

경기 지역 폐경 전·후 여성들의 골밀도와 신체 계측, 모성요인 및 운동과의 상관성 연구

†최 윤 희 · 김 현 오
장안대학교 식품영양학과

A Study on Bone Mineral Density, Anthropometric Measurements, Maternal Factors, and Exercise and Their Correlation in Premenopausal and Postmenopausal Women in Gyeonggi-do Korea

†Yun-Hee Choi and Hyun Oh Kim

Dept. of Food and Nutrition, Jangan University, Hawsong 445-756, Korea

Abstract

This study was performed to assess the relationships among bone mineral density, anthropometric measurements, maternal factors and exercise in premenopausal and postmenopausal women. Anthropometric measurements were taken by a trained practitioner and the maternal factors of the 78 subjects in Gyeonggi-do were acquired by an interview questionnaire. The BMD of the lumbar spine(L2~L4), femoral neck, Ward's triangles and trochanters were measured by dual energy X-ray absorptiometry. The mean age of the premenopausal women was 45.23 years and that of the postmenopausal women whose age of menopause was 49.37 years was 61.27 years. The age, waist and waist to hip ratio of postmenopausal women were significantly higher than those of premenopausal women. BMD of the lumbar spine(L2~L4) in postmenopausal women was significantly higher than that of premenopausal women. Number of children and age at last delivery were significantly higher in postmenopausal women than those in premenopausal women. The BMDs of the lumbar spine and femoral neck of premenopausal women was positively correlated with weight, body mass index, waist and WHR and the BMDs of these two sites in postmenopausal women were positively correlated with height, and weight. In postmenopausal women, BMD of the lumbar spine was negatively correlated with duration time after menopause and BMD of the femoral neck was positively correlated with age at last delivery. These results suggest that it is necessary to maintain adequate body weight. Health management and education about performing more exercise are recommended for postmenopausal women to prevent osteoporosis.

Key words: bone mineral density(BMD), anthropometric measurements, maternal factors, exercise, pre and postmenopausal women

서 론

의학의 발달과 경제성장으로 우리나라 65세 이상 노인인구가 2000년도에 전체 인구의 7%를 넘는 노령화 사회에 접어들어 이후 2005년에는 9.1%를 넘어 고령화 사회로 진입하였으며, 2018년에는 초 고령화 사회가 될 것으로 예상하고 있다

(Kim 등 2007). 만성질환 중 골다공증은 노인층에서 가장 흔한 질병으로 치료 시 경비뿐만 아니라 장기간의 시간을 요하므로 상당한 부담을 주게 된다. 우리나라 여성의 평균 수명은 해마다 증가하고 있으며, 이에 따라 폐경 전·후 여성의 비율이 높아지고 있기 때문에 골다공증 및 이와 관련된 질환의 빈도가 증가하게 될 것이다. 특히 우리나라 여성의 평균 폐경

† Corresponding author: Yun-Hee Choi, Dept. of Food and Nutrition, Jangan University, Hawsong 445-756, Korea. Tel: +82-31-299-3060, Fax: +82-31-299-3609, E-mail: cyhee99@hanmail.net

연령이 48세 전후인 점을 감안한다면 여성은 실제로 인생의 1/3 기간을 폐경기 이후에 보내게 된다. 또한 여성은 남자에 비해 골량이 30% 적은데다 폐경 이후 난소에서 골손실을 방지해 주는 여성 호르몬인 에스트로겐을 분비하지 않아 골량이 급속히 감소하게 된다(Min & Bu 1985). 여성의 골격량은 35 세에서 최대에 도달하였다 그 후 10년마다 3%의 골질량의 감소를 보이다가 폐경 후 9% 씩 급격하게 감소된다(Smith 등 1975).

골다공증은 칼슘대사의 불균형으로 인해 골격의 조성이 변화되어 골량이 감소되고 골조직의 미세구조가 취약해지는 질환으로 척추 및 요골, 대퇴부의 골절을 쉽게 초래한다(Kwon 등 2001; Kim 등 2005). 골다공증의 유발요인은 다요인적이고 복합적인 것으로 알려져 있다. 즉, 골밀도에 영향을 미치는 요인으로는 인종, 성별(McKay 등 2000), 초경 연령(Son & Lee 1998), 출산 횟수(Murphy 등 1994; Cure 등 2002), 폐경 연령(Choi & Lee 1996), 신체활동 및 운동(Metz 등 1993; Welton 등 1994), 흡연, 음주 및 카페인 섭취(Mazess & Barden 1991), 식이섭취(New 등 1997) 등에 의해 영향을 받으며, 골격의 종류에 따라서도 다른 것으로 보고(Matkovic V 1991)되고 있다. 골다공증은 경미한 충격에도 골절을 일으켜 그 문제점이 심각하며, 안전하고 효과적인 치료 방법이 없기 때문에 예방이 가장 중요하다.

평균 수명의 연장으로 사회가 고령화되고, 더불어 퇴행성 질환의 발생빈도가 높아졌으며, 특히 여성의 경우 치명적일 수 있는 골다공증의 발생과 저 칼슘 섭취 상황에 노출되어 있는 우리나라로써는 환경적 요인이 골밀도에 중요한 인자로 작용한다. 지금까지 우리나라 여성을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인들과 골밀도와의 관계를 알아보는 연구들의 경우 대부분이 골밀도와 식이 섭취와의 관계를 살펴본 것들(Lee 등 1992; Sung 등 2001; Sung 등 2002)이 대부분이다. 선행연구에서 도시지역에 거주하는 중년 여성을 대상으로 한 Son & Lee(1998)는 신체 계측치와 골밀도간에 양의 상관관계를 보였다고 하였으며, Lee 등(1996)은 대구지역의 50~67세 여성의 골밀도가 체중, BMI, WHR과 양의 상관관계가 있다고 하였으나, 아직도 신체 계측, 모성 요인 및 운동과 골밀도와의 관계를 살펴 본 연구는 부족한 실정이다. 또한 연령, 지역에 따라 보고된 결과가 상이하여 검증에 위한 더 많은 연구가 요구되고 있다. 경기 지역은 도시와 농촌의 중간 지점으로 인구 밀집도가 높고 유동인구가 많으며 특히 여성의 수가 증가하고 있으므로, 이 지역의 여성을 대상으로 한 연구는 현실적으로 필요하다고 본다. 폐경 전 여성보다 폐경 후 여성에서 여성 호르몬인 FSH(Follicle-stimulating hormone)의 농도가 높고 E₂(Estradiol)의 농도가 낮게 관찰되어 에스트로겐 결핍으로 골감소의 위험률이 높아지고 있다는 연구 보

고 있다(Turner 등 1994). 이와 같이 폐경은 골대사에 치명적인 영향을 미치는 중요한 인자가 되므로(Metka 등 1992), 폐경 전·후에 따라 골밀도에 미치는 요인이 다르게 작용할 것으로 판단된다. 더불어 폐경 전·후 여성들에게 신체 계측, 모성 요인 및 운동과 골밀도와의 관련성을 파악하여 골다공증을 예방하는 교육을 실시할 필요성이 있다고 생각한다. 따라서 본 연구에서는 경기도 지역에 거주하는 일부 폐경 전·후 여성을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 신체 계측 및 모성 요인, 운동과 골밀도와의 상관성에 대해 알아보고, 이를 토대로 폐경 전·후 여성의 골다공증 예방을 위한 기초 자료로 제시하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상자 및 조사 기간

경기도 안양시와 그 주변에 거주하며, 건강진단을 위해 병원에 내원한 외관상 건강한 40세 이상 여성 중 골대사에 영향을 미칠 수 있는 질환(갑상선 질환, 신장 질환, 당뇨 질환, 위장 질환 등) 및 약물(갑상선 호르몬제, 항경련제, 제산제, 면역억제제, 루프 이뇨제, 해파린 등) 복용의 과거력이 있는 사람을 제외한 폐경 전 여성 31명, 폐경 후 여성 47명 총 78명을 선정하였다. 조사기간은 2008년 7월 15일부터 10월 22일 까지 실시하였다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 설문조사

본 연구와 관련이 있는 선행연구(Sung 등 2001; Lee & Lee 1999; Park MJ 2007)를 참고하여 골밀도와 관련이 있을 것으로 추정되는 연령, 초경 연령, 폐경 연령, 폐경 후 기간, 출산 연령, 수유 경험 등 모성요인과 규칙적인 운동 여부, 운동시간에 대한 내용을 훈련된 조사원이 연구 대상자와 개인 면담을 통하여 조사하였다.

2) 신체 계측

신장과 체중은 체성분 분석기(In Body 3.0 Biospace, Korea)를 사용하여 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립한 상태로 측정하였다. 신장과 체중을 이용하여 체질량지수(BMI, Body Mass Index=체중(kg)/[신장(m)]²)를 산출하였다. 체지방 함량(body fat %)은 체지방 측정기(Bio-electrical impedance analyzer, TBF-105 TANITA, Japan)를 사용하여 연령과 신장을 기준으로 측정하였다. 허리 둘레와 엉덩이 둘레는 줄자를 이용하여 측정하였고, 이를 기준으로 허리와 엉덩이 둘레 비율을 산출하였다. 혈압은 자동혈압기(Fully automatic blood pre-

ssure monitor, BP-750A, NISSEI, Japan)를 사용하여 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정하였다.

3) 골밀도 측정

골밀도는 이중 에너지 방사선 흡수 계측기(DEXA; Duel Energy X-ray Absorptiometry, Lunar Radiation Co, USA)로 요추(lumbar spine, L2~L4)와 대퇴 경부(femoral neck, FN), 대퇴 전자부(femoral trochanter, FT), 와드삼각(Ward's triangle, WT)을 측정하였다.

3. 자료 분석 및 통계 처리

본 연구의 자료 분석은 SAS(Statistical Analysis System; Ver 9.1) program 을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 폐경 전·후에 따른 유의차는 $p < 0.05$ 수준에서 student's *t*-test로 분석하였다. 모든 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(*r*)로 유의성을 검정하였다. 또한 조사대상자들의 그룹간의 모성요인에 따른 분포의 유의차 검증은 χ^2 test로 하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 신체 계측치

본 연구 대상자의 신체 계측 사항을 살펴본 결과는 Table 1과 같다. 평균 연령은 폐경 전 여성이 45.23세, 폐경 후 여성이 61.27세였다. 신장과 체중은 폐경 전 여성이 157.14 cm와 60.58 kg으로, 폐경 후 여성 155.83 cm와 59.74 kg과 차이가 없었다. 이는 2010년 한국인 영양 섭취기준에 의거한 우리나라 연령별 체위 기준치(30~49세; 157 cm, 54.2 kg, 50~64세; 154 cm, 52.2 kg)와 비교 시 폐경 전 여성은 신장은 동일하였고, 체중은 많았다. 폐경 후 여성은 신장과 체중 모두 높았다. 국내 다른 연구인 서울 지역 폐경 전 여성의 157.84 cm와 56.61 kg(Oh 등 2003)에 비해 신장은 유사하였으나 체중은 많았다. 같은 연령대(60~64세)인 농촌여자 노인을 대상으로 Lim 등(2000)이 보고한 152.9 cm, 57.1 kg과 비교해 보면 본 연구 대상자의 평균 신장과 체중 모두 높았다. 일반적으로 여성의 경우 평균 폐경 나이인 49세를 지나면 에스트로겐 분비 부족으로 골밀도가 감소하기 시작하는데, 특히 해면골의 분포량이 많은 척추의 골 손실을 초래하여 등뼈를 휘게 하며, 연골 사이의 간격을 좁혀 노화가 진행될수록 키가 줄어드는 것으로 보고되고 있는데(Burtis & Martin 1988), 본 연구에서도 유의적이지는 않았지만 폐경 후 여성의 신장이 다소 작아 같은 연구결과를 보여 주었다. 체질량지수(BMI)는 폐경 전 여성이 24.53 kg/m², 폐경 후 여성이 24.58 kg/m²로 정상 범위(20~25)에 속했으며, 두 군 간에 유의적인 차이는 나타나지

Table 1. Anthropometric measurements of the subjects

Variables	Premenopausal (n=31)	Postmenopausal (n=47)	Significance ³⁾
Age(yrs)	45.2 ± 4.06 ¹⁾	61.27 ± 5.03	$p < 0.001$
Height(cm)	157.14 ± 3.61	155.83 ± 4.59	N.S
Weight(kg)	60.58 ± 6.02	59.74 ± 6.87	N.S
BMI(kg/m ²) ²⁾	24.53 ± 2.38	24.58 ± 1.46	N.S
Waist(cm)	77.35 ± 6.53	82.09 ± 5.38	$p < 0.05$
Hip(cm)	94.88 ± 5.25	94.75 ± 4.70	N.S
WHR ³⁾	0.82 ± 0.04	0.87 ± 0.04	$p < 0.05$
Body fat(%)	32.64 ± 3.57	33.15 ± 1.92	N.S
SBP(mmHg) ⁴⁾	127.86 ± 14.83	129.67 ± 13.58	N.S
DBP(mmHg) ⁵⁾	83.16 ± 11.72	85.03 ± 12.15	N.S ⁶⁾

¹⁾ Mean±S.D.(Standard Deviation), ²⁾ Body mass index,

³⁾ Waist hip ratio, ⁴⁾ Systolic blood pressure,

⁵⁾ Diastolic blood pressure, ⁶⁾ Not significant.

않았다. 본 연구에서 허리둘레와 WHR은 폐경 전·후 여성에서 유의적인 상관성이 나타나($p < 0.05$), Na HB(2004)와는 다른 결과를 보였다. WHR은 체지방 분포를 나타내며 여성의 경우 0.8 이상이 되면 심혈관 질환의 위험성이 높는데, 본 연구 대상자들의 WHR이 0.8 이상이므로 앞으로 심혈관 질환의 발병에 유의해야 한다고 판단된다. 체지방률은 폐경 전 여성이 32.64% 폐경 후 여성이 33.15%로 두 군 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Gordin 등(1993)은 지방 조직량이 많을수록 인슐린 저항성이 증가되며, 이로 인해 고 인슐린혈증이 유발된다고 하였다. 이때 인슐린은 골 성분을 유지시키는 작용이 있어서 고 인슐린혈증은 골밀도 유지에 효과적으로 작용한다고 보고하였다. 그러나 지나친 비만도의 증가는 고혈압, 당뇨병, 심혈관질환 및 뇌졸중 등 성인병의 위험을 높일 수 있으므로 만성질환의 예방을 위해 적정 체중의 유지가 중요한 것으로 사료된다.

2. 골밀도 상태

연구 대상자의 골밀도를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 요추 골밀도는 폐경 전 여성이 1.04 g/cm², 폐경 후 여성이 0.87 g/cm²로 유의적인 차이가 있었다($p < 0.001$). 그러나 대퇴경부, 대퇴전자부 및 와드삼각의 골밀도는 폐경 전 여성이 각각 0.86 g/cm², 0.75 g/cm², 0.79 g/cm²였으며, 폐경 후 여성은 각각 0.83 g/cm², 0.73 g/cm², 0.76 g/cm²로, 두 군 간에 유의성은 나타나지 않았다.

본 연구의 요추 골밀도는 Min 등(1994)이 보고한 45~49세의 0.96 g/cm², 60~64세의 0.81 g/cm²와 Son & Lee(1998)가 보고한 40~49세 1.09 g/cm², 60세 이상 0.88 g/cm²와 유사하였다.

Table 2. Bone mineral density of the subjects

Variables		Premenopausal (n=31)	Postmenopausal (n=47)	Significance
Lumbar spine (L2~L4)	BMD(g/cm ³) ¹⁾	1.04±0.09 ²⁾	0.87±0.15	<i>p</i> <0.001
	(T-score) ³⁾	0.10±0.52	-0.26±0.34	
Femoral neck (FN)	BMD(g/cm ³)	0.86±0.11	0.83±0.08	N.S ⁴⁾
	(T-score)	-0.29±0.47	-0.28±0.53	
Ward's triangle (WT)	BMD(g/cm ³)	0.75±0.14	0.73±0.10	N.S
	(T-score)	-0.55±0.63	-0.57±0.34	
Trochanter (TR)	BMD(g/cm ³)	0.79±0.12	0.76±0.06	N.S
	(T-score)	-1.49±0.16	-1.47±0.58	

¹⁾ Bone mineral density, ²⁾ Mean±Standard Deviation,

³⁾ T-score = $\frac{\text{Subject's BMD} - \text{Young Adult BMD}(20 \sim 49 \text{ year})}{\text{Standard Deviation of Young Adult BMD}(20 \sim 49 \text{ year})}$, ⁴⁾ Not significant.

Table 3. Distribution of subjects according to the bone mineral density

	Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
Premenopausal	24 (77.42)	7 (22.58)	0 (0.00)	31 (100.0)
Postmenopausal	17 (36.17)	21 (44.68)	9 (19.15)	47 (100.0)
Significance	$\chi^2=16.74(df=2)$		<i>p</i> <0.001	

Table 3과 같이 골격질환 유병율은 폐경 전 여성에서 골감소증이 22.58%로 나타났으며, 폐경 후 여성에서는 골감소증이 44.68%, 골다공증이 19.15%로 폐경 전·후에 유의적인 차이가 있었으며(*p*<0.001), Joo OJ(2005)의 보고(폐경 전 여성: 골감소증이 19.05%, 폐경 후 여성: 골감소증이 46.34%, 골다공증이 17.07%)와 유사하였다.

3. 모성 요인

연구 대상자들의 모성 요인에 관한 결과는 Table 4, 5와 같다. 평균 초경 연령은 폐경 전 여성은 15.76세, 폐경 후 여성은 16.12세로 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 이는 농촌 지역 여자 노인을 대상으로 한 Sung 등(2001)의 연구결과(16.7세)와 도시 중년 여성을 대상으로 한 Son & Lee(1998)의 연구결과(16.4세)보다 낮은 수준이었다. 평균 폐경 연령은 49.37세로 충남 지역 폐경 후 여성을 대상으로 한 Park MJ(2007)의 48.8세보다 약간 높았다. 한국 성인 여성의 평균 폐경 연령이 48.7세라는 연구(Lee, 1997)에 비하면 약간 높은 수준이었으나, 대부분 50세를 전후해서 폐경한다는 연구보고(Sung 등 2001)와는 유사한 결과를 보여 주었다. 평균 생리주기는 폐경 전 여성이 27.93일이었고, 폐경 후 여성이 28.32일

로 나타났으며, 두 군 간에 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 Park MJ(2007)의 연구 보고인 29.4일보다는 약간 낮았으나, Son & Lee(1998)의 연구에서 보여준 28.5일과 비슷한 수준이었다. 평균 출산 횟수(자녀수)는 폐경 전 여성이 2.01명, 폐경 후 여성이 2.95명으로 두 군 간에 유의적인 차이가 나타났다(*p*<0.01).

평균 초산 연령은 폐경 전 여성이 25.43세, 폐경 후 여성이 24.81세로 두 군 간에 유의성이 없었으나, Park MJ(2007)의 연구결과(25.5세)와 유사한 수준을 보였다. 그러나 평균 최종 단산 연령은 폐경 전 여성이 32.11세, 폐경 후 여성이 35.64세로 두 군 간에 유의성이 보였다(*p*<0.05). Kim 등(1998)은 최종 단산 연령이 높을수록 골밀도가 낮다고 하였는데, 이는 젊은 연령에 임신할 경우 손실된 골밀도를 대부분 정상으로 재형성할 수 있으나 노산으로 인한 골밀도 손실은 회복이 느리고, 따라서 분만 후 골형성 과정이 활발하지 못해 나타난 결과라고 보고하였는데, 본 연구에서도 폐경 후 여성의 골밀도가 낮은 것으로 보아(Table 3), 이러한 연구결과와 일치하였다. 그러므로 건강한 골건강을 위해서 최종 단산 연령을 낮추는 것이 바람직하다고 판단된다.

모유 수유 기간은 폐경 전 여성이 13.05개월, 폐경 후 여성이 15.17개월로 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다. Koppelman 등(1984)과 Battin 등(1985)은 수유 기간 중에 증가하는 프로락틴의 농도가 높을수록 요추의 골밀도는 감소한다고 하여 수유 기간이 길수록 골밀도에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다고 제시하였다. 따라서 본 연구 대상자들에서도 골밀도가 낮은 폐경 후 여성의 수유 기간이 폐경 전 여성의 수유 기간보다 긴 경향을 나타내므로 기존 연구보고와 일치된 결과를 보여 주었다.

Table 5에서 골절 경험과 골밀도와의 관련성에서 폐경 후

Table 4. Maternal factors of the subjects

Variable	Premenopausal (n=31)	Postmenopausal (n=47)	Significance
Age at menarche(yrs)	15.76±1.34 ¹⁾	16.12±1.25	N.S ²⁾
Age at menopause(yrs)	-	49.37±4.18	-
Menstrual cycle(d)	27.93±2.46	28.32±1.55	N.S
Duration of menopause(yrs)	-	6.24±4.17	-
Number of children(n)	2.01±0.48	2.95±0.69	p<0.01
Age of first delivery(yrs)	25.43±2.37	24.81±2.93	N.S
Age of last delivery(yrs)	32.11±4.82	35.64±5.09	p<0.05
Lactation(mon)	13.05±6.12	15.17±8.06	N.S

¹⁾ Mean±Standard Deviation, ²⁾ Not significant.

Table 5. Marital status, bone fracture, lactation and exercise of the subjects

No.(%)

		Premenopausal (n=31)	Postmenopausal (n=47)	Total	Significance
Marital status	Yes	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	$\chi^2=0.875$ (df=4)
	No	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	
	Total	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	p=0.9136
Bone fracture	Yes	1(3.2)	8(17.0)	9(11.5)	$\chi^2=2.018$ (df=2)
	No	30(96.8)	39(83.0)	69(88.5)	
	Total	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	p=0.7264
Lactation	Yes	25(81.2)	43(92.2)	68(87.2)	$\chi^2=1.345$ (df=2)
	No	6(18.8)	4(7.8)	10(12.8)	
	Total	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	p=0.8413
Regular exercise	Yes	16(51.6)	23(48.9)	39(50.0)	$\chi^2=1.171$ (df=2)
	No	15(48.4)	24(51.1)	39(50.0)	
	Total	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	p=0.8762
Exercise time (hr/week)	<2	21(67.7)	39(82.9)	60(76.9)	$\chi^2=0.976$ (df=2)
	≥2	10(32.3)	8(17.1)	18(23.1)	
	Total	31(100.0)	47(100.0)	78(100.0)	p=0.9017

여성을 대상으로 한 Sung 등(2001)의 연구에서는 29.5%, Park MJ(2007)의 연구에서는 16.5%로 본 연구의 11.5%보다 훨씬 높은 수준을 보여 도시근교와 농촌지역의 차이를 시사하였다. 조사 대상자들의 100%가 기혼이고, 그 중에서 87.2%가 수유 경험이 있다고 응답하여 Park MJ(2007)의 연구결과와 유사하였다. 현재 규칙적으로 운동을 하는 대상자들은 폐경 전 여성은 51.6%, 폐경 후 여성은 48.9%로 두 군 간에 유의적인 차이는 없었으나, 골밀도가 높은 편인 폐경 전 여성에게서 운동의 긍정적인 효과를 알 수 있었다. 본 연구에서 폐경 후 여성에서 폐경 전 운동 여부는 명시되어 있지 않아 앞으로 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

자주 하는 운동의 소요시간에 대한 질문에서는 폐경 전 여

성은 Oh 등(2003)은 일주일에 2시간 이상 운동을 하는 경우가 73.0%로 보고한 바, 본 연구(일주일에 2시간 이하 운동을 하는 경우가 67.7%)와 상이한 결과를 나타내어 지역별 격차를 보여 주었다. 폐경 후 여성은 마찬가지로 일주일에 2시간 이하 운동을 하는 경우가 82.9%로 나타나 유의적이지는 않았지만, 두 군 간에 유사한 경향을 보여 주었다. Choi & Sung (2007)은 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서 평균 운동시간이 1시간이었으며, 정상군은 79.44분으로 보고하여 본 연구 결과와 유사하였다. Na HB(2004)는 운동은 폐경 전 여성들의 골밀도에는 영향을 미치지 않으나, 폐경 후 여성의 경우에는 대퇴경부 골밀도가 유의적(p<0.01)으로 높게 나타났다고 보고한 반면, 대구에서 실시된 연구에서는 운동은 골밀도

를 유의적으로 증가시키며, 이런 효과는 폐경 후보다 폐경 전에 더 크게 영향을 보인다(Lee 1996)고 하여 상반된 결과를 나타내는데, 이런 차이는 운동 지속기간, 운동 종류, 1회 운동 시간 등의 차이에 기인한 것이라 사료된다. 노년기의 운동은 골질량 증가보다는 골손실 억제에 효과적이며(Bevra 등 1985), 골격에 하중을 주는 걷기나 조깅, 에어로빅 운동 등이 좋다고 알려져 있다(Bevra 등 1985; Rigs 등 1986).

4. 골밀도와 신체 계측치와의 상관관계

연구 대상자들의 골밀도와 신체 계측치와의 상관관계에 대한 결과는 Table 6과 같다. 연령과 요추 및 대퇴경부 골밀도와의 상관관계를 살펴보면 폐경 전 여성에서는 연령이 적을수록, 폐경 후 여성에서는 연령이 많을수록 요추 골밀도와 유의적인 상관관계가 있었으나($p<0.05$), 대퇴경부 골밀도는 상관관계가 없었다. Yong 등(1998)과 Preisinger 등(1995)이 골밀도에 가장 영향을 미치는 신체적 특성은 연령이라고 하였는데, 본 연구에서 폐경 전 여성에서는 일치된 결과를 보여 주었지만 폐경 후 여성에서는 통상적인 연구 보고와 달리 요추 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 보인 것은 본 연구에서는 다루지 않았지만, 영양소 섭취상태 및 기타 골다공증과 관련된 건강 정보들에 의한 생활습관(활동량)의 증가에 기인한 것으로 사료된다.

폐경 전 여성에서 요추 골밀도는 체중, BMI, 허리둘레 및 WHR, 체지방과 양의 상관관계를 나타냈으며, 대퇴경부 골밀도는 체중, BMI, 허리둘레 및 WHR과 양의 상관관계를 나타냈다. 이러한 결과는 요추 및 대퇴경부 골밀도는 체중, BMI, 허리둘레 및 체지방과 양의 상관관계가 있다는 보고(Lee 등 1992; Oh 등 1996; Sung 등 2001; Kim HJ 2003)와 일치하였다.

Table 6. Correlation coefficients between BMD¹⁾ and anthropometric measurements of the subjects

	Premenopausal (n=31)		Postmenopausal (n=47)	
	BMD-S ²⁾	BMD-F ³⁾	BMD-S	BMD-F
Age	-0.354*	-0.126	0.376*	0.148
Height	0.297	0.254	0.369*	0.435*
Weight	0.582**	0.446*	0.381*	0.423*
BMI	0.544**	0.525**	0.206	0.218
Waist	0.572**	0.478*	0.153	0.249
Hip	0.264	0.257	0.185	0.194
WHR	0.536**	0.493*	0.056	0.118
Body fat	0.418*	0.312	-0.251	-0.124

¹⁾ Bone mineral density, ²⁾ Lumbar spine, ³⁾ Femoral neck, *, ** Significantly different at $p<0.05$, $p<0.01$.

체중은 골격에 하중을 가하므로 골밀도에 영향을 미치는 주요 요인이며(Wardlaw 1996; Holbrook & Barrett-Connor 1993), 특히 폐경 후 골밀도 감소는 비만형 체형에 비해 마른 체형에서 현저하다(Holbrook & Barrett-Connor 1993). 폐경 여성의 골밀도와 비만의 관계에 대한 연구 중에는 비만 여성에서의 골밀도 유지는 체중 자체의 영향 때문이라는 보고가 있으며(Slemenda 1995), 비만은 갑췌 배설을 감소시키고 골 용해를 저하시키는데, 이러한 결과는 체지방조직에서 유발되는 안드로젠(androgen)의 방향화(aromatization)에 의한 에스트로젠 생성의 증가가 주된 이유라는 보고도 있다(Frumar 등 1980). 또한 폐경여성에서 비만이 골밀도 감소의 방지 효과가 있는 것은 성호르몬결합단백(sex hormone-binding globulin)의 감소와 에스트로젠 생성 증가 때문이라는 보고도 있다(Albala 등 1996; Reid 등 1994).

폐경 후 여성에서는 요추 골밀도 및 대퇴경부 골밀도가 신장, 체중과 양의 상관관계를 보여($p<0.05$), Park MJ(2007)의 보고와 같이 신장도 대퇴경부에서 체중 못지않게 골밀도를 유지시킬 수 있는 인자로 확인되었다.

5. 골밀도와 모성요인과의 상관관계

연구 대상자들의 골밀도와 모성요인과의 상관관계에 대한 결과는 Table 7과 같다. 폐경 전 여성에서 대퇴경부 골밀도는 자녀수와 유의적인 음의 상관관계를 나타내었는데($p<0.05$), 이는 자녀수가 적을수록 골밀도가 높다는 것을 의미하며, Park MJ(2007)의 정상군에서 자녀의 수가 유의적인 음의 상관성($p<0.05$)을 보여준 것과 비교해 볼 때 폐경 전 여성의 경우 본 연구 대상에서 정상군이 77.42%로 다수를 차지하므로 유사한 결과라 가정할 때 골밀도 건강을 위해 자녀수를 제한할 필요가 있다고 판단된다. 폐경 후 여성에서 요추 골밀도와

Table 7. Correlation coefficients between BMD¹⁾ and maternal factors of the subjects

	Premenopausal (n=31)		Postmenopausal (n=47)	
	BMD-S ²⁾	BMD-F ³⁾	BMD-S	BMD-F
Menarch age(yrs)	-0.157	-0.084	0.203	0.235
Menopause age(yrs)	-	-	-0.104	-0.087
Duration of menopause(yrs)	-	-	-0.328*	-0.052
Number of children(n)	-0.112	-0.341*	0.109	0.006
Age of first delivery(yrs)	0.035	0.162	-0.156	-0.212
Age of last delivery(yrs)	-0.154	-0.208	0.023	0.386*
Lactation(mon)	-0.172	-0.231	0.205	0.238

¹⁾ Bone mineral density, ²⁾ Lumbar spine, ³⁾ Femoral neck, *Significantly different at $p<0.05$.

폐경 후 경과기간이 유의적인 음의 상관성($p < 0.05$)이 나타나, 폐경 후 경과기간이 길수록 요추 골밀도가 낮아 폐경 후 여성을 대상으로 한 다른 연구 보고(Preisinger 등 1995; Park MJ 2007)와 일치하였다.

요약 및 결론

본 연구에서는 일부 경기 지역 폐경 전·후 여성 78명(폐경 전 여성: 31명, 폐경 후 여성: 47명)을 대상으로 골밀도와 신체 측정 및 모성요인과 운동과의 상관성을 알아보기 위하여 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구 대상자의 평균 연령은 폐경 전 여성이 45.2세, 폐경 후 여성이 61.3세였으며, 신장과 체중은 각각 폐경 전 여성이 157.1 cm와 60.6 kg, 폐경 후 여성이 155.8 cm와 59.7 kg였다. 체질량지수는 폐경 전 여성이 24.5 kg/m², 폐경 후 여성이 24.6 kg/m²이었다. 허리둘레와 WHR은 폐경 전·후 여성에서 유의적인 상관성이 나타났다($p < 0.05$).
2. 요추 골밀도는 폐경 전 여성이 1.04 g/cm², 폐경 후 여성이 0.87 g/cm²로 유의적인 차이가 있었다($p < 0.001$). 그러나 대퇴경부, 대퇴전자부 및 와드삼각의 골밀도는 폐경 전 여성이 각각 0.86 g/cm², 0.75 g/cm², 0.79 g/cm²였으며, 폐경 후 여성은 각각 0.83 g/cm², 0.73 g/cm², 0.76 g/cm²로, 두 군 간에 유의성은 나타나지 않았다.
3. 평균 초경 연령은 폐경 전 여성은 15.76세, 폐경 후 여성은 16.12세로 두 군 간에 유의적인 차이는 없었다. 평균 생리주기는 폐경 전 여성이 27.93일이었고, 폐경 후 여성이 28.32일로 나타났으며, 두 군 간에 유의적인 차이는 없었다. 평균 출산 횟수(자녀수)는 폐경 전 여성이 2.01명, 폐경 후 여성이 2.95명으로 두 군 간에 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.01$). 평균 초산 연령은 폐경 전 여성이 25.43세, 폐경 후 여성이 24.81세로 두 군 간에 유의성이 없었으나, 평균 최종 단산 연령은 폐경 전 여성이 32.11세, 폐경 후 여성이 35.64세로 두 군 간에 유의성이 보였다($p < 0.05$). 모유 수유 기간은 폐경 전 여성이 13.05개월, 폐경 후 여성이 15.17개월로 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 규칙적으로 운동을 하는 대상자들은 폐경 전 여성은 51.6%, 폐경 후 여성은 48.9%로 두 군 간에 유의적인 차이는 없었다. 운동 지속 시간은 폐경 전 여성에서는 일주일에 2시간 이하 운동을 하는 경우가 67.7%, 폐경 후 여성은 82.9%로 나타나, 유의적이지는 않았지만 두 군 간에 유사한 경향을 보여 주었다.
4. 연령과 요추 및 대퇴경부 골밀도와의 상관관계는 폐경 전 여성에서는 연령이 적을수록, 폐경 후 여성에서는 연령이 많을수록 요추 골밀도와 유의적인 상관관계가 있

었으나($p < 0.05$), 대퇴경부 골밀도는 상관관계가 없었다. 폐경 전 여성에서 요추 골밀도는 체중, BMI, 허리둘레 및 WHR, 체지방과 양의 상관관계를 나타냈으며, 대퇴경부 골밀도는 체중, BMI, 허리둘레 및 WHR과 양의 상관관계를 나타냈다. 폐경 후 여성에서는 요추 골밀도 및 대퇴경부 골밀도가 신장, 체중과 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

5. 폐경 전 여성에서 대퇴경부 골밀도는 자녀수와 유의적인 음의 상관관계를 나타냈으며($p < 0.05$), 폐경 후 여성에서 요추 골밀도와 폐경 후 경과기간이 유의적인 음의 상관성이 나타났다($p < 0.05$).

이상의 결과를 종합해볼 때 골밀도에 영향을 미치는 신체 측정과 모성요인 및 운동은 폐경 전·후에 따라 관리방법이 다르게 적용되어야 한다. 즉, 폐경 전에는 골질량 축적을 위해 폐경 후에는 골질량 증가보다는 골손실 억제에 중점을 두어야 한다. 또한 폐경 후 여성들은 골다공증 예방을 위해 표준체중유지와 더불어 걷기 등 골밀도에 효과적인 운동을 통한 올바른 건강관리와 교육이 필요하다고 판단된다.

참고문헌

- Albala C, Yanez M, Devoto E, Sostin C, Zeballos L, Santos JL. 1996. Obesity as a protective factor for a postmenopausal osteoporosis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 20:1027-1032
- Battin DA, Marrs RP, Fleiss PM, Mishell DR. 1985. Effects of sucking on serum prolactin, LH, FSH, and estradiol during prolonged lactation. *Obstet Gynecol* 65:758
- Berva HH, William AP, Riggs JR. 1985. Warding of osteoporosis. *Patient Care January* 15:20-49
- Burtis G, Martin S. 1988. Applied Nutrition and Diet Therapy WB. Saunders Company. Philadelphia.
- Choi EJ, Lee HO. 1996. Influencing factors on the bone status of rural menopausal women. *Korean J Nutr* 29:1013-1020
- Choi YH, Sung CJ. 2007. Effects of physiological factors and lifestyles on bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 40:517-525
- Cure-Cure C, Cure-Ramirez P, Teran E, Lopez-Jaramillo P. 2002. Bone-mass peak in multiparity and reduced risk of bone-fractures in menopause. *Int J Gynaecol Obste* 76:285-291
- Frumar A, Meldrum D, Geola F, Shamonky I, Tatoryn I, Deftos L, Judd H. 1980. Relationship of fasting urinary calcium to circulating estrogen and body weight in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 50:70-75
- Gordin JM, Siiteri PK, McDonald PC. 1993. Source of estrogen

- production in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 36:207-218
- Holbrook TL, Barrett-Connor E. 1993. A prospective study of alcohol consumption and bone mineral density. *Br Med J* 306:1506-1509
- Joo EJ 2005. Effects of anthropometric indices and nutrients intake on bone mineral density and biochemical markers of bone metabolism in Korean premenopausal and postmenopausal women. *J East Asian Soc Dietary Life* 15:531-541
- Kim HM, Han IK, Cho NH. 1998. The effects on bone metabolism of delivery frequency: Sectional study. *Kor J Menopause* 4:16-25
- Kim HS, Jung GH, Jang DM, Kim SH, Lee BK. 2005. Increased calcium intake through milk consumption and bone mineral density of elderly women living in Asan. *J Korean Diet Assoc* 11:242-250
- Kim SH, Kim NY, Yeo IS. 2007. A study on relationship between nutritional status and select blood parameters in premenopausal and postmenopausal women. *J East Soc Dietary Life* 17:483-489
- 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* 59:1050
- Kwon IS, Kim IG, Kang CM, Yoo TW, Park BJ, Kang HS, Lee HS, Kim CI, Cho HC, Bae SH, Park SC. 2001. Vitamin D and estrogen receptor gene polymorphism and their interaction associated with bone mineral density in Korean postmenopausal women. *Korean J Med* 60:421-431
- Lee BK, Chang YK, Choi KS. 1992. Effect of nutrient intake on bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 25:642-655
- Lee HJ, Lee HO. 1999. A study on the bone mineral density and related factors in Korean postmenopausal women. *Korean J Nutr* 32:197-203
- Lim YS, Cho KJ, Nam HJ, Lee KH, Park HR. 2000. 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* 29:257-267
- Matkovic V. 1991. Calcium metabolism and calcium requirements during skeletal modeling consolidation of bone mass. *Am J Clin Nutr* 54:245S-260S
- Mazess RB, Barden HS. 1991. Bone density in premenopausal women: Effects of age, dietary intake, physical activity, smoking, and birth-control pills. *Am J Clin Nutr* 53: 132-142
- McKay HA, Petit MA, Khan KM, Schutz RW. 2000. Lifestyle determinants of bone mineral: A comparison between prepubertal Asian and Caucasian boys and girls. *Calcif Tissue Int* 66:320-324
- Metz JA, Anderson JJ, Gallagher PN Jr. 1993. Intakes of calcium, phosphorus, and physical activity level are related to radial bone mass in young adult women. *Am J Clin Nutr* 58: 537-542
- Min BG, Bu BS. 1985. A study on postmenopausal of Korean women. *J Kor Obstet Gynecol* 28:966-968
- Min YK, Chung HY, Jang HC, Han IK. 1994. Lateral measurement of lumbar bone mineral density by dual-energy x-ray absorptiometry in Korean women. *Korean Bone Meta* 1: 70-76
- Murphy S, Khaw KT, May H, 1994. Compston JE. Parity and bone mineral density in middle aged women. *Osteoporosis Int* 3:276-282
- 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 Jun* 65: 1831-1839
- Park MJ. 2007. Bone mineral density, with anthropometric measurement and maternal factors for postmenopausal women in Chungnam. *Korean J Food & Nutr* 20:450-459
- Preisinger E, Leitner G, Uher E, Alacamlıoglu Y, Seidl G, Marktl W, Resch KL. 1995. Nutrition and osteoporosis: A nutritional analysis of women in postmenopause. *Wien Klin Wochenschr* 107:418-422
- Reid I, Evans M, Ames R. 1994. Volumetric bone density of the lumbar spine is related to fat mass but not lean mass in normal postmenopausal women. *Osteoporosis Int* 4:362-367
- Riggs BL, Meiton LJ. 1986. Medical progress: Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 314:1676-1686
- Smith DM, Khairi MRS, Johnston CC. 1975. The loss of bone mineral with aging and into relationship to risk of fracture. *J Clin Invest* 56:311-319
- Son SM, Lee YN. 1998. 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* 27:1279-1284
- Sung CJ, Choi YH, Kim MH, Choi SH, Cho KO. 2002. 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* 7:111-120
- Sung CJ, Baek SK, Lee HS, Kim MH, Choi SH, Lee SY, Lee DH. 2001. A study of body anthropometry and dietary factors affecting bone mineral density in Korean pre-and postmenopausal women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30:159-167
- Sung CJ, Choi SH, Kim MH, Choi YH, Lee DH, Baek SK, Kim HK, Choi MK. 2001. A study on nutritional status, maternal factors and lifestyles according to BMD in rural postmenopausal women. *Korean J Comu Nutr* 6:192-204
- The Korean Nutrition Society. 2010. Dietary Reference Intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, Seoul
- Turner RT, Riggs BL, Spelsberg TC. 1994. Skeletal effects of estrogen. *Endocr Rev* 15:275-300
- Wardlaw GH. 1996. Putting body weight and osteoporosis into perspective. *Am J Clin Nutr* 63(suppl):433S-436S
- Welton DC, Kemper HCG, Post GB. 1994. Weight-bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. *J Bone Miner Res* 9:1089-1096
-
- 접 수 : 2011년 10월 15일
최종수정 : 2011년 12월 23일
채 택 : 2011년 12월 26일