

# 일 대학 여대생의 골밀도와 골밀도에 영향을 주는 요인

전미영<sup>1</sup> · 전해원<sup>2</sup> · 김명희<sup>3</sup>

진국대학교 간호학과<sup>1</sup>, 꽃동네대학교 간호학과<sup>2</sup>, 세명대학교 간호학과<sup>3</sup>

## Bone Mineral Density and Factors influencing Bone Mineral Density in College Women

Chon, Mi-Young<sup>1</sup> · Jeon, Hye-Won<sup>2</sup> · Kim, Myoung-Hee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Konkuk University, Chungju

<sup>2</sup>Department of Nursing, Kkottongnae University, Cheongwon

<sup>3</sup>Department of Nursing, Semyung University, Jecheon, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to identify the levels of bone mineral density (BMD) and to explain the factors influencing BMD among female college students in Korea. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 144 college women. Lifestyle factors were determined by self-report questionnaire. Body composition was measured by body composition analyzer and bone mineral density was measured by ultrasound bone densitometry. Data were analyzed using SPSS for windows, version 19.0. **Results:** The mean BMD at calcaneus site was 0.56 g/cm<sup>2</sup> (mean T-score=-0.22). The incidence of osteopenia was 21.5%. Factors predicting BMD were menarche age ( $r=-.22$ ,  $p=.009$ ) and height ( $r=-.18$ ,  $p=.030$ ) with 7% of explained variance. **Conclusion:** These results suggest that health care professionals need to provide young women with program that is intended to affect their intention toward osteoporosis preventive behavior change.

**Key Words:** Bone mineral density (BMD), Life style, Body composition, Young women

## 서론

### 1. 연구의 필요성

우리나라 골다공증 유병률은 만 50세 이상 성인에서 전체 19.3%, 남자 4.9%, 여자 32.6%로 남자에 비해 여자가 약 6배 정도 높게 나타났다. 골다공증의 전단계인 골감소증 유병률은 전체 43.2%, 남자 40.8%, 여자 45.5%로 만 50세 이상 성인의 주요 건강문제임을 알 수 있다(Ministry of Health, Welfare and Family Affairs [MOHWFA] & Korea center for Disease

Control and Prevention [KCDCP], 2009). 세계보건기구(World Health Organization, 1994)에 의하면 골다공증은 측정된 골량이 젊은 성인 골량의 평균에서 표준편차 2.5 이하로 감소된 경우, 골감소증은 표준편차 1~2.5 이하로 감소된 경우로 정의하고 있으며, 골다공증은 치료가 어렵고 현재 개발된 약물도 골소실을 감소시키는 효과를 기대할 뿐 이미 감소된 골량을 증가시키기는 어려우므로, 지금까지 알려진 최선의 예방과 치료는 성장기 동안 최대 골량을 극대화하는 것과 골손실 위험인자를 피하는 것이다.

골밀도는 성장기를 시작으로 사춘기에 급성장하며, 성장이

**주요어:** 골밀도, 생활 양식, 신체 조성, 여대생

**Corresponding author:** Kim, Myoung-Hee

Department of Nursing, Semyung University, 65 Semyung-ro, Jecheon 390-711, Korea.  
Tel: +82-43-649-1352, Fax: +82-43-649-1785, E-mail: mh1352@semyung.ac.kr

- 이 논문은 2012학년도 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행된 연구임.  
- This paper was supported by the Semyung university research grant of 2012.

투고일: 2012년 7월 10일 / 수정일: 2012년 8월 31일 / 게재확정일: 2012년 9월 15일

끝나는 30세 정도까지 매년 약 5~10%정도씩 증가하여 최대 골량(peak bone mass)에 도달한다. 최대 골량 이후 50대까지는 매년 0.8%의 감소를 보이고, 여성의 경우 폐경 후 첫 3년 동안은 연간 평균 4~5%의 골량이 감소하고, 그 이후 매년 1.2%로 골소실이 일어난다(The Korean Society of Bone Metabolism, 2008). 그러므로 20대를 전후한 성장기 대학생들의 최대 골량을 극대화하고, 골소실 위험인자를 감소시키는 등의 골 건강관리는 중년기 이후 급증하는 골절이나 골다공증에 최우선 예방책이라 할 수 있다(Ruffing et al., 2007).

골밀도에 영향을 미치는 영향 요인으로는 높은 연령, 폐경, 불충분한 칼슘섭취, 골다공증의 가족력, 흡연, 과도한 알콜 섭취, 비활동적인 생활습관, 운동 부족, 과거의 골절경험, 작고 마른 체형, 조기폐경, 초경연령 등이 있다(Yu et al., 2002). 따라서 골다공증 예방과 관리를 위해서는 청장년기 시절부터 생활양식과 개선이 중요하며 규칙적인 운동과 식이를 통한 칼슘섭취, 칼슘보충제나 비타민 D 섭취, 흡연, 약물, 카페인 섭취제한, 정기적인 골밀도와 건강 검진 및 전문가 상담 등이 요구되고 있으며(Sedlack, Doheny, & Jones, 2000), 건강한 생활양식의 실천으로 예방이 가능하므로 골다공증에 대한 올바른 인식, 건강 교육 등 예방적인 차원의 간호학적 접근이 필요하다.

그러나 대부분의 여성들은 골다공증의 잠재적인 위험을 인식하지 못하고 있으며, 특히 여대생들은 골다공증에 대한 인식과 책임이 부족할 뿐만 아니라(Williams, Cullen, & Barlow, 2002), 젊은 여성들의 편향된 미적 관심으로 인해 저체중을 선호하고 체중감량을 위한 식이제한으로 영양 불균형이 초래되고 있으며(Kjaerbye-Thygesen, Munk, Ottesen, & Krüger-Kjaer, 2004), 신체활동을 최소화하는 생활양식, 음주, 흡연 등으로 인해 골건강은 잠재적인 위험에 노출되어 있다. 또한 불충분한 칼슘섭취는 골격에 부정적인 영향을 주는데, 2008 국민건강 영양 조사(MOHWF & KCDCP, 2009)에 의하면 19~29세 여성의 칼슘 섭취는 412.5 mg (권장 섭취량의 55.9%)로 한국인 영양 섭취 기준에 현저히 못 미치는 수준으로 나타났는데, 이런 낮은 칼슘 섭취 수준은 50대 이상의 성인에서의 높은 골다공증 유병률과 관계가 있으며, 골밀도 저하를 초래하는 탄산음료나 인스턴트식품을 많이 섭취하고 있어(Kim & Kim, 2002) 골건강을 위협하는 생활을 하고 있는 것을 알 수 있다.

실제 여대생의 골밀도에 대한 연구에서 Choi와 Kim (2008)의 연구결과 여대생의 약 42%가 골감소증으로 나타났고, Lim, Bae, Lee와 Ahn (2008)의 연구에서도 여대생의 요추

부위 골밀도의 42.1%가 골감소증으로 나타난 결과는 여대생의 연령이 최대 골량이 형성되고 있는 시기라는 점을 고려해 볼 때 매우 심각한 문제로서 더 이상 골 건강관리는 폐경기 여성의 건강관리 문제가 아님을 알 수 있다. 예방적인 차원에서의 골건강관리는 골다공증 발생과 관련된 위험 요인 중 유전적, 선천적 생식 관련 요인의 교정은 불가능하고, 생활양식의 변화를 통한 환경적 요인의 수정은 가능하기 때문에 발생 위험이 높은 사람에게는 교육을 통하여 이를 알고 실천하도록 하는 것이 중요하다.

그러므로 본 연구에서는 여대생의 골밀도를 측정하고, 골밀도에 영향을 주는 요인으로 고려되는 신체조성과 일상생활에서의 건강행위 요인이 여대생의 골밀도에 미치는 영향을 확인함으로써 골밀도 증진시기에 있는 여대생의 골 건강증진 행위의 중요성을 강조하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 여대생의 골밀도를 측정하고, 골밀도에 영향을 주는 요인으로 고려되는 신체조성과 일상생활에서의 건강행위 요인이 여대생의 골밀도에 미치는 영향을 확인하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 여대생의 골밀도와 신체조성을 확인한다.
- 일상생활 양식에 따른 골밀도의 차이를 확인한다.
- 여대생의 신체구성, 일상생활에서 운동, 식이와 골밀도의 상관관계를 확인한다.
- 여대생의 골밀도에 영향을 미치는 요인을 확인한다.

## 3. 용어정의

### 1) 골밀도

골단위 용적내의 골조직량이 차지하는 정도를 나타내는 것으로(The Korean Society of Bone Metabolism, 2008), 본 연구에서는 초음파 골밀도 측정기(Sahara, Hologic, USA)를 이용하여 양측 종골의 골밀도를 측정하여 평균한 값인 골량( $g/cm^2$ )과 T-score 값을 의미한다.

### 2) 신체구성

근육, 지방, 골격 등을 포함하여 신체를 구성하는 각 조직의 수준을 말하며(Kim & Park, 2000), 본 연구에서는 생체 전기 저항법(Inbody 720, Biospace, USA)을 이용하여 각 신체조직을 측정된 값으로 체중, 신장, 근육량, 체지방률, 체질량지

수로 구성된다.

### 3) 일상생활 양식

사람들이 살아가는 매일의 습관 및 행위 양식을 말하는 것으로(Handerson, Hall, & Lipton, 1980), 본 연구에서는 골다공증과 관련된 커피 섭취, 녹차 섭취, 음주, 흡연, 운동과 식이를 포함하는 일상행위를 의미한다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 여대생의 골밀도를 확인하고 신체조성과 일상생활 양식이 골밀도에 미치는 영향을 확인하기 위한 상관성 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구대상은 S대학에 재학 중인 여대생으로 연구목적을 설명한 후 자발적인 참여를 희망한 학생 중 다음의 조건을 충족하는 150명을 선정하였다.

- 골밀도에 영향을 주는 대사성 만성질환 또는 내분비 질환이 없는 자
- 호르몬 분비에 영향을 주는 약물 복용력이 없는 자

연구대상자 수는 G\*Power version 3.1.3을 이용하여 산출하였다(Institute of Experimental Psychology, Heinrich-Heine-University, 2011). 다중 회귀분석에서 예측 요인의 수가 8개일 경우 유의 수준 .05, 효과크기 중간( $f^2=.15$ ), 검정력 .90을 유지하는데 필요한 표본 수는 136명이었으며, 총 150명의 자료를 수집하였고, 이중 응답이 불충분한 대상자의 질문지를 제외하고 총 144명의 자료를 분석에 이용하였다.

### 3. 연구도구

#### 1) 골밀도 검사

초음파 골밀도 측정기(Sahara, Hologic, USA)를 이용하여 양측 종골의 골밀도를 측정하였다. 본 연구에서는 양측 종골의 골밀도 수치( $g/cm^2$ )와 T-score의 평균값으로 분석하였다. T-score는 개인의 골밀도를 젊은 성인의 최대 골밀도와 비교하여 산출한 값으로 WHO의 분류기준에 따라 T-score가 -1보다 큰 경우 정상, -1 이하에서 -2.5 미만인 경우 골감소증,

-2.5 이하인 경우를 골다공증으로 구분하였다(WHO, 1994).

#### 2) 신체조성 측정

신체조성은 생체전기 저항법(Inbody 720, Biospace, USA)을 이용하여 체중, 신장, 근육량, 체지방률, 체질량지수를 측정하였으며, 근육량(Skeletal muscle mass)은 신체조직에 분포하는 근육의 총량(kg)을 의미하며, 체지방률(Body fat percent)은 체중에서 지방 조직의 총량이 차지하는 비율로서 성별에 따른 차이가 있으며, 체지방률이 남성 20% 이상, 여성 25% 이상은 과체중으로, 남성 25% 이상, 여성 30% 이상일 때 비만으로 판정한다(Gray, 1989). 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 신장의 영향을 보정한 체중의 지표로서 체중(kg)을 신장(m)의 제곱값으로 나눈 값이다. 체질량 지수가 18.5 미만은 저체중, 18.5~23.0 미만은 정상, 23.0 이상에서 25.0 미만은 과체중, 25.0 이상은 비만으로 분류한다(International Obesity Task Force, WHO, 2000).

#### 3) 일상생활 양식

일상생활양식은 설문지를 통해 음주, 흡연, 커피와 녹차 섭취, 운동과 식이를 측정하였다. 음주의 경우 주당 알코올 섭취량이 57.6 g(소주 1병에 해당) 이상인 경우 음주자로 구분한 것(Choi et al., 2009)에 근거하여 음주는 1달에 5회 이상, 1회 소주 1병 이상인 경우를 음주자로 보았고, 흡연은 현재 흡연 여부를 조사하여 흡연자와 비흡연자로 구분하였다. 커피와 녹차는 하루 섭취량을 조사하였다. 운동과 식이 문항은 Yeoum (1996)의 골건강 증진을 위한 일상생활 양식 측정도구에서 추출하여 사용하였다. 운동은 5문항으로 운동의 규칙성, 1주일 2회 이상 운동 정도, 운동 강도, 1회 운동 시 1시간 이상의 운동량, 하루 6시간 이상 서 있는 정도를 4점 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 운동량이 많음을 의미한다. 식이는 11문항으로 우유, 유제품, 해조류, 뼈째 먹는 식품, 콩 관련 식품, 채소와 과일 섭취, 잡곡밥, 인스턴트 식품, 짠 음식, 탄산음료, 하루 3회 식사를 4점 척도로 측정하였으며, 인스턴트 식품, 짠 음식, 탄산음료 섭취는 칼슘 소실과 관련있는 요인이므로 역환산하여 점수가 높을수록 식이행태가 좋음을 의미한다. 본 연구에서 도구의 신뢰도는 운동 Cronbach's  $\alpha = .73$ , 식이 Cronbach's  $\alpha = .67$ 이었다.

기타 설문 문항으로 대상자의 골밀도에 대한 관심, 골밀도 검사의 필요성, 골밀도 측정 후 골감소증일 경우 골밀도 증가 노력 여부에 대해 예, 아니오로 측정하였다.

#### 4. 자료수집 및 윤리적 고려

본 연구의 자료수집은 2010년 5월 4째 주에 S대학 간호학과 학생들에게 골밀도 스크리닝 검사와 신체조성 검사를 실시할 계획과 연구목적을 설명하면서 연구참여에 협조를 구하였다. 연구참여를 희망하는 지원자에게는 자발적인 참여임을 강조하였으며, 사용할 골밀도 측정기기는 초음파 골밀도 측정기로서 인체에 무해함을 강조하였고, 자율적인 의사 결정에 따라 연구참여와 중단할 수 있음을 충분히 설명하고 골밀도, 신체 조성, 설문지 결과는 연구목적에만 사용되며, 연구참여자의 익명성을 보장한다는 내용으로 구성된 연구 동의서를 받은 후 연구를 진행함으로써 연구대상자의 윤리적 측면을 고려하였다. 연구의 자료수집을 위한 골밀도와 신체 조성 측정과 설문지 조사는 2010년 6월 1~2주에 실시하였다.

#### 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 19.0 프로그램을 이용하여 전산 처리 하였다.

- 여대생의 신체조성과 골밀도는 평균과 표준편차를 구하였으며 이들의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 검증하였다.
- 여대생의 일상생활 양식은 빈도와 백분율을, 일상생활 양식에 따른 골밀도의 차이는 t-test와 ANOVA로 분석하였고, 초경 연령, 운동과 식이와 골밀도의 관련성은 Pearson's correlation coefficient를 이용하였다.

son's correlation coefficient를 이용하였다.

- 골밀도에 영향을 미치는 요인은 관련 변수를 설명 변수로 투입하여 다중 공선성 진단 후 단계적 다중 회귀분석 (Stepwise multiple regression)으로 분석하였다.

### 연구결과

#### 1. 대상자의 신체조성과 골밀도

대상자의 키는 평균 160.35 cm였고, 체중은 평균 54.14 kg였다. 대상자의 평균 근육량은 20.05 kg로 체중 중 평균 37.0%를 차지하는 것으로 나타났다. 체지방률은 체중에서 지방이 차지하는 비율로서 여성의 경우 30% 이상일 때 비만으로 판정되는데, 대상자의 체지방률(%)이 평균 30.23으로 높게 나타나 비만으로 판정된다. 체지방률 25~30% 미만인 과체중이 36.8%, 체지방률 30% 이상인 비만이 대상자의 50.0%로 심각한 수준이었다. 체질량 지수는 최소 13.90인 심각한 저체중부터 최대 32.60의 비만까지 분포를 보였고, 평균은 20.99로 정상범주를 보였다. 체질량지수가 18.5 미만인 저체중은 11.1%였고, 18.5~23.0 미만인 정상체중은 75%, 23.0~25.0 미만인 과체중은 8.3%, 25.0 이상의 비만은 5.6%로 체질량지수로 보면 대상자의 대부분은 정상이었다.

대상자의 골밀도는 평균 0.56 g/cm<sup>2</sup>이었으며, T-score는 평균 -0.22로 정상이었다. 그러나 개인별로 보았을 때, 78.5%는 정상이었으나, 21.5%는 골감소증을 보였다(Table 1).

**Table 1.** Body Composition and BMD of Subjects

(N=144)

Variables	Categories	n (%)	Min.	Max.	M±SD
Height (cm)			149.70	172.50	160.35±4.81
Weight (kg)			37.10	86.50	54.14±7.26
Skeletal muscle mass (kg)			14.70	26.00	20.05±2.17
Body fat percent (%)	< 25	19 (13.2)	11.70	45.20	30.23±5.16
	≥ 25 ~ < 30	53 (36.8)			
	≥ 30	72 (50.0)			
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	< 18.5	16 (11.1)	13.90	32.60	20.99±2.56
	≥ 18.5 ~ < 23.0	108 (75.0)			
	≥ 23.0 ~ < 25.0	12 (8.3)			
	≥ 25.0	8 (5.6)			
BMD (g/cm <sup>2</sup> )			0.32	0.92	0.56±0.11
T-score	Normal	113 (78.5)	-2.45	2.75	-0.22±0.99
	Osteopenia	31 (21.5)			

BMI=body mass index; BMD=bone mineral density.



## 2. 대상자의 월경 특성과 생활 양식에 따른 골밀도 차이

대상자의 나이는 18세에서 24세로 평균 20.3세였으며, 대상자의 27.8%(평균 T-score=-0.08)는 골다공증 가족력이 있다고 응답하였으나, 가족력에 따른 골밀도의 차이는 유의하지 않았다. 대상자의 초경나이는 평균 13.9세였으며, 초경나이의 골밀도는 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다( $r=-0.23$ ,  $p=.006$ ). 즉, 초경이 빠를수록 골밀도는 높았다. 대상자의 월경주기는 59.0%(평균 T-score=-0.14)가 규칙적이고, 41.0%(평균 T-score=-0.32)는 불규칙적이었으며, 월경의 규칙성 여부에 따른 여대생의 골밀도 차이는 유의하지 않았다.

대상자의 일상생활 양식에서 커피 섭취는 커피를 마시지 않는 여대생이 22.2%(평균 T-score=0.03)였고, 하루 1~2잔의 커피를 마시는 여대생은 35.4%(평균 T-score=-0.37), 하루 3잔 이상은 42.4%(평균 T-score=-0.22)였으며, 커피를 마시는 여대생의 골밀도가 다소 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 녹차 섭취는 마시지 않는 대상자가 33.3%(평균 T-score=-0.13), 하루 1~2잔이 45.2%(평균 T-score=-0.21), 하루 3잔 이상이 21.5%(평균 T-score=-0.37)였으며, 녹차 섭취량에 따른 골밀도의 차이는 유의하지 않았다. 음주는 음주자가 22.9%(평균 T-score=-0.24)였으며, 비음주자는 77.1%(평균 T-score=-0.21)였고, 음주 여부에 따른 골밀도의 차이는 유의하지 않았다. 흡연의 경우 흡연자는 5.6%(평균 T-score=-0.10)로 소수였고, 비흡연자는 94.4%(평균 T-score=-0.22)였으며, 흡연에 따른 골밀도의 차이는 유의하지 않았다. 운동정도는 4점 척도에서 평균 평점 2.25점으로 중간정도로 나타났고, 운동과 골밀도는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 식이의 경우 4점 척도에서 평균 평점 2.46점으로 중간정도로 나타났고, 식이와 골밀도 역시 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

골밀도에 대한 관심은 대상자의 29.2%(평균 T-score=-0.24)만이 있었으며, 70.8%(평균 T-score=-0.21)는 골밀도에 관심이 없다고 하였으나 두 집단 간에 골밀도 차이는 유의하지 않았다. 골밀도 검사 필요성에 대한 인식은 여대생의 79.9%(평균 T-score=-0.26)는 필요하다고 인식하고 있으며, 여대생의 20.1%(평균 T-score=-0.04)는 골밀도 검사가 필요하지 않다고 인식하고 있으며, 골밀도 필요성 인식여부에 따른 골밀도 차이는 유의하지 않았다. 골밀도 감소시 골밀도 증가를 위한 노력의 의사를 묻는 응답에 대해 대상자의 94.4%(평균 T-score=-0.17)는 노력할 의사가 있다고 하였으나, 대상자의 5.6%(평균 T-score=-0.95)는 노력할 의사가 없다고

하였으며, 두 집단 간에 골밀도 차이는 통계적으로 유의하였다( $t=2.19$ ,  $p=.030$ )(Table 2).

## 3. 초경나이, 운동, 식이, 신체조성과 골밀도의 관계

대상자의 초경나이, 운동, 식이, 신체조성과 골밀도의 상관관계를 확인한 결과, 골밀도는 초경 나이( $r=-.22$ ,  $p=.009$ ), 키( $r=-.18$ ,  $p=.030$ )와 유의한 상관관계가 있었다. 즉, 초경이 빠를수록 골밀도가 높았고, 키가 클수록 골밀도가 낮았다(Table 3).

## 4. 대상자의 골밀도에 영향을 미치는 요인

대상자의 골밀도에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 단계적 회귀분석을 이용하여 검증하였으며, 상관관계 분석에서 골밀도와 유의한 상관관계를 보인 요인을 회귀식에 투입하여, 다중 공선성 진단 후 분석하였다. Table 4는 여대생의 골밀도에 영향을 미치는 요인들의 단계적 회귀 모델이다.

모델 1에서 초경연령( $t=-2.65$ ,  $p=.009$ )은 통계적으로 유의하게 골밀도에 영향을 미치며, 초경연령은 골밀도 변량의 4%를 설명하였다. 모델 2에서 초경연령( $t=-2.70$ ,  $p=.008$ )과 키( $t=-2.26$ ,  $p=.025$ )은 통계적으로 유의하게 골밀도에 영향을 미치며, 초경연령과 키는 골밀도 변량의 7%를 설명하였다.

공차한계는 모두 0.1 이상의 수치를 보여 다중공선성에는 문제가 없으며, Durbin-Watson값은 1.91로 기준값인 2에 매우 근접하고 0 또는 4에 가깝지 않으므로 잔차들 간에 상관관계가 없는 것으로 판단되어 회귀모형이 적합하다고 해석된다(Table 4).

## 논 의

골다공증은 골 건강관리를 통한 사전예방이 무엇보다 중요하며 골밀도의 감소가 본격화되는 중년기보다는 골량 형성기인 20~30대에 골밀도에 대한 적극적인 관리가 효율적인 대처 방안이 될 수 있다. 본 연구는 여대생의 골밀도를 파악하고, 골밀도에 영향을 주는 요인으로서의 일상생활 양식과 신체조성의 영향을 확인함으로써 추후 여대생의 골 건강관리를 위한 기초자료로 활용하고자 시도하였다.

본 연구대상자의 골밀도는 평균  $0.56 \text{ g/cm}^2$ 로 Kim과 Kim(2003)의 연구에서 보인 여대생의 전완부 골밀도인  $0.563 \text{ g/cm}^2$ 와 같은 결과이며, 요추 골밀도인  $0.957 \text{ g/cm}^2$ 보다 낮은

**Table 2.** Differences in Bone Mineral Density (BMD) according to Life Style Factor

(N=144)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD	M±SD <sup>§</sup>	BMD (T-score)		
				M±SE	t or F or r	p
Age (year)	18~24	20.3±0.10			0.04	.601
Family history	Yes	40 (27.8)		-0.08±0.10	0.96 <sup>†</sup>	.337
	No	89 (61.8)		-0.23±0.11		
	Unknown	15 (10.4)				
Menarche age (year)	12~17	13.9±1.21			-0.23	.006
Menstrual cycle	Regular	85 (59.0)		-0.14±0.11	1.05	.297
	Irregular	59 (41.0)		-0.32±0.13		
Daily coffee consumption	None	32 (22.2)		0.03±0.15	1.63	.200
	1~2 cups	51 (35.4)		-0.37±0.14		
	≥ 3 cups	61 (42.4)		-0.22±0.82		
Daily green tea consumption	None	48 (33.3)		-0.13±0.14	0.57	.564
	1~2 cups	65 (45.2)		-0.21±0.13		
	≥ 3 cups	31 (21.5)		-0.37±0.15		
Alcohol consumption <sup>†</sup>	Yes	33 (22.9)		-0.24±0.19	-0.19	.854
	No	111 (77.1)		-0.21±0.09		
Smoking	Yes	8 (5.6)		-0.10±0.31	0.34	.734
	No	136 (94.4)		-0.22±0.09		
Exercise	5~20	11.24±2.90	2.25±0.58			
Diet	19~36	27.08±3.07	2.46±0.28			
Concern of BMD	Yes	42 (29.2)		-0.24±0.16	-0.16	.871
	No	102 (70.8)		-0.21±0.10		
Recognition of BMD screening	Yes	115 (79.9)		-0.26±0.09	-1.09	.279
	No	29 (20.1)		-0.04±0.21		
Efforts to increase BMD <sup>  </sup>	Yes	136 (94.4)		-0.17±0.08	2.19	.030
	No	8 (5.6)		-0.95±0.27		

<sup>†</sup> Unknown group was excepted from analysis; <sup>‡</sup> Over 5 times per month & over one bottle per consumption; <sup>§</sup> Mean of means; <sup>||</sup> When you noticed BMD deficits, are you going to try on increasing BMD?

**Table 3.** Relationships among Menarch age, Exercise, Diet, Body Composition and BMD (N=144)

Variables	BMD (g/cm <sup>2</sup> )	
	r	p
Menarche age	-.22	.009
Exercise	.01	.962
Diet	-.02	.800
Height	-.18	.030
Weight	-.12	.144
Skeletal muscle mass	-.10	.244
Percent body fat	-.12	.166
BMI	-.05	.571

BMI=body mass index; BMD=bone mineral density.

수준이었으며, Lee (2009)가 이중 에너지 방사선 흡수계측법 (Dual energy X-ray absorptiometry: DEXA)로 측정한 여대생의 요골 원위부 평균 골밀도인 0.44±0.55 g/cm<sup>2</sup>와 같은 결과였고, Oh, Ko, Chu, Lee와 Yoo (2012)의 여대생 요추 골밀도 1.05 g/cm<sup>2</sup>, 대퇴골 경부 골밀도 0.86 g/cm<sup>2</sup>보다 낮았다. 골밀도를 세계보건기구(WHO)의 분류 기준으로 진단하면 본 연구대상자의 78.5%는 정상이었으나, 21.5%는 골감소증을 보였다. Lee (2009) 연구에서 여대생은 45.9%가 골감소증을 보였으며, Lim 등(2008)의 연구에서도 여대생의 요추 부위 골밀도의 42.1%가 골감소증인 결과와 비교해 보면 본 연구대상자의 골감소증 비율은 적게 나타났다. 본 연구에서 여대생 골밀도의 78.5%가 정상이라고는 하나 평균 T-score가 -0.22로서 평균적으로 낮은 상태이고, 21.5%가 골감소증

Table 4. Predictors for Bone Mineral Density

(N=144)

BMD (g/cm <sup>2</sup> )	B	SE	$\beta$	t	p	Collinearity statistics		
						Tolerance	VIF	
Model 1	Menarche age	-0.02	0.07	-.23	-2.65	.009	1.00	1.00
Adj. R <sup>2</sup> =.04, F=6.99, p=.009								
Model 2	Menarche age	-0.02	0.07	-.22	-2.70	.008	1.00	1.00
	Height	-0.04	0.02	-.18	-2.26	.025	1.00	1.00
Adj. R <sup>2</sup> =.07, F=6.17, p=.003								
Durbin-Watson=1.91								

BMD=bone mineral density.

을 보이는 것은 이들의 골밀도가 연령상 성장주기에 있음을 고려할 때 심각한 수준으로 고려되므로 여대생의 골량 획득을 위한 중재 방안 모색이 시급하다고 고려된다.

본 연구대상자의 신체조성중 키는 평균 160.35 cm, 체중은 평균 54.14 kg로 한국인 영양 섭취기준(The Korean Nutrition Society, 2010)에서 제시한 19~29세 성인 여성의 표준치인 신장 160.0 cm, 체중 56.3 kg과 비교해 보면 키는 같으나 체중이 다소 낮은 수준이었다. 그러나 본 연구대상자의 신체 조성은 심각한 불균형을 보이는 결과를 보였는데, 대상자의 평균 체질량지수는 평균 20.99로 정상범주였으나, 신체 조성 중 체지방률은 평균 30.23%로 높게 나타나 본 연구대상자는 비만으로 판정된다. 개인별로 분석하였을 경우 역시 체지방률 25~30% 미만인 과체중이 36.8%, 체지방률 30% 이상인 비만이 대상자의 50%로 심각한 수준이었다. 이러한 결과는 Kim과 Kim (2003)의 연구결과에서도 여대생의 체지방률이 평균 29.1%로 과체중범위였고, 체지방률 30% 이상의 비만이 43.8%로 나타나 여대생의 신체조성 불균형이 우려된 것과 유사한 결과이다. 이는 여대생이 활동량은 적고 비체제적인 식사를 통해 몸을 구성하는 근육량은 감소하고 영양 불균형에 대한 신체 보상작용으로 지방이 축적되어 나타난 결과로 해석되며, 신체적으로 잠재적 건강문제를 갖고 있는 것으로 보인다.

현재까지 체질량지수, 체중이 여성의 골밀도와 관련이 있다는 의견에 대체로 합의를 이루고 있으나(Schnatz, Marakovits, DuBois, & O'Sullivan, 2011), 본 연구결과에서는 신체조성과 골밀도간의 유의한 관계성을 확인하지 못하였다. 이는 Lee 등(2005)이 한국 여성의 연령에 따른 체성분 분석이 골밀도에 미치는 영향을 확인한 연구에서 폐경주변기인 40대와 50대에서만 체질량지수가 골밀도의 주요 결정인자로 나타났으며, 30대의 골밀도는 체성분 중 유의한 설명력을 가진 변수가 없는 것과 같은 결과이다. 또한 본 연구에서 신체조성과 골밀도의 관계가 유의하지 못한 것은 본 연구대상자의 높은 체지방률이

기여했을 것으로 해석된다. Chang (2001)은 소아비만이 골밀도에 미치는 영향을 분석하는 연구에서 비만으로 인한 체중 부하의 증가는 골 무기질화를 향상시킬 수도 있으나 비만에 의한 2차적인 호르몬 변화와 활동량 감소는 골 무기질화를 저해시키는 요인으로도 작용할 수 있음을 지적하였다. 그동안 체중과 체질량 지수가 골다공증 및 골절의 보호인자로 생각되어왔으나 최근 연구는 아디포카인 중 널리 알려진 렙틴(leptin)이 중추신경계에 작용하여 조골세포 억제를 통해 골형성을 방해하는 것이 골다공증 유발의 중요 기전으로 생각되고 있다(Karsenty, 2006). 그러므로 골밀도 강화를 위해서는 높은 체지방률 획득보다는 근육량 발달을 도모하는 운동과 영양이 강조되며, 균형잡힌 신체조성의 획득이 실제적인 골밀도 강화에 도움이 될 수 있을 것이다.

일상생활 양식과 골밀도 관계성에서 일반적으로 커피는 카페인이 약한 이노 작용이 있어 소변으로의 칼슘 배출을 증가시키며, 녹차는 강력한 antioxidant인 catechin성분이 다량 포함되어 있어 골밀도를 증가시키며, 보편적으로 알코올은 폐경 후 여성의 혈중 에스트로겐을 증가시켜 소량의 음주는 오히려 뼈를 보호하나 과음의 경우 대퇴 ward의 골밀도를 13% 가량 감소시키는 것으로 알려져 있고, 흡연은 조골세포에 직접적으로 독성영향을 미쳐 콜라겐 형성을 방해하고 칼슘섭취를 감소시키는 것으로 알려져 있으나(The study group of menopause, 2006), 연구마다 다른 결과로 인해 합의가 이루어지지 않고 있다.

본 연구결과 여대생의 일상생활 양식인 커피, 녹차, 음주, 흡연은 여대생의 골밀도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 Kim, Jeong과 Chung (2009)연구에서 음주, 흡연, 운동 여부가 골밀도에 유의한 영향을 미치지 못한 것과 같은 결과였으나, 폐경 여성에서 기호식품과 골밀도 관계의 연구(The study group of menopause, 2006)에서는 흡연은 상관관계가 없었고, 음주와 커피는 요추 및 대퇴골의 골밀도

와 양의 상관관계를 보였으며, 녹차는 대퇴골 골밀도와 양의 상관관계를 제시하였는데, 연구결과마다 차이를 보이므로 골 건강 증진을 위한 일상생활 양식으로서 건강행위 지침을 마련하기 위해서는 기호식품인 커피, 녹차, 음주, 흡연과 골밀도의 관계성에 대한 구체적인 연구가 요구된다.

운동과 영양은 최대 골성장의 주요 요인으로 인식되어왔는데, 본 연구결과 식이와 운동에 따른 골밀도의 유의한 차이는 보이지 않았다. Kang 등(2007)은 하루 1 km 이상 걷는 경우 골다공증과 골감소증의 위험이 30% 낮아질 뿐 아니라 일주일에 두 시간 이상 운동을 하는 경우 한 시간 미만으로 운동하는 경우에 비해 골다공증과 골감소증의 위험이 40~50%까지 낮아진다고 하였고, 영양과 골밀도의 경우 건강식이인 과일, 야채, 곡류의 섭취는 골밀도와 긍정적인 관계가 있었고 특히 뼈의 주요 성분인 칼슘이 풍부한 음식은 높은 골밀도에 영향을 주며(Tucker et al., 2002), 임상연구에서 칼슘 보충제의 복용은 골밀도 증가를 가져오므로(Dibba et al., 2000) 골밀도를 높일 수 있는 정도의 운동과 식이 권장은 골밀도 증진에 기여할 것으로 고려된다. 그러나 본 연구대상자의 운동과 식이 행태가 중간정도로 대상자의 운동과 식이 정도는 골밀도 증진에 기여할 정도로 이루어지지 않고 있어 유의한 영향을 주지 않은 것으로 해석된다. 그러므로 추후 연구에서는 칼슘이 풍부한 식이를 하는 대상자와 골밀도에 자극을 줄 수 있는 강도의 꾸준한 운동을 하는 대상자와 그렇지 않은 대상자를 구분하여 식이와 운동이 골밀도에 미치는 영향을 파악하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 일상생활과 신체조성에 따른 골밀도의 차이는 확인되지 않았으나, 골밀도가 낮다고 해도 골밀도 증가 노력 의사가 없는 대상자의 골밀도는 골밀도 증가 노력 의사가 있는 대상자보다 유의하게 낮아 이들이 골다공증 위험 집단으로 파악된다. 소수이기는 하나 이들의 골밀도는 T-score 평균 -0.95로 골감소증에 근접하며, 골량 증진 행위 이행에 대한 지도 없는 집단이었다. 그러므로 여대생 골다공증 위험 집단 선별 검사는 일상생활양식에 대한 사정보다는 골밀도 검사와 골밀도 증진행위 의사를 확인하는 것이 의의가 있다고 고려된다. 또한 골밀도 개선 의지가 없는 대상자를 중심으로 이들의 의도 변화를 포함한 골밀도 증진 프로그램 개발이 요구된다.

본 연구에서 골밀도와 유의한 관계를 보인 요인은 대상자의 초경 연령과 키였으며, 초경이 빠를수록 골밀도가 높았고, 키가 클수록 골밀도가 낮은 결과를 보였으며, 초경연령과 키는 골밀도 변량의 7%를 설명하였다. 일반적으로 이른 초경과 늦은 폐경으로 인한 장기간의 호르몬 노출은 높은 골밀도와 관련성이 있다고 생각되어 왔는데(Ito et al., 1995), Galuska와

Sowers (1999)의 연구에서도 젊은 여성에서 초경 연령은 골밀도의 주요 예측요인으로 요추 골밀도와 대퇴 골밀도를 각각 5.9%, 2.1%를 설명하며, 초경이 1년 늦어질 때마다 요추와 대퇴의 골밀도는 각각  $-0.023 \text{ g/cm}^2$ ,  $-0.013 \text{ g/cm}^2$ 씩 낮아진다는 결과는 본 연구에서 초경 연령이 이룰수록 대상자의 골밀도가 높게 나타난 결과를 지지한다. 그러나 키와 골밀도의 유의 상관관계는 기존 연구결과와 차이를 보이는 부분으로 더 분석적인 연구가 요구되는 부분이나 초경이 이른 여성의 이른 골단 폐쇄가 영향을 준 것으로 해석된다.

본 연구는 최대 골질량 형성시기인 여대생의 골 건강이 위협받고 있으며, 이들의 골밀도 증진을 위한 간호학적 접근의 중요성을 확인하였다는데 의의가 있다. 그러나 본 연구결과는 일 대학에 재학 중인 여대생 중 연구참여에 동의한 대상만을 선정하여 진행하였으므로 연구결과를 일반화하는데 주의가 요구되며, 횡단적 조사연구로서 골밀도 예측의 주요요인인 체질량지수, 운동, 식이 등과 골밀도의 관계성을 확인하지 못하였는데, 추후 연구에서는 여대생의 골밀도 증진에 기여하는 운동, 식이를 적용하여 여대생의 골밀도 변화를 확인하는 실험연구를 제안한다.

## 결론

본 연구는 일개 대학 여대생의 골밀도를 확인하고 일상생활 양식과 신체조성이 골밀도에 미치는 영향을 확인하기 위한 상관성 조사연구이다. 본 연구결과 여대생의 골밀도는 평균적으로 낮았으며, 본 연구대상자의 신체 조성 중 체질량지수는 정상인데 비해 체지방률이 비만으로 판정되는 결과는 여대생의 신체 조성에 심각한 불균형이 초래되고 있음을 알 수 있는 지표였으며, 여대생의 건강관리와 골밀도 관리를 위한 올바른 건강행위 증제가 요구됨을 알 수 있었다. 골밀도는 초경연령과 상관관계를 보였으며, 골밀도가 낮더라도 골밀도 증가 노력의 의지가 없는 대상자의 경우 골밀도가 유의하게 낮은 결과를 보여 골밀도 증진 의지가 없는 위험 집단을 대상으로 의도와 행위 변화를 유도할 수 있는 프로그램 개발과 적용이 요구된다.

본 연구는 일개 대학 여학생만을 대상으로 하였으므로 연구결과를 전체 여대생으로 확대해석하는 데는 주의가 요구되나, 본 연구의 의의는 여대생의 골밀도 정도를 확인하고 골밀도 관련 요인으로 초경나이를 키를 확인하였으며, 골밀도 증진 행위의 이행 의사가 없는 대상자의 골밀도는 매우 낮아 이들이 골다공증 위험 집단으로 간주됨을 확인하였다는 점이다.



또한 평균적으로 현재 여대생의 골 건강이 잠재적으로 위협받고 있으며, 신체 조성의 심각한 불균형을 확인하였으므로 골 밀도 관리가 20-30대 여성을 대상으로 적극 요구됨을 확인한 것이다.

## REFERENCES

- Chang, K. Y. (2001). *The influences of obesity on bone mineral density in children*. Unpublished master's thesis, Korea University, Seoul.
- Choi, J. H., & Kim, S. K. (2008). Comparison of the dietary factors between normal and osteopenia groups by bone mineral density in Korean female college students. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, 37, 869-878.
- Choi, S. H., Hwang, D. K., Song, H. R., Noh, H. J., Kang, J. Y., Choi, D. H., et al. (2009). The predictors of lumbar spinal bone mineral density in pre- and postmenopausal women. *The Journal of Korean Society of Menopause*, 15, 101-109.
- Dibba, B., Prentice, A., Ceesay, M., Stirling, D. M., Cole, T. J., & Poskitt, E. M. E. (2000). Effect of calcium supplementation on bone mineral accretion in Gambian children accustomed to a low-calcium diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 544-549.
- Galuska, D. A., & Sowers, M. R. (1999). Menstrual history and bone density in young women. *Journal of Women's Health & Gender-based Medicine*, 8, 647-656.
- Gray, D. S. (1989). Diagnosis and prevalence of obesity. *Medical Clinics of North America*, 73, 1-13.
- Handerson, J. B., Hall, S. M., & Lipton, H. L. (1980). *Changing self destructive behavior in health psychology*. Sanfrancisco: Jossey-Bass.
- Institute of Experimental Psychology, Heinrich-Heine-University. (2011). *G\*Power version 3.1.3*. Retrieved February 6, 2012, from <http://www.psych.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3/download-and-register>
- International Obesity Task Force, WHO. (2000). *The Asian-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment*. Sydney: Health Communications Australia.
- Ito, M., Yamada, M., Hayashi, K., Ohki, M., Uetani, M., & Nakamura, T. (1995). Relation of early menarche to high bone mineral density. *Calcified Tissue International*, 57, 11-14.
- Kang, B. M., Kim, M. R., Yoon, B. K., Lee, B. S., Chung, H. W., Choi, H., et al. (2007). The Influence of exercise on bone mineral density in Korean postmenopausal women. *The Journal of Korean Society of Menopause*, 13, 131-138.
- Karsenty, G. (2006). Convergence between bone and energy homeostasis: Leptin regulation of bone mass. *Cell Metabolism*, 4, 341-348. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2006.10.008>
- Kim, C. K., & Park, G. J. (2000). *Training method*. Seoul: Daekyung.
- Kim, H. J., Jeong, K. A., & Chung, H. W. (2009). Menstrual status and bone mineral density among East Asian immigrants in Korea. *The Journal of Korean Society of Menopause*, 15, 116-123.
- Kim, M. H., & Kim, J. S. (2003). The relationship between body composition and bone mineral density in college women. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 33, 312-320.
- Kim, Y. M., & Kim, M. H. (2002). A study of the osteoporosis-related lifestyle and health promotion behavior of university and college female student. *The Journal of Rheumatology Health*, 9, 53-67.
- Kjaerbye-Thygesen, A., Munk, C., Ottesen, B., & Krüger-Kjaer, S. (2004). Why do slim women consider themselves too heavy? A characterization of adult women considering their body weight as too heavy. *The International Journal of Eating Disorders*, 35, 275-285.
- Lee, E. N. (2009). The influencing factors of the bone health promoting behavioral change after the bone mineral density test in college women. *Journal of Muscle and Joint Health*, 16, 105-115.
- Lee, J. Y., Chung, S. C., Cha, Y. J., Kwon, H. S., Lee, S. J., Sohn, I. S., et al. (2005). Difference in the relative contribution of body composition analysis to bone mineral density with generation in Korean women. *The Journal of Korean Society of Menopause*, 11, 213-218.
- Lim, J. H., Bae, H. S., Lee, S. M., & Ahn, H. S. (2008). Dietary and non-dietary factors related to bone mineral density in female college students. *Korean Journal Community Nutrition*, 13, 418-425.
- Ministry of Health, Welfare and Family Affairs [MOHWFA] & Korea Center for Disease Control and Prevention [KCDCP]. (2009). *2008 National Health Statistics-The 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey*. Seoul: Author.
- Oh, E. G., Ko, I. S., Chu, S. H., Lee, J. E., & Yoo, J. Y. (2012). Female college students' knowledge, self-efficacy and health behaviors related to bone health. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 18, 38-48. <http://dx.doi.org/10.4069/kjwhn.2012.18.1.38>
- Ruffing, J. A., Nieves, J. W., Zion, M., Tendy, S., Garrett, P., Lindsay, R., et al. (2007). The influence of lifestyle, menstrual function and oral contraceptive use on bone mass and size in female military cadets. *Nutrition & Metabolism*, 4, 17. <http://dx.doi.org/10.1186/1743-7075-4-17>
- Schnatz, P. F., Marakovits, K. A., DuBois, M., & O'Sullivan, D. M. (2011). Osteoporosis screening and treatment guidelines: Are they being followed? *Menopause*, 18, 1072-1078. <http://dx.doi.org/10.1097/gme.0b013e318215101a>
- Sedlack, C. A., Doheny, M. O., & Jones, S. L. (2000). Osteoporosis

- education programs: Changing knowledge and behavior. *Public Health Nursing, 17*, 398-402.
- The Korean Nutrition Society. (2010). *Dietary reference intakes for Korean*. Seoul: Author.
- The Korean Society of Bone Metabolism. (2008). *Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis*. Seoul: Author.
- The study group of menopause. (2006). The effect of favorite foods on BMD of Korean menopausal women. *The Journal of Korean Society of Menopause, 12*, 73-84.
- Tucker, K. L., Chen, H., Hannan, M. T., Cupples, L. A., Wilson, P. W., Felson, D., et al. (2002). Bone mineral density and dietary patterns in older adults: The Framingham osteoporosis study. *The American Journal of Clinical Nutrition, 76*, 245-252.
- Williams, B., Cullen, L., & Barlow, J. H. (2002). "I never realized how little I knew!": A pilot study of osteoporosis knowledge, beliefs, and behaviors. *Health Care for Women International, 23*, 344-350.
- World Health Organization. (1994). *WHO study group on assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. (Technical Report No. 843). Geneva, Switzerland: Author.
- Yeom, S. G. (1996). *A study on the relations of cognitive-perceptual factors and behaviors about middle age women's health promotion*. Unpublished doctoral dissertation, Chung-Ang University, Seoul.
- Yu, C. H., Lee, J. S., Lee, L. H., Kim, S. H., Lee, S. S., & Jung, I. K. (2002). National factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean women. *The Korean Nutrition Society, 35*, 779-790.

### Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

Life style and body composition have been implicated as factors related to bone mineral density (BMD), but the results to date have not been consistent.

■ **What this paper adds?**

Menarche age and height negatively predicted bone mineral density among college women.

In spite of low bone mineral density, those who did not have any intention to improve their osteoporosis preventive behaviors have displayed low bone density and this group is most likely to be considered as a group that has a high risk towards osteoporosis.

■ **Implications for practice, education and policy**

Health care professionals need to provide young women with programs that are intended to affect their intention toward osteoporosis preventive behavior.