

중년 여성의 골밀도와 신체적, 산과적 특성과의 관계 연구

김 명 희* · 김 주 성** · 김 영 미***

I. 서 론

1. 연구의 필요성

골은 골형성과 골흡수라는 지속적인 유동상태에 놓여 있으며 골의 구조와 기능의 유지는 이러한 골대사의 결과에 따라 결정된다. 골은 최근 스트레스를 받은 부위로부터 흡수가 나타나 새로운 골로 대체됨으로써 스트레스에 대항하게 되는데 새로 형성된 뼈가 기존 골의 질과 유사하다면 치유 및 재형성이 완벽하게 이루어진 것이라 할 수 있다(Constantino, 1995). 그러나 재형성과정의 균형이 깨어져 골흡수를 골형성이 따르지 못할 때 단위 용적내 골량의 감소가 초래된다.

골밀도는 골두께에 대한 골량의 비율을 의미하는 것으로 골강도의 주요 결정인자가 되며 개인의 골밀도는 유전적 요인과 영양, 호르몬, 신체활동 및 기계적인 부하인자 등의 영향을 받는다(Kyun, 1999; Jung, Choi & Hwang, 1997; Pollitzer & Anderson, 1989). 골은 35세 전후에 최고 수준의 골밀도를 획득하게 되며 이후 매년 1%씩 골밀도의 감소가 나타나는데 폐경기 이후에는 매년 9-10%로 가속화된다(Han, 1999). 따라서 개인의 연령과 체중이나 신장 등의 신체발달수준, 호르몬

분비변화와 관련된 산과적 특성 등은 골량과 골밀도의 변화를 평가하고 예측하는데 의미있는 자료로서 활용될 수 있다.

골다공증은 골의 화학적 조성에는 변화가 없으나 단위 용적내의 골량이 감소하고 미세한 골조직구조의 노화로 골피질이 얇아지고 골소주의 크기 및 수량이 감소되어 쉽게 골절이 생기는 전신적인 대사성 골질환이다(Greenspan et al., 1997). 골다공증의 진단을 위해 측정하는 골밀도는 대상자의 나이, 성별, 인종에 따른 정상 골밀도 평균값과 비교하여 해석되는 것이 일반적이며 이때 흔히 Z-score나 T-score가 이용된다. 그중 T-score는 개인의 골밀도와 정상 젊은 성인의 최대 골밀도와의 차이를 정상 골밀도값의 표준편차로 나누어 산출한 것으로 이중에너지 방사선흡수법으로 측정된 골밀도에서 성인 여성의 골다공증 진단기준으로 널리 활용되고 있다. 세계보건기구(WHO)가 제시하고 있는 골다공증 진단기준에서는 T-score가 -1미만일때는 정상으로, T-score가 -1에서 -2.49이면 골감소증 또는 낮은 골밀도군으로, T-score가 -2.5이하일 때 골다공증으로 분류하게 된다(Yang et al., 2001).

최근 평균수명의 연장에 따라 골다공증의 발생빈도가 급속히 증가하고 있으며 골다공증으로 인한 한국인의 사

* 부산대학교 간호학과 교수

** 부산대학교 간호학과 시간강사

*** 가톨릭상지대학 전임강사

투고일 2002년 6월 3일 심사요뢰일 2002년 6월 11일 심사완료일 2002년 8월 31일

망률이 지난 10년간에 4.3배로 급증하였다(Korea National Statistical Office, 2002). 골다공증은 서서히 진행되지만 골량감소에 대한 신체적 장애의 인지가 어렵기 때문에 오랜시간 방치되면 골절과 같은 심각한 질병상태를 유발하게 된다. 골절은 장기적인 치료와 관리를 필요함에 따라 인적, 물적 의료비용의 부담을 가중시킨다. 특히 여성의 경우 생리적으로 모든 연령층의 골량이 남성보다 적은 반면에 골량의 감소속도는 남성보다 현저하게 빠르고 여성의 골다공증 이환률이 남성의 2배에 이른다는 연구보고는(Yang, 1999; Han, 1999) 여성의 골건강관리의 중요성을 더욱 강조하고 있다. 실제로 Chu(2001)는 한국 여성의 골다공증 이환률이 50대에 58%, 60대에 80%에 이르고 80대에는 100%가 됨을 보고하면서 골다공증의 예방적 관리차원에서의 골밀도검사를 제안한 바 있다.

특히 중년기는 골량강화시기인 청년기와 골대사불균형의 결과인 골다공증이 나타나는 노년기의 중간단계에 놓여 골밀도의 소실이 본격화되는 시기이다. 그러나 중년 여성의 경우 잠재적인 골다공증의 유발방지를 위한 실제적인 관리가 필요함에도 불구하고 임상적 자각증상이 없음으로인해 골건강과 관련된 조인이 쉽게 간과되는 경우가 많다. 중년 여성들은 적극적인 골건강관리를 통해 골다공증에 의한 건강위험을 사전에 효율적으로 차단시킬 수 있는 중요한 시기에 놓여있다. 따라서 이들에게 골다공증의 위협을 알리고 골다공증 예방을 위한 골건강관리에 적극적으로 개입 시키기 위해서는 중년 여성들의 골다공증에 대한 인식수준을 높이는 것이 무엇보다도 중요하며 이를 위해서는 1차적으로 그들의 골밀도상태에 대한 정확한 파악이 우선되어야 한다.

그러나 현재까지 국내에서는 골다공증에 대한 역학조사가 광범위하게 이루어지지 않았으며 골밀도와 관련된 기존의 연구들도 건강문제가 발생하여 병원에 내원한 환자들을 대상으로 골밀도를 이차적으로 분석하였거나(Lee, Beak, Ku, Bae & Shin, 1994; Yim, Kyung & Han, 1995; Choi & Han, 2000) 골다공증환자에게 적용한 치료방법에 따른 골밀도의 변화를 비교분석한 연구(Oh, Kim, Oh, Yoon & Han, 2001), 골밀도와 생화학적 골대사지표간의 상관관계를 분석한 연구(Park, Kim, Kim, Oh & Oh, 1996)가 대부분을 차지하고 있으며 그 외 일부 지역 주민을 대상으로 골다공증의 빈도를 조사한 연구(Kim et al., 1997; Yoon et al., 2001)가 부분적으로 제시되고 있을 뿐 건강한 중년 여

성을 대상으로 골밀도를 조사한 경우는 드물었다. 또한 이상의 연구들에서 제시된 골밀도의 촬영부위는 대부분이 신체특정부위 1-2곳에만 국한되어 대상자의 전체 골격에 대한 전반적인 골밀도상태를 충분하게 파악하기 위한 자료로서는 한계를 지니고 있었다.

이에 본 연구는 지역사회에 건강한 중년 여성을 대상으로 그들의 전반부(요골과 척골)와 요추골, 대퇴골 및 전신의 골밀도를 측정하여 골감소증과 골다공증의 분포 정도를 파악하고 각 신체부위별 골밀도와 신체 및 산과적 특성간의 관계를 조사하여 중년 여성의 골다공증 예방을 위한 중재방안마련의 기초자료로 활용하기 위해 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중년 여성의 신체 및 산과적 특성을 파악한다.
- 2) 중년 여성의 골밀도를 조사하고 골감소증과 골다공증의 분포정도를 파악한다
- 3) 중년 여성의 각 신체부위별 골밀도간의 관계를 분석한다.
- 4) 중년 여성의 신체 및 산과적 특성과 골밀도의 관계를 분석한다.

II. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 중년 여성의 골밀도를 조사하고 신체 및 산과적 특성과 골밀도간의 관계를 고찰하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 B광역시와 인근 도시지역에 거주하는 40세 이상의 건강한 중년 여성으로 자발적인 연구참여를 희망한 대상자중 다음의 조건을 충족시킨 총 119명을 대상으로 하였으며 자료수집은 2001년 1월부터 3월까지 P 대학병원 골밀도검사실에서 이루어졌다.

- 1) 확진된 골다공증, 골관절염 등 골밀도에 영향을 주는 내분비, 대사성질환이 없는 자
- 2) 조발 폐경이나 기타 만성질환이 없고 골밀도에 영향

을 주는 약물복용의 기왕력이 없는 자

용하여 체중과 신장을 측정하였다.

3. 연구도구

연구자가 문헌고찰에 근거하여 제작한 기초설문지를 이용하여 산과적 특성을 조사하였으며 신체적 특성과 골밀도 측정을 위한 신체계측은 다음의 도구를 이용하였다.

- 1) 체지방률 및 골밀도 : 조직의 방사선 투과율차이를 적용한 이중에너지 X-선 흡수계측법(Dual Energy X-ray Absorptiometry)의 골밀도측정기 QDR 4500A(Hologic,USA)를 사용하여 체지방률을 측정하고 전완부(요골과 척골)와 요추골(L1-4), 대퇴골(경부, 대전자, 워드삼각부) 및 전신골밀도를 측정하였다.
- 2) 체중, 신장 : 환자용 가운으로 갈아입은 후 전자체중계(CAS 100AC, 한국)와 신장계(ST-1, 한국)를 사

4. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS WIN 10.0프로그램을 이용하여 유의수준 .05에서 분석하였다. 연구대상자의 신체 및 산과적 특성과 골밀도는 실수와 백분율, 평균 및 표준편차로 구하였다. 또한 각 신체부위별 골밀도간의 관계와 신체 및 산과적 특성과 골밀도간의 관계는 Pearson 상관계수와 ANOVA로 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 신체 및 산과적 특성

<Table 1>에서 대상자의 신체적 특성을 살펴보면 평

<Table 1> Physical and Obstetric Characteristics of Subjects

(N=119)

Variable		N(%)	M±SD
Physical Characteristics			
Age(years)	40-44	27(22.7)	46.82±3.45
	45-49	71(59.7)	
	50-54	18(15.1)	
	55-59	2(1.7)	
	60	1(.8)	
Weight(Kg)	49 and below	13(10.9)	58.71±7.56
	50-59	54(45.4)	
	60-69	40(33.6)	
	70 and above	12(10.1)	
Height(cm)	149 and below	12(10.1)	156.14±5.12
	150-159	77(64.7)	
	160-169	30(25.2)	
%Fat(%)	24.9 and below	13(10.9)	31.18±5.06
	25.0-29.9	34(28.6)	
	30.0-34.9	45(37.8)	
	35.0 and above	27(22.7)	
Obstetric Characteristics			
Menarche(years)	12-14	41(34.5)	15.42±1.73
	15-17	63(52.9)	
	18-20	15(12.6)	
Number of delivery	1-2	64(53.8)	2.55± .70
	3 and above	55(46.2)	
Age of first delivery(years)	24 and below	54(45.3)	24.83±2.52
	25-29	61(51.3)	
	30-34	4(3.4)	
Menstruation regularity	regular	71(59.7)	
	irregular	22(18.5)	
	menopause	26(21.8)	

균 연령은 46.82세로 45-49세와 50-54세의 연령층이 전체 연구대상자의 74.8%를 차지하였으며 평균 체중은 58.71Kg, 평균 신장은 156.14cm이고 평균 체지방률은 31.18%이었다.

산과적 특성과 관련해서 초경은 15-17세 때에 52.9%가 경험하였으며 18-20세에 초경을 경험한 대상자도 12.6%로 나타났다. 분만횟수는 대상자의 53.8%가 2회 이하였으며 첫 분만연령은 25-29세에서 51.3%로 가장 많았다. 연구대상자들의 월경규칙성에 있어서는 규칙적인 월경을 하는 중년 여성이 59.7%, 불규칙적인 월경이 18.5%, 폐경이 21.8%인 것으로 조사되었다.

2. 신체부위별 골밀도와 골감소증, 골다공증의 분포현황

연구대상자의 신체부위별로 측정된 각 골밀도의 평균은 <Table 2>에서와 같이 전완부골밀도는 .572g/cm², 요추골은 .996g/cm²이었으며 대퇴골밀도에서 경부는 .779g/cm², 전자부는 .665g/cm², 워드삼각부는 .619g/cm²로 나타났다. 또한 전신골밀도의 평균은 1.171g/cm²이었다.

<Table 2> The Bone Mineral Density(g/cm²) of Subjects (N=119)

	Min	Max	M±SD
Forearm(Radius+Ulna)	.058	1.525	.572±.135
Lumbar(1-4)	.093	1.416	.996±.146
Femur			
Neck	.081	1.071	.779±.122
Trochanter	.062	.985	.665±.131
Ward's Triangle	.050	1.121	.619±.162
Whole Body	.889	1.501	1.171±.090

대상자들의 신체부위별 골밀도를 T점수로 환산한 후

<Table 3> The Diagnostic Results by WHO Classification

(N=119)

	Normal	Osteopenia	Osteoporosis
	N(%)	N(%)	N(%)
Forearm(Radius+Ulna)	114(95.8)	5(4.2)	0(.0)
Lumbar(1-4)	81(68.1)	37(31.1)	1(.8)
Femur			
Neck	53(44.5)	58(48.7)	8(6.7)
Trochanter	84(70.6)	33(27.7)	2(1.7)
Ward's Triangle	40(33.6)	53(44.5)	26(21.8)
Whole Body	114(95.8)	5(4.2)	0(.0)

WHO classification : Normal(T-score>-1.0), Osteopenia(-2.5<T-score≤-1.0), Osteoporosis(T-score≤-2.5)

WHO분류기준에 따라 <Table 3>에서와 같이 골의 상태를 정상, 골감소증, 골다공증으로 구분하였을 때 전완부의 경우 정상이 114명으로 95.8%, 골감소증이 5명으로 4.2%로 나타났다. 요추골은 정상이 81명으로 68.1%, 골감소증이 37명으로 31.1%, 골다공증은 1명으로 0.8%를 차지하였다. 대퇴골의 경우 경부에서는 정상이 53명으로 44.5%, 골감소증이 58명으로 48.7%, 골다공증이 8명으로 6.7%였고 전자부에서는 정상이 84명으로 70.6%, 골감소증이 33명으로 27.7%, 골다공증이 2명으로 1.7%로 나타났으며 워드삼각부에서는 정상이 40명으로 33.6%, 골감소증이 53명으로 44.5%, 골다공증이 26명으로 21.8%를 차지하였다. 또한 전신골밀도에서는 정상이 114명으로 95.8%, 골감소증이 5명으로 4.2%로 나타났다.

따라서 본 연구에 참여한 대상자들의 골밀도를 세계보건기구의 분류기준에 근거하여 골의 상태를 조사할 때 건강한 중년 여성임에도 불구하고 측정된 모든 신체부위의 골에서 골감소증이나 골다공증을 발견할 수 있었다. 그리고 골의 상태가 정상인 경우는 전완부와 전신골밀도에서 많았고 골감소증은 대퇴골 경부에서, 골다공증은 대퇴골 워드삼각부에서 가장 많이 나타남을 알 수 있었다.

3. 신체부위별 골밀도간의 상관관계

<Table 4>에서 보는 바와 같이 전완부, 요추골, 대퇴골 각 부위 및 전신골밀도간에는 상호간에 통계적으로 유의한 수준에서의 순상관관계가 나타났는데 각 골격간 골밀도의 순상관관계가 가장 높게 나타난 부위는 요추골과 전신의 골밀도이었으며(r=.69, p=.00) 가장 낮게 나타난 부위는 전완부와 대퇴골 경부의 골밀도이었다(r=.19, p=.04). 그러나 전완부골밀도의 경우 요추골, 대퇴골 워드삼각 및 전신골밀도간에서는 유의한 수준에

<Table 4> Correlations of Bone Mineral Density(BMD)

	1	2	3	4	5	6
1. Forearm BMD	1.00					
2. Lumbar(1-4) BMD	.14(.12)	1.00				
3. Femur Neck BMD	.19(.04)*	.56(.00)**	1.00			
4. Femur Trochanter BMD	.24(.01)*	.65(.00)**	.66(.00)**	1.00		
5. Femur Ward's Triangle BMD	.13(.15)	.44(.00)**	.63(.00)**	.43(.00)**	1.00	
6. Whole Body BMD	.13(.15)	.69(.00)**	.58(.00)**	.40(.00)**	.59(.00)**	1.00

r(p)

서의 관계를 발견할 수 없었다.

4. 신체적, 산과적 특성과 골밀도간의 관계

<Table 5>에서와 같이 신체적 특성과 골밀도간의 통계적으로 유의한 상관관계를 발견할 수 있었다. 연령이 높을수록 대퇴골 전자부골밀도가 유의하게 감소되었으며 (r=-.22, p=.02) 체중이 증가할수록 요추골(r=.37, p=.00)과 대퇴골 경부(r=.48, p=.00), 전자부(r=.36, p=.00), 워드삼각부(r=.40, p=.00) 및 전

신(r=.42, p=.00)의 골밀도는 유의하게 증가하였다. 그리고 신장이 클수록 대퇴골 경부골밀도는 유의하게 증가하였고(r=.22, p=.02) 체지방률이 높을수록 전완부 골밀도는 유의하게 증가되었다(r=.19, p=.04).

산과적 특성과 골밀도간의 관계에서는 첫분만연령이 높을수록 대퇴골 전자부의 골밀도가 유의하게 낮아지는 역상관관계가 나타났다(r=-.28, p=.00). 그러나 초경연령이나 분만횟수에서는 골밀도와의 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다. 그의 신체적 특성과 산과적 특성간의 관계에서 조사대상자의 연령이 높을수록 신장은 유의

<Table 5> Correlations of Physical and Obstetric Characteristics and BMD

	1	2	3	4	5	6	7
1. Age	1.00						
2. Weight	-.17(.07)	1.00					
3. Height	-.21(.02)*	.47(.00)**	1.00				
4. %Fat	-.05(.60)	.37(.00)**	-.02(.86)	1.00			
5. Menarche	.19(.04)*	.04(.67)	-.06(.51)	-.01(.93)	1.00		
6. Number of delivery	.15(.11)	.02(.83)	.06(.49)	-.03(.78)	.06(.51)	1.00	
7. Age of first delivery	.47(.00)**	-.12(.19)	-.02(.86)	-.10(.27)	-.06(.55)	-.23(.01)*	1.00
8. Forearm BMD	-.05(.56)	.11(.23)	.09(.36)	.19(.04)*	-.00(.96)	-.05(.56)	-.02(.85)
9. Lumbar(1-4) BMD	-.14(.13)	.37(.00)**	.13(.16)	.03(.78)	.06(.53)	.05(.59)	-.10(.28)
10. Femur Neck BMD	-.05(.62)	.48(.00)**	.22(.02)*	.16(.08)	.08(.42)	-.01(.90)	-.02(.86)
11. Femur Trochanter BMD	-.22(.02)*	.36(.00)**	.15(.10)	.17(.07)	.11(.23)	.04(.68)	-.28(.00)**
12. Femur Ward's Triangle BMD	-.14(.13)	.40(.00)**	.00(.99)	.09(.31)	.05(.59)	-.18(.05)	-.07(.43)
13. Whole Body BMD	-.09(.33)	.42(.00)**	.11(.22)	-.08(.37)	.04(.69)	.00(.97)	.00(.97)

r(p)

<Table 6> Comparisons of BMD(g/cm²) according to Menstruation Regularity (N=119)

	Regular(n=71)	Irregular(n=22)	Menopause(n=26)	F	P
	M±SD	M±SD	M±SD		
Forearm BMD	.57±.09	.54±.16	.61±.19	1.59	.21
Lumbar(1-4) BMD	1.00±.10	1.02±.16	.95±.22	1.67	.19
Femur Neck BMD	.79±.09	.78±.19	.75±.12	.90	.41
Femur Trochanter BMD	.68±.08	.65±.21	.64±.15	1.02	.36
Femur Ward's Triangle BMD	.63±.15	.66±.16	.56±.19	2.48	.09
Whole Body BMD	1.17±.07	1.20±.12	1.16±.10	1.47	.23

하게 작았으며($r=-.21, p=.02$) 초경연령($r=.19, p=.04$)과 첫분만연령($r=.47, p=.00$)은 높았다. 또한 체중이 많은 대상자일수록 신장은 크며($r=.47, p=.00$) 체지방률이 높음을 발견할 수 있었고($r=.37, p=.00$) 분만횟수가 많을수록 첫분만연령은 어린 것으로 나타났다($r=-.23, p=.01$).

<Table 6>과 같이 산과적 특성중 월경규칙성에 따라 각 신체부위별 골밀도수준을 비교해보면 월경이 있는 대상자군은 폐경인 대상자들보다 전완부골밀도는 낮고 요추골, 대퇴골, 전신골밀도는 높았다. 그러나 골밀도에서 규칙적인 월경군, 불규칙적인 월경군, 폐경군간의 통계적인 유의한 차이는 없었다.

IV. 논 의

골대사관련질환이나 내,외과적 만성질환이 없이 건강하게 생활하고 있는 중년여성을 대상으로 골밀도를 조사한 연구가 아직은 미미한 실정이고 골단위면적당 골질량이 차지하는 정도에 의해 산출되는 골밀도값으로 다양한 조건에서 조사된 기존연구결과와 직접 비교를 할 수 없으므로 본 연구에서는 중년 여성의 골밀도를 세계보건기구(WHO)에서 제시하고 있는 T-score에 근거한 평가기준에 따라 분류하여 분석하였다.

본 연구대상은 도시지역에 거주하는 40-60세의(평균연령 46.8세) 중년 여성들이었는데 신체부위별로 실시된 골밀도검사에 대해 골감소증이 요추골에서 31.1%, 대퇴골 경부에서는 48.7%를 차지하였으며 골다공증도 요추골에서 0.8%, 대퇴골은 부위에 따라 1.7-21.8%에 이르고 있었다. Kwon(2000)은 41-83세의(평균연령 53.7세) 폐경여성 1508명을 대상으로 요추골과 대퇴골 경부골밀도를 조사한 연구에서 골감소증이 44.1%, 골다공증이 14.7%라고 하였다. 이러한 결과를 비교해보면 본 연구대상자의 평균연령이 더 낮고 21.8%만이 폐경상태임을 고려할 때 본 연구결과에서 나타난 골감소증이나 골다공증 이환률은 건강한 중년 여성임에도 불구하고 골건강이 심각하게 위협받고 있음을 잘 나타내고 있다. 그 외에도 Kim 등은(1997) 농촌지역 50세 이상의 여성을 대상으로 종골(calcaneus)부의 골밀도를 조사하여 골감소증이 34%, 골다공증이 12%임을 보고하였고 해안지역의 35-65세 여성의 종골부골밀도를 측정 한 Yoon 등(2001)의 연구에서도 골감소증이 40.9%, 골다공증이 3.0%로 나타났다. 이러한 연구결과들도 측정대상자의

연령과 주거지역, 측정부위 등의 차이로 직접적인 비교는 어렵지만 중년 여성에서의 골다공증이 간과될 수 없는 심각한 건강문제임을 구체적으로 제시함으로써 본 연구결과와 일치하고 있다. 따라서 한국 중년 여성의 골밀도에 대한 보다 정확한 통계자료의 확보와 지속적인 추후연구를 통해 중년 여성의 골감소증 및 골다공증 예방을 위한 구체적인 대안의 마련이 시도되어야 할 것이다.

본 연구결과에서 전완부골밀도와 요추골, 대퇴골(경부, 전자부, 위드삼각부) 및 전신골밀도 상호간에 순상관계가 있음을 알 수 있었다. 따라서 특정 부위의 골밀도가 낮다면 기타 골격의 골밀도도 낮을 것이라고 추정할 수 있을 것으로 여겨진다. 그러나 Angela 등(Yang, 1999에서 인용됨)은 골밀도촬영시 전신골밀도에서 측정된 특정 부위의 골밀도와 직접 그 부위에 국한하여 촬영한 골밀도간의 일치도에는 차이가 있으므로 정확한 골다공증의 진단을 위해서는 특정 부위의 직접 측정이 필요하다고 했다. 그러나 비용효율적 측면을 고려할 때 모든 신체부위의 골밀도를 측정할 수는 없음으로 임상적 의의가 큰 골밀도 사정부위의 규명이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구에서 전신골밀도는 요추골과 가장 높은 순상관계에 있으며($r=.69, p=.00$) 대퇴골 위드삼각부와도 높은 상관을 보였다($r=.59, p=.00$). 그리고 요추골과 대퇴골 각 부위간의 골밀도가 전완부보다는 높은 순상관계임을 알 수 있었다. 따라서 골다공증 진단을 위해 골밀도측정부위를 선택할 때 전신골밀도나 전완부골밀도보다 요추골이나 대퇴골의 골밀도를 우선적으로 사정하는 것이 도움이 될 것으로 생각된다.

그리고 본 연구를 통해 연령과 체중, 신장 및 체지방률 등의 신체적 특성이 골밀도와 높은 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 골은 성장호르몬이나 유사성장인자, 성호르몬, 부갑상선호르몬, 칼시토닌 등 각종 호르몬의 작용을 받아 골단연골이 증식하고 석회화과정을 거쳐 성숙된 골로 변화하여 일정수준의 골밀도를 획득하게 되며(Forst, 1987; Gilsanz et al., 1991) 이는 생의 주기 초기에 왕성하게 나타난다. 그러나 최대골량에 이른 35세이후부터는 호르몬의 분비양상 및 신체반응민감도의 변화로 골밀도의 점진적인 감소가 나타나게 되는데(Barengolts, Curry, Bapna & Kukreja, 1993) 이러한 사실은 개인차이는 있으나 질병유무에 관계없이 고령일수록 골밀도가 낮으며 골다공증과 골절이환률이 많다는 다수의 선행연구결과를(Yim, Kyung & Han, 1995; Yang et al., 2001) 통해 입증되었으며 본 연

구에서도 연령이 증가할수록 대퇴골 전자부골밀도가 낮아지는 역상관관계를 확인할 수 있었다.

본 연구에서 체중은 골밀도와 순상관관계를 나타내었는데 중년 여성을 대상으로 한 Park (1997)의 연구에서 체중과 요추골 및 대퇴골간의 순상관관계를, 성인 여성을 대상으로 한 Shin(2000)은 요추골과 체중의 순상관관계를 보고한 연구결과들과 일치하는 것으로 이는 체중에 의한 기계적인 힘의 부하가 골흡수와 형성의 균형을 조절하여 골량소실을 둔화시킨다(Pocock, Eisman & Gwinn, 1989; Barengolts et al., 1993; Min, 2001)는 설명을 통해 이해될 수 있다. 즉 부동이나 무중력상태와 같이 체중이 골격에 대하여 역학적인 힘으로 작용하지 않는 경우는 골조직의 골흡수가 증가되고 피질골의 다공성이 커지며 소주골이 얇아지면서 양적 감소가 초래된다는 것이다. 특히 본 연구에서 직접적으로 체중이 부하되는 요추골, 대퇴골 및 전신골밀도와 체중의 순상관관계가 통계적으로 유의한 수준에서 나타난 반면에 상대적으로 체중부하가 적은 전완부골밀도에서는 체중과의 의미있는 상관성을 발견할 수 없었다는 점도 골격에 부하되는 기계적인 힘으로 작용하는 체중의 역할을 잘 설명할 수 있는 결과라고 생각된다.

본 연구에서 신장이 클수록 대퇴골 경부골밀도는 유의하게 증가하였는데 이는 Kwon(2000)의 연구에서 골다공증발생에 유의한 영향을 주는 인자들을 고려한 후에도 신장은 골밀도에 밀접한 관련이 있음을 지적하면서 신장이 1cm증가할수록 골다공증의 위험이 0.94배 감소한다고 하여 본 연구결과와 일치하고 있다. 한편 Chu (2001)는 신장이 증가함에 따라 요추부 골밀도가 의미있게 증가하였고 대퇴골 근위부에서는 의미있는 변화를 발견하지 못하였다고 보고하였는데 본 연구에서도 신장이 클수록 기타 신체 각 부위의 골밀도가 증가하였으나 통계적인 유의성을 갖지는 못했다. 따라서 신장과 골밀도 관계 규명을 위한 추후연구가 계속되어야 할 것이다.

체지방률의 경우 본 연구에서는 전완부골밀도에 대해 유의한 순상관관계를 나타내었다. 이는 체지방량이나 체지방률이 골밀도와 순상관관계를 갖는다는 연구보고들(Song et al., 1993; Reid et al., 1995; Yang et al., 2001)과 일치하였다. 이것은 에스트로겐이 부족한 여성의 경우 지방세포로부터 전환되는 에스트로겐이 골밀도를 증가시키는 중요한 인자가 될 수 있으므로 체지방량이나 체지방률이 골밀도 보존에 의미를 갖게 되고 더불어 체지방량이나 체지방률이 높은 경우 나타나는 비

만은 체중증가를 유발시키고 결과적으로 골격에 가해지는 부하긴장을 높이므로 골다공증을 예방하게 된다는 설명을 통해 이해될 수 있을 것이다. 그러나 일부 연구에서는(Park, 1997; Min, 2001) 체중을 구성하는 신체 조성중 체지방이 골격의 신장력(tensile force)를 효과적으로 증가시켜 골에 대한 힘의 부하로 작용하므로 체지방률의 증가는 체중을 구성하는 체지방의 비율을 낮추게 되어 결과적으로 골밀도와 체지방률간의 역상관관계가 나타난다는 주장을 제시하고 있다. 따라서 체지방률과 골밀도간의 관계에 대한 상반된 연구결과들에 대해 계속적인 추후연구가 요구된다. 특히 골에 대한 힘의 부하원리로 이해되는 체중과 골밀도간의 순상관관계를 고려할 때 체중을 구성하는 체지방과 체지방이 대상자의 연령에 따라 구체적으로 골밀도에 어떻게 작용하는가에 대한 규명이 시도되어야 할 것이다.

산과적 특성과 골밀도와의 관계에서 첫분만연령이 높을수록 대퇴골 전자부골밀도는 낮아지는 역상관관계가 나타났다($r=-.28, p=.00$). 이러한 결과는 호르몬 분비의 변화가 골량의 발달에 기여한다는 사실과 관련이 있는 것 같다. 즉 정상적인 결혼생활에서 첫분만연령이 높은 경우는 호르몬의 부적절한 분비로 인한 불규칙적인 월경과 관련된 임신의 기회가 낮은 경우와 연결해 고려해 볼 수 있겠다. 규칙적인 월경은 호르몬분비의 원활함을 반영하며 적정 호르몬의 분비 및 유지는 골밀도를 강화시킬 수 있는데(Madsen, Adams & Van Loan, 1998) 이는 에스트로겐의 분비가 감소되는 폐경기 이후에 골밀도 감소율이 급증하여 골감소증이나 골다공증의 발생이 많다는 사실과도 일치된다. 따라서 첫분만연령이 높은 경우에서는 그렇지 않은 대상자들보다 골량의 증가 및 유지에서 취약한 신체적 여건에 놓여지게 되어 낮은 골밀도를 갖는 경우가 많음을 유추해 볼 수 있겠다.

그 외 신체적, 산과적 특성간의 관계에서 연령이 높을수록 신장은 작았으며 초경과 첫분만시 연령은 높게 나타났다. 이러한 결과는 중년이후 연령의 증가는 신체적 노화과정과 맞물려 신장이 감소된다는 사실과 일치되며 본 연구대상자의 77.3%가 45세이상인 점과 그들의 성장기 영양상태나 신체조건 등을 고려할 때 현재 고령인 대상자일수록 초경의 발현이 늦어졌고 그로 인한 첫분만연령이 높아진 것으로 사료된다. 또한 분만횟수가 많을수록 첫분만연령이 낮게 나타난 결과도 같은 맥락에서 이해될 수 있다. 그리고 체중이 많을수록 신장이 크며, 체지방률도 높은 순상관관계가 나타났는데 이러한 결과

도 성장발달적 측면에서 체중이 높다는 것은 신체를 구성하는 뼈나 근육, 지방조직 등의 분포비율이 많아진다는 사실에 근거하여 이해될 수 있다.

월경규칙성과 각 신체부위별 골밀도수준에 대한 고찰에서 규칙적인 월경군, 불규칙적인 월경군, 폐경군간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이러한 결과는 호르몬분비의 원활함을 반영하는 규칙적인 월경이 골밀도를 강화시킬 수 있으며(Madsen, Adams & Van Loan, 1998) 폐경기 이후에는 골흡수를 억제할 수 있는 에스트로겐의 감소와 부갑상선호르몬에 대한 골민감도의 증가로 인해 골밀도의 감소가 가속화된다는(Han, 1999)는 연구보고와 일치하지 않았다. 그러나 본 연구에서 월경규칙성이 세집단의 골밀도에 유의한 차이를 나타내지 않은 것은 월경불규칙군과 폐경군에 대한 충분한 대상자수의 확보를 보장할 수 없었음과 관련이 있는 것 같다. 골은 해부학적 구조에 따라 피질골과 해면골로 구분할 수 있는데 요추골이나 대퇴골은 해면골의 함유가 많으며 해면골은 피질골에 비해 골표면 대 골량의 비가 크고 골전환율이 빨라 골밀도증가에 민감하다고 하였다(Oh, 1999). 즉 본 연구에서 전완부 골밀도보다 체중부하가 많고 골구조의 변화가 민감한 요추골과 대퇴골, 전신골밀도에서 월경이 있는 군이 폐경군보다 전반적으로 골밀도가 높았음에 관심을 기울일 필요가 있다. 따라서 충분한 크기의 연구대상자에서 월경규칙성과 골밀도수준에 대한 추후연구를 통한 재규명이 요구된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 건강한 중년 여성의 골밀도를 조사하고 신체의적, 산과적 특성과의 관계를 분석하여 골다공증예방을 위한 중재마련의 기초자료로 활용하기 위해 실시하였다. 대상자는 B광역시 및 인근 도시지역에 거주하는 건강한 중년여성 119명이었으며 P대학병원 골밀도검사실에서 전완부와 요추골, 대퇴골(경부, 전자부, 위드삼각부) 및 전신의 골밀도를 촬영하고 신장과 체중, 체지방률을 측정하였다. 산과적 특성은 문헌에 근거하여 연구자가 제작한 설문지로 조사하였다. 자료수집은 2001년 1월부터 3월까지 이루어졌으며 수집된 자료는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, Pearson 상관관계수 및 ANOVA로 분석하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 연구대상자의 평균 연령은 46.82세, 평균 체중은 58.71Kg, 평균 신장은 156.14cm, 평균 체지방률

은 31.18%였다. 초경은 52.9%가 15-17세때 경험하였고 분만횟수는 53.8%가 2회 이하였으며 첫분만은 51.3%가 25-29세때 하였다. 또한 연구대상자의 78.2%가 월경을 하고 있었다.

2. 신체 각 부위별 평균 골밀도는 전완부가 $.572 \pm .135\text{g/cm}^2$, 요추골은 $.996 \pm .146\text{g/cm}^2$, 대퇴골 경부는 $.779 \pm .122\text{g/cm}^2$, 대퇴골 전자부는 $.665 \pm .131\text{g/cm}^2$, 대퇴골 위드삼각부는 $.619 \pm .162\text{g/cm}^2$ 였으며 전신골밀도는 $1.171 \pm .090\text{g/cm}^2$ 이었다.
3. 신체 각 부위별 골밀도를 T-score로 환산하여 세계보건기구(WHO)가 제시하는 기준에 따라 분류했을 때 모든 측정부위에서 골감소증이나 골다공증이 나타났으나 골의 상태가 전완부와 전신골밀도에서는 정상인 경우가 95.8%로 대부분이었던 반면에 대퇴골 경부나 위드삼각부에서는 골감소증이 48.7%, 44.5%, 골다공증이 6.7%, 21.8%로 나타나 정상인 경우인 44.5%, 33.6%보다 많았다.
4. 대부분의 신체부위별 각 골밀도간에는 순상관관계가 나타났는데 각 골격간의 관계에서 전완부와 대퇴골 경부간의 골밀도가 가장 낮은 순상관관계를 보였으며 ($r=.19, p=.04$) 요추골과 전신골밀도간에서 가장 높은 순상관관계가 나타났다($r=.69, p=.00$). 그러나 전완부골밀도의 경우에는 요추골, 대퇴골 위드삼각 및 전신골밀도에 대해 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.
5. 신체의적, 산과적 특성과 골밀도간의 관계에서 연령이 높을수록 대퇴골 전자부골밀도는 낮았고($r=-.22, p=.02$) 체중이 증가할수록 골밀도는 증가하였다(요추골 $r=.37, p=.00$; 대퇴골 경부 $r=.48, p=.00$; 전자부 $r=.36, p=.00$; 위드삼각부 $r=.40, p=.00$; 전신골밀도 $r=.42, p=.00$). 신장은 대퇴골 경부골밀도와 순상관관계를 나타내었고($r=.22, p=.02$) 체지방률은 전완부 골밀도와 순상관관계를 나타내었으며($r=.19, p=.04$) 첫분만연령이 높을수록 대퇴골 전자부골밀도가 낮았다($r=-.28, p=.00$). 그러나 월경규칙군과 불규칙군, 폐경군의 골밀도에 대한 집단간의 유의한 차이는 없었다.

이상의 연구결과를 통해 건강한 중년 여성이더라도 그들의 요추골과 대퇴골에 상당수의 골감소증이나 골다공증이 있으며 연령과 체중, 신장, 체지방 및 첫분만연령이 골밀도와 밀접한 연관이 있음을 알 수 있었다. 따라

서 이러한 변인들을 중심으로 골밀도상태를 더욱 구체적으로 분석하여 중년 여성의 골건강관리를 위한 중재방안을 모색하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

References

- Barengolts, E. I., Curry, D. J., Bapna, M. S., & Kukreja, S. C. (1993). Effects of two nonendurance exercise protocols on established bone loss in ovariectomized adult rats. *Calcif Tissue Int*, 52, 239-243.
- Choi, H. K., & Han, I. K. (2000). Standardization for Dual Energy X-ray Absorptiometry in Korean postmenopausal women according to their lumbar and proximal femur bone mineral density, *J Korean Soc Menopause*, 6(1), 31-35.
- Chu, S. O. (2001). Comparative study of bone mineral density of women over 50 years old related with age, weight and height, Unpublished master's thesis, Soonchunhyang University.
- Constantino, N. L. (1995). *The effects of impact on bone mineral density over the course of a sports season*, Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California.
- Forst, H. M. (1987). The mechanostasis : Proposed pathogenic mechanism of osteoporosis and the bone mass effects of mechanical and nonmechanical agents. *Bone Miner*, 2, 73-85.
- Gilsanz, V., Roe, T.F., Mora, S., Costin, G., & Goodman, W. G. (1991). Changes in vertebral bone density in black girls and white girls during childhood and puberty. *N Engl J Med*, 325, 1597-600.
- 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). The concept of osteoporosis. In the Korean Society of Bone Metabolism (Eds), *The 3rd Summing-up in Osteoporosis-1999*, 101-104, Seoul.
- Jung, Y. J., Choi, K. S., & Hwang, S. K. (1997). Relationship of isokinetic muscle strength and body composition to regional Bone Mineral Density in pre and postmenopausal women, *Korean J Sports Med*, 15(1), 86-101.
- Kim, C. H., Kim, Y. I., Choi, C. S., Park, J. Y., Lee, M. S., Lee, S. I., & Kim, G. S. (1997). Prevalence of osteoporosis in Jung-Up district Korea, *Korean J Bone Metab*, 4(2), 65-71.
- Korea National Statistical Office (2002). Available : <http://www.nso.go.kr:7001/29> May 2002).
- Kwon, J.H.(2000). The bone mineral densities in Korean postmenopausal women : A comparison between natural and surgically induced menopause, Unpublished master's thesis, Seoul National University
- Kyun, I. S. (1999), Body composition, obesity and bone mass, *J Korean Geriatr Soc*, 3(4), 25-28.
- Lee, J. S., Beak, J. S., Ku, E. S., Bae, C. Y., & Shin, D. H. (1994). A study for osteoporosis of postmenopause women, *J Korean Acad Fam Med*, 15(2,3), 113-120.
- Madsen, K. L., Adams, W. C., & Van Loan, M. D. (1998). Effects of physical activity, body weight and composition, and muscular strength on bone density in young women, *Med Sci Sports Exerc*, 30(1), 114-120.
- Min, Y. G. (2001). Premenopausal women with low bone density. In the Korean Society of Bone Metabolism(Eds), *The 4th Summing-up in Osteoporosis-2001*, 127-135, Seoul.
- Oh, D. J. (1999). The study on the bone mineral density of adolescence majoring dance, Unpublished doctoral dissertation, Pusan National University.

- Oh, H. J., Kim, U. H., Oh, J. K., Yoon, H. K., & Han, I. K. (2001). Comparison of cost-effectiveness of treatment strategies for management of postmenopausal Korean women especially in BMD, *J Korean Soc Menopause*, 7(1), 11-22.
- Park, H. S., Kim, S. Y., Kim, E. S., Oh, H. J., & Oh, J. K. (1996). Related factors of bone mineral density and biochemical markers in adult women, *J Korean Acad Fam Med*, 17(6), 454-461.
- Park, H. T. (1997). *The effect of jogging training on aerobic power and BMD in middle-aged women*, Unpublished master's thesis, Dong-A University.
- Pocock, N. A., Eisman, J. A., & Gwinn, T. (1989). Muscle strength, physical fitness and weight but age predict femoral neck bone mass, *J Bone Miner Res*, 4, 441-448.
- Pollitzer, W. S. & Anderson, J. B. (1989). Ethnic and genetic differences in bone mass : A review with a hereditary vs environmental perspective, *Am J Clin Nutr*, 50, 1244-1259.
- Reid, I. R., Legge, M., Stapleton, J. P., Evans, M. C. & Grey, A. B. (1995). Regular exercise dissociates fat mass and bone density in premenopausal women, *J Clin Endocrinol Metab*, 80(6), 1764-8.
- Shin, T. S. (2000). *Association between exercise and body composition with bone mineral density of adult women*, Unpublished master's thesis. Seoul National University.
- Song, Y. D., Lim, S. K., Chung, Y. S., Park, S. W., Chung, C. H., Ahn, K. J., Lee, E. J., Lee, H. C., Huh, K. B., Choi, M. S., Paik, I. K., & Lee, J. H. (1993). The effect of body fat on bone density in pre and postmenopausal women, *J Korean Soc Endocrinol*, 8(3), 251-258.
- Yang, G. H. (1999). The osteoporotic fractures and treatment. In the Korean Society of Bone Metabolism(Eds), *The 3rd Summing-up in Osteoporosis-1999*, 83-89, Seoul.
- Yang, S. O. (1999). Dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. In the Korean Society of Bone Metabolism(Eds), *The 3rd Summing-up in Osteoporosis-1999*, 29-39, Seoul.
- Yang, Y. S., Oh, K. Y., Park, M. H., Hwang, I. T., Jeong, J. H., & Park, J. S. (2001). A multiple regression analysis for changes of spinal bone mineral density in postmenopausal women, *J Korean Soc Menopause*, 7(1), 64-75.
- Yim, M. J., Kyung, N. H., & Han, I. G. (1995). The study of the exercise prescription for increasing bone density in 20-60's women, *Kor J Gerontol*, 5(1), 30-34.
- Yoon, H. K., Kim, S. W., Yim, C. H., Chung, H. Y., Oh, H. J., Han, K. O., Jang, H. C., Cho, D. H., & Han, I. K. (2001). Metabolic characteristics and prevalence of osteoporosis among women in Tae-An area, *J Korean Med Sci*, 16, 323-327.

- Abstract -

The Relationship between Bone Mineral Density and Physical, Obstetric Characteristics in Middle-aged Women

Kim, Myung-Hee* · Kim, Ju-Sung**

Kim, Young-Mi***

Purpose: This study were to investigate BMD of middle-aged women and to examine the relationships between BMD and Physical,

* Professor, Department of Nursing, Pusan National University

** Corresponding author, Instructor, Department of Nursing, Pusan National University

*** Full time lecturer, Catholic Sangji College

Obstetric characteristics

Method: The data was collected from 119 healthy women who were 40–60 years old. they were examined for BMD at 4 regions (forearm, lumbar, femur, whole body), %fat by DEXA and investigated physical, obstetric characteristics using scale, questionnaire from January to March, 2001.

Result: 1) According to bone diagnostic results by WHO classification, 95.8% of forearm and whole body BMD were normal but 21.8–48.7% of lumbar and femur BMD (neck, trochanter, ward's triangle) were diagnosed osteoporosis or osteopenia. 2) The bones were significantly positive correlations of each other ($r=.19-.69$, $p=.04-.00$) and there were

significant correlations between BMD and physical, obstetric characteristics such as age ($r=-.22$, $p=.02$), weight ($r=.36-.48$, $p=.00$), height ($r=.22$, $p=.02$), %fat ($r=.19$, $p=.04$) and age of first delivery ($r=-.28$, $p=.00$).

Conclusion: Based on this study, healthy middle-aged women were also exposed to risk of osteoporosis related to aging, change of physical conditions or hormonal release. Further research to develop nursing interventions for the purpose of preventing osteoporosis by modifying risk factors is suggested.

Key words : Osteoporosis,

Bone Mineral Density (BMD)