

류마티스건강학회지  
Vol.12, No.1, 48-56, 2005  
주요개념 : 청년기 여성, 골밀도, 골대사지표

## 청년기 여성의 골밀도와 골대사지표와의 상관관계

김명희\* · 김주성\*\* · 김영미\*\*\*

\* 부산대학교 간호학과 교수 · \*\* 일리노이드대학교 간호학과 박사후 과정 · \*\*\* 가톨릭상지대학 간호과 조교수

### Relationship of Bone Mineral Density and Biochemical Bone Markers in Young Women

Kim, Myung Hee\* · Kim, Ju Sung\*\* · Kim, Young Mi\*\*\*

\* Professor, Department of Nursing, Pusan National University

\*\* Post-Doctor, Department of Nursing, Illinois University

\*\*\* Assistant Professor, Department of Nursing, Catholic Sangji College

**Purpose:** This study was measured to the bone mineral density(BMD) and biochemical bone markers in young women in order to identify the relationship between bone mineral density and biochemical bone markers. **Methods:** Forty two healthy young women were enrolled. BMD were checked Dual Energy X-ray Absorptiometry and biochemical bone markers were checked ELSA-OSTEO(CIS bio international, France)analyzed kit, Pyrilinks-D(Metra Biosystems Inc., U.S.A)analyzed kit. Data were analyzed with frequencies, percentages, means, and Pearson correlation coefficients. **Results:** 1) Young women forearm(radius & ulnar) BMD was  $0.55\text{g}/\text{cm}^2$ , lumbar(1~4) BMD was  $0.92\text{g}/\text{cm}^2$ . neck of femur BMD was  $0.75\text{g}/\text{cm}^2$ , trochanter of femur BMD was  $0.61\text{g}/\text{cm}^2$ , ward's triangle of femur BMD was  $0.68\text{g}/\text{cm}^2$ . In biochemical bone marker, Osteocalcin was  $21.94\text{ng}/\text{ml}$ , Deoxypyridinoline was  $11.94\text{nmol}/\text{nmolCr}$ . 2) There was no significant correlation between BMD and biochemical bone markers. **Conclusion:** Results not indicated association between bone mineral density and biochemical markers. As seen in the small sample, future research on BMD and biochemical markers need to studies to the large sample.

**Key words :** Young women, Bone mineral density, Biochemical bone marker

- Address reprint requests to : Kim, Myung Hee  
*Department of Nursing, Pusan National University  
 1-10, Ami-dong, Sea-ku, Pusan 602-739, Korea  
 Tel: +82-51-240-7750 Fax: +82-51-248-2669 E-mail: myung@pusan.ac.kr*

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

생의 주기에 따른 골의 변화에서 골의 성장은 청소년기에 대부분 완료되어 여성에서는 11세부터 14세까지 3년간, 남성에서는 13세에 시작하여 17세까지 4년간에 걸쳐 골량이 급격하게 증가하다가 여성에서는 초경이후 골량의 증가가 급격히 감소하여 17세에서 20세 사이에는 거의 골량의 증가가 관찰되지 않지만(Bonjour, Theintz, Buchs, Slosman, & Rizzoli. 1991) 골량은 계속 증가되어 20대에서 30대 중간에 걸쳐 최고치에 이르고 최적의 골밀도를 이루게 된다(Han, 1999).

골은 외부의 힘에 대항하는 치밀구조의 피질골과 미네랄 대사에 관여하는 망상구조의 해면골로 구분되며 일생동안 지속적인 재형성과정을 거치면서 칼슘 균형을 유지하고 골의 기계적 강도를 유지시킨다. 골의 재형성과정은 파골세포의 활성화로부터 시작하여 손상된 뼈가 흡수되는 골흡수과정과 조골세포에 의해 새로운 뼈가 생성되어 채워지는 골형성 과정으로 이루어지며 정상인에서는 골흡수와 골형성이 균형을 이루고 양자간의 균형에 의해 골량이 유지된다. 성인에서는 매년 25% 정도의 해면골과 3%정도의 피질골이 재형성되며 파골세포의 평균 수명은 약 2주이며 조골세포는 약 3개월이다(Roodman, 1996)

파골세포나 조골세포에서 분비되는 효소나 골흡수 형성과정에서 유리되는 골의 기질성분들을 골대사 생화학 지표라 지칭하고 골흡수지표와 골생성지표로 분류된다. 이들은 골교체율을 평가할 수 있는 지표로서 임상적으로는 골소실 속도와 골

절위험도의 예측, 골다공증 치료에 대한 반응의 평가 등에 사용되고 있다. 파골세포에 의해 골흡수를 반영하는 생화학적 표시자로 히드록시프롤린, 히드록시린 배당체, 주석산염저항성 산성인산효소, 피리디놀린등이 조골세포에서 형성되는 골형성의 유용한 표지자로는 오스테오칼신, 알카리성 인산효소, 전구콜라겐 연장펩티드 등이 사용되고 있다(Delmas, 1993).

골다공증이 없는 여성에서 요중의 피리디놀린 배설이 저녁에 48%증가하였으나 골다공증이 있는 폐경 후의 여성의 경우에는 69%로 증가하였다. 이러한 소견은 골교체율과 골흡수가 저녁에 증가하며 골다공증환자에서 더욱 심하다는 것을 반영한다. 폐경후 골소실이 진행되면 혈청 오스테오칼신과 소변의 교차결합물이 폐경전에 비해 증가하는데 이는 골대사가 지속적으로 증가되어 있으면 골소실이 빠르게 발생하여 골다공증의 위험도가 증가됨을 시사하는 것이다(Delmas, Schlimmer, Gineyts & Riis, 1991).

영아기나 청년기에는 골량의 증가가 빠르고 소아기나 성인기는 비교적 골대사가 활발하지 않은 시기이나 소아기에는 골흡수 및 골형성을 반영하는 생화학적 표시자가 모두 성인에 비해 2배가량 증가되어 있다가 사춘기 이후에 감소하게 된다. 이는 최대골량 상태에 도달하기 이전에 있어서의 골대사과정에서는 골형성세포와 골흡수세포 모두가 활발하게 활동하고 있으며 골형성세포의 활동이 좀 더 활발하여 골량을 증가시켜 나가는 단계에 있기 때문에 나타난 것이라 하겠다.

성인에 있어 어느 시점에서의 골량은 성장과정 중 도달한 최대골량과 여러 가지 원인으로 일어나는 골소실에 따라 결정된다. 장년기에 발생하는 골다공증 및 이에 따른 위험인자를 규명하기 위해

골소실 및 골재형성에 대해서는 비교적 많은 연구가 이루어져 왔으나 최대골량 획득에 관계되는 요인에 대해서는 관심이 적은 편이었다. 최대골량의 획득에 관계되는 요인들을 이해하게 되면 골다공증에 대한 1차 예방을 시도할 수 있게 될 뿐 아니라 이미 골다공증이 발생한 경우도 골량을 회복시키는 치료에 응용할 수 있을 것이다.

청소년기는 전체 골량의 40% 가량을 축적하는 골량획득에 매우 중요한 시기이며, 이때의 골량획득은 장년기후반의 골다공증 및 골절의 중요한 결정요인이 된다(Fssler & Bonjour, 1995). 골다공증은 현시점에서 치료제의 효과가 만족할 만하지는 못하기 때문에 조기진단과 조기예방이 강조되어야 한다(Oak 등, 2002). 골생성과 골흡수가 왕성한 청년기 여성의 골밀도와 골대사지표 파악이 중요하며 이 검사들의 관계를 통하여 정확한 골대사를 파악하고 최대골량을 충분히 형성시키는 것이 가장 중요한 과제이므로(Herney & Mackovic, 1995) 골밀도와 관련 지표가 되는 요인에 대한 다각도의 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 최대골량상태에 도달하기 이전의 청년기 여성을 대상으로 골밀도와 골대사지표를 조사하고 그들과의 상관성을 분석하여 최고 골량획득에 도움이 되는 기초자료를 얻고자 한다.

## 2. 연구목적

- 1) 청년기 여성의 일반적인 특성을 파악한다.
- 2) 청년기 여성의 각 신체부위별 골밀도(전완부: 요골과 척골), 요추골(L1~L4), 대퇴골: 경부, 전자부, 워드삼각부)를 파악한다.
- 3) 청년기 여성의 골대사지표(혈청 오스테오칼신, 요증 디옥시피리디놀린)를 파악한다.
- 4) 청년기 여성의 각 해당부위별 골밀도와 골대사지표와의 관계를 파악한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 청년기 여성의 골밀도와 골대사지표를 측정한 후 그 관계를 파악하기 위해 시도된 서술적 상관연구이다.

연구대상자는 연구목적을 설명한 모집 공고에 대해 연구 참여를 희망한 이들 중 다음의 기준을 충족한 총 42명을 선정하였다.

- 1) 소모성 질환이나 근골격계 대사성 질환이 없는 자
- 2) 근골격계 및 내분비계에 영향을 미칠 수 있는 여성호르몬, 갑상선호르몬, 칼슘제제 및 스테로이드 등의 약물복용력이 없는 자
- 3) 난소 또는 자궁적출술 등을 받지 않았으며 월경을 하는 자

자료수집은 2001년 4월부터 5월까지 2개월간 이루어졌으며 P대학교병원 골밀도 검사실과 B세미나실에서 촬영 및 검사를 수행하였다.

### 2. 연구도구

#### 1) 골밀도

골조직의 방사선 투과율차이를 반영하여 골의 밀도를 산출하는 이중에너지 X-선 흡수계측법 (DEXA: Dual Energy X-ray Absorptiometry)을 이용하였다. 골밀도측정기는 QDR 4500A(Hologic, USA)로써 대상자가 우세하게 사용하는 팔의 전완부(요골과 척골), 요추골(L1~L4), 대퇴골의 경부, 전자부, 워드삼각부 등 총 5개 부위에서 골밀도를 측정하였다. 이러한 측정부위는 골밀도 검사를 위해 입상에서 시행되는 모든 부위를 포함한 것이다. 또한 연구참여자들은 방사선 투과율의 오차발생을 방지하기 위해 각 종 금속류(목걸이, 반지 등)를 제거한 후 환자용 가운만 착용한 채 골밀도 촬영에 임하였다.

#### 2) 골대사지표

- (1) 혈청 오스테오칼신(serum osteocalcin): 일

중 체내분비농도의 차이를 고려하여 오전 9시-11시 사이에 채혈하였으며 혈액검체는 2500rpm으로 10분간 원심분리하여 혈청성분만 추출하여 섭씨 -70°에서 동결보관하였다. ELSA-OSTEO(CIS bio international, France)분석 kit로 방사성동위원소를 표시자로 이용하여 항원항체반응을 추적하는 면역방사계측법(immunoradiometric assay)에 의해 측정하였다.

- (2) 요중 데옥시피리디놀린(urinary deoxypyridinoline): 공복시 아침 두 번째 소변을 채취하여 동결하였다가 Pyrilinks-D(Metra Biosystems Inc., U.S.A)분석 kit로, 효소를 표식자로 이용하여 항원항체반응을 사정하는 효소면역측정법(enzyme immunoassay)으로 측정하였는데 분석한 후 요중 크레아티닌(urine creatinine)값으로 보정하여 최종 측정값을 구하였다.

### 3. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 10.0프로그램을 이용하였고, 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 1) 연구대상자의 일반적 특성과 골밀도, 골대사지표는 실수와 백분율, 평균 및 표준편차로 분석하였다.
- 2) 각 해당 부위의 골밀도와 골대사지표와의 관계는 Pearson Correlation으로 분석하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자들은 19세에서 21세 범위의 청년기 여성들이었고 평균 연령 20.19세였다. 신장은 160cm-165.0cm미만인 경우가 40.5%로 가장 많았고, 평균 신장은 161.07cm 이었다. 체중은 50.0-54.9Kg인 경우가 33.3%로 가장 많았으며 평균 체중은 53.05Kg이었다. 또한 신장의 영향을 보정한 체중지표인 체질량지수(BMI=Kg/m<sup>2</sup>)의 평균은 20.40이었고, 25.0

〈Table 1〉 Characteristics of subjects

characteristics		N(%)	(N=42) M±SD
Age(years)	19	10(23.8)	20.19± .94
	20	19(45.2)	
	21	8(19.0)	
	22	5(11.9)	
Weight(Kg)	44.9이하	3( 7.1)	53.05±6.90
	45.0-49.9	9(21.4)	
	50.0-54.9	14(33.3)	
	55.0이상	16(38.1)	
Height(cm)	159.9이하	16(38.1)	161.07±4.81
	160.0-164.9	17(40.5)	
	165.0-169.9	7(16.7)	
	170.0이상	2( 4.8)	
BMI(Kg/m <sup>2</sup> )	19.9이하	20(47.6)	20.40±2.01
	20.0-24.9	21(50.0)	
	25.0-29.9	1( 2.4)	
Menarche(years)	11-12	8(19.0)	13.60±1.23
	13-14	24(57.1)	
	15세이상	10(23.8)	
Regularity of menstruation	regular	34(81.0)	
	irregular	8(19.0)	

에서 29.9범위인 과체중군은 2.4%에 불과한 반면 19.9이하인 저체중군이 47.6%를 차지하고 있어 다수의 연구대상자들이 신장에 비해 체중이 적은 마른 체형임을 알 수 있었다. 평균 초경연령은 13.6세로서 57.1%가 13-14세 사이에 경험했으며, 월경주기는 81.0%가 규칙적인 것으로 나타났다(Table 1).

## 2. 신체부위별 골밀도 및 골대사지표

연구대상자의 각 신체부위별 주요 골격의 평균 골밀도를 살펴보면 요골과 척골을 포함한 전완부의 골밀도는  $0.55\text{g/cm}^2$ 이었다. 요추의 골밀도는  $0.92\text{g/cm}^2$ 이었고 대퇴골밀도는 경부  $0.75\text{g/cm}^2$ , 전자부  $0.61\text{g/cm}^2$ , 워드삼각부  $0.68\text{g/cm}^2$ 이었다(Table 2).

연구대상자의 골대사지표를 살펴보면 혈청 오스테오칼신의 범위는 13.74-32.41ng/ml였고, 평균은 21.94ng/ml로 나타났고, 요증 디옥시피

리디놀린은 범위가 7.81-25.04nmol/nmolCr였고, 평균은 11.94nmol/nmolCr로 나타났다(Table 3)

## 3. 신체부위별 골밀도와 골대사지표의 상관관계

신체부위별 골밀도와 골대사지표간의 상관관계를 살펴보면 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났다(Table 4).

## IV. 논의

본 연구에서는 청년기 여성 42명을 대상으로 골밀도와 골대사지표의 관계를 살펴보았다. 본 연구에 참여한 여대생의 신체계측 평균은 신장 160.5cm, 체중 53.3Kg, 체질량지수 20.7로 정상 체중범위에 속하였다. 그러나 개별적인 체질량지수를 살펴보면 과체중인 경우는 5%에 불과하

〈Table 2〉 Bone mineral density( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) of subjects

(N=42)

	Range		$M \pm SD$
	Min	Max	
Forearm(Radius & Ulnar) BMD	0.48	0.64	$0.55 \pm .03$
Lumbar(1-4) BMD	0.73	1.05	$0.92 \pm .06$
Femur Neck BMD	0.56	0.93	$0.75 \pm .08$
Trochanter BMD	0.45	0.72	$0.61 \pm .06$
Ward's triangle BMD	0.48	0.91	$0.68 \pm .09$

〈Table 3〉 Physiological parameters of subjects

(N=42)

	Min	Max	$M \pm SD$
Osteocalcin(ng/ml)	13.74	32.41	$21.94 \pm .05$
Deoxypyridinoline(nmol/mmolCr)	7.81	25.04	$11.94 \pm .04$

〈Table 4〉 Correlation among Osteocalcin and Deoxypyridinoline

(N=42)

	Osteocalcin(ng/ml)	Deoxypyridinoline (nmol/mmolCr)
Forearm(Radius & Ulnar)	.21	.04
Lumbar(1-4)	-.02	-.20
Femur Neck	-.05	-.19
Ward	-.07	-.10
Trochanter	-.14	-.05

였지만 저체중인 여학생이 43.2%를 차지하고 있었다. 이러한 결과는 최근 들어 젊은 청년기 여성의 저체중 비율이 높아지고 있다는 연구보고와 일치하였다(Rhu, 1999). 체중은 체중부하와 함께 골밀도 형성에 중요한 역할을 하므로 저체중 상태보다는 정상체중범위를 유지할 수 있도록 청년기 여성의 체중관리에 대한 관심이 필요하다고 본다. 또한 본 연구에 참여한 여대생의 평균 연령이 20.1세이므로 골밀도는 대략 25~35세 전후로 최고치에 이르게 된다는 사실(Han, 1999)과 평균 연령 21.5세의 여대생(N=55)들의 골밀도 변화를 2년간 추적 조사하여 그들의 요추골 및 대퇴골밀도가 여전히 증가하고 있음을 관찰한 Song(2001)의 연구결과에 근거할 때 이들의 골밀도가 아직 최대 골밀도에 이르지 않은 계속적으로 골밀도가 성장하는 시기에 놓여있는 상태이므로 바람직한 골량의 획득을 위한 생활습관의 실천을 강조할 필요가 있다고 보여진다.

본 연구결과에서 각 신체부위별로 촬영된 주요 골격의 평균 골밀도의 높은 순위별로 살펴보면 요추의 골밀도가  $0.92\text{g/cm}^2$ 로 가장 높았으며, 대퇴경부  $0.75\text{g/cm}^2$ , 전자부  $0.61\text{g/cm}^2$ , 워드삼각부  $0.68\text{g/cm}^2$ , 요골과 척골을 포함한 전완부  $0.55\text{g/cm}^2$ 순이었다. 이와 같이 동일한 대상자에게서도 각 부위별로 골밀도에서는 차이를 보임을 알 수 있었는데 이는 골격계의 여러 부위가 동일한 골밀도로 동시에 발달되는 것이 아니며 최대 골량획득 시기도 골격의 부위에 따라 차이가 있다는 사실과 일치된다(Hannson & Ross, 1984). Song(2001)의 연구(N=55, 평균연령 21.5세)에서는 2년에 걸쳐 세 번의 골밀도를 측정한 결과 요추는  $1.126$ ,  $1.132$ ,  $1.149\text{g/cm}^2$ 로 계속 증가하였고, 대퇴경부는  $0.973$ ,  $0.932$ ,  $0.980\text{g/cm}^2$ 로, 워드삼각부는  $0.899$ ,  $0.892$ ,  $0.936\text{g/cm}^2$ 로, 대퇴전자부는  $0.782$ ,  $0.758$ ,  $0.759\text{g/cm}^2$ 로 처음 1년간 약간 감소하나 그 후 1년 사이에는 다시 증가하는 경향을 보였다. 본 연구가 단면연구로서 1회의 골밀도 측정에 의한

결과를 제시한 것으로 한 시점에서의 측정치로 골밀도를 상대적으로 비교하기에는 다소 제한점이 있다고 본다. 그러나 Song(2001)의 연구결과에서 청년기 여성인 경우 아직 골밀도 형성이 완전히 이루어지지 않아 골밀도가 변화되고 있음을 볼 수 있었으므로 본 연구대상자들의 골밀도 향상을 위한 계속적인 노력이 필요하다 하겠다.

혈청 오스테오칼신과 요중의 디옥시피리디놀린은 유사하게 일중변동을 보이고 있어 아침에 가장 높은 농도를 보이고 밤에 낮은 농도를 보인다. 요중 디옥시피리디놀린은 오전 5시에서 8시 사이에 가장 많이 배설되고 오후 2시에서 11시에 가장 적은 배설량을 보인다(Marcus, 등, 1999). 그러므로 외래에서는 일반적으로 아침의 첫째 소변이나 두 번째 소변을 받아 측정하고 24시간 소변을 측정하면 크레아티닌 배설량으로 교정할 필요가 없이 골흡수량을 추정할 수 있다는 보고(Min, 1999; Greenspan, Dresner-Pollak, Parker, London & Ferguson, 1997)도 있다. 따라서 본 연구에서는 공복시 오전 9시에서 11시에 채혈하고 아침 두 번째 소변을 받아 분석하였다.

본 연구 대상자들의 혈청 오스테오칼신의 농도는  $21.94\text{ng/ml}$ 로 Song(2001)의 연구에서 보고한 혈청 오스테오칼신의 농도  $16.00\text{ng/ml}$ 보다 다소 높은 것으로 나타났으나 ELSA-OSTEO(CIS bio international, France) 분석 kit에서 제시한 바에 의하면 폐경전 여성에서 혈청 오스테오칼신의 정상 농도는  $5.8\sim46.0\text{ng/ml}$ 이므로 모두 정상범위에 있음을 알 수 있었다. 요중 디옥시피리디놀린의 농도는  $11.94\text{nmol/mmolCr}$ 로 Elgan, Samsioe와 Dykes(2003)가 보고한 18~26세의 청년여성(n=118)들의 요중 디옥시피리디놀린 농도  $6.5\sim8.4\text{nmol/mmolCr}$ 보다 다소 높았으며 Pyrilinks-D(Metra Biosystems Inc., U.S.A)분석 kit에서 제시한 요중 디옥시피리디놀린의 정상 농도  $3.0\sim7.4\text{nmol/mmolCr}$ 보다 높게 나타났다. 그러나 이 결과는 골흡수와 골생성이 왕성한 청년기 여성의 1회 소변을 측정한

것으로 이 수치를 비교 평가하기에는 무리가 있으므로 반복 측정을 통해 평가해야 한다고 여겨진다.

혈청 오스테오칼신과 요중 디옥시피리디놀린은 골대사지표로서 골밀도의 판단기준에 중요한 생리적 지표가 되고 있다. 혈청 오스테오칼신은 골형성 지표와 유의한 상관관계를 보이며 골전환율의 생화학적 지표로 보고된 바 있다(Johansen, Riis, Delmas & Chritiansen, 1988). 일반적으로 여성에서는 30대 이후부터 연령증가에 따라 점차 증가하는 경향이 있고(Delmas, Stenner & Wahner, 1983). 또한 성장기의 어린이, 원발성 부갑상선 기능 항진증, 만성 신부전증, 파젯트병, 뼈로 전이된 종양 등에서 증가하고 골교체율이 감소된 갑상선 기능저하에서는 감소된다. 폐경 후에는 골교체율이 빨라지면서 증가하나 에스트로겐을 투여하면 다시 폐경전의 수치로 저하된다(Eastell, Heath, Kumar & Riggs, 1988). 요중 디옥시피리디놀린은 골흡수지표로 이용되며 성인에 비해 어린이에서 현저하게 증가되어 있고 폐경 후 50~100%증가하며 에스트로겐 치료를 하면 폐경전의 농도로 떨어지는 것으로 알려져 있다. Uho(2001)는 남자중학생(N=40)을 대상으로 한 연구에서 운동선수(N=30)에게서는 골밀도와 골대사지표(오스테오칼신, 디옥시피리디놀린)와는 상관관계를 나타냈지만 일반학생(N=10)인 경우에는 골밀도와 골대사지표와 상관관계가 없음을 보고하였다. 또한 Kwang 등(2002)도 폐경기 주변기 여성(N=21)을 대상으로 한 연구에서 폐경후 골밀도와 혈청 오스테오칼신, 요중 디옥시피리디놀린 사이에서는 유의한 상관관계를 볼 수 없었음을 보고하였다. 이상에서 골밀도와 골대사지표와의 상관관계는 성장기 또는 특정 질병상태나 폐경기에서 나타나고 있는 것으로 보인다. 본 연구대상은 소모성 질환이나 근골격계 대사성 질환이 없고 근골격계 및 내분비계에 영향을 미칠 수 있는 여성호르몬, 갑상선호르몬, 칼슘제 및 스테로이드 등의 약물복용력이 없으며 월경을 하는 건강한 청년기 여성으로 청소년기를 지나

최대골량을 향해 나아가고 있는 과정에 있기 때문에 각 신체부위별 골밀도와 골대사지표와의 상관관계가 없는 것으로 나타난 것이라 생각된다.

아직까지 국내에서 골밀도와 골대사지표와의 관계에 대한 연구를 많이 볼 수 없으므로 골대사가 완성기에 이르지 않고 계속 성장단계에 있는 청년여성의 골밀도와 골대사지표간의 관계규명을 위해 더 많은 표본을 대상으로 반복연구가 필요할 것이라 생각되며, 이러한 연구를 통해 건강한 청년기 여성의 골상태 평가를 위한 중요한 지표가 마련될 수 있으리라고 본다. 또한 청년기 여성의 경우는 골형성과 흡수가 완성하며 최대골량 상태에 도달하기 전의 시기이므로 골량을 높이기 위한 다양한 간호중재안들이 마련되어야 할 것이라 생각한다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 42명의 청년기 여성을 대상으로 골밀도와 골대사지표를 측정한 후 그 관계를 파악하기 위한 서술적 상관관계연구이다.

수집된 자료는 SPSS/WIN 10.0프로그램을 이용하였고, 연구대상자의 일반적 특성과 골밀도, 골대사지표는 실수와 백분율, 평균 및 표준편차로 분석하였으며, 각 해당 부위의 골밀도와 골대사지표와의 관계는 Pearson Correlation으로 분석하였다. 본 연구결과는 다음과 같다.

1. 각 신체부위별 주요 골격의 평균 골밀도는 요골과 척골을 포함한 전완부의 골밀도는  $0.55\text{g/cm}^2$ 이었고, 요추(L1~L4)의 골밀도는  $0.92\text{g/cm}^2$ , 대퇴골밀도는 경부  $0.75\text{g/cm}^2$ , 전자부  $0.61\text{g/cm}^2$ , 워드삼각부  $0.68\text{g/cm}^2$ 였다.
2. 골대사지표 오스테오칼신의 평균은  $21.94\text{ng/ml}$ , 디옥시피리디놀린의 평균은  $11.94\text{nmol/nmolCr}$ 로 나타났다.
3. 신체부위별 골밀도와 골대사지표에는 유의한 상관관계가 없었다.

이상과 같은 결과를 토대로 골형성과 골흡수가 왕성하고 최대골량상태에 도달하지 않은 보다 많은 청년기 여성들 대상으로 골대사지표와 골밀도 간의 상관성을 연구하고 골대사지표의 반복 측정을 통해 골대사 상태를 평가하여 청년기 여성의 골건강 상태를 증진시키기 위한 기초자료를 제시해 줄 수 있는 연구가 필요하다고 하겠다.

### 참 고 문 헌

- Bonjour, J. P., Theintz, G., Buchs, B., Slosman, D., & Rizzoli, R. (1991). Critical years and stages of puberty for spinal and femoral bone mass accumulation during adolescence. *J Clin Endocrinol Metab*, 73, 555-563.
- Delmas, P. D. (1993). Biochemical markers of bone turnover. *J Bone Miner Res*, 8(S2), S549-S555.
- Delmas, P. D., Schlimmer, A., Gineyts, E., & Riis, B. (1991). Urinary excretion of pyridinoline crosslinks correlates with bone turnover measured on iliac crest biopsy in patients with vertebral osteoporosis. *J. Bone Miner. Res.*, 6, 639-644.
- Delmas, P. D., Stenner, D., & Wahner, H. W. (1983). Implication for the mechanism of age-related bone loss. *J. Clin. Invest.*, 71, 1316-1321.
- Eastell, R., Heath, H., Kumar, R., & Riggs, B. L. (1988). *Hormonal factors: PTH, vitamin D and calcitonin. Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*. New York: Raven Press, 373-388.
- Elgan, C., Samsioe, G., & Dykes, A. K. (2003). Influence of smoking and oral contraceptives on bone mineral density and bone remodeling in young women : a 2-year study. *Contraception*, 67, 439-447.
- Fssler, A. L. C., & Bonjour, J. P. (1995). Osteoporosis as a pediatric problem. *Pediatr Clin North Am*, 42, 81-824.
- Greenspan, S. L., Dresner-Pollak, R., Parker, R. A., London, D., & Ferguson, L. (1997). Diurnal variation of bone mineral turnover in elderly men and women. *Calcif Tissue Int*, 60, 419-423.
- Han, I. G. (1999). Concept of osteoporosis. The third osteoporosis research and training course, *Korean J of Bone Metabolism*, 101-104.
- Hannson, T., & Ross, B. (1984). Age change in the bone mineral density of lumbar spine in normal women. *Calcif Tissue Int*, 38, 328-332.
- Herney, R. P., & Mackovic, V. (1995). Inadequate peak bone mass. In: Riggs, B. L., Melton, L. S., editors. *Osteoporosis : etiology, diagnosis and management*. 2nd ed. New York: Raven Press, 115-131.
- Johansen, J. S., Riis, B. J., Delmas, P. D., & Chritiansen, C. (1988). Clinical indication for bone mineral measurements. *J. Bone Miner Res*, 4, 1-28.
- Kwang, S. W., Hwang, S. W., Kim, M. J., Choi, S. G., Lee, J., Kwang, Y. G., Lee, Y. J., & Bae, C. Y. (2002). Changes of bone mineral density and biochemical bone markers during perimenopausal period for healthy women. *J Korean Acad Fam Med*,

- 23(7), 897-904.
- Marcus, R., Holloway, L., Wells, B., Greendale, G., James, M. K., Wasilanskas, C., & Kelaghan, J. (1999). The relationship of biochemical markers of bone turnover bone density changes in postmenopausal women : Results from the postmenopausal estrogen/progestin intervention(PEPI) trial. *J. Bone Miner Res.*, 14, 1583-1595.
- Min, Y. G. (1999). Biochemical Indicator of bone change ratio. The third osteoporosis research and training course. *Korean J of Bone Metabolism*, 41-47.
- Ock, S., Kim, C. M., Ock, C. M., & Choi, W. S. (2002). Bone acquisition related health behavior factors and nutritional uptake in high school girl student. *J Korean Acad Fam Med*, 23(7), 905-916.
- Rhu, H. K. (1999). *A study of factors inducing weight control behavior in adolescent females*. Keimyung University, Doctoral dissertation.
- Roodman, G. D. (1996). Advances in bone biology : the osteoclast. *Endocr Rev*, 17, 308-332.
- Song, Y. J. (2001). *Effect of dietary, biochemical and lifestyle factors on bone mineral density change in Korean college women*. Seoul National University, Doctoral dissertation.
- Uho, C. H. (2001). *Effects of exercise types on bone mineral density and metabolism in youth*. Kookmin University, Master's thesis.