

일부 우리나라 여대생의 식사 패턴군에 따른 골밀도에 영향을 미치는 요인 분석*

송윤주** · 백희영*** · 유춘희**§

상명대학교 외식영양학과,** 서울대학교 식품영양학과***

Factors Affecting Bone Mineral Density by Dietary Pattern Group for Some Korean College Women*

Song, Yoon Ju** · Paik, Hee-Young*** · Yu, Choon Hie**§

Department of Food Service Management & Nutrition,** Sang Myung University, Seoul 110-743, Korea

Department of Food & Nutrition,*** Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

ABSTRACT

To investigate the effects of dietary patterns on bone mineral density and its biochemical markers among Korean healthy college women for 2 years, 34 female college students were recruited through convenience sampling. Bone mineral density was measured using Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) twice at baseline and two years later. Osteocalcin and parathyroid hormone were measured in fasting serum and N-telopeptides of type collagen (NTx) in urine. Dietary intake was assessed by 24-hour recall method 8 times with average 4-month interval. Dietary patterns with percent energy of each food group using cluster analysis were classified into two groups. The first cluster (n = 16) was characterized with high consumption of bread, snack, fast foods, beverage and considerable of rice so it was determined as "Modified dietary pattern group". The second cluster was characterized with high consumption of rice and kimchi so determined as "Traditional dietary pattern group". There were no significant difference of age, menarcheal age, body mass index but percent of body fat by pattern groups. The traditional group showed higher value of bone mineral density among lumber spine and all femur sites at baseline and 2 years later but it was not significant after adjusted for percent of body fat. Serum osteocalcin and urine NTx was higher among the traditional group at baseline than the modified group. There were similar proportions of carbohydrate:fat:protein between groups but significantly higher intake of protein, iron, vitamin A among the traditional group. In conclusion, there were two distinctive dietary patterns among Korean college women. There was difference of bone mineral density and its biochemical markers between two patterns. Further research would be necessary to explore the relationship between dietary patterns and health risks for larger-sized and various populations. (*Korean J Nutrition* 39(5): 460~466, 2006)

KEY WORDS : dietary pattern, bone mineral density, osteocalcin, N-telopeptides of type I collagen (NTx), college women.

서 론

성인기 골다공증의 효과적인 예방은 젊은 시절 최대골질량을 높이는 것이다. 일반적으로 골질량은 성장기 전반에 걸쳐 형성되며 사춘기의 급성장기를 거쳐 성장이 끝날 때

까지 지속된다고 알려져 왔다. 최대골질량 형성시기에 대해 아직까지 일치된 의견은 없으나, 최근 Bailey 등¹⁾은 남자는 평균 14세, 여자는 평균 13세 정도에 골질량 형성 속도가 최고조에 올랐다가 점차 그 속도가 감소하는 것으로 보고하였고, Teegarden 등²⁾은 여자의 경우 평균 16세 (표준편차 1.3) 정도까지 체내 총 골무기질 함량의 90%가 축적되고, 평균 26세 (표준편차 3.7) 정도까지 99%가 축적되는 것으로 보고하고 있다. 골질량 형성은 골격부위에 따라 다르고, 유전이나 인종에 따라 다르겠지만, 골질량 형성이 사춘기와 같이 비교적 이른 시기에 활발한 것으로 나타나고 있다.

접수일 : 2006년 5월 31일

채택일 : 2006년 7월 11일

*This work was supported by the Korea Research Foundation Grant (KRF-2004-037-C00043)

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : ych@smu.ac.kr

골밀량 형성에 관여하는 요인은 여러 가지가 복합적으로 관여되나 그 중에서 환경적인 요인으로 적절한 식습관과 바람직한 생활 습관이 가장 중요한 요인으로 여겨지고 있다.^{3,4)} 또한 골밀량은 서서히 변화하는 것이기 때문에 중단적인 연구가 필요하며 식이섭취조사 또한 평상시 식사를 조사하는 것이 중요하다.

최근 식생활과 질병의 관련성 연구에서 평상시의 식습관 및 식생활을 파악하기 위해 단일 영양소나 식품이 아닌 여러 식품들의 섭취 경향에 따라 분류하는 식사패턴분석 방법을 사용하고 있으며, 여러 질병 및 건강위험요인과 식사패턴간의 관련성을 보고하고 있다.⁵⁻⁷⁾

골밀도와 관련된 식사패턴 연구로는 미국 Framingham 코호트 연구에서 평균 75세 노인을 대상으로 연구한 결과 사탕을 주로 섭취하는 식사패턴이 낮은 골밀도와 관련 있는 것으로 보고하였고,⁸⁾ 최근 일본 여성을 대상으로 한 연구에서는 생선, 과일, 채소를 주로 섭취하고 육류 및 가공식품을 적게 섭취하는 식사패턴이 골밀도와 양의 관련성을 나타내었다.⁹⁾

기존의 많은 골밀도 연구들은 폐경기 여성들을 중심으로 수행되었으나^{10,11)} 최근 예방측면에서 젊은 시절 골밀도를 관리하는 것이 훨씬 효과적이며 중요하다고 인식하면서 젊은 사람들 또는 청소년을 대상으로 한 연구가 진행되고 있다.^{12,13)}

본 연구의 목적은 한국 여대생을 대상으로 최근에 시도되고 있는 패턴분석을 이용하여 식사패턴을 파악하고, 식사패턴에 따른 골밀도 및 관련 지표를 살펴보고자 한다.

연구 대상자 및 방법

1. 연구설계 및 연구내용

본 연구는 건강한 여대생 55명을 대상으로 2년 동안 골밀도 및 식이섭취를 조사한 연구 자료를 이용하였고, 자세한 연구 설계 및 내용은 전보¹⁴⁾에 제시되어있다. 간략하게 요약하면, 서울에 소재 한 대학교에서 편의 추출을 통해 건강한 여대생 55명을 모집하였다. 연구시작 시 골밀도와 그에 영향을 미치는 신체계측, 식이섭취조사, 생화학적 조사를 실시하였고, 골밀도와 생화학적 조사는 연구시작 시와 2년 후 두 번 측정하였으며, 식이섭취조사는 평상시의 식습관을 조사하기 위해 24시간 회상법을 사용하여 약 4개월 간격으로 8번 수집하였다. 골밀도는 정밀도가 가장 우수한 이중 에너지 방사선 방법을 이용한 DEXA (Lunar Radiation corp., Madison, Wisconsin, U.S.A.) 기기로 총

3번 측정하였고, 신체 계측은 신장, 체중, 체지방을 체지방 분석기 (Inbody 2.0)를 이용하여 분석하였다. 생화학적 조사는 골격 상태를 평가할 수 있는 지표로서 골형성에 관여하는 혈청 오스테오칼신 (osteocalcin), 칼슘대사와 관련된 혈청 부갑상선호르몬 (parathyroid hormone, PTH), 골용출에 관여하는 소변 NTx (N-telopeptides of type I collagen)를 측정하였다. 총 2번의 골밀도를 모두 측정한 대상자가 34명이었으므로 본 연구는 55명 중 34명에 대하여 분석하였다.

2. 연구방법

1) 식사패턴분석

식사패턴 분석에 군집분석을 사용하였고, 8일간의 24시간 회상지에서 나온 식품 섭취 자료를 이용하였다. 군집분석의 기준 변수를 정하기 위하여 우선 대상자들이 섭취한 총 식품 종류를 조사하고, 패턴분석에 적합하게 21개 식품군으로 재분류를 하였다. 식품군 분류는 식품영양가표¹⁵⁾에 있는 식품군 분류를 참고하였으며 그 중에서 대상자의 특성에 맞게 재 분류하였다. 본 연구에서 재분류한 식품군은 첫번째로 곡류군으로 일일 섭취 전체 에너지 대비 기여 비율이 거의 40%를 차지하고 주식종류가 혼합되어 있었고, 대상자가 젊은 여대생임을 고려하여 곡류군을 흰쌀, 기타 잡곡, 면류, 빵류, 스낵류, 패스트푸드 등 6군으로 세분화하였다. 채소군의 경우 김치가 다른 채소류와 달리 우리나라 식단에서 독립적인 한가지 반찬으로 섭취되므로 따로 빼서 하나의 군으로 묶었으며, 어패류와 해조류의 경우 섭취비율이 낮아 한 군으로 묶었다. 또한 육류군의 경우는 육류와 육류가공품으로 나누었다. 식품군 재 분류 시 일일 평균 각 식품군에 대한 총 섭취 횟수, 평균 식품 섭취량, 전체 에너지 섭취에 대한 기여율 등을 계산하였고, 본 연구에서는 그 중 에너지 섭취기여 비율을 사용했을 때가 가장 효과적으로 패턴이 분리되었기 때문에 본 연구에서는 에너지 섭취기여비율을 사용하였다.

2) 식사패턴 추출

식품군 재분류를 통하여 대상자별 각 식품군에 대한 에너지 비율을 이용하여 군집분석을 실시하였다. 군집분석은 변수들 사이에 존재하는 유사성을 기준으로 이들을 다시 소 그룹으로 묶어 주는 기법으로 상관성이 높은 여러 변수들의 차원을 줄여 해석력을 높이는 데 효과적이다. 본 연구에서는 비계층적 군집분석을 사용하였고, 군집 수는 나무구조의 계층적 군집분석을 실시하여 결정하였으며 본 연구에서는 2개의 군집이 추출되었다.

3. 통계처리

모든 자료는 SAS 8.1를 이용하여 통계처리 하였다. 식사패턴 분석에는 군집분석 (Proc FASTCLUS)을 이용하였고, 두 그룹간의 차이를 볼 때는 student t-test를 이용하였으며 연령, 초경 나이 등 변수를 보정할 때는 일반선형 모형을 이용한 통계분석을 실시하였다 (Proc GLM). 모든 결과는 대상자 수가 적은 것을 감안하여 유의 수준 0.10 미만 ($p < 0.10$)까지 제시하였다.

연구결과

1. 식사패턴

본 연구에서 추출된 2개의 군집에 대한 식품군별 섭취 기여 비율이 Table 1에 제시되어있다. 군집 1은 16명으로 전체 대상자의 47%에 해당하며, 군집 2에 비해서 곡류군 중에서는 흰쌀밥 보다는 면류, 빵류, 스낵, 패스트푸드 섭취 비율이 높은 경향을 나타냈고, 그 중에서 흰쌀, 면류, 기타 잡곡류를 유의적으로 높게 섭취하였다. 다른 식품군 중에서는 사탕, 초코렛 등의 당류, 햄, 통조림 등의 육류가

Table 1. Mean percent energy intake from each food group by cluster analysis

	Cluster 1 (n = 16)		Cluster 2 (n = 18)	
	Mean	SD	Mean	SD
White rice***	25.50 ± 4.97		36.75 ± 3.53	
Other grains***	5.50 ± 3.14		2.07 ± 1.96	
Noodles & ramen**	11.29 ± 5.15		6.44 ± 3.88	
Flour & breads	10.47 ± 4.72		8.93 ± 4.90	
Snack	3.20 ± 3.17		2.42 ± 2.82	
Fast foods	2.13 ± 3.22		0.63 ± 1.65	
Potatoes	2.19 ± 1.69		2.24 ± 1.79	
Sugar & sweets	2.66 ± 1.86		1.85 ± 0.84	
Soy & their products	1.44 ± 0.98		1.03 ± 0.91	
Nuts & seeds	0.26 ± 0.36		0.42 ± 0.69	
Kimchi	0.63 ± 0.32		0.80 ± 0.30	
Vegetables*	1.83 ± 0.64		2.28 ± 0.66	
Fruits	3.47 ± 1.96		3.13 ± 2.09	
Poultry	1.29 ± 1.87		1.83 ± 2.15	
Meat*	3.24 ± 2.04		5.68 ± 3.50	
Meat products*	1.69 ± 1.25		0.91 ± 0.87	
Eggs*	1.79 ± 0.71		2.51 ± 1.49	
Fish & sea weeds	3.83 ± 1.72		3.74 ± 1.45	
Milk & their products	5.50 ± 2.93		5.81 ± 2.97	
Seasonings	7.84 ± 2.04		8.76 ± 1.99	
Beverages**	4.25 ± 2.60		1.77 ± 1.93	

Mean values were different by t-test (* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.001$)

공품, 탄산음료 등의 음료수류의 섭취 비율이 높은 편이었고, 그 중에서 육류와 육류가공품, 음료수류가 유의적으로 높게 섭취하였다. 이에 반해, 군집 2는 곡류군 중 흰쌀밥에서 오는 에너지 비율이 전체 열량의 약 37%를 차지하고, 김치 섭취비율 또한 군집1에 비해 높은 경향을 나타냈고, 육류 군과 난류의 섭취 비율이 유의적으로 높았다. 그러므로 군집 2가 흰쌀밥과 김치의 섭취가 두드러지므로 “전통식 패턴그룹 (이하 전통식 그룹)”이라 명명하였고, 군집 1은 흰쌀밥에 대한 의존도는 줄어들었으나 여전히 총에너지 기여비율이 26% 정도이면서 빵, 스낵, 패스트푸드, 음료수 섭취 비율이 높아진 점을 보아 전통식과 서구식이 혼합되어 있는 “혼합식 패턴그룹 (이하 혼합식 그룹)”이라 명명하였다.

2. 식사패턴과 골밀도

두 식사 패턴 그룹 간의 기본 변수와 골밀도를 Table 2에 제시하였다. 두 그룹 모두 평균 연령은 만 22세, 초경 나이는 만 12세로 유의적 차이를 보이지 않았다. 신체질량 지수 (BMI) 또한 두 그룹 모두 평균 20 kg/m²으로 유의적 차이를 보이지 않은 반면, 체지방량은 전통식 그룹이 16 g으로 혼합식 그룹의 13.5 g 보다 약간 높았으며 ($p = 0.0926$), 체지방율은 전통식 그룹이 29%로 혼합식 그룹

Table 2. Basic characteristics and bone mineral density by pattern group

	Modified group (n = 16)		Traditional group (n = 18)	
	Mean	SD	Mean	SD
Age (yr)	22.3	± 1.4	22.0	± 1.0
Menarche (yr)	12.4	± 1.3	12.8	± 0.9
BMI (kg/m ²)	19.8	± 1.9	20.4	± 2.3
Body fat (g) ⁺	13.5	± 2.3	16.1	± 4.5
Percent of body fat (%) [*]	26.3	± 3.8	29.2	± 4.9
BMD at baseline (g/cm ²) [°]				
Lumbar spine (L2-4)	1.0843	± 0.1327	1.1539	± 0.1360
Femoral Neck	0.9402	± 0.0883	0.9866	± 0.1037
Ward's triangle ⁺	0.8509	± 0.1122	0.9275	± 0.1258
Femoral trochanter	0.7471	± 0.0830	0.8021	± 0.1272
Femoral shaft	1.1356	± 0.1175	1.2095	± 0.1111
BMD after 2 years (g/cm ²) [°]				
Lumbar spine (L2-4)	1.1099	± 0.1263	1.1830	± 0.1482
Femoral neck	0.9644	± 0.1063	0.9938	± 0.1129
Ward's triangle	0.9030	± 0.1175	0.9645	± 0.3519
Femoral trochanter ⁺	0.7238	± 0.0918	0.7907	± 0.1254
Femoral shaft	1.1794	± 0.1181	1.2610	± 0.1163

: There were significantly different between cluster groups by t-test ($p < 0.01$, ** $p < 0.05$).

°There were no significance between cluster groups adjusted for percent of body fat.

Table 3. Biomarkers related to bone mineral density by pattern group

	Modified group (n = 16)		Traditional group (n = 18)	
	Mean	SD	Mean	SD
At baseline				
Serum osteocalcin (ng/ml)	14.2 ± 6.4		18.6 ± 12.1	
Serum parathyroid hormone (pg/ml)	38.3 ± 24.4		32.3 ± 7.0	
Urinary NTx (nM BCE/mM Cr)	78.1 ± 43.8		93.4 ± 89.7	
Percent change for 2 years				
Serum osteocalcin (%)	-8.8 ± 78.4		-34.6 ± 55.0	
Serum parathyroid hormone (PTH) (%)	10.7 ± 58.5		24.3 ± 51.5	
Urinary NTx (%) [*]	-17.4 ± 30.0		55.6 ± 139.7	

Mean values were different after adjusting for age, menarch, BMI, percent of body fat, NTx at baseline (^{*}p < 0.01)

의 26%보다 유의적으로 높았다 (p = 0.0259).

골밀도 절대치를 비교해 보면, 연구시작 시와 2년 후 모두에서 전통식 그룹이 요추와 대퇴 모든 부위에서 높은 경향을 보였다. 연구시작 시 대퇴 와드삼각 골밀도는 전통식 그룹이 0.93 g/cm²로 혼합식 그룹의 0.85 g/cm² 보다 유의적으로 높았으나 체지방율을 보정한 후에는 유의적이지 않았다. 2년 후 대퇴 전자부 골밀도는 전통식 그룹이 0.79 g/cm²로 혼합식 그룹의 0.72 g/cm²에 비해 유의적으로 높았으나 체지방율을 보정한 후에는 유의적이지 않았다.

3. 식사패턴과 생화학 지표

식사패턴에 따른 골대사지표에 대하여 Table 3에 제시하였다. 연구시작시 골형성 지표인 혈청 오스테오칼신과 골용출 지표인 소변의 NTx는 전통식 그룹에서 높게 나타났으나 유의적 차이는 없었다. 칼슘대사에 관여하는 부갑상선 호르몬은 혼합식 그룹에서 높게 나타났으나 유의적 차이는 없었다. 그러나 2년간의 골밀도 변화율을 살펴보면 소변의 NTx는 연구시작 시 수치와 연령, 초경나이, 신체질량지수, 체지방율로 보정했을 때 전통식 그룹이 56% 증가한 반면, 혼합식 그룹은 17% 감소하여서 유의적 차이를 보였다. 다른 생화학 지표인 혈청 오스테오칼신의 2년간의 변화를 살펴보면 혼합식 그룹에 비해 전통식 그룹이 더 많이 감소하였고, 혈청 부갑상선호르몬의 경우는 더 많이 증가하였으나 유의적이지는 않았다.

4. 식사패턴과 영양섭취상태

두 패턴 그룹간의 평균 일일 영양소 섭취량을 Table 4에 제시하였다. 평균 일일 에너지 섭취량은 혼합식 그룹이 1,765 kcal, 전통식 그룹이 1,834 kcal로 유의적 차이는 없었다. 전반적인 영양소 섭취량이 두 그룹간에 비슷하였으

Table 4. Mean nutrient intakes by pattern group

	Modified group (n = 16)		Traditional group (n = 18)	
	Mean	SD	Mean	SD
Energy	1,765.27 ± 259.69		1,834.71 ± 226.62	
Protein [*]	60.97 ± 12.25		69.36 ± 13.61	
Fat	47.48 ± 8.90		49.15 ± 10.43	
Carbohydrate	271.27 ± 41.92		278.29 ± 31.03	
Calcium	450.43 ± 126.92		523.76 ± 141.88	
Phosphorous	869.40 ± 171.57		956.40 ± 175.85	
Iron [*]	10.53 ± 1.95		12.65 ± 2.60	
Potassium	2,199.56 ± 585.60		2,316.53 ± 327.67	
Vitamin A [*]	481.26 ± 151.41		603.35 ± 151.32	
Sodium	3,680.25 ± 1,554.01		3,728.39 ± 1,113.77	
Thiamin	0.99 ± 0.19		1.03 ± 0.24	
Riboflavin	0.95 ± 0.20		1.01 ± 0.25	
Niacin	13.30 ± 2.64		15.12 ± 3.47	
Vitamin C	78.62 ± 21.67		87.68 ± 32.62	
Zinc	8.27 ± 4.45		8.62 ± 1.62	
Folate	177.30 ± 56.65		202.44 ± 43.72	
Cholesterol	291.54 ± 103.63		312.87 ± 102.90	
Isoflavone	7.86 ± 4.64		8.05 ± 4.54	
% Energy				
Carbohydrate	61.81 ± 3.94		60.96 ± 3.37	
Fat	24.30 ± 2.58		23.98 ± 2.68	
Protein	13.89 ± 1.82		15.07 ± 1.69	

Mean values were different by t-test (^{*}p < 0.10, ^{*}p < 0.05)

나, 단백질 섭취량은 전통식 그룹이 69 g으로 혼합식 그룹의 61 g에 비해 유의적으로 높았고, 철분 섭취량은 전통식 그룹이 13 g으로 혼합식 그룹의 11 g에 비해 유의적으로 높았으며, 비타민 A 섭취량 또한 전통식 그룹이 603 RE로 혼합식 그룹의 481 RE에 비해 유의적으로 높았다. 칼슘의 경우 전통식 그룹이 524 mg, 혼합식 그룹이 450 mg으로 유의적이지는 않았으나 높게 섭취하였고, 인의 경우도 전통식 그룹의 섭취량이 높았다.

두 그룹간 3대 영양소 섭취비율 또한 탄수화물 : 지질 : 단백질 비율이 61~62% : 24% : 14~15%로 비슷하였다.

고 찰

본 연구는 건강한 여대생 34명을 대상으로 2년 동안 골밀도 및 식생활을 추적 조사하여 식사패턴에 따른 골밀도 및 골밀도에 영향을 주는 요인에 대하여 살펴보았다. 연구기간동안 8번의 24시간 회상법을 통해 조사된 평상시 식생활 자료를 통하여 2개의 식사패턴, 혼합식과 전통식으로 나누었고 패턴 그룹에 따른 골밀도 및 관련 지표를 살펴보았다.

본 연구와 비슷한 연령층을 대상으로 한 연구를 살펴보면, 우리나라 19~23세 32명 여대생을 대상으로 한 연구에서 골밀도에 영향을 미치는 중요한 인자로 초경나이, BMI, 칼슘과 인 섭취량 이라고 보고하였고,¹⁶⁾ 일본 19~25세 여대생 161명을 대상으로 조사한 연구에서는 골밀도에 영향을 미치는 중요한 요인으로 칼슘, 단백질 섭취, BMI라고 보고하였으며,¹⁷⁾ 최근 스웨덴 16~24세 여대생 216명을 조사한 연구에서는 골밀도에 영향을 미치는 중요한 요인으로 호르몬 나이, 신체활동, 규칙적 생리, 체중, 다이어트를 하지 않는 건강한 식습관 이라고 보고하였다.¹⁸⁾ 위의 연구들에서 젊은 시기에 적절한 체중과 건강한 식습관을 갖는 것이 중요하며 체중이나 초경나이가 식이 요인보다 골밀도를 더 잘 예측하는 것으로 보고하였다. 그러나 위의 연구들은 모두 한 시기를 살펴본 횡단 연구라는 제한점을 가지고 있다.

본 연구의 장점은 첫째로 식생활을 2년 동안 8번의 24시간 회상법을 실시함으로써 평상시 식생활을 반영하였다는 점이다. 두 번째로는 장기적 관찰을 요구하는 골밀도를 2년 동안 추적관찰 하였고, 세 번째로는 골밀도 측정을 현재까지 가장 정확하고 안전하다고 알려진 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기 (DEXA)를 사용하였다는 점이다. 마지막으로 새롭게 시도되고 있는 패턴 분석을 식생활 분석에 적용해 봄으로써 실제적 해석이 가능한 패턴으로 분석했다는 점이다.

두 패턴 그룹간에 영양소 섭취수준은 단백질, 철분, 비타민 A를 제외하고 크게 다르지 않았으나 식품군 섭취 양상은 매우 달랐다. 두 패턴 그룹간 영양소 섭취상태는 전통식 그룹이 단백질과 철분, 비타민 A 섭취수준이 혼합식 그룹에 비해 유의적으로 높았고, 이것은 전통식 그룹이 식품군 섭취에서 육류와 난류군의 섭취가 유의적으로 높았던 것으로 설명이 된다. 전통식 그룹의 골밀도 절대치가 혼합식 그룹에 비해 높은 것도 고기와 계란의 높은 섭취로 인한 높은 단백질, 철분, 비타민 A 섭취로 설명할 수 있다. 또한 칼슘과 인 섭취량을 살펴보면 두 그룹간에 유의적 차이는 없었으나 전통식 그룹이 칼슘, 인 모두 높게 섭취하는 것으로 나타났다.

저소득층 폐경기 여성의 골밀도와 식이를 조사한 연구에서도 구운 돼지고기의 단백질 섭취와 골밀도 간 양의 상관성을 보고하였고,¹¹⁾ 남자 대학생들을 대상으로 한 연구에서도 골밀도를 4분위로 나누었을 때 가장 높은 4분위 그룹의 단백질 섭취가 유의적으로 높았음을 보고하였으며,¹³⁾ 폐경기 여성을 대상으로 한 연구에서도 골다공증을 가진 그룹이 정상 그룹에 비해 철분, 단백질 섭취가 유의적으로 낮음을 보고하여,¹⁰⁾ 본 연구에서 전통식 그룹이 단백질, 철분,

칼슘 섭취가 혼합식 그룹보다 높은 것이 전통식 그룹의 연구 시작 시와 종료 시 모두에서 골밀도가 높은 것에 기여했음을 알 수 있다.

골격 형성은 장기간에 걸쳐 일어나며 식사패턴 또한 오랜 기간에 걸쳐 형성되므로 본 연구에서 2년간에 걸쳐 평가한 식사패턴은 단지 연구기간 뿐 아니라 이 시기까지 대상자가 형성해 온 식사패턴으로 간주할 수 있다. 본 연구에서 밥과 김치를 주로 섭취하는 전통식 식사패턴은 흰쌀밥에서 전체 열량의 거의 40%를 섭취하는 것으로 나타났으므로 이들 대상자들은 하루 세 끼의 식사를 모두 밥을 위주로 하는 식사를 하는 것으로 짐작할 수 있다. 이에 반해 혼합식 그룹은 흰쌀밥에서 부터 섭취하는 열량이 줄고, 그 대신 면류, 스낵류, 패스트푸드류, 당류, 음료수 군에서 섭취하는 열량이 증가하였으므로 간식 및 외식 빈도가 높은 패턴으로 짐작할 수 있다. 그러므로 전통식 그룹이 규칙적이고 건강한 식습관을 가진 것으로 볼 수 있으며 이러한 건강한 식습관이 이 시기 골밀도 형성 및 유지에 주요하게 작용함을 알 수 있다.

그러나 본 연구에서 그룹간 뚜렷한 차이를 보이지 않은 이유는 골밀도의 변화가 서서히 일어나서 연구기간 2년 동안에 변화한 골밀도의 절대적 차이가 적었기 때문일 수 있으며, 또 다른 가능성으로는 연구 대상자가 적어서 통계적 유의성을 확보하는 데 어려움을 주었을 것으로 생각된다.

골밀도와 식사패턴을 살펴본 미국 Framingham 골다공증 연구³⁾는, 평균 75세 약 900명을 대상으로 126개 식품으로 구성된 식품섭취빈도법을 이용하여 6개의 식사패턴을 추출하였고, 남자에서는 과일, 채소, 시리얼 패턴그룹이 다른 그룹에 비해 대퇴 골밀도가 유의적으로 높게 나타났으며, 여자에서는 사탕을 주로 섭취하는 패턴 그룹이 나머지 그룹에 비해 요골 골밀도가 낮게 나타났다.

식사패턴은 식이섭취조사방법, 식품군 분류 등의 자료 분석 절차에 따라 패턴 결과가 달라질 수 있으므로 연구자의 주관적 해석이 단점이 된다.¹⁹⁾ 서구 식사패턴 연구들은 특정 식품들을 묶은 형태의 결과들이 많은 반면,²⁰⁻²²⁾ 스페인과 우리나라와 같이 서구식 생활양식의 유입으로 빠른 식생활 변화를 보이는 나라에서는 식사패턴이 전통식과 서구식 또는 그 중간 혼합 형태로 많이 나타나서 직접적으로 다른 연구와 비교하기는 어렵다.^{5,23,24)}

우리나라 식사패턴에서 전통식과 서구식 패턴이 주된 패턴으로 나타나고, 이것은 서구적 생활양식이 빠르게 도입되고 있는 것과 일치하며 서구식 패턴으로의 변화는 주로 주식의 종류가 밥에만 의존하던 것이 일부가 면, 빵류, 패스트푸드 등으로 옮겨가면서 나타나게 되고, 이러한 패턴

이 보통 높은 지질과 단순당 섭취 등의 특징을 가지므로 질병 위험요인을 높일 수 있다. 그러므로 이러한 패턴과 건강 관련 요인과의 관련성을 여러 계층에서 다양한 건강위험요인과 함께 살펴보는 것이 앞으로의 연구에서 필요하다.

요약 및 결론

본 연구는 건강한 여대생 34명을 대상으로 2년 동안 골밀도와 평상시 식생활을 추적 조사하여 식사패턴에 따른 골밀도 및 관련지표에 대하여 살펴보았다.

1) 식사패턴은 군집분석을 이용하여 2개의 군집으로 분리했으며 밥과 김치를 주로 섭취하는 군집을 전통식 그룹으로 명명하고 밥과 더불어 면류, 빵류, 패스트푸드, 음료수 등을 주로 섭취하는 군집을 혼합식 그룹으로 명명하였다.

2) 두 패턴 그룹의 평균 연령은 22세였고, 평균 초경 나이는 12세, 신체질량지수는 20으로 두 그룹간 유의적 차이는 없었다. 그러나 체지방율에서는 전통식 그룹이 혼합식 그룹에 비해 유의적으로 높았다.

3) 식사패턴그룹에 따른 골밀도는 연구시작 시와 2년 후 모두에서 전통식 그룹이 혼합식 그룹에 비해 모두 부위에서 높았으나 체지방율을 보정한 후에는 유의적 차이가 없었다.

4) 식사패턴 그룹에 따른 골대사 지표는 연구 시작시 혈청 오스테오칼신과 소변의 NTx가 전통식 그룹에서 높게 나타났으나 유의적 차이는 없었다.

5) 두 식사 패턴간에 영양소 섭취상태는 단백질, 철분, 비타민 A 섭취를 제외하고는 유의적 차이가 없었다.

본 연구는 건강요인과 식생활 관련 연구에 패턴분석을 이용해 새로운 해석을 시도해본 연구로서, 앞으로 더 큰 집단 및 여러 계층에서 연구가 요구되며 다양한 검증을 통하여 실제적인 식생활을 평가하고 적용할 수 있을 것으로 기대되며, 향후 영양교육 및 정책 연구에 유용하게 활용될 것으로 사료된다.

Literature cited

1) Bailey DA, Mckay HA, Mirwald RL, Crocker PR, Faulkner RA. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the university of Saskatchewan bone mineral accrual study. *J Bone Miner Res* 14: 1672-1679, 1999

2) Teegarden D, Proulx WR, Martin BR, Zhao J, McCabe GP, Lyle RM, Peacock M, Slemenda C, Johnston CC, Weaver CM. Peak bone mass in young women. *J Bone Miner Res* 10: 711-715, 1995

3) Fehily AM, Coles RJ, Evans WD, Elwood PC. Factors affecting bone density in young adults. *Am J Clin Nutr* 52: 579-586, 1992

4) Ahn HS, Kim SH, Lee SS. A study of factors affecting bone mineral density in Korean adolescents: Anthropometric measurements, life style, and other environmental factors. *Korean J Nutrition* 38 (3): 242-250, 2005

5) Song YJ, Joung HJ, Paik HY. Socioeconomic, nutrient, and health risk factors associated with dietary patterns in adult populations from 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J Nutrition* 38 (3): 219-225, 2005

6) Mizoue T, Yamaji T, Tabata S, Yamaguchi K, Ogawa S, Mineshita M, Kono S. Dietary patterns and glucose tolerance abnormalities in Japanese Men. *J Nutr* 136: 1352-1358, 2006

7) Wu K, Hu FB, Fuchs C, Rimm EB, Willett WC. Dietary patterns and risk of colon cancer and adenoma in a cohort of men (United States). *Cancer Causes Control* 15: 853-862, 2004

8) Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Cupples LA, Wilson PWF, Felson D, Kiel DP. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr* 76: 245-252, 2002

9) Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, Kim M, Kayama F. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *Am J Clin Nutr* 83: 1185-1192, 2006

10) Bae YJ, Sung CJ. A comparison between postmenopausal osteoporotic women and normal women of their nutrient intakes and the evaluation of diet quality. *Korean J Comm Nutr* 10(2): 205-215, 2005

11) Lee EJ, Son SM. Dietary risk factors related to bone mineral density in the postmenopausal women with low bone mineral density. *Korean J Comm Nutr* 9(5): 644-653, 2004

12) Choi MK, Bae YJ, Sung CJ. The relation among bone mineral density, Ca and Mg contents in hair and nail, and nutrient intakes of preschool children in Chungnam district. *Korean J Nutrition* 38 (7): 544-552, 2005

13) Kim MH, Bae YJ, Youn JY, Chung YS, Sung CJ. The study of life styles, dietary habits and nutrient intakes of Korean male college students related to the bone mineral density. *Korean J Nutrition* 38 (7): 570-577, 2005

14) Song YJ, Paik HY. 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, 2003

15) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision, the Korean Nutrition Society, Seoul, 2000

16) Yu CH, Lee YS, Lee JS. Some factors affecting bone density of Korean college women. *Korean J Nutrition* 31 (1): 36-45, 1998

17) Hirota T, Nara M, Ohguri M, Manago E, Hirota K. Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asian young women. *Am J Clin Nutr* 55 (6): 1168-1173, 1992

18) Elgan C, Dykes AK, Samsioe G. Bone mineral density and life-style among female students aged 16-24 years. *Gynecol Endocrinol* 16 (2): 91-98, 2002

19) Kant AK. Dietary patterns and health outcomes. *J Am Diet Assoc* 104: 615-635, 2004

20) Martikainen P, Brunner E, Marmot M. Socioeconomic differences in dietary patterns among middle-aged men and women. *Soc Sci*

- Med* 56: 1397-1410, 2003
- 21) Wirfalt AKE, Jeffery RW. Using cluster analysis to examine dietary patterns: Nutrient intakes, gender, and weight status differ across food pattern clusters. *J Am Diet Assoc* 97: 272-279, 1997
- 22) Beaudry M, Galibois I, Bhaumette P. Dietary patterns of adults in Quebec and their nutritional adequacy. *Can J Public Health* 89(5): 347-351, 1998
- 23) Sanchez-Villegas A, Delgado-Rodriguez M, Martinez-Gonzalez MA, Irala-Estevez JD. Gender, age, socio-demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the Spanish Project SUN. *Eur J Clin Nutr* 57: 285-292, 2003
- 24) Yoo SY, Song YJ, Joung H, Paik HY. Dietary assessment using dietary pattern analysis of middle school students in Seoul. *Korean J Nutrition* 37(5): 373-384, 2004