



Original Article

# Bone Mineral Density and Factors Affecting in Female College Students

Cho, Dong Sook<sup>1)</sup> · Lee, Jeung Yun<sup>2)</sup>

1) Associate Professor, College of Nursing, Eulji University  
2) Associate Professor, Food & Nutrition Major, Eulji University

## 여대생의 골밀도와 영향 요인에 관한 연구

조 동 숙<sup>1)</sup> · 이 정 윤<sup>2)</sup>

1) 을지대학교 간호대학 성남캠퍼스 부교수, 2) 을지대학교 성남캠퍼스 식품과학부 부교수

### Abstract

**Purpose:** This study was performed to assess the relationships among bone mineral density, dietary habits, life styles and anthropometric measurements in young women. Subjects included 229 female college students in Seoul and Kyunggi province. **Method:** The subjects were asked about dietary habits and life styles using questionnaire. A sampel of 229 young women was assessed anthropometric measurements and bone mineral density on calcaneous using quantitative ultrasound. **Result:** The percentages of the osteoporosis (T-score < -2.5), osteopenia (-2.5 ≤ T-score < -1.0), and normal (T-score ≥ -1.0) groups were 1.75%, 13.53% and 84.71%, respectively. Weight, soft lean mass, and BMI were positively related with T-score and Z-score. But height was negative related with SOS (Speed of sounds). **Conclusion:** This study confirmed that one of the most effective ways to minimize bone mineral density less in young women is to maintain an adequate body weight, soft lean mass, and BMI. And the young women were recommended do not one-side eating, daily intakes of milk products, perform daily

physical exercise, and do not drink coke or soft drinks for the bone health.

**Key words :** Bone mineral density, Dietary habits, Women

### 서 론

골밀도와 골질량이 일정 수준 이하로 낮아지면 골다공증을 초래하고 이어 쉽게 골절되는 건강문제를 발생시킬 수 있다. 골다공증은 골 량이 감소하고 골조직의 미세 구조에 장애가 발생하여 골절에 대한 감수성이 높아지는 것으로 정의되어 왔으나 최근 골강도의 손상으로 골절 위험이 증가되는 질환으로 2001년 NIH(cited in Kim, 2004)에 의해 새롭게 정의되어 주요 건강문제로 대두되고 있다(Moon & Won, 2008). 특히 여성은 남성보다 골밀도와 골질량이 낮은 것으로 알려져 있고, 미국의 경우 여성의 40% 이상, 남성은 13% 이상이 생애 동안 골절의 위험이 있어 골다공증이 보건 문제로 대두되

투고일: 2008. 9. 15 1차심사완료일: 2008. 11. 4 2차심사완료일: 2008. 11. 18 3차심사완료일: 2008. 12. 7 최종심사완료일: 2008. 12. 9

• Address reprint requests to : Lee, Jeung Yun(Corresponding Author)

Food & Nutrition Major, Eulji University  
212, Yangji-dong, Sujeong-gu, Sungnam City, Kyungido 461-713, Korea  
Tel: 82-31-740-7157 Fax: 82-31-740-7369 E-mail: Leejy@eulji.ac.kr

고 있다(Choi, Lee, & Jung, 2006). 우리나라에서도 폐경후 여성은 골다공증이 10%, 골감소증이 30% 전후로 보고 될 정도로 유병률이 높은 질환이다(Kim et al., 2002).

그러나 골다공증은 초기 증상이 없어 임상적으로 별다른 문제를 일으키지 않고 있다가, 우연한 낙상 등으로 인해 골절이 발생하게 되며 특히 노인의 고관절 골절의 대부분은 낙상에 의한 것으로 고관절 골절은 전반적인 노화 및 기존 질환의 진행을 가속시키며 여러 가지 합병증을 유발하여 유병률과 사망률을 높이는 원인이 된다(Kim et al., 2008). 현재 골다공증의 치료는 골소실의 진행을 지연시키는 효과를 기대할 뿐, 이미 감소된 골량을 충분히 증가시키기는 어렵다는 한계에 직면하고 있지만(Kim & Kim, 2003), Moon과 Won(2008)은 골다공증의 적절한 치료와 예방을 위해서 금연, 적당한 운동, 식이에 대한 주의, 약물 투여 등을 제시하고 있다.

골격은 일단 최대 골 질량에 도달하고 나면 감소하기 시작하고 이러한 골격손실은 연령의 증가와 더불어 진행되는데 최대 골 질량 형성 시기에 대해서는 아직까지 일치된 의견은 없는 실정이지만 남녀 모두 30대에 최고 골 질량을 형성하는 것으로 보고하고 있다(Kim et al., 2000; Lee, 2006; Song, Paik, & Yu, 2006). 따라서 골다공증은 골 건강관리를 통한 사전예방이 무엇보다 중요하며 골밀도의 감소가 본격화되는 중년기 이후보다 골 질량 형성기에 있는 청년기에 적극적인 관리를 통해 젊은 시기에 골 질량을 최대로 높이므로 골다공증 예방을 할 수 있다고 본다.

골 질량 형성에 관여하는 여러 요인은 복합적인 것으로 유전적인 것, 환경적인 것으로 나누어 볼 수 있는데 유전 요인은 성, 인종, 신체 크기 등이 중요한 역할을 하고 있다고 하고 있으나, 아직 골량과의 직접적 관련 유전인자는 밝혀져 있지 않다(Kim & Koo, 2008). 환경적인 요인으로 식습관과 바람직한 생활습관이 가장 중요한 요인으로 여겨지고 있다(Ahn, Kim, & Lee, 2005). 골밀도와 관련된 영양 요인으로는 칼슘, 인 그리고 단백질 등이 밀접한 관계가 있으며 이들 영양소 섭취량은 골 형성을 촉진하는 인자들의 생산을 억제시켜 골 손상을 가속화 시키는 것으로 알려져 있다(Lee & Kim, 2003). 또한 비타민 A와 비타민 C 섭취부족(Yu et al., 2004)외에도 동물성 단백질, 염분 또는 섬유질의 과다섭취 등이 골밀도를 감소시키는 인자인 것으로 보고 된다(Chang, Chung, Chang, & Lee, 1997; Jeong, Kim, Lee, & Kim, 1997; Jung & Choi, 1995; Yu, Lee, & Lee, 1998). 골밀도와 운동과의 관련성은 중요한데 특히 폐경 전 성인 여성의 신체운동은 골밀도를 증진시켜 주므로 중등도의 운동은 골량의 유지를 돕는다고 하며, 성인 여성은 주 3회 30분 이상 운동을 하는 경우, 척추골밀도가 유의적으로 높았음을 보고하였다(Choi, Lee, & Jung, 2006). 그 외 Kim과 Koo(2008)도 운동, 체중,

BMI가 골밀도 수준에 영향을 미친다고 보고하였다.

한편 영양섭취와 신체활동의 상호작용결과에 의해 형성된 개인의 체중과 신장, 근육량, 지방량 등을 포함하는 신체조성의 수준은 골격에 부하되는 힘의 크기에 영향을 미치므로 골밀도를 예측하는 중요 변수가 된다(Kim, Kim, & Shin, 2004), 그러나 현대의 젊은 여성의 경우 편향된 미적 관심으로 인해 마른 체형에 대한 선호는 절식과 과도한 체중 감량으로 연결되어 영양 불균형에 빈번히 노출될 뿐만 아니라 신체 활동이 적은 현대 생활양식에 의해 젊은 여성들의 골 건강은 잠재적인 위험에 노출되어 있다(Ahn, Kim, & Lee, 2005; Lee & Lee, 1996).

이제까지 우리나라 골밀도 연구들의 대부분은 폐경기 전후의 갱년기 여성, 노인 등을 중심으로 이루어져서 연령적으로 골밀도 형성이 증가하는 시기에 있는 20대 젊은 여성의 골밀도 실태와 그 관련 요인에 관한 직접적인 측정이나 관련 변수와의 상호관계의 이해를 돕는 연구는 부족한 실정이다. 따라서 젊은 여성인 여대생의 골 건강 증진을 도모하기 위한 기초 자료로써 활용하기 위해 여대생의 골밀도 수준을 파악하고 신체조성(신장, 체중, 근육량, 체지방률, 체질량 지수)과 평소의 식습관과 건강관련 생활습관등과는 상호 어떤 관계를 보이는지 확인할 필요가 있다고 본다.

## 1. 연구 목적

- 1) 대상자의 골밀도 정도를 확인한다
- 2) 대상자의 골밀도에 영향 요인을 확인한다.
- 3) 대상자의 골밀도와 여러 변수들간의 관계를 확인한다.

## 2. 용어 정의

### 1) 골밀도

본 연구에서는 정량적 초음파 골밀도 측정기를 사용하여 측정된 종골의 T-score, Z-score, BUA(Broadband ultrasound attenuation), SOS(Speed of sounds)를 의미한다.

- T-score : 측정된 골밀도 수치와 젊은 성인의 골밀도 평균치의 차이를 나타내고, 임상적으로 골절위험도의 평가 기준이 된다.
- Z-score : 같은 나이, 같은 성별, 같은 몸무게를 가진 사람과 환자의 측정된 수치를 비교하여 평균값을 낸 것으로, 앞으로 환자의 골밀도 값이 얼마나 나아질지 좋아질지 보는 기대치이다.
- BUA(Broadband ultrasound attenuation) : 초음파가 골조직중에 흡수되고 산란되어 나타나는 효과로 골의 미세구조에 영향을 받아 골격상태나 골다공증을 진단하는데 유용하며 통

과하는 초음파의 주파수의 투과 정도로 골 구조를 인식한다.

- SOS(Speed of sounds) : 초음파가 골 조직을 투과되는 속도로 골밀도가 높을수록 투과속도는 증가하고 골밀도와 SOS는 비례관계이다.

### 2) 신체조성

신체조성은 체성분 분석기를 사용하여 측정된 신장(cm), 체중(kg), 근육량(kg), 체지방률(%)과 신장과 체중을 통해 산출한 체질량 지수[BMI=weight(kg)/height(m<sup>2</sup>)]이다.

### 3) 식습관과 생활습관

식습관은 9문항으로 대상자들이 평소 식사시에 섭취하는 내용을 파악하는 문항으로 식사량, 규칙적인 식사, 고른 식품군 섭취와 6가지 기초식품군인 채소 및 버섯 섭취, 육류 섭취, 과일 섭취, 생선·콩·두부 섭취, 우유·유제품 섭취, 해조류 섭취를 얼마나 하는 지를 의미한다.

생활습관은 골밀도와 관련한 평소 생활습관 5문항으로 운동, 체중조절, 음주, 커피 섭취, 콜라·탄산음료 섭취 등이다.

## 연구 방법

### 1. 연구 대상 및 기간

연구대상자는 골밀도 측정과 체성분 분석을 희망한 자로 서울 및 경기 지역에 거주하는 18-29세 여대생 229명으로 구성되었다. 자료수집기간은 2007년 9월 17일부터 10월 15일까지 시행되었다.

### 2. 자료 수집

연구 참여를 동의한 대상자는 동의서에 서명한 후 각 질문 문항에 대하여 자가 기입을 하였다. 설문 내용은 대상자의 연령, 평상시의 식습관 9문항, 건강관련 생활습관 6문항 등을 조사하였다. 골밀도는 왼쪽 종골을 측정하여 T-score, Z-score, BUA와 SOS를 측정하였다. 신체조성은 체성분 분석기를 이용하여 신장, 체중, 근육량, 체지방률을 측정하고 신장과 체중수치를 활용하여 BMI(Body Mass Index)를 산출하였다. 설문조사는 연구자 2인이 실시하였고, 골밀도와 체성분 측정은 훈련 받은 연구보조원 1인이 측정하였다. 자료수집 시간은 대상자 1인당 10-15분 정도 소요되었다.

### 3. 연구 도구

- 골밀도는 Lunar Achilles InSight(정량적 초음파 골밀도 측정

기, General electric company, WI, USA)로 왼쪽 종골의 골밀도를 측정하여 T-score, Z-score, BUA, SOS를 확인하였다. 초음파를 이용한 골 량 측정은 간단하고 이동이 용이하고 비용이 저렴하면서 골질 예측도 가능한 장점이 있다. Lunar Achilles InSight는 종골에서 초음파로 골밀도를 측정하여 측정된 BUA가 이중에너지 방사선 흡수 계측법으로 측정하는 DEXA(Dual Energy X-ray absorptionmetry)로 얻은 척추와 대퇴골의 결과와 유의한 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다.

- 신체조성은 InBody 3.0(정밀 체성분분석기, Biospace Co., Korea)을 사용하여 신장(cm), 체중(kg), 근육량(kg), 체지방률(%)을 측정하고 체질량 지수(BMI)를 산출하였다.
- 식습관과 생활습관 측정도구는 기존 연구와 문헌에서 골밀도와 직접적 관계가 있는 것으로 알려진 14문항을 선정하여 구성하였다. 식습관은 9문항으로 연구 대상자들의 최근 식습관으로 평소 식사량, 식사시간이 규칙적인지?, 식품군을 고루 먹는지?와 6가지 기초식품군인 채소 및 버섯 섭취, 육류 섭취, 과일 섭취, 생선·콩·두부 등 섭취, 우유·유제품 섭취, 해조류 섭취를 얼마나 하는지? 등이었다. 건강관련 생활습관은 5문항으로 연구 대상자들의 최근 생활습관에서 규칙적 운동 여부, 체중조절 시도 경험, 음주 유무, 커피 섭취, 콜라 등의 탄산음료 섭취 등이었다.

### 4. 자료 분석

수집한 자료는 SPSS PC win 12.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 대상자의 골밀도와 신체조성 측정치는 평균과 표준편차, 범위를 제시하였다. 골밀도와 신체조성간의 상관관계는 Pearson correlation으로 상관계수를 산출하였다. 대상자의 골밀도와 식습관 및 생활습관과의 관계는 t-검정, 일원분산분석 및 Duncan의 사후검정을 실시하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 골밀도

대상자의 왼쪽 종골 골밀도를 측정한 결과 T-score는 .41, Z-score는 .42이었고, BUA는 114.75이고 SOS는 1566.17로 측정되었다<Table 1>.

WHO에서 성인여성들을 위해 제시한 기준에 근거하여 T-score가 -1까지를 정상으로 보고, -1과 -2.5 사이를 골감소증이라고 하며 -2.5 아래로 떨어지는 값을 골다공증이라고 하는데 본 연구 대상자의 T-score는 정상이 194명(84.71%)이었고, 골감소증에 해당 31명(13.53%), 골다공증에 해당 4명(1.75%)이었다. 이상의 결과로 골감소증 군과 골다공증 군을 합한 35

명(15.28%)의 골밀도 T-score는 정상 수준이 아닌 것으로 나타났다<Table 2>.

<Table 1> Bone mineral density of the subjects (N=229)

Bone mineral density	M±SD	Range
T-score	.41± 1.45	-3.20- 4.60
Z-score	.42± 1.45	-3.20- 4.60
BUA <sup>1)</sup>	114.75±16.09	43.99- 163.24
SOS <sup>2)</sup>	1566.17±42.87	1153.18-1701.71

- 1) BUA(Broadband ultrasound attenuation)
- 2) SOS(Sound of speed)

<Table 2> Classification of the subjects by bone status (N=229)

T score	n(%)
Normal(T≥-1.0)	194(85.71)
Osteopenia(-1.0>T≥-2.5)	31(13.53)
Osteoporosis(T<-2.5)	4(1.75)

### 2. 대상자의 골밀도 영향 요인

골밀도와의 관련성을 확인하기 위하여 신체조성을 측정한 결과 표3과 같이 확인되었다. 평균 신장은 161.21cm, 평균 체중은 53.42kg으로 조사되었다. 대상자 229명의 평균 연령은 20.59세로 이는 한국인 영양섭취기준에서 제시한 20~29세 성인 여성의 표준치(The Korean Nutrition Society, 2005)인 신장 160cm, 체중 56.3kg과 비교하면 조사대상 여대생의 신체조성 중 신장은 성인 여성의 표준치보다 약간 크고, 체중은 약간 낮았다. 또한 근육량은 36.62kg, 체지방률은 26.71% 이었고, 체질량 지수는 20.55kg/m<sup>2</sup>로 대상자들의 비만 도는 정상 범위에 속하였다<Table 3>.

<Table 3> Anthropometric measurements of the subjects (N=229)

Anthropometric measurements	M±SD	Range
Height(cm)	161.21±4.88	148-174
Weight(kg)	53.42±7.37	39.00-80.30
Soft Lean Mass(kg)	36.62±3.85	20.80-47.60
Percent Body Fat(%)	26.71±5.05	11.70-39.0
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20.55±2.53	15.30-30.20

- 1) BMI(Body Mass Index) : weight(kg)/height(m<sup>2</sup>)

여대생들의 골밀도 수준과 신체조성과의 관계를 확인하기 위하여 측정된 골밀도 수치와 젊은 성인의 골밀도 평균치의 차이를 나타내는 T-score와 초음파가 골 조직을 투과되는 속도로 골밀도와 비례관계를 나타내는 SOS 측정치와 신체조성인 신장, 체중, 근육량, 체지방률, 체질량 지수와와의 관계를 확인하기 위하여 피어슨 상관분석을 실시한 결과 T-score는 체

중, 근육량, 체질량지수와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 그러나 SOS는 신장과 음의 상관관계를 보여 주었다<Table 4>.

<Table 4> Correlations of bone mineral density and anthropometric measurements of the subjects (N=229)

Anthropometric measurements	T-score	SOS
Height(cm)	r=.10 p=.13	r=-.16 p=.02
Weight(kg)	r=.26 p=.00	r=-.05 p=.45
Soft Lean Mass(kg)	r=.28 p=.00	r=-.02 p=.76
Percent Body Fat(%)	r=-.13 p=.06	r=-.03 p=.67
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	r=.23 p=.00	r=-.03 p=.65

### 3. 대상자의 골밀도와 식습관 양상 및 생활습관간의 관계

대상자의 식습관 양상과 골밀도와의 관계를 확인하기 위하여 식습관 9문항으로 평소 식사량, 식사시간이 일정한 지, 다양한 식품군을 골고루 먹는 지와 6가지 기초식품군인 채소류 및 버섯 섭취, 육류 섭취, 과일 섭취, 생선·콩·두부 등 섭취, 우유·유제품 섭취, 해조류 섭취를 얼마나 자주 하는 지를 조사하고, 골밀도 측정치 T-score, SOS와의 관계를 t-검정과 일원분산분석을 실시하였고 일원분산분석결과 유의한 차이가 있는 변수는 Duncan의 사후검정을 실시하였다. 식습관 양상을 조사한 결과 평소 식사량은 162명이 보통 량을 먹는다고 하였고, 식사시간은 일정하지 않다는 대상자가 119명, 식품섭취는 골고루 섭취하고 있다는 대상자가 124명이었다. 6가지 기초 식품군 섭취는 채소류 및 버섯은 107명이 1일 1회 이상 먹는다고 하였고, 육류섭취는 133명이 주당 3-5회 섭취하였으며, 과일은 92명이 주당 3-5회 먹는다고 하였고, 생선, 콩류 등 섭취는 주당 2회 이내 먹는다는 대상자가 117명, 우유와 유제품을 주당 3-5회 섭취한다는 대상자는 98명, 매일 먹는다는 대상자는 51명이었다. 또한 해조류는 주당 2회 이하로 섭취한다는 응답이 가장 높아 167명이었다. T-score, SOS와 식습관 양상을 분석한 결과 다양한 식품군을 골고루 먹는 대상자가 그렇지 않은 대상자보다 T-score의 평균값이 통계적으로 높게 나타났다. 또한 우유나 유제품을 매일 먹는 대상자와 일주일에 3-5회 먹는다는 대상자가 일주일에 2회 이내로 먹는 대상자보다 T-score의 평균값이 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 그러나 SOS는 식습관 변수와 통계적으로 유의한 차이가 있는 변수는 없었다<Table 5>.

연구 대상자의 건강관련 생활습관 양상과 골밀도와의 관계를 확인하기 위하여 규칙적인 운동을 하는 지, 음주 유무, 하루에 커피를 몇 잔정도 마시는지?, 하루에 콜라 등의 탄산음료를 몇 잔정도 마시는지?, 체중조절 시도한 경험 유무 등 5

<Table 5> Dietary habits and bone mineral density of the subjects

(N=229)

Dietary habits	n	T-score		SOS	
		M±SD	t/F (p-value)	M±SD	t/F (p-value)
<b>Meal amount</b>					
little	16	.68±1.44	1.63	1573.39±29.12	.59
proper	162	.47±1.52	p=.12	1567.00±44.66	p=.55
large	51	.10±1.45		1561.27±40.75	
<b>Meal regularity</b>					
regular	110	.49±1.50	.82	1570 ± .49	1.47
irregular	119	.33±1.40	p=.41	1562.18±46.16	p=.14
<b>One-side eating</b>					
never	124	.59±1.54	2.16*	1569.33±35.84	1.21
always	105	.18±1.31	p=.03	1562.44±49.84	p=.22
<b>Vegetable food intakes</b>					
over 3 times/day	25	.64±1.56	2.39	1569.36±58.28	.48
2 times/day	97	.59±1.68	p=.10	1568.61±29.53	p=.62
once/day	107	.18±1.14		1563.21±48.76	
<b>Animal food intakes</b>					
everyday	29	.42±1.58	.28	1568.04±30.47	.37
3-5 times/wk	133	.46±1.46	p=.76	1567.68±35.66	p=.69
0-2 times/wk	67	.29±1.38		1562.37±58.24	
<b>Fruit intakes</b>					
everyday	63	.43±1.53	.11	1572 ±26.50	1.76
3-5 times/wk	92	.44±1.39	p=.89	1559 ±56.41	p=.17
0-2 times/wk	74	.34±1.46		1568 ±32.99	
<b>Fish, tofu, soybean intakes</b>					
everyday	112	.35±1.41	-.56	1567.74±36.76	.54
3-5 times/wk	0	-	p=.58	-	p=.59
0-2 times/wk	117	.46±1.49		1564.67±48.11	
<b>Milk, cheese, yogurt intakes †</b>					
everyday a	51	.55±1.61	3.19*	1569.07±28.11	1.78
3-5 times/wk a	98	.60±1.47	p=.04	1570.56±38.27	p=.17
0-2 times/wk b	80	.08±1.26		1558.95±54.07	
<b>Seafood intakes</b>					
everyday	62	.62±1.54	1.40	1569.01±43.22	.61
3-5 times/wk	0	-	p=.16	-	p=.54
0-2 times/wk	167	.32±1.41		1565.12±42.82	

\* p<.05 † Duncan

문항과 골밀도와 T-score, SOS와 t검정과 일원분산분석을 실시하였다. 분석결과 규칙적인 운동을 한다고 응답한 대상자의 T-score 평균값이 규칙적인 운동을 하지 않는 대상자 군에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 또한 평소 콜라 등의 탄산음료를 마신다는 대상자의 SOS 평균값이 탄산음료를 안 마신다는 대상자보다 통계적으로 낮은 것으로 나타났다 <Table 6>.

## 논 의

본 연구는 젊은 여성의 골밀도 상태를 파악하고자 골밀도를 측정하였으며, 골밀도에 영향을 주는 요인이 무엇인지 파악하기 위하여 수도권 지역 여대생을 대상으로 골밀도와 신

체조성, 식습관, 생활습관 양상의 관계를 분석하였다.

대상자의 골밀도는 왼쪽 종골을 측정하였다. 현재 골다공증의 진단에 여러 종류의 골밀도 측정기가 사용되고 있으나 본 연구에 이용한 정량적 초음파(quantitative ultrasound)법은 족부 종골의 초음파를 측정하여 골다공증의 상대적 위험도나 대퇴골의 골질을 예견할 수 있고, 저렴한 비용, 장소 이동의 용이, 편리한 사용 방법, 방사선 피폭량이 적은 장점 때문에 많이 사용되고 있다(Kim, 2004). 젊은 성인 집단의 골밀도와 비교하여 평가하는 측정치인 T-score와, 동일한 성별에서 연령이 비슷한 집단과 비교하는 Z-score는 각각 .41과 .42이었다. 초음파가 골 조직, 골수, 연조직 등에 흡수되고 산란되어 나타나는 감쇠 효과로 골밀도 및 골의 미세구조에 크게 좌우되기 때문에 골격 상태나 골다공증을 진단하는데 있어 많이 사용

<Table 6> Life styles and bone mineral density of the subjects

(N=229)

Life styles	n	T-score		SOS	
		M±SD	t/F(p-value)	M±SD	t/F(p-value)
Physical exercise					
Yes	32	.87±1.51	1.98*	1573.00±51.29	.97
No	197	.33±1.43	p=.05	1565.06±41.39	p=.33
Alcohol drink					
Often	101	.49±1.49	.78	1568.07±30.98	.59
Not at all	128	.34±1.42	p=.44	1564.68±50.39	p=.55
Coffee					
Often	98	.48±1.41	-.65	1570.69±29.50	-.134
Not at all	131	.35±1.48	p=.52	1562.79±50.47	p=.17
Carbonated drink					
Often	62	.12±1.39	1.84	1556.29±38.40	2.14*
Not at all	167	-.51±1.46	p=.07	1569.84±43.96	p=.03
Weight control practice					
Always	53	.70±1.42	1.95	1565.82±63.40	.02
Never	86	.20±1.42	p=.14	1566.89±31.24	p=.98
Sometimes	90	.43±1.45		1565.69±37.78	

\* p<.05

되는 지표라 할 수 있는 BUA는 114.75 이었고, 초음파가 골 조직을 전파해 나가는 속도로서 골과 연부조직 모두를 포함 해서 투과속도를 측정하는 방법인 SOS는 1566.17이었다. 측정부위 및 측정기기가 동일한 타 연구의 결과와 비교하면 Choi, Song, Kim과 Chung(2006)의 연구에서는 여대생의 평균 T-score와 Z-score는 각각 -1.1과 -1.1로 본 연구 대상자의 값이 약간 높게 나타났으나, 최소 값과 최대 값의 범위가 T-score는 -3.0~2.1로 Z-score는 -3.3~4.0 으로 보고하여 범위가 넓게 나타난 경향은 본 연구와 유사하였다. WHO의 1994년 기준에 의하면 T-score가 -1 이상이면 정상적인 상태로 판단하여 본 연구 대상자의 T-score 평균치는 정상수준으로 판단된다. T-score가 -1~ -2.5 이하 일 때는 골감소증을 나타내는 것이며, T-score가 -2.5 이하 일 때는 골다공증으로 분류하며, 골밀도가 감소될수록 골절의 위험이 증가한다고 알려졌다. 그러나 본 연구 대상자 중 T-score가 -1~ -2.5이하인 골감소증이 31명(13.53%), T-score가 -2.5이하인 골다공증이 4명(1.7%)으로 나타나 35명(15.28%)의 대상자 골밀도가 정상이 아닌 것으로 나타났다. 이러한 경향은 20~39세 젊은 여성 190명을 대상으로 한 Ahn 등(2005)의 연구에서 38.4%가 골감소증으로 확인됐음을 발표한 것에 비하여 낮은 수치로 본 연구 대상자의 연령이 20대 이하에 국한되어 30대가 포함된 연구에 비해 골감소증 대상자 비율이 낮은 것으로 이해된다. Kim과 Koo (2008)도 여대생을 포함한 여성 194명을 대상으로 조사한 연구에서 골다공증 군과 골감소증 군이 26.3%로 보고한 바 있어 본 연구 결과보다는 골다공증 군과 골감소증 군이 다소 높은 경향을 보였다. 여러 연구에서 골감소증이 젊은 여성에서도 발생하는 경향을 제시하여 이는 젊은 여성들의 식

습관 문제뿐만 아니라 편의성을 강조하는 현대 생활양식에 따른 잘못된 체중감량 등의 여러 복합적 요인으로 인한 결과라 사료된다. 더욱이 20대 여대생의 경우 가임 연령층으로 이들의 건강문제는 더욱더 중요시 된다. 따라서 여대생의 경우 20대 초반으로 골 형성 시기에 있는 것을 감안하여 골밀도가 최대에 이르도록 적절한 식사섭취와 운동 등을 적극적으로 시행하여야 할 것으로 사료된다.

대상자의 신체조성에서 평균 신장과 체중은 161.21cm, 53.42kg으로 나타나 이는 한국인 영양섭취기준에 나타난 성별·연령별 (20~29세) 체위 기준치인 신장 160cm, 체중 56.3kg과 비교하여 본 연구대상자의 체중은 표준치보다는 약간 적은 것으로 조사되었고, 체질량 지수인 BMI도 20.55로 20~24세 기준치인 21.6, 25~29세 기준치인 21.7 보다 다소 낮게 나타났다. 반면에, 본 조사 대상자의 체지방률은 26.71%로 정상치보다 약간 높았다. 이는 체지방률이 차지하는 비율이 높은 것으로 서구화되어 가는 식생활로 지방섭취증가, 운동부족, 가공식품 및 편의식품의 이용 증가 등으로 인한 따른 비만 여성이 증가하는 추세로 사료된다.

여대생들의 골밀도 수준과 신체조성간의 상관관계에 있어서 T-score의 값과 체중(r=.26, p=.00), 근육량(r=.28, p=.00), BMI(r=.23, p=.00)가 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 이는 Kim과 Kim(2003)의 연구에서도 여대생의 체중과 BMI는 골밀도와 유의한 순상관 관계를 보인다고 보고한 바 있고, 성인 여성들을 대상으로 한 Kim과 Koo(2008)의 연구에서도 체중, 신장과 골밀도 간에 양의 상관관계를 갖는다고 보고하였고, Lee와 Lee(1996)도 체중, 신장, 허리둘레와 엉덩이 둘레, 체지방량, BMI, WHR(허리둘레와 엉덩이둘레의 비율)이 골밀도 간

에 양의 상관관계를 나타냈다고 보고하였는데, 이는 골밀도가 증가하는 시기에는 골밀도와 체중과의 관계가 주로 체지방량과 관련이 있다고 보고한 결과와 일치하였다. 그러나 본 연구 대상자의 SOS는 신장( $r=-.16, p=.02$ )과 음의 상관관계를 보여 Lee와 Lee(1996)의 연구에서 신장과 양의 상관관계를 보인 것과 차이를 보였다. 따라서 젊은 여성의 경우 신체조성 중 체중, 근육량, BMI가 골밀도와 상관관계가 있는 요인이라는 것을 알 수 있었다. 또한 Song과 Paik(2003)의 연구에서도 요추와 대퇴의 골밀도는 BMI와 밀접한 관련이 있음을 보고하여 젊은 여성들의 골밀도를 증가시키기 위해서는 적정 수준의 체중유지가 필요함은 물론 정상적인 BMI를 유지할 필요가 있음을 시사하였다.

식습관 양상을 조사한 결과 평소 식사시간이 일정하지 않은 대상자가 과반수 이상이었고, 식품섭취의 다양성은 골고루 섭취하고 있다는 대상자도 과반수를 약간 넘고 있어 좋은 식습관을 보이지는 않았다. 또한 6가지 기초 식품군 중 채소류 및 버섯은 대상자가 매일 1회 이상 섭취하고 있었고, 육류섭취는 주당 3-5회(133명, 58.08%), 과일은 주당 3-5회(92명, 40.17%), 생선,콩류 등 섭취는 주당 2회 이내(117명, 51.09%), 우유와 유제품 섭취는 주당 3-5회 섭취(98명, 42.79%)하였고, 해조류는 주당 2회 이하(167명, 72.93%)로 섭취한다는 응답이 가장 높았다. 여대생들은 식사시간이 일정하지 않고, 총열량 섭취량도 부족한 상태에서 식품군을 골고루 섭취하지 않고 있으며, 과반수 이상의 여대생은 섭취하는 열량과 칼슘 및 비타민 B1 섭취량이 권장량에 미달하는 것을 보고 하여(Cho & Lee, 2007) 자칫 영양 불균형을 초래할 가능성도 배제하기 어려운 상태로 보여진다. 연구 대상자는 20대 여성으로 골형성이 미쳐 끝나지 않은 시기이므로, 골밀도를 극대화하고 골소실 위험 식이인자를 피하는 것이 최선의 예방책이므로 골건강에 영향을 미치는 영양섭취의 중요성을 인식하여 골다공증 예방차원에서 앞으로 많은 연구가 행해져야 할 것으로 사료된다. 또한 식습관 양상에 따른 골밀도 측정치와의 관계를 분석한 결과 대부분의 식습관 양상 변수에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 이는 조사대상자의 연령이 골감소가 이루어지는 시기이기 보다는 골형성이 이루어지는 연령대이기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 '식품섭취의 다양성'과 '우유 및 유제품 섭취'에서 골밀도와 유의한 차이를 보여 다양한 식품군을 골고루 먹는 대상자가 그렇지 않은 대상자보다 T-score의 평균값이 통계적으로 높게 나타났다 ( $t=2.16, p=.03$ ), ( $t=2.11, p=.04$ ). 또한 우유나 유제품을 일주일에 0-2일 먹는 대상자가 일주일에 3-5일 또는 매일 먹는 대상자보다 T-score와 Z-score의 평균값이 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다( $F=3.19, p=.04$ ), ( $F=3.16, p=.04$ ). 이는 Lee 등(2006)의 연구에서 여대생의 우유와 유제품 섭취상태와 골밀도에 관한

연구에서 우유 및 유제품을 섭취하는 빈도가 높을수록 대퇴골의 골밀도가 유의하게 증가하였다고 하여 본 조사와 유사하였다. 즉 골 형성이 진행되고 있는 시기에 우유 및 유제품 섭취량을 증가시키고 다양한 식품을 골고루 섭취하는 것이 골밀도 증가에 긍정적인 효과를 줄 수 있으며 동시에 여대생들의 영양섭취 상태를 개선시키는 효과 역시 기대할 수 있다고 본다.

마지막으로 조사대상자의 생활습관 양상이 골밀도와 어떤 관련성을 갖는 지를 확인하기 위하여 규칙적인 운동을 하는지, 음주 유무, 하루에 커피를 몇 잔정도 마시는지?, 하루에 콜라 등의 탄산음료를 몇 잔정도 마시는지?, 체중조절을 시도한 경험이 있는지? 등을 조사하고, t-검정과 일원분산분석을 통하여 비교한 결과 운동여부에서 대상자의 32명(13.97%)이 규칙적으로 운동한다고 응답하여, T-score의 평균값이 규칙적으로 운동을 하지 않는다는 대상자에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $t=1.98, p=.05$ ), ( $t=1.97, p=.05$ ). 대학생의 골밀도에 관한 연구에서 Choi, Song, Kim과 Chung(2006)은 규칙적인 신체활동과 운동은 골격 손실을 방지하고 골 건강을 유지하는 데 영향을 주는 것으로 특히 규칙적인 운동은 골밀도와 최대 골질량을 증가시키는 중요한 역할을 하며 골밀도와 운동빈도는 유의적인 양의 상관성이 있음을 보고하여 본 조사와 유사하였다. 또한 40대 중년여성에게 10주간 트레이드밀 걷기 운동을 시도하여 골밀도가 증가하였다는 실험연구를 실시한 Lee와 Byeon(2008)의 연구를 통해서도 골밀도의 증가는 운동이 중요한 요소임은 잘 알려진 사실이다. 운동과 골밀도와의 관련성은 폐경후 여성의 골밀도에 가장 영향을 주는 변인으로 운동이 20.0%를 설명한다고 보고한 연구(Kim & Lee, 2008)를 참고하건데 모든 연령층에서 운동은 골밀도에 영향을 주는 중요한 변수임이 확실하다. 본 연구에서 여대생의 커피 섭취여부는 골밀도는 유의한 관계를 보이지 않았다. 카페인 섭취는 소변과 위장에서의 칼슘 배설량을 증가 시킴으로써 골다공증을 일으키는 것으로 알려져 있으나 Yu 등(1998)은 카페인 섭취와 골밀도 사이에서는 측정부위 중 대퇴골을 제외하고는 유의적 상관관계를 보이지 않았다고 하였으며, Kim과 Lee(2008)의 폐경 후 여성 대상 연구에서도 커피와 녹차 섭취는 골밀도와 유의한 차이가 없다고 한 바 있고, 본 조사에서도 커피 섭취여부와 골밀도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 여대생들의 경우 커피를 섭취한 기간이 성인에 비해 상대적으로 짧아서 별다른 영향을 끼치지 않은 것으로 보인다. 그러나 본 연구에서 대상자의 SOS는 평소 콜라 등의 탄산음료를 안 마신다는 대상자가 탄산음료를 마신다는 대상자보다 통계적으로 평균값이 유의하게 높은 것으로 나타났다( $t=2.14, p=.03$ ). 이는 콜라 등의 탄산음료는 어렸을 때부터 마셔 온 결과가 아닐까 생각된다.

## 결론 및 제언

조사 대상 여대생들의 신체 측정치는 우리나라 20대 여성의 평균수치와 별다른 차이를 보이지 않았고, 골밀도 측정치는 정상 군에 속하는 대상자가 85.71%로 젊은 여성을 대상으로 시행한 타 연구들과 비교하여 정상 군에 속한 대상자의 비율이 약간 높았다. 그리고 본 연구에서 여대생의 골밀도와 관련이 있는 것으로 보이는 변수는 '신장·체중·근육량·체질량 지수(BMI)', '우유 및 유제품 섭취', '골고루 먹는 것', '규칙적으로 운동을 하는 것', '콜라 등의 탄산음료를 먹는 것' 등이 골밀도와 통계적으로 유의한 관계를 보이는 것으로 나타났다. 우리나라 여성의 평균 수명이 점차 높아지고 있는 시점에서 20대 여성이 성인기, 중년기 그리고 노년기를 거치면서 골밀도를 높이려는 노력을 하지 않는다면 노인기에 골절 등으로 이환될 가능성은 배제할 수 없다. 그러므로 20대 초반 여성을 간호대상자로 인식하고 골질량 형성 가능성이 남아 있는 시기에 양질의 신체조성을 유지하도록 권유할 필요가 있으며, 골 건강에 유익한 칼슘 섭취 및 여러 영양소의 섭취가 부족 되지 않도록 균형 잡힌 영양 섭취를 교육하거나 가임기의 젊은 여성의 영양섭취 실태에 대하여 관심을 가져야 한다. 특히 여성의 골다공증 예방을 위해 20대부터 지속적으로 운동을 하도록 권유하고 식습관 및 생활습관의 개선을 촉구하는 교육내용 개발이 더욱 필요하다고 하겠다.

## References

- Ahn, H. S., Kim, S. H., & Lee, S. S. (2005). A study of factors affecting bone mineral density in Korean adolescents: Anthropometric measurements, life style, and other environmental factors. *Korean J Nutr*, 38(3), 242-250.
- Chang, Y. E., Chung, H. K., Chang, N. S., & Lee, H. S. (1997). The effects of dietary protein and calcium levels on calcium and bone metabolism in growing rats. *Korean J Nutrition*, 30(3), 266-276.
- Cho, D. S., & Lee, J. Y. (2007). A study of food and nutrient intakes in female college students. *Korean J Women Health Nurs*, 13(4), 280-289.
- Choi, M. J., Lee, U. J., & Jung, Y. J. (2006). Relations of exercise, body composition, blood pressure and bone mineral density in adult women. *Korean J Exercise Nutr*, 10(3), 243-253.
- Choi, S. N., Song, C. H., Kim, S. R., & Chung, N. Y. (2006). Bone density and related factors of university student in Seoul area. *Korean J Food Culture*, 21(6), 596-605.
- Jeong, H. K., Kim, J. Y., Lee, H. S., & Kim, J. Y. (1997). The effect of dietary calcium and phosphate levels on calcium and bone metabolism in rats. *Korean J Nutrition*, 30(7), 813-824.
- Jung, S. H., & Choi, M. J. (1995). Effect of dietary protein level in Ca efficiency in bone mineral density in growing rats. *Korean J Nutrition*, 28(9), 817-824.
- Kim, C. H., Kim, Y. I., Choi, C. S., Park, J. Y., Lee, M. S., & Lee, S. I. (2000). Prevalence and risk factors of low quantitative ultrasound values of calcaneus in Korean elderly women. *Ultrasound Med Biol*, 26, 35-40.
- Kim, D. J., Kong, G. M., Moon, S. H., Suh, B. H., Lee, S. W., & Kim, S. H. (2008). Risk factors of falls for home staying elderly people in a rural community. *J Korean Orthopedic Res Soc*, 11(1), 31-36.
- Kim, D. Y. (2004). Clinical application of bone mineral density measurement. *Korean J Nucl Med*, 38(4), 275-281.
- Kim, J. S., Kim, M. H., Shin, J. S. (2004). Effects of weight-bearing exercise on bone metabolism in college women. *J Korean Acad Nurs*, 34(5), 760-770.
- Kim, M. H., & Kim, J. S. (2003). The relationship between body composition and bone density in college women. *J Korean Acad Nurs*, 33(3), 312-320.
- Kim, M. S., & Koo, J. O. (2008). Comparative analysis of food habits and bone density risk factors between normal and risk women living in the Seoul area. *Korean J Comm Nutr*, 13(1), 125-133.
- Kim, T. I., & Lee, M. K. (2008). Influence of the reproductive factor and life style factor in postmenopausal women's bone mineral density. *Korean J Women Health Nurs*, 14(1), 12-19.
- Kim, Y. I., Park, J. H., Lee, J. S., Kim, J. W., Yang, S. O., & Jean, D. J., Kim, M. C., Jeong, T. H., Lee, Y. G., & Rhee, B. D. (2002). Prevalence and risk factors of the osteoporosis of perimenopausal women in community population. *Korean J Med*, 62(1), 11-24.
- Lee, H. J., & Lee, I. K. (1996). Bone mineral density of Korean mother-daughter pairs: relations to anthropometric measurements, body composition, bone markers, nutrient intake and energy expenditure. *Korean J Nutrition*, 29(9), 991-1002.
- Lee, J. I., & Byeon, Y. S. (2008). Effects of treadmill walking exercise on BMD and BMI in middle-aged women. *J Korean Acad Fundam Nurs*, 15(1), 53-59.
- Lee, J. S., Yu, C. H., & Chung, C. E. (2006). Relation between milk consumption and bone mineral density of female college students in Korea. *Korean J Nutrition*, 39(5), 451-459.
- Lee, K. S., & Kim, J. M. (2003). Comparison of nutrients intake, bone density, total cholesterol and blood glucose in women living in Taegu City. *J Korean Dietetic Assoc*, 9(1), 81-93.
- Lee, M. O. (2006). Factors related to bone-density among post-menopause women. *J Korean Acad Soc Nurs Edu*, 12(2), 214-223.
- Moon, J. S., & Won, K. C. (2008). The diagnosis and treatment of osteoporosis. *Yeungnam Univ J Med*, 25(1), 19-30.



- Song, Y. J., & Paik, H. Y. (2003). Effect of dietary, biochemical and other factors on bone mineral density change for 2 years in Korean college women. *Korean J Nutrition*, 36(2), 175-182.
- Song, Y. J., Paik, H. Y., & Yu, C. H. (2006). Factors affecting bone mineral density by dietary pattern group for some Korean college women. *Korean J Nutrition*, 39(5), 460-466.
- The Korean Nutrition Society (2005). *Dietary reference intakes for Koreans*. Seoul: Kukjinpaper & design.
- Yu, C. H., Lee, J. S., Lee, L. H., Kim, S. H., Lee, S. S., & Kang, S. A. (2004). Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korean men. *Korean J Nutrition*, 37(2), 132-142.
- Yu, C. H., Lee, Y. S., & Lee, J. S. (1998). Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J Nutrition*, 31(1), 36-45.