

일부 여대생의 영양섭취와 손목 골밀도와의 상관성

최유진 · 임룻 · 라선화* · 최미경[†]

청운대학교 식품영양학과 · 청운대학교 정보산업대학원 호텔외식경영학 전공*

Correlation between Nutrient Intakes and Bone Mineral Density in Carpus of Female University Students

Yu-Jin Choi · Ruth Im · Sun-Hwa La* · Mi-Kyeong Choi[†]

Department of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University

Major of Hotel Foodservice Management, graduate school of management and technology, Chungwoon University*

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the correlation between nutrient intakes and bone mineral density in female university students. A total 27 female university students were measured the anthropometric characteristics, dietary intake and the bone mineral density of carpus using DEXA. The average age, height, weight, % body fat, WHR, and BMI of the subjects were 22.7 years, 161.5 cm, 57.0 kg, 29.9%, 0.8, 21.8 kg/m², respectively. Bone mineral density of ultradis and distal carpus as T-value were -1.5 and -0.4, respectively. The daily energy intake of the subjects was 1589.0 kcal. And the intakes of energy, calcium, iron, zinc, vitamin B₂, and folic acid did not meet the Korean RDAs. The daily total food intake of the subjects was 1011.0 g and food intake from cereals and vegetables was high. The major food groups of mineral intake were vegetables/cereals/milks/fishes for calcium, cereals/meat/vegetables/fishes for phosphorus, cereals/vegetables/meats for iron, seasonings/vegetables/cereals for sodium, vegetables/cereals/seasonings for potassium, and cereals/meats for zinc. The body weight and body mass index were significantly positive correlated to the bone mineral density of average carpus, respectively. The intakes of animal calcium and vitamin B₂ were significantly negative correlated to the bone mineral density of average carpus, respectively. In conclusion, bone mineral density in carpus and nutrient intakes of some female university students were low. Therefore, health management and the study on relation between bone mineral density in various site and long-term intakes of nutrients in many subjects are required.

Key Words : Female university students, Nutrient intakes, Bone mineral density, Carpus

서론

우리나라 대학생들은 학교에 입학하기 전 식생활을 주로 부모님에게 의존하여 독립적인 식생활 경험이 전혀 없다가 대학 입학에 따른 갑작스런 자유로

운 생활로 주위의 환경에 의해 식생활의 여러 부분이 영향을 받으면서 잦은 결식과 외식, 불규칙적인 식습관, 과도한 음주 등과 같은 많은 문제점들이 나타나게 된다(1,2).

특히 여대생들의 경우 체형에 대한 잘못된 인식으로 에너지 섭취로 인한 체중증가를 억제하기 위하여 필요 이상으로 식품섭취를 줄이고 심한 경우에는 영양실조에서 거식증, 탐식증 등의 식품거부를 동반한 심각한 질병을 수반하기도 한다. 실제로 우리나라

접수일 : 2005년 7월 14일, 채택일 : 2005년 11월 20일

[†] Corresponding author : Mi-Kyeong Choi, Department of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University, San 29, Namjangri, Hongseong, Chungnam 350-701, Korea
Tel : 041)630-3240, Fax : 041)630-3240
E-mail : mkchoi@chungwoon.ac.kr

각 지역의 20대 초반 여성을 중심으로 살펴본 영양 실태조사에 의하면 에너지와 영양소 섭취량이 권장량에 미치지 못하는 것으로 보고되고 있다(3).

이와 같은 영양문제를 안고 있는 여대생들은 인생 주기에서 성인기로 전환하는 과도기의 연령으로 이들의 식생활 행동은 과거세대의 식생활 양식을 반영할 뿐만 아니라 다음 단계인 성인기에 습관화될 식생활태도를 가장 잘 나타내는 시기이기 때문에 적절한 영양관리가 요구된다. 특히 이들의 식생활 문제점은 영양과잉보다는 영양불량 및 영양부족으로 인한 필수영양소와 미량영양소의 섭취부족을 초래하기 쉽기 때문에 이에 대한 관심과 지도가 집중적으로 이루어져야 할 것이다.

전 세계적으로 경제수준의 향상과 의학기술의 발달로 인간 수명이 연장되어 노인인구가 증가하고 있으며, 우리나라도 전체 인구 중 노인인구의 비율이 2022년에는 14%가 될 것으로 추정하고 있다(4). 노인인구가 증가하면서 건강한 노인을 위한 예방적인 차원에서의 건강문제에 대한 관심이 증가하고 있는데, 이 중 한가지로 골격건강을 들 수 있다.

골격은 무기질 염을 상당량 함유하고 있는 결정조직으로, 골격을 구성하는 기본 영양소는 단백질, 칼슘, 인, 마그네슘이며 이외에도 불소, 아연, 구리, 망간, 철, 붕소 등이 관여하며 비타민 A, B₆, B₁₂, C, D, K 등도 골대사에 관여한다(5). 특히 칼슘은 체내 칼슘의 약 99%가 뼈에 존재함으로써 뼈의 영양에 있어 매우 중요한 기능을 한다. 그러나 칼슘은 그 동안의 국민건강·영양조사(6)에서 항상 권장량에 미달하는 영양소로 보고 되었으며, 식생활이 풍족화, 서구화되고 있는 최근에 실시된 조사에서도 칼슘은 권장량의 71%로 섭취가 부족한 영양소로 평가되었다. 골격건강의 문제점은 노인들에게 집중되고 최대 골질량의 형성이 골격건강에 큰 영향을 미치기 때문에 지금까지 골격건강을 위한 영양관리에 대한 연구는 주로 폐경전후(7)나 노인(8), 성장기 아동(9)을 대상으로 이루어져 왔다. 그러나 골격건강을 유지하기 위해서는 특정 생애주기의 선택이 아니라 전 주기를 거쳐 지속적이고 꾸준한 영양관리가 요구되기 때문에

다양한 연령층에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

따라서 본 연구에서는 자유로운 생활로 다양한 식생활의 문제점이 지적되고 있는 여대생에 있어 영양 섭취와 골밀도의 상태를 살펴보고 이들 간의 상관관계를 알아보기 위하여 여대생 27명을 대상으로 신체계측, 식사섭취조사 및 손목 골밀도를 측정하였으며, 본 연구결과를 통해 여대생의 영양관리 방안을 모색해보고 향후 골격건강을 위한 영양관리 연구에 필요한 기초 자료를 제시해보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구는 충남 홍성 소재 대학교에 재학 중인 여대생 27명을 대상으로 하여 2004년 3월부터 5월까지 실시하였다.

2. 신체계측 및 손목 골밀도 측정

연구대상자의 신체계측을 위하여 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 자동 신장·체중계(JENIX, Korea)로 신장을 측정한 후 체성분분석기(InBody 3.0, Biospace, Korea)를 이용하여 체중, 체지방량, 체지방량 등을 측정하였다. 골밀도는 이중에너지 방사선 골밀도 측정기(Osteoview DEXA Scanner, Medilink, France)를 이용하여 오른쪽 손목 근위(ultradis)와 원위(distal)의 골밀도를 2회 측정된 후 그 평균값을 사용하였다.

3. 식사섭취조사

조사대상자들에게 식사기록법과 칭량법을 훈련시켜 3일 동안 실측량기록법에 의한 식사섭취조사를 실시하였다. 즉 아침 기상부터 취침할 때까지 하루 동안 아침, 점심, 저녁식사를 중심으로 시간대별로

간식을 포함하여 섭취한 식사의 식품 또는 음식의 종류와 각각의 섭취량을 칭량하여 기록하도록 하였다. 조사된 식사 섭취내용은 CAN-Pro 2.0(한국영양학회)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였다. 분석 영양소 중 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 아연은 16개 식품군별 섭취량을 산출하였으며, 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 나이아신, 비타민 C, 엽산, 비타민 E의 14가지 영양소는 실제 섭취량과 영양권장량을 비교하여 백분율을 계산하였다.

4. 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 신체계측치, 영양소 섭취량 및 손목 골밀도와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(r) 및 이에 대한 유의성을 검정하였다.

연구결과 및 고찰

1. 신체계측 사항 및 손목 골밀도

조사대상자의 신체계측 사항과 손목 골밀도에 대한 결과는 Table 1과 같다. 평균 연령은 22.7세였으며, 신장과 체중은 각각 161.5 cm와 57.0 kg이었고 체지방율, WHR, 체질량지수는 각각 29.9 %, 0.8, 21.8 kg/m² 이었다. 손목 골밀도의 T값은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 근위(ultradis) 부위가 -1.5, 원위(distal) 부위는 -0.4 이었다.

골밀도는 단위 면적 또는 체적당 골량(bone mass)을 표시한 것으로 골강도를 대변하고 골절의 발생과 밀접한 연관이 있기 때문에 골격상태나 골다공증을 진단하는데 있어 가장 많이 사용된다. 골밀도를 측정하는 방법은 여러 가지가 있으나 정밀도가 좋고 신체의 모든 부위를 측정할 수 있는 DEXA가 가장 많이 사용되고 있으며, 골밀도 측정 부위는 골절

Table 1. Anthropometric characteristics of the subject (n=27)

Variables	Mean ± SD ¹⁾	Range
Age (years)	22.7±1.7	21.0~28.0
Height (cm)	161.5±5.4	152.0~171.0
Weight (kg)	57.0±10.2	42.2~91.1
Body water (L)	27.4±3.7	21.8~37.8
LBM (kg) ²⁾	37.3±5.0	29.7~51.6
Fat mass (kg)	17.4±5.6	9.8~36.5
% body fat	29.9±4.4	21.1~40.1
WHR ³⁾	0.8±0.1	0.7~1.0
BMI (kg/m ²) ⁴⁾	21.8±3.4	17.1~33.5

¹⁾ Mean±standard deviation

²⁾ Lean body mass

³⁾ Waist/hip ratio

⁴⁾ Body mass index

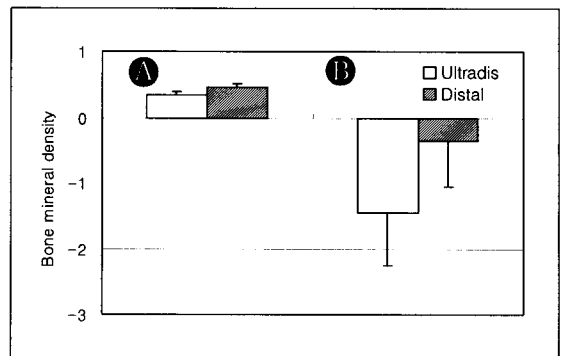


Fig. 1. Bone mineral density in right carpus of the subjects. A is actual value (g/cm²) and B is T-score of BMD.

이 빈번히 발생하는 요추부, 대퇴경부, 전완 등이다 (10). 측정된 골밀도 값은 동일한 성별에서 연령이 비슷한 집단(Z-score)이나 성인 집단(T-score)의 골밀도와 비교하여 평가한다. WHO에서는 T값에 따라 -2.5 이하를 골다공증, -2.5~1을 골감소증, -1이 넘으면 정상으로 분류하고 있다 (11). 이와 같은 기준을 근거로 손목 근위를 평가했을 때 11.1%(3명)가 골다공증, 51.9%(14명)가 골감소증, 37.0%(10명)가 정상이었으며, 손목 원위는 골다공증은 없었고 18.5%(5명)가 골감소증, 81.5%(22명)가 정상이었다. 현재까지 우리나라에서는 골다공증 유병률에 대한 정확한 통계는 아직 없지만, Lee 등(12)은 1,448명의 40세 이상 대상자를 요추와 대퇴골 경부의 골밀도로 평가

Table 2. Daily nutrient intakes of the subjects (n=27)

Variables	Mean ± SD ¹⁾	Range
Energy (kcal)	1589.0±450.5	698.2~2594.0
Protein (g)	60.8±20.1	25.5~101.0
Plant protein (g)	31.0±8.9	16.9~45.2
Animal protein (g)	29.7±15.7	4.1~70.3
Fat (g)	43.7±25.0	13.7~126.2
Plant oil (g)	20.7±10.4	6.1~42.7
Animal fat (g)	23.0±22.2	2.6~110.2
Carbohydrate (g)	239.7±69.1	107.3~368.8
Fiber (g)	5.4±2.3	1.1~9.9
Cholesterol (mg)	238.1±133.7	27.6~490.8
Ash (g)	16.7±6.0	6.2~29.7
Ca (mg)	416.1±167.7	135.4~763.7
Plant Ca (mg)	265.1±107.0	126.5~497.6
Animal Ca (mg)	151.0±110.8	8.9~361.9
P (mg)	803.7±233.6	414.7~1243.0
Fe (mg)	12.0±4.9	6.0~28.9
Plant Fe (mg)	9.5±4.7	4.8~27.5
Animal Fe (mg)	2.5±1.2	0.5~4.9
Na (mg)	4080.0±1546.2	1551.0~7179.0
K (mg)	2287.2±812.6	927.9~4262.0
Zn (mg)	7.3±2.2	3.5~11.2
Vitamin A (μg)	760.0±473.3	61.4~2037.0
Vitamin B ₁ (mg)	1.1±0.5	0.3~2.8
Vitamin B ₂ (mg)	1.0±0.4	0.4~1.9
Vitamin B ₆ (mg)	1.7±0.6	0.5~2.9
Niacin (mg)	13.6±5.4	5.1~26.0
Vitamin C (mg)	78.2±48.9	10.5~231.2
Folic acid (μg)	208.0±75.6	94.4~382.5
Vitamin E (mg)	11.0±6.3	2.3~24.1

¹⁾ Mean±standard deviation

했을 때 각각 19.4%와 10.8% 이었으며, 50세 이상은 각각 23.1%와 13.0%가 골다공증이었다고 하였다. 본 연구대상자들은 일부 여대생이며 손목 골밀도로 평가하였기 때문에 선행 연구들과 비교할 수 없으나 골다공증이나 골감소군 대상자 비율이 상당수에 이르고 전체대상자 골밀도의 평균 T값도 근위부위는 골감소에 해당하는 -1.5로 나타나 대상자들의 골밀도가 좋지 않은 것으로 평가되며, 앞으로 다양한 연령층과 요추부, 대퇴경부 등 다양한 부위의 골밀도 측정을 통한 골밀도 상태를 평가하는 연구가 요구된다.

Table 3. Percentage of RDA for each nutrient consumed by the subjects (n=27)

Variables	Mean ± SD ¹⁾	Range
Energy	79.5±22.5	34.9~129.7
Protein	110.5±36.5	46.4~183.7
Ca	59.4±24.0	19.3~109.1
P	114.8±33.4	59.2~177.5
Fe	75.0±30.4	37.3~180.7
Zn	73.1±22.3	35.1~111.6
Vitamin A	108.6±67.6	8.8~291.0
Vitamin B ₁	112.1±49.0	34.3~278.4
Vitamin B ₂	80.5±32.9	31.9~162.4
Vitamin B ₆	121.0±44.8	37.5~204.1
Niacin	104.5±41.4	38.9~200.2
Vitamin C	111.7±69.9	15.0~330.2
Folic acid	83.2±30.2	37.7~153.0
Vitamin E	110.2±63.2	22.5~240.6

¹⁾ Mean±standard deviation

2. 영양 섭취상태

조사대상자의 영양소 섭취량, 권장량에 대한 섭취 비율에 대한 결과는 Table 2, 3과 같다. 1일 총 에너지 섭취량은 1589.0 kcal이었으며, 각 영양소 섭취량을 해당 연령에 따른 권장량과 비교하였을 때 에너지 79.5%, 칼슘 59.4%, 철 75.0%, 아연 73.1%, 비타민 B₂ 80.5%, 엽산 83.2%로 이들 영양소 섭취량이 권장량에 미치지 못하였으며, 특히 칼슘과 아연은 권장량의 75%에도 미치지 못하는 낮은 섭취수준이었다.

2001년 국민건강·영양조사(6)에 의하면 본 연구 대상자들의 연령이 포함되는 20~29세의 영양소별 영양권장량에 대한 평균 섭취비율이 에너지는 94.5%, 칼슘 70.2%, 철 89.5%, 비타민 A 97.9%, 비타민 B₂ 93.3%로 10가지의 분석 영양소 중 5가지 영양소가 권장량에 미치지 못하였다. 여대생에 해당하는 본 조사대상자들의 영양소 섭취량이 국민건강·영양조사(6) 결과보다 전반적으로 낮았으며, 국민건강·영양조사(6)에서는 아연과 엽산의 섭취량이 분석되지 않았으나 분석 영양소 중 칼슘의 섭취비율이 가장 낮은 결과는 본 조사와 일치하였다.

Table 4. Food intakes and mineral contents from each food group of the subjects (n=27)

Food groups	Food intake	Ca	P	Fe	Na	K	Zn
	g/day	mg/day	mg/day	mg/day	mg/day	mg/day	mg/day
Cereals	294.0±101.7 ¹⁾	74.7±56.8	223.6±66.8	4.1±1.7	666.6±763.8	351.3±115.2	3.3±0.9
Potatoes and starches	24.1±32.7	3.2±7.2	12.4±15.9	0.2±0.2	4.2±15.4	90.5±120.3	0.1±0.1
Sugars and sweeteners	5.7±3.5	0.1±0.1	0.1±0.2	0.0±0.0	1.1±3.2	0.2±0.1	0.0±0.0
Pulses	21.5±43.3	21.0±29.1	29.3±44.1	0.6±0.9	10.7±50.1	62.1±107.0	0.3±0.4
Nuts and seeds	1.7±7.0	4.1±5.9	2.5±3.7	0.0±0.1	0.8±3.8	2.1±2.9	0.0±0.0
Vegetables	266.1±138.4	119.5±83.2	123.4±76.0	2.5±0.0	916.6±688.2	772.0±451.1	0.7±0.4
Fungi and mushrooms	0.4±2.0	0.0±0.1	0.5±2.1	0.0±0.0	0.0±0.0	1.5±5.6	0.0±0.0
Fruits	40.1±67.8	2.8±5.9	5.7±11.9	0.2±0.3	1.0±1.8	53.1±90.1	0.1±0.1
Meats	78.3±75.8	6.5±6.4	134.6±116.2	1.2±0.9	92.7±122.6	193.8±173.2	1.5±1.4
Eggs	24.0±25.1	11.3±11.8	40.3±42.2	0.4±0.5	30.2±32.7	28.8±30.1	0.2±0.2
Fishes and shellfishes	47.8±41.9	65.6±68.8	114.4±109.8	0.8±0.7	369.0±363.7	158.1±155.6	0.5±0.5
Seaweeds	2.2±2.3	14.1±18.8	9.1±11.1	0.3±0.3	73.1±112.0	112.2±128.4	0.1±0.1
Milks	65.9±99.5	67.6±98.6	54.1±81.7	0.1±0.1	43.7±63.5	97.9±147.6	0.4±0.5
Oil and fats	9.7±6.1	0.0±0.1	0.1±0.2	0.0±0.0	2.6±7.2	0.4±1.1	0.0±0.0
Beverages	97.6±168.6	2.8±4.4	11.1±22.8	0.8±3.5	10.6±24.4	40.5±75.5	0.0±0.1
Seasonings	32.3±18.0	22.6±18.5	42.7±30.1	0.8±0.5	1857.1±999.8	322.8±444.6	0.2±0.1
Total intake	1011.0±257.8	416.1±167.7	803.7±233.6	12.0±4.9	4080.0±1546.2	2287.2±812.6	7.3±2.2

¹⁾ Mean±standard deviation**Table 5.** Percentage of mineral intake from each food group of the subjects (n=27)

Food groups	Food intake	Ca	P	Fe	Na	K	Zn
				%			
Cereals	29.1	18.0	27.8	34.2	16.3	15.4	45.2
Potatoes and starches	2.4	0.8	1.5	1.7	0.1	4.0	1.4
Sugars and sweeteners	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pulses	2.1	5.0	3.6	5.0	0.3	2.7	4.1
Nuts and seeds	0.2	1.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0
Vegetables	26.3	28.7	15.4	20.8	22.5	33.8	9.6
Fungi and mushrooms	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Fruits	4.0	0.7	0.7	1.7	0.0	2.3	1.4
Meats	7.7	1.6	16.7	10.0	2.3	8.5	20.5
Eggs	2.4	2.7	5.0	3.3	0.7	2.3	2.7
Fishes and shellfishes	4.7	15.8	14.2	6.7	9.0	6.9	6.8
Seaweeds	0.2	3.4	1.1	2.5	1.8	4.9	1.4
Milks	6.5	16.2	6.7	0.8	1.1	4.3	5.5
Oil and fats	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Beverages	9.7	0.7	1.4	6.7	0.3	1.8	0.0
Seasonings	3.2	5.4	5.3	6.7	45.5	14.1	2.7

본 연구대상자들의 16개 식품군별 식품 및 무기질 섭취량에 대한 결과는 Table 4, 5와 같다. 1일 총 식품 섭취량은 1011.0 g 이었으며, 곡류(29.1%)와 채소류(26.3%)의 섭취비율이 높았다. 칼슘은 채소류, 곡류, 우유류, 어패류를 통한 섭취비율이 높았으며, 인

은 곡류, 육류, 채소류, 어패류의 섭취비율이 높았다. 철은 곡류, 채소류, 육류의 섭취비율이, 나트륨은 조미료류, 채소류, 곡류의 섭취비율이, 칼륨은 채소류, 곡류, 조미료류의 섭취비율이, 아연은 곡류와 육류의 섭취비율이 높았다.

Table 6. Correlation coefficient between bone mineral density in carpus and anthropometric measurements (n=27)

Variables	BMD in ultradis carpus	BMD in distal carpus	Average BMD in carpus
Age	0.2161	0.0210	0.1448
Height	0.1415	0.0572	0.1189
Weight	0.4831*	0.2037	0.4006*
Body water	0.4519*	0.1992	0.3802
LBM	0.4573*	0.2024	0.3844
Fat mass	0.4538*	0.1828	0.3714
% body fat	0.2555	0.0613	0.1905
WHR	0.3654	0.0896	0.2740
BMI	0.4836*	0.2020	0.3989*

* : p<0.05 : Significance determined by Pearson's correlation coefficient(r).

2001년 국민건강·영양조사(6)에서 1일 다소비 식품은 백미 215.9 g, 배추김치 91.9 g, 굴 83.2 g, 우유 70.6 g, 감 50.4 g 이었으며, 20~29세는 백미 210.3 g, 굴 98.8 g, 배추김치 91.8 g, 우유 56.2 g, 맥주 54.9 g 인 것으로 나타났다. 우리나라의 식생활 구조는 곡류를 주식으로 하고 채소를 주된 부식으로 하기 때문에 곡류와 채소류의 식품들이 다양한 영양소의 주된 공급식품이 되고 있다. 본 조사결과에서 무기질의 주된 공급식품군으로 나타난 곡류와 채소류는 그 섭취량이 많기 때문이며, 이를 제외하면 칼슘은 우유류와 어패류, 나트륨과 칼륨은 조미료류, 철과 아연은 육류가 주된 급원식품군인 것으로 평가된다. 따라서 섭취량이 부족한 칼슘, 철, 아연의 섭취를 증가시키기 위해서는 위와 같은 급원식품의 섭취를 늘리는 영양지도가 이루어져야 할 것이다.

3. 신체계측치, 영양소 섭취량 및 손목 골밀도와의 상관관계

조사대상자의 신체계측치와 손목 골밀도와의 상관관계에 대한 결과는 Table 6과 같이 체중과 체질량 지수가 손목의 평균 골밀도와 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다(p<0.05, p<0.05). 영양소 섭취와 손목 골밀도와의 관계는 Table 7에서 보는 바와 같이 동물성 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 평균 골밀도와

Table 7. Correlation coefficient between bone mineral density in carpus and nutrient intakes (n=27)

Variables	BMD in ultradis carpus	BMD in distal carpus	Average BMD in carpus
Energy	-0.0372	-0.1185	-0.0776
Protein	-0.0350	-0.0909	-0.0624
Fat	-0.0488	0.0339	-0.0126
Carbohydrate	0.0235	-0.1683	-0.0673
Fiber	-0.0500	-0.1280	-0.0925
Ash	-0.1223	-0.2540	-0.1902
Cholesterol	0.2142	0.1049	0.1758
Ca	-0.2904	-0.3691	-0.3493
Plant Ca	-0.0093	-0.0841	-0.0535
Animal Ca	-0.4190*	-0.4629*	-0.4632*
P	-0.2206	-0.3254	-0.2839
Fe	-0.0223	-0.0604	-0.0363
Plant Fe	-0.0647	-0.0818	-0.0705
Animal Fe	0.1754	0.0857	0.1400
Na	-0.0595	-0.1713	-0.1162
K	0.0189	-0.1266	-0.0425
Zn	0.1276	0.0020	0.0805
Vitamin A	-0.1844	-0.2882	-0.2387
Vitamin B ₁	-0.1738	-0.1489	-0.1721
Vitamin B ₂	-0.3766	-0.4290*	-0.4268*
Vitamin B ₆	0.0154	-0.0310	-0.0032
Niacin	0.0700	-0.1058	-0.0033
Vitamin C	-0.1452	-0.1924	-0.1855
Folic acid	-0.0903	-0.2756	-0.1867
Vitamin E	0.1372	0.0227	0.0897

* : p<0.05 : Significance determined by Pearson's correlation coefficient(r).

각각 유의한 부의 상관관계를 보였다(p<0.05, p<0.05).

체중과 체질량지수는 신체에 하중을 주어 뼈의 밀도를 높이고 골절 위험을 낮춘다고 하는데, 폐경 전후 여성을 대상으로 한 많은 연구에서도 체중, 체지방, 체지방량, 체지방률, 체질량지수는 손목 골밀도와 유의한 정의 상관관계를 보여 선행연구들과 일치하였으며, 특히 손목 근위부위의 골밀도가 신체계측치와 관련성이 높은 것으로 나타났다.

골밀도와 관련된 식이요인으로 칼슘, 인, 마그네슘과 같은 다량 무기질은 골격의 주요 구성성분이며,

철, 아연, 구리, 망간을 포함한 몇몇 미량 무기질들은 골대사와 관련된 각종 효소의 조효소로 작용하기 때문에 무기질에 관한 연구가 주로 이루어지고 있다(15). 그밖에 동물성 단백질의 과잉 섭취, 알코올, 카페인의 과다 섭취 등이 골밀도를 감소시키는 부정적인 요인으로 보고되고 있다(16). 특히 칼슘의 섭취는 골밀도의 유지 및 골다공증의 예방에 매우 중요한 영양소로 평가되고 있다. Metz 등(17)은 칼슘 섭취와 골량간에 양의 관계가 있다고 하였으며, 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서도 Lee 등(18)은 칼슘 섭취량이 800 mg 이하인 사람과 800 mg 이상인 사람을 비교하였을 때 대퇴경부의 골밀도가 칼슘 섭취량이 800 mg 이하인 사람이 현저히 낮게 나타났으며, Han 등(19)의 연구에서도 칼슘을 하루에 229-400 mg 섭취한 사람이 심한 골다공증 증세를 가지고 있는 것으로 보고 되었다.

본 연구에서는 동물성 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 골밀도와 유의한 부의 상관관계를 보여 골밀도가 낮은 여학생들이 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 해석하기 위하여 식품군별 섭취량과 골밀도와의 상관관계를 살펴보았을 때 우유류의 섭취량이 평균 골밀도와 유의한 부의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 즉 골밀도가 낮은 여학생들이 우유류 섭취량이 높았고, 그에 따라 우유에 많이 들어있는 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 골밀도와 유의한 부의 상관관계를 보인 것으로 생각된다. 우유는 칼슘의 함량과 체내이용률이 높은 칼슘의 급원식품으로써 우유 한잔에는 약 200 mg의 칼슘이 함유되어있어, 65세 이상 여성에게 하루 1잔의 우유를 4개월간 보충했을 때 골밀도가 증가하였다는 보고도 있다(20). 그러나 우리나라 사람들의 우유류의 섭취량은 과거에 비해 증가하였지만 1일 평균 84.6 g으로 우유 반 컵에도 미치지 못하는 것으로 나타나고 있다(6). 특히 본 연구대상자들은 이보다도 적은 65.9 g의 우유류 섭취수준을 보였다. 따라서 체중이 적거나 골밀도가 낮은 여학생들이 칼슘의 섭취를 목적으로 우유를 의식적으로 섭취하여 우유 섭취

량이 골밀도와 유의한 부의 상관관계가 나타난 것으로 생각된다. 그러나 본 연구는 조사대상자의 수가 적어 무기질을 포함한 영양소 섭취량의 분포가 크지 않아 상관관계 결과를 해석하는데 제한점이 있기 때문에 앞으로 다양한 연령층과 많은 대상자를 포함한 지속적인 연구가 요구된다. 또한 본 조사에서는 뚜렷한 결과가 나타나지 않았으나 칼슘, 철, 아연과 같은 무기질이 골밀도에 긍정적인 역할을 한다는 선행 연구들과 이들 섭취량이 부족한 본 연구결과를 종합할 때 여대생들에게 이와 같은 무기질의 섭취를 증가시키기 위한 식사지도가 요구된다.

결론 및 제언

본 연구에서는 일부 여대생의 영양섭취와 손목 골밀도와의 관련성을 알아보기 위하여 27명의 여학생을 대상으로 신체계측, 식사섭취조사 및 손목 골밀도를 측정하여 이들 간의 상관관계를 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 조사대상자들의 평균 연령은 22.7세였으며, 신장과 체중은 각각 161.5 cm와 57.0 kg 이었고 체지방율, WHR, 체질량지수는 각각 29.9%, 0.8, 21.8 kg/m² 이었다. 손목 골밀도의 T값은 근위(ultradis) 부위가 -1.5, 원위(distal) 부위는 -0.4 이었다. 1일 총 에너지 섭취량은 1589.0 kcal 이었으며, 각 영양소 섭취량을 해당 연령에 따른 권장량과 비교하였을 때 에너지 79.5%, 칼슘 59.4%, 철 75.0%, 아연 73.1%, 비타민 B₂ 80.5%, 엽산 83.2%로 이들 영양소 섭취량이 권장량에 미치지 못하였으며, 특히 칼슘과 아연은 권장량의 75%에도 미치지 못하는 낮은 섭취수준이었다. 1일 총 식품 섭취량은 1011.0 g 이었으며, 곡류(29.1%)와 채소류(26.3%)의 섭취비율이 높았다. 칼슘은 채소류, 곡류, 우유류, 어패류를 통한 섭취비율이 높았으며, 인은 곡류, 육류, 채소류, 어패류의 섭취비율이 높았다. 철은 곡류, 채소류, 육류의 섭취비율이, 나트륨은 조미료류, 채소류, 곡류의 섭취비율이, 칼륨은 채소류, 곡

류, 조미료류의 섭취비율이, 아연은 곡류와 육류의 섭취비율이 높았다. 신체계측치와 손목 골밀도와의 상관관계에서 체중과 체질량지수가 손목의 평균 골밀도와 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다($p < 0.05$, $p < 0.05$). 영양소 섭취와 손목 골밀도와의 관계는 동물성 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 평균 골밀도와 각각 유의한 부의 상관관계를 보였다($p < 0.05$, $p < 0.05$). 이상의 연구결과를 종합할 때 일부 대학생의 손목 골밀도와 영양섭취가 낮아 이를 개선하기 위한 건강 관리가 요구되며, 앞으로 보다 많은 여학생들을 대상으로 다양한 부위의 골밀도와 장기적인 영양섭취와의 관계를 살펴보는 연구가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

1. Ro HK. Factors in food selection and eating out behavior of college students. *Korean J Dietary Culture* 14(3): 241-249, 1999
2. Choi MJ, Jo HJ. Studies on nutrient intake and food habit of college students in Taegu. *Korean J Nutr* 32(8):918-926, 1999
3. Park HS, Lee HO, Sung CJ. Body image, eating problems and dietary intakes among female college students in Urban area of Korea. *Korean J Community Nutrition* 2(4):505-514, 1997
4. 통계청. 생명표, 2001
5. Angus RM, Sambrook PN, Pocock NA, Eisman JA. Dietary intake and bone mineral density. *Bone Miner* 4(3):265-277, 1988
6. Ministry of Health and Welfare. Report on 2001 national health and nutrition survey-nutrition survey(I). Ministry of Health and Welfare, Seoul, 2002
7. Tsuchida K, Mizushima S, Toba M, Soda K. Dietary soybeans intake and bone mineral density among 995 middle-aged women in Yokohama. *J Epidemiol* 9(1):14-19, 1999
8. Tucker KL, Hannan MT, Chen H, Cupples LA, Wilson PW, Kiel DP. Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 69(4):727-736, 1999
9. Park JN, Kim KH, Lee SS. A study of factors affecting bone mineral density in children: anthropometric measurements, socioeconomic factors, family history, and other environmental factors. *Korean J Nutr* 37(1):52-60, 2004
10. 아주대학교 의료원 갱년기 연구회. 최신 갱년기 관리. 1996
11. Jordan KM, Cooper C. Epidemiology of osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 16(5):795-806, 2002
12. Lee WS, Park HM, Bae DH. Prevalence of osteoporosis in Korean women. *Korean J Menopause* 9(4):339-346, 2003
13. 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* 29(7):778-787, 1996
14. Ahn HS, Kim SH, Lee SS. A study of factors affecting bone mineral density in Korean adolescent: anthropometric measurements, life style, and other environmental factors. *Korean J Nutr* 38(3):242-250, 2005
15. Okano T. Effect of essential trace elements on bone turnover-in relation to the osteoporosis. *Nippon Rinsho* 54(1):148-154, 1996
16. Kerstetter JE, Mitnick ME, Gundberg CM, Caseria DM, Ellison AF, Carpenter TO, Insogna KL. Changes in bone turnover in young women consuming different levels of dietary protein. *J Clin Endocrinol Metab* 84:1052-1055, 1999
17. Metz JA, Anderson JJB, Gallagher PN. Intakes of calcium, phosphorus, and protein, and physical activity level are related to radial bone mass in young adult women. *Am J Clin Nutr* 53:537-542, 1993
18. Lee BK, Chang YK, Cho SH. Effect of environmental and physiological factors on bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 25(7):656-667, 1992
19. Han IK, Park WK, Choi WW, Shin HH, Kim SW. A study on hormonal changes and bone densities in Korean menopausal women. *Korean J Endocrinology* 4(1):21-28, 1989
20. Kim HS, Jung GH, Jang DM, Kim SH, Lee BK. Increased calcium intake through milk consumption and bone mineral density of elderly women living in Asan. *J Kor Diet Assoc* 11(2):242-250, 2005