person's correlation coefficient

났는데 ($p < 0.001$), 이러한 결과는 Lee 등[38]이 체중과 체질량지수는 모든 연령군에서 골밀도와 관계가 있었다고 하였으며 Sung 등[35]도 폐경 후 여성의 골밀도와 체중, 체질량지수가 양의 상관관계를 갖는다고 한 연구와 일치하였다.

생리적 요인과 골밀도와의 상관관계는 Table 9에 나타나 있다. 초경 연령과 골밀도와의 관련성은 여러 연구에서 논의가 되어 왔는데 Son 등[7]은 초경을 15세 이후에 시작한 군의 골밀도가 유의적으로 낮게 나타났다고 하였으나, 초경 연령이 골밀도에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다.[38] 본 연구에서 연령과 BMI 보정 후 초경 연령과 요추 및 대퇴 경부 골밀도가 유의적인 상관성이 나타나지 않았다. 이것은 폐경 후 기간이 긴 노인에게서 초경 연령이 늦은 경향이 있어 나타난 것이며 연령을 보정하였을 때 초경연령은 골밀도에 영향을 주는 인자가 아니라는 연구[40]와 유사하였다.

자녀수와 골밀도와의 상관성에 대한 연구보고에서 Lee[28]는 자녀수가 많을수록 골밀도가 낮은 음의 상관관계를 보였는데 ($p < 0.05$), 본 연구에서는 연령과 BMI 보정 후 자녀수는 요추 골밀도와 유의성이 나타나지 않아 앞으로 이에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

Table 10. Parcial Correlation coefficients between lifestyles and BMD (age & BMI-adjusted)

	BMD-S	BMD-F
Exercise hours	- 0.0132[1]	- 0.1776
Hours of outdoor activity	0.1650	- 0.0766

[1] Person's correlation coefficient

생활습관과 골밀도와의 상관관계는 Table 10과 같다. 본 연구에서 연령과 체질량지수를 보정 한 후 운동시간과 옥외활동시간은 골밀도와 유의적인 상관성이 나타나지 않았다. 운동과 골밀도와의 관계에 대한 연구는 체중부하 운동의 효과는 무월경을 초래할만큼 과도한 운동이 아니면 골량 형성에 도움이 된다[41,42]는 보고와 폐경 후 골밀도에 영향을 주지 않는다는 상반된 보고[43,44]가 있는데 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 정상군의 운동시간이 골다공증군과 골감소군에 비해 긴 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 연령과 체질량지수를 보정 한 후 운동시간은 골밀도와 유의적인 상관성이 나타나지 않아 연령 증가와 체질량지수 변화에 따른 복합적인 영향에 의한 이차적인 결과인지를 규명해 보아야 한다고 본다. 그러므로 추후 운동종류나 양, 강도나 빈도, 분석 프로그램 등을 좀 더 세밀하게 조사하여 골밀도와의 관련성을 살펴보는 연구가 필요하다고 사료된다. 옥외활동시간도 피부에서 비타민 D의 합성에 영향을 미치며 합성되는 비타민 D의 양은 그 지역의 위도, 하루 중의 시간, 계절 등에 따라 영향을 받으며,[45] 골절예방에 긍정적이라고 알려져 있다. 본 연구에서는 연령과 체질량지수를 보정 한 후 골밀도와 유의적인 상관성이 나타나지 않았는데 이러한 결과는 서울의 종합병원 건강검진센터를 방문한 폐경 후 여성을 대상으로 실시한 Song 등[40]의 결과와 일치하였다. 이와같이 생리적 요인 및 생활습관과 골밀도와의 관련성은 통계적 방법에 따른 연구자들 간에 상이한 결과를 보고함으로 앞으로 확실한 근거를 제시 할 만 한 연구가 요구된다.

요 약

본 연구에서는 폐경 후 여성 64명중 골밀도 분류에 따라 골다공증군 (20명), 골감소군 (24명), 정상군 (20명)으로 분류한 뒤 신체계측, 골밀도 측정, 설문조사를 통하여 생리적 요인과 생활습관이 폐경 후 여성의 골밀도에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 실시하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 연구 대상자들의 평균 연령은 62.09세, 평균 신장은 153.78 cm로, 골밀도에 따른 세 군간에 유의적인 차이가 없었다. 평균 체중은 56.09 kg, 체질량 지수 (BMI)는 23.7

kg/m^{2}로 정상군이 골감소군과 골다공증군에 비해 높아 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.001$).

2) 요추와 대퇴 경부의 평균 골밀도 T-값은 각각 -1.75, -2.15로 나타났으며, 평균 요추 골밀도는 0.84 g/cm^2, 대퇴 경부 골밀도는 0.71 g/cm^{2}로 세 군간에 유의성 ($p < 0.001$)이 나타났다.

3) 평균 가임기간은 31.3년으로, 세 군 간에 유의적인 차이를 보여 정상군이 골다공증군과 골감소군에 비해 길었다 ($p < 0.05$). 평균 폐경 후 기간은 14.2년으로 골다공증군이 골감소군과 정상군에 비해 길게 나타났다 ($p < 0.05$). 평균 최종 출산 연령은 33.67세로 골다공증군이 다른 두 군에 비해 늦게 나타났다 ($p < 0.05$).

4) 갱년기 증세는 전체 대상자의 43%가 경험 했다고 하였는데. 기타 (37.21%)가 가장 높은 비율을 차지했으며, 우울증 (27.91%), 불면 (18.60%), 발열 (9.30%), 안면홍조 (6.98%) 순이었고 세 군 간에 유의성은 나타나지 않았다. 증세의 강도는 51.85%가 증세가 없었거나 약하게 경험하였다고 하였으며, 보통 수준은 38.89%, 심한 편은 9.26%로 대부분의 대상자들은 갱년기 증세를 약하게 경험한 것으로 나타났고 세 군 간에 유의적인 차이는 없었다.

5) 평균 운동시간은 하루에 1시간이었고, 정상군 (79.44분)의 운동시간이 골다공증군 (55.22분)과 골감소군 (68.33분)에 비해 긴 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 마찬가지로 옥외 활동시간도 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

6) 연령 보정 후 요추 및 대퇴 경부 골밀도는 체중, 체질량지수와 유의적인 양의 상관관계가 나타났다 ($p < 0.001$). 연령과 BMI 보정 후 생리적 요인은 요추 및 대퇴 경부 골밀도는 유의적인 상관성이 나타나지 않았다.

7) 연령과 체질량지수를 보정 한 후 생활습관은 골밀도와 유의적인 상관성이 나타나지 않았다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 폐경 후 여성의 골밀도와 체중은 기존의 연구보고에서와 같이 밀접한 관련성이 있어, 폐경이후 정상체중 유지는 골다공증 예방에 중요한 보호인자로 나타났다.

Literature cited

1) Spencer H, Kramer L. NIH Consensus conference: Osteoporosis, factors contributing to osteoporosis. *J Nutr* 1986; 116: 316-322
2) Consensus conference. Osteoporosis. *JAMA* 1984; 252: 799-803
3) Nilas L. Osteoporosis: Nutritional Aspects-Calcium intake and Osteoporosis. *World Rev Nutr Diet Basel Karger* 1993; 73: 1-26
4) Min BG, Bu BS. A study on Menopause in Korean women. *J Korean Soc Gynecol Obste* 1985; 28: 966
5) Wasnich RD. Bone mass measurements in diagnosis and assessment of therapy. *Am J Med* 1991; 91(suppl): 54s-58s
6) McKay HA, Petit MA, Khan KM, Schutz RW. Lifestyle determinants of bone mineral: a comparison between prepubertal Asian- and Caucasian boys and girls. *Calcif Tissue Int* 2000; 66: 320-324
7) Son SM, Lee YN. Bone density of the middle aged women residing in the city and related factors-2. Study on the factors affecting bone densities of middle aged women. *J Korean Soc Food Nutr* 1998; 27: 1279-1284
8) Murphy S, Khaw KT, May H, Compston JE. Parity and bone mineral density in middle aged women. *Osteoporosis Int* 1994; 3: 276-282
9) Cure-Cure C, Cure-Ramirez P, Teran E, Lopez-Jaramillo P. Bone-mass peak in multiparity and reduced risk of bone-fractures in menopause. *Int J Gynaecol Obste* 2002; 76: 285-291
10) Choi EJ, Lee HO. Influencing factors on the bone status of rural menopausal women. *Korean J Nutr* 1996; 29: 1013-1020
11) Metz JA, Anderson JJ, Gallagher PN Jr. Intakes of calcium, phosphorus, and physical activity level are related to radial bone mass in young adult women. *Am J Clin Nutr* 1993; 58(4): 537-542
12) Welton DC, Kemper HCG, Post GB. Weight-bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. *J Bone Miner Res* 1994; 9: 1089-1096
13) Mazess RB, Barden HS. Bone density in premenopausal women: effects of age, dietary intake, physical activity, smoking, and birth-control pills. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 132-142
14) Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffein and bone loss in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 573-578
15) Yano K, Heibrun LK, Wasnich RD, Hankin JH, Vogel JM. 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* 1985; 42: 877-888
16) New SA, Bolton-smith C, Grubb DA, Reid DM. Nutritional influences on bone mineral density: a cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(6): 1831-1839
17) Lee BK, Chang YK, Choi KS. Effect of nutrient inake on bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 1992; 25(7): 642-655
18) Sung CJ, Baek SK, Lee HS, Kim MH, Choi SH, Lee SY, Lee DH. A study of body anthropometry and dietary factors affecting bone mineral density in Korean pre-and postmenopausal women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2001; 30(1): 159-167
19) Sung CJ, Choi YH, Kim MH, Choi SH, Cho KO. A study of nutrient intake and serum levels of osteocalcin, Ca, P, Mg and their correlation to bone mineral density in Korean postmenopausal women residing in rural area. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(1): 111-120
20) Rigs BL, Melton LJ. Medical progress: Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 1986; 314(26): 1676-1686
21) Dietary referance intakes for Koreans. The Korean nutrition society, Seoul; 2005
22) Lim YS, Cho KJ, Nam HJ, Lee KH, Park HR. A comparative study of nutrient intakes and factors to influence on nutrient intakes between low- income elderly living in urban and rural areas. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2000; 29(2): 257-267
23) Mazess RB, Barden H. Bone density of the spine and femur in adult white females. *Calif Tissue Int* 1999; 65: 91-99

24) Cummings SR, Nevit MC, Browner WS. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med* 1995; 332: 767-773
25) Douchi T, Yamamoto S, Kuwahata R, Oki T, Yamasaki H, Nagata Y. Effect of non-weight-bearing-body fat on bone mineral density before and menopause. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 13-17
26) Gordin JM, Siiteri PK, McDonald PC. Source of estrogen production in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 36: 207-218
27) Lee BK. A study on ecological factors affecting bone mineral density of postmenopausal women. Hanyang University. Dissertation; 1991
28) Lee HS. Effect of soy isoflavone supplementation on the bone mineral density and antioxidant enzyme activity in postmenopausal women. Sookmyung Women's University. Dissertation; 2001
29) Lane JM, Vigori VJ. Osteoporosis. *Orthop Clin* 1984; 15: 711-727
30) Preisinger E, Leitner G, Uher E, Alacamlioglu Y, Seidl G, Marktl W, Resch KL. Nutrition and osteoporosis: a nutritional analysis of women in postmenopause. *Wien Klin Wochenschr* 1995; 107(14): 418-422
31) Kim HM, Han IG, Jo NH. Effects of frequency of delivery on bone mineral density. *Korean Society Menopause* 1998; 4(1): 16-25
32) Koppelman MC, Kurts DW, Morrish KA, Bou E, Susser JK, Shapiro JR, Loriaux DL. Vertebral body bone mineral content in hyperprolactinemic women. *J Clin Endocrinol Metab* 1984; 59 (6): 1050
33) Battin DA, Marrs RP, Fleiss PM, Mishell DR. Effects of sucking on serum prolactin, LH, FSH, and estradiol during prolonged lactation. *Obstet Gynecol* 1985; 65(6): 758
34) Hreschchyshyn MM, Hopkins A, Zylstra S, Anbar M. Association of parity, breast-feeding and birth controll pills with lumbar spine and femoral neck bone densities. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159: 318-322
35) Sung CJ, Choi SH, Kim MH, Choi YH, Lee DH, Baek SK, Kim HK Choi MK. A study on nutritional status, maternal factors and lifestyles according to BMD in rural postmenopausal women. *Korean J Community Nutr* 2001; 6(2): 192-204
36) Albertazzi P, Pansini F, Bonaccorsi G, Zanotti L, Forini E, De Aloysio D. The effect of dietary soy supplementation on hot flushes. *Obstet Gynecol* 1998; 91(1): 6-11
37) Lim HJ. Association of bone mineral density with physiological characteristics and lifestyles in premenopausal working women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2004; 33(2): 339-348
38) Lee HJ, Choi MJ, Lee IK. The effect of anthropometric measurement and body composition on bone mineral density of Korean women in Taegu. *Korean J Nutr* 1996; 29(7): 778-787
39) Lee JS, Yu CH. Some factors affecting bone mineral density of Korean rural women. *Korean J Nutr* 1999; 32(8): 935-945
40) Song MK, Won YJ, Park SW, Song YD, Lim SK, Oh JJ, Lee HC, Huh KB. The reproductive history and other potential risk factors as the determinants of bone mineral density at postmenopause. *J Kor Soc Endocrinol* 1999; 14: 91-101
41) Reginster JYL. Harmonization of clinical practice guideline for the prevention and treatment of osteoporosis and osteopenia in Europe: A difficult challenge. *Calcif Tissue Int* 1996; 59(Suppl 1): s24-s29
42) Sinaki M, Wahner HW, Offord KP, Hodgson SF. Efficacy of nonloading exercises in prevention of vertebral bone loss in postmenopausal women: A controlled tral. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 762-769
43) Orwoll ES, Bauer DC, Vogt TM, Fox KM. Axial bone mass in older women. *Ann Internal Med* 1996; 124: 187-196
44) Hansen MA, Overgaard K, Riis BJ, Christiansen C. Potential risk factors for development of postmenopausal osteoporosis-Examined over a 12-year period. *Osteoporosis Int* 1991; 1: 95-102
45) Moon SJ, Kim SW, Kim JH, Lim SK. A study on vitamin D status and factors affecting in young adults. *Korean J Nutr* 1996; 29(7): 747-757