

<원저>

## 일부 대학생의 골밀도와 생활습관간의 관련성

### - The Relation between Bone Mineral Density and Lifestyle in College Students -

<sup>1)</sup>건양대학교 일반대학원 보건학과 · <sup>2)</sup>건양대학교 의과대학 예방의학교실 · <sup>3)</sup>건양대학교 방사선학과

강태훈<sup>1)</sup> · 이무식<sup>2)</sup> · 배석환<sup>3)</sup> · 김용권<sup>3)</sup>

— 국문초록 —

본 연구는 일부 한국 대학생들의 골밀도와 생활습관간의 관련성을 규명하고자 수행되었다. 먼저 이중에너지 방사선흡수법(DEXA)을 이용하여 총 121명의 대학생들의 요추와 대퇴골두의 골밀도(BMD)를 측정하였고, 생활습관에 관련된 설문은 자기기입식 질문지법을 이용하여 2014년 9월부터 동년 10월까지 실시하였다. 연구대상자의 일반적인 특성과 골밀도는 빈도분석을 통해 분포를 파악하였고, 연구대상자의 신체적 특성, 식이습관, 운동습관, 생활습관에 따른 골밀도(T-Score)의 차이를 검정하기 위하여 교차분석(Chi-square test)을 하였다. 수집한 자료는 SPSS 18.0을 이용하여 분석하였다.

대퇴골과 요추의 골밀도는 평균  $0.993 \pm 0.14 \text{g/cm}^2$ 이었고, 골다공증은 없었으며, 골감소증은 30명(24.8%), 정상은 91명(75.2%)이었다. 체질량지수(BMI)가 높을수록, 생리주기가 규칙적인 여대생이, 주 150시간 이상 걷기를 시행한 군이, 청소년기에 규칙적으로 운동을 한 경험이 있는 군이 골감소증의 비율이 상대적으로 낮았고, 일 기준 전자기기를 6시간 이상 사용한 군이 골감소증의 비율이 상대적으로 높았는데, 이는 통계적으로 유의한 관계를 보이는 것으로 나타났다.

대학생의 신체적인 특성과 식이·운동·생활습관, 특히 청소년기의 운동습관은 골건강과 관련성이 있다. 추후 청소년과 대학생에 대한 식이·운동·생활습관에 관한 가이드라인을 제시하고, 이를 정규 교육과정과 연계하는 방안을 마련하는 것이 필요할 것으로 생각한다.

**중심 단어:** 골밀도, 생활양식, 대학생, 식이습관, 운동습관, 생활습관

## 1. 서 론

골다공증 대퇴골절 후 약 50%의 환자는 골절 이전의 기동능력과 독립성을 회복할 수 없고, 25%의 환자는 오랜 기간 요양기관이나 자택에서 보호를 요구하며, 1년 내 사망률도 평균 20%에 이른다<sup>1)</sup>. 50세 이상 성인의 골다공증 인지율(26.2%)과 치료율(12.8%)은 다른 만성질환의 관리 지표에 비해 낮은 수준이다<sup>2)</sup>. 대개의 만성질환들처럼 골다공증의 경우도 위험성에 대한 인식이 상대적으로 낮다는 점, 적

극적인 예방과 치료에 소극적인 점, 발병 이후 노년기 생활의 전반에 치명적인 질 저하를 동반한다는 점에 그 문제점이 더해진다. 또한 골다공증 환자에게 소요된 건강보험 총 진료비는 2008년 현재 575억 원으로 2004년 389억 원에 비해 47.8% 증가한 것으로 나타나 사회적 부담이 증가함을 알 수 있다<sup>3)</sup>.

골다공증은 ‘골량의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계질환으로, 결과적으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환’으로 WHO에서 정의하고 있

Corresponding author: Suk-hwan Bae, Department of Radiological Science, Konyang University, 158, Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon, 35365 Korea / Tel: +82-42-600-8439 / E-mail: shbae@konyang.ac.kr

Received 4 August 2016; Revised ; 11 september 2016; Accepted 12 september 2016

다. 골재형성(Bone remodeling)시 골흡수(Bone resorption)가 골형성(Bone formation)보다 빠른 상황이 반복이 되면 골감소증을 거쳐 골다공증으로 이어지게 된다<sup>4)</sup>.

또한 골감소증은 골다공증이 진행되는 과정이며, 골밀도가  $-2.5 < T-값 < -1$ 인 상태로 정의된다. 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에 따르면 BMD  $-2.5$  이하인 골다공증 환자의 골절 위험이 정상 범위의 BMD인 사람 대비 2.74배 높았으며 골감소증 환자에서는 1.73배 높았다는 점 등을 감안할 때 골감소증도 적극적인 치료 및 예방이 필요한 대상이다<sup>5)</sup>.

일반적으로 젊은 시절에 도달한 골질량이 클수록 골절을 일으키는 역치에 도달하는 시기는 늦어진다고 보고되고 있다<sup>6)</sup>. 골밀도는 성장이 끝나는 30대까지 증가하여 최대골량(Peak bone mass)에 도달한다. 이후 50대까지 매년 0.8%의 감소를 보인다<sup>7)</sup>. 이처럼 골격손실은 연령의 증가와 더불어 진행된다. 골밀도와 골질량이 일정 수준 이하로 낮아지면 골다공증을 초래하고 이어 쉽게 골절되는 건강문제를 발생시킬 수 있다. 따라서 골다공증은 일단 이환 이후에는 치료가 어려우므로, 골질량 형성기에 있는 청년기에 적극적인 관리를 통해 사전에 예방하는 것이 최선이다<sup>8)</sup>.

하지만 우리나라 대학생 문화는 신체적, 정신적 건강을 위협하는 다양한 위해요소를 포함하고 있다. 대학생들은 음주나 흡연 및 불규칙한 식사습관 등의 신체적 건강의 위해 요소에 노출되어 있다<sup>9)</sup>. 또한 대학생의 91%는 칼슘제제를 섭취한 적이 없었으며, 89%가 골다공증에 대한 교육을 받지 않았고, 95%는 골밀도 검사를 받은 적이 없다는 선행연구<sup>10)</sup>를 보더라도 대학생의 골건강에 관한 지식 및 건강행위 또한 골질환 예방을 위하여 충분한 수준이 아니다. 그렇지만 대학생은 건강에 관한 습관이 명확히 형성되지 않아 건강행위를 수정할 가능성이 높은 중요한 시기이므로<sup>11)</sup> 골질환 예방을 가능하게 하는 관련 요인 및 방법을 연구하고, 이를 바탕으로 한 교육을 통하여 골건강 증진을 위한 실천에 이르도록 하는 것이 매우 중요하다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

대학생의 골밀도와 일반적 특성 및 생활습관을 파악하여, 연구대상자의 일반적 특성, 신체조성, 운동 및 생활습관, 식사습관의 차이에 따른 골밀도와의 관련성을 확인하는데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 대전, 충남에 소재하고 있는 일부 대학에 재학 중인 대학생을 편의 표출하여, 연구의 목적과 방법, 그리고 골밀도 측정과 설문지 작성에 대하여 설명한 후 본 연구의 취지에 동의하고 참여하고자 서면으로 동의를 표한 학생 121명이다. 본 연구의 자료수집을 진행하기 전에 K대학교병원 임상시험위원회의 심의(IRB)를 통과하였다. (IRB No. 2014-10-010-002)

### 2. 실험방법

설문조사와 골밀도 측정은 D시 소재의 일 대학교에서 수행되었고, 2014년 9월에서부터 10월까지 이루어졌다. 정량적 골밀도 측정법의 하나인 이중에너지 방사선흡수법(DEXA)을 이용하는 GE Healthcare사의 Lunar DPX 장비로 요추와 대퇴골두의 골밀도(BMD)를 측정하여 이 중 낮은 수치를 기준으로 T-score를 산출한 다음, 각각 정상, 골감소증, 골다공증으로 분류하였다. 또한 총 29문항의 설문내용은 일반 및 신체적인 특성 8문항, 식사습관 11문항, 운동습관 4문항, 생활습관 6문항으로 구성하였다. 수집된 자료는 SPSS 18.0을 이용하여 빈도분석으로 분포를, 교차분석(Chi-square test)으로 통계적 유의미성을 유의수준 5%에서 판단하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 연구대상자의 일반적인 특성 및 골밀도

대상자의 평균연령은  $21.2 \pm 1.62$ 세였고, 남학생은 39명(32.2%), 여학생은 82명(67.8%)이었다. 키는 평균  $165.6 \pm 8.48$ cm이었고, 몸무게는 평균  $58.5 \pm 11.71$ kg이었다.

체질량지수는 평균  $21.1 \pm 2.56$ kg/m<sup>2</sup>이었고, 저체중 44명(36.4%), 정상 65명(53.7%), 과체중 12명(9.9%)으로 분류되었다[Table 1].

대퇴골과 요추의 골밀도는 평균  $0.993 \pm 0.14$ g/cm<sup>3</sup>이었고, 골다공증은 없었으며, 골감소증은 30명(24.8%), 정상은 91명(75.2%)이었다. Z-Score를 기준으로 정상은 120명(99.2%), 연령기대치 이하는 1명(0.8%)이었다[Table 2].

**Table 1** General characteristics of objects

(N=121)

Characteristics	Classifications	n (%)	Mean±SD
Gender	Male	39(32,2)	
	Female	82(67,8)	
Age(yr)			21.2±1,62
Height(cm)			165.6±8,48
Weight(kg)			58.5±11,71
BMI(kg/m <sup>2</sup> )			21.1±2,56
	Low Weight(<19,9)	44(36,4)	
	Normal(20,0~24,9)	65(53,7)	
	Over Weight(≥25,0)	12 (9,9)	

**Table 2** Bone mineral density of objects

(N=121)

Characteristics	Classifications	n (%)	Mean±SD
BMD(g/cm <sup>3</sup> )			0,993±0,14
T-Score	Osteoporosis(<-2,5)	0(0,0)	
	Osteopenia(-2,5~0,9)	30(24,8)	
	Normal(≥-1,0)	91(75,2)	
Z-Score	Normal	120(99,2)	-0,348±0,78
	Below the expected range for age	1(0,8)	

**2. 신체적인 특성 · 식이습관 · 운동습관 · 생활습관에 따른 골밀도의 차이**

체질량지수의 정도에 따른 골밀도는 유의한 차이가 있었다( $x^2=12,809, p=.002$ ). 저체중군 중 골감소증을 보인 경우는 19명(27.3%)인 반면, 정상군에서는 10명(15.4%), 과체중군에서는 1명(8.3%)으로 체질량지수가 높을수록 골감소증 비율이 둔화되었다.

생리규칙여부에 따라서도 골밀도에 통계적으로 유의한 차이를 보였는데, 규칙적이라고 답한 자 49명중 13명(26.5%)가 골감소증인데 반해 불규칙적이라고 답한 자 33명중 16명(48.5%)이 골감소증으로 나타났다. ( $x^2=4.158, p=.041$ )

걷기를 주당 150분 이상 하는지의 여부에 따라 골밀도의 차이는 유의미하였는데( $x^2=5.119, p=.024$ ) 걷기를 주당 150분 이상 하지 않은 자 중 20명(33.9%)이 골밀도가 비정상, 걷기를 하는 자 중 10명(16.1%)이 비정상인 것으로 나타났다.

또한 청소년기의 규칙적인 운동을 한 경험이 있는지의 여부에 따라 골밀도의 유의미한 차이가 있었다. ( $x^2=7.840, p=.005$ )

전자기기 사용시간이 하루 6시간 이하인 군에서 골밀도가 비정상인 자는 17명(19.1%)인데 반해, 6시간 초과인 군에서는 13명(40.6%)으로 나타나 이는 통계적으로 유의하였다( $x^2=5.848, p=.016$ ). [Table 3]

**IV. 고 찰**

체질량지수인 BMI는 유의수준  $P<0.05$ 에서 양의 상관관계를 보였는데, 이는 요추와 대퇴부의 골밀도는 BMI와 상관성이 있다는 연구들과 비슷한 결과였다<sup>12)</sup>. 이는 체지방이 증가할수록 골밀도가 증가한다는 연구<sup>13)</sup>와 무거운 부하중력이 부하운동의 역할을 하여 뼈를 단단하게 하여 마른 체형에 비해 비만한 여성의 골밀도가 높다는 연구<sup>14)</sup>와 상통하는 결과이다. 이는 과도한 체중감량으로 인한 골건강의 손상과 비만으로 인한 대사성질환 발생 사이에서 적절한 체중 유지가 중요하다는 점을 시사한다.

여성들에 있어서 생리주기가 불규칙한 상태가 장기간 지속되는 경우 요추 골밀도에 불리하게 작용할 수 있다는 연

**Table 3** Bone mineral density by physical characteristics, dietary, exercise and living habits

(N=121)

Variables	Criteria	Osteopenia or Osteoporosis (n= 30)	Normal (n= 91)	Total (n= 121)	Significance	
		n (%)	n (%)	n (%)	$\chi^2$	p
BMI						
	Low-Weight	19(63.3)	25(27.5)	44(36.4)	12,809	.002 *
	Normal	10(33.3)	55(60.4)	65(53.7)		
	Over-Weight	1(3.3)	11(12.1)	12(9.9)		
Menstrual cycle						
	Regular	13(44.8)	36(67.9)	49(59.8)	4,158	.041 *
	Irregular	16(55.2)	17(32.1)	33(40.2)		
Walking						
	No	20(66.7)	39(42.9)	59(48.8)	5,119	.024 *
	Yes	10(33.3)	52(57.1)	62(51.2)		
Regular exercise in adolescence						
	No or irregular	20(66.7)	34(37.4)	54(44.6)	7,840	.005 *
	Regular	10(33.3)	57(62.6)	67(55.4)		
Using time of electronic devices						
	>6 Hr.	17(56.7)	72(79.1)	89(73.6)	5,848	.016 *
	≤6 Hr.	13(43.3)	19(20.9)	32(26.4)		

구<sup>15)</sup>나 체형유지를 위해 급격한 체중감량을 하거나 불규칙한 영양섭취 및 이에 따른 스트레스를 받고 강도 높은 운동을 하는 여자 운동선수들이 불규칙한 생리주기를 갖거나 무월경인 빈도가 높고, 또한 무월경인 운동선수들이 유의미하게 골밀도가 낮다는 연구<sup>16)</sup>를 비추어볼 때 본 연구에서도 생리가 불규칙적인 대상자들이 골감소증 비율이 유의미하게 높았다. 이는 뼈의 성장에 영향을 미치는 Estrogen의 결핍이 장·단기간의 생리불순으로 인해 이루어지며 이는 골밀도의 저하에 영향을 미치는 것으로 보인다<sup>15)</sup>.

걷기를 주당 150분 이상 하는지의 여부에 따른 골밀도의 차이도 유의미하게 나타났다. 이는 40대 중년여성에게 10주간 트레드밀 걷기 운동을 시도하여 골밀도가 증가하였다는 실험연구<sup>17)</sup>를 통해서도 골밀도의 증가는 걷기가 중요한 요소임이 알려져 있고, 12주 동안 걷기운동을 실시한 결과 중년 여성의 골밀도에 대해 긍정적인 효과를 나타낸 연구<sup>18)</sup>를 통해서도 걷기는 골밀도 증가에 영향을 미치는 것으로 여겨진다.

초등학교부터 대학교까지 각 시기별 스포츠 활동량과 요골원위부 골밀도에 관한 연구에서는 특히 고등학교와 대학교 시기의 정기적으로 시행한 스포츠 활동량이 유의하게 골밀도를 예측하는 것으로 나타났으며<sup>19)</sup>, 한 국내연구에서도 고등학교시기에 최대긴장력이 높은 스포츠 활동에 참여한

사람이 스포츠 활동에 전혀 참여하지 않은 사람에 비해 대퇴골의 골밀도가 유의하게 높은 것으로 나타나<sup>20)</sup> 본 연구에서 나타난 청소년기의 규칙적인 운동경험이 골밀도에 긍정적인 영향을 미친다는 결과와 유사점을 가진다. 따라서 청소년기 및 대학생 시기에 있어서 규칙적인 스포츠활동의 중재를 통한 골건강의 기반을 마련하는 체계적인 프로그램 마련이 절실한 것으로 사료된다.

마지막으로 하루 6시간을 초과하여 전자기기를 사용한 군에서 상대적으로 높은 골감소증의 비율을 보였는데, 이는 하루 평균 15시간씩 6년간 휴대전화를 허리띠에 차고 다닌 쪽의 장골익이 반대쪽 보다 통계학적으로 유의미할 정도까지는 아니지만 다소 골밀도의 감소를 보인다는 연구<sup>21)</sup>와 일견 유사점을 시사한다고 본다. 이는 전자파와 관련이 있는 것으로 보이는데, 덧붙여 하루 6시간 이상 전자기기를 사용한다는 점은 그만큼 신체활동의 감소와 그에 따른 신체대사에 부정적인 영향 등이 골밀도에 작용한 것으로 설명할 수도 있지 않을까 생각된다.

## V. 결 론

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 대상자 121명의 대퇴골과 요추의 골밀도는 평균  $0.993 \pm 0.14 \text{g/cm}^2$ 이었고, 골다공증은 없었으며, 골감소증은 30명(24.8%), 정상은 91명(75.2%)이었다.

둘째, 체질량지수가 높을수록 골감소증의 비율이 낮았다.

셋째, 생리주기가 규칙적인 여대생의 골감소증 비율이 낮았다.

넷째, 주 150시간 이상 걷기를 시행한 군이 그렇지 않은 군에 비해 상대적으로 골감소증의 비율이 낮았다.

다섯째, 청소년기에 규칙적으로 운동을 한 경험이 있는 대학생의 골감소증 비율이 낮았다.

여섯째, 일 기준 전자기기를 6시간 이상 사용한 군이 그렇지 않은 군에 비해 상대적으로 골감소증의 비율이 높았다.

## REFERENCES

1. The Korean Society of Bone Metabolism. (2008). Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis. Seoul: Author.
2. Ministry of Health & Welfare, National Health-Nutrition Survey, Seoul : Ministry of Health & Welfare ;2007, 2008, 2009
3. Sunmee,Jang , Medical Service Utilization with Osteoporosis. Health Insurance Review & Assessment Service ; 2009
4. Seeman(2002); Pathogenesis of bone fragility in women and men, The Lancet 358(9320); 1841-1850
5. National Osteoporosis Foundation. Osteoporos Int 1998;S1-88
6. Barr, S. I., & McKay, H. A. (1998). Nutrition, exercise, and bone status in youth. International Journal of Sport Nutrition,8(2), 124-142.
7. The Korean Society of Bone Metabolism. (2008). Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis. Seoul: Author.
8. Euysoon Choi., & Juyoung Lee, (2010). A study on the level of awareness and self-efficacy of osteoporosis in young women. Journal of Korean Academy of Womens Health Nursing, 16(2), 204-214.
9. Moonhee Gang, (2010). Relationship between eating behavior and self-esteem of collegenursing students, Journal of Korean Public Health Nursing, 24(1), 126-134.
10. Han, S. M. (2006). Health promotion behaviors of the diets and exercises to prevent osteoporosis in college students. Journal of Exercise Nutrition, 10(2), 89-98.
11. Kim, J. H. (1995). An effect of guided image applied to hemodialysis patients. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
12. 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.
13. Desimone DP, Stevens J, Edwares J. Influence of body and race on bone mineral density of midradius, hip. J Bone Miner Res 4(6):827-830, 1989
14. Lanyon LE. Control of bone architecture by functional load bearing. J Bone Miner Res 7(Suppl.): S369-375, 1992
15. Cann, C.E., Martin M.C. Genant, H.K. & Jaffe, R.B.(1984), Decreased spinal content in amenorrheic women. Journal of the American Medical Association, 251(5)
16. Jaekyung.Byeon, The Effects of Cycle Status on Bone Mineral Density and Hormone in Female Ballet Dancers. The Korean Dance Education Society 11(2):127-141(2000)
17. Jungin Lee, & Youngsoon Byeon, (2008). Effects of treadmill walking exercise on BMD and BMI in middle-aged women. J Korean Acad Fundam Nurs, 15(1), 53-59.
18. Euysoon Choi, & Juyoung Lee, (2010). A study on the level of awareness and self-efficacy of osteoporosis in young women. Journal of Korean Academy of Womens Health Nursing, 16(2), 204-214.
19. Eunnam Lee, & Eunjung Choi. The Relationship between Lifetime Sports Activity Measured with MET and Peak Strain Score and Bone Measurement in College-aged Women. Korea Society of Nursing Science,38(5) :667-675(2008)
20. Lee, E. N., & Clark, M. K. (2005). Influence of lifetime sports activity based on ground reaction force

- on the bone mineral density in Korean adults, Journal of Korean Academy of Nursing, 35, 621-630.
21. Atay, Tolga; Aksoy, Besir Andac; Aydogan, Nevres Hurriyet; Baydar, Metin Lutfi; Yildiz, Mustafa; Ozdemir, Ragip(2009). Effect of Electromagnetic Field Induced by Radio Frequency Waves at 900 to 1800MHz on Bone Mineral Density of Iliac Bone Wings Journal of Craniofacial Surgery, 20(5), 1556-1560

•Abstract

## The Relation between Bone Mineral Density and Lifestyle in College Students

Tae-Hun Kang<sup>1)</sup>·Mu-Sik Lee<sup>2)</sup>·Suk-Hwan Bae<sup>3)</sup>·Yong-Kwon Kim<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>*The Graduate School of Public Health, Konyang University*

<sup>2)</sup>*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Konyang University*

<sup>3)</sup>*Department of Radiological Science, Konyang University*

This study was performed in order to identify the relation between bone mineral density and life styles of some of Korean college students. A total of 121 college students were assessed through bone mineral density test on femoral neck and lumbar spine using dual energy X-ray absorptiometry(DEXA). The survey about their lifestyles with a self-rating questionnaire, was conducted from September 2014 to November 2014. SPSS 18.0 Program was used for those research data analyses such as the frequency analysis, the cross analysis. The percentage of the osteoporosis, osteopenia and normal groups were 0.0%, 24.8% and 75.2%. BMI, Regular menstrual cycle, Walking and Regular exercise in adolescence were positively related with T-score. But Using time of electronic devices was negative related with T-score.

It can be concluded that desirable life style in time of college students and adolescence is important for their bone health. The necessity of preparing guideline for preventing bone disease in old age connected with the school curriculum should be recognized to the public and educational authorities.

**Key Words :** Bone mineral density, Life style, College students, Dietary habit, Exercise habit, Living habit