DBpia

한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(II)

- 골밀도와 신체 측정치 및 체조성과의 관계 - 대구지역을 중심으로 -

The Effect of Anthropometric Measurement and Body Composition on Bone Mineral Density of Korean Women in Taegu

저자 (Authors)	이희자 , 최미자 , 이인규 Lee, Hee Ja, Choi, Mi Ja, Lee, In Kyu

출처 (Source)	한국영양학회지 29(7), 1996.9, 778-787 (10 pages) The Korean Journal of Nutrition 29(7), 1996.9, 778-787 (10 pages)
발행처 (Publisher)	한국영양학회 The Korean Nutrition Society
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01724549
APA Style	이희자 , 최미자 , 이인규 (1996). 한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(II). 한국영양학회지, 29(7), 778-787.

이용정보 (Accessed)	계명대학교 114.71.4.120 2016/07/12 10:01 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.
이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.
You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

韓國營養學會誌 29(7) : 778~787, 1996

한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(Ⅱ) : 골밀도와 신체 측정치 및 체조성과의 관계

- 대구지역을 중심으로 -

이희자 · 최미자 · 이인규*

계명대학교 가정대학 식품영양학과
계명대학교 의과대학 내과학교실*

The Effect of Anthropometric Measurement and Body Composition on Bone Mineral Density of Korean Women in Taegu

Lee, Hee Ja · Choi, Mi Ja · Lee, In Kyu*

Department of Food and Nutrition, Keimyung University, Taegu, Korea
Department of Internal Medicine, College of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea*

ABSTRACT

The purpose of present study was to assess the change of bone mineral density(BMD) and the influences of anthropometric indices and body composition on BMD in Korean women in Taegu. Subjects were 242 healthy female in the range of 7 – 67 years old, were divided into 4 age groups in order to assess the influence of factors on BMD according to age. Body composition and BMD measurements of lumbar spine, femur(neck, ward's triangle, trochanter) and total body were performed by dual energy X-ray absorptiometry. The analysis indicated that BMD of most region was positively related to body weight, BMI in all groups and related to WHR, trunk fat mass, skinfold thickness in group 3(35 – 49 years) and group 4(50 – 67 years), and closely related to femurs than lumbar spine. This study found correlations between BMD and both total fat body mass and total lean body mass in group 1, 2, 3, and correlations between BMD and only total fat body mass in group 4. But on regression models the most significant predictor of BMD throughout the skeleton was total lean body mass in group 1(7 – 16years) and 2(17 – 34years), and total fat body mass in group 3 and 4. It is concluded that the our data can be used to screen early women of low bone mass. This study confirms that one of the most effective way to prevent osteoporosis and the fractures is to maximize peak bone mass in early life and to minimize bone loss through maintaining adequate weight. (*Korean J Nutrition* 29(7) : 778~787, 1996)

KEY WORDS : BMD · weight · fat body mass · lean body mass · dual energy X-ray absorptiometry.

서 론

일반적으로 신체가 클수록 더 튼튼한 골격이 예상되지만, 골격이 성장 발달하는 과정에는 여러 외적, 내적 요소가 관여하므로 골격의 외형적인 형태와 질적인 면이 꼭 일치하지는 않는다. 그러나 신체 측정과 골밀도와의 관계에 관한 연구는 단순한 신체 측정치만을 이용하여 골량의 대체적인 평가를 하고, 골밀도가 낮거나 골다공

채택일 : 1996년 6월 21일

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

증의 위험도가 높은 사람을 쉽게 예견할 수 있도록 하기 위하여 행해져 왔다. 여러 보고[1-3]에 의하면 체중은 골격 전체에 기계적인 부하를 주므로써 골밀도 변화에 영향을 미친다고 한다. 골밀도 감소가 폐경 후 비만형 체형에 비해 마른 체형에서 현저하여[1)2)] 체지방이 폐경기 후 골다공증의 발생에 예방적 인자가 될 것으로 지적되어 왔다[4)]. 골다공증이 흑인보다 백인 여성에서 더 흔한 질병이라고 알려져 있는데 이 차이의 정확한 원인은 모르나 흑인에서 체비지방량이 많은 것이 골소실 예방에 중요한 역할을 한다는 보고[5)]와 체지방량이 백인보다 많아서 골다공증 예방인자가 된다고 제시한 보고[1)]도 있다. 이처럼 여러인자들이 골밀도와 상관성이 있는 것으로 보고되었으나 이제까지 행해진 연구의 대부분은 신체 부위 중 소수의 변수와 골밀도와의 관계를 본 것이 많았고 대상에 있어서도 폐경 후 여성을 중심으로 외국여성에 기반을 둔 것이어서, 이것을 모든 연령층의 여성에게, 더우기 신체조건이 다른 우리나라 여성에게 바로 적용하기에는 다소 무리가 있다. 또한 골밀도를 서로 다른 골격 부위에서 측정하여 요골과 같은 말단 골격 부위의 골밀도에 영향을 미치는 주요인자들이 요추 등의 축 골격 부위의 골밀도에도 같은 영향을 미칠 것인지 분명치 않았다. 직접적으로 체지방량과 체비지방량을 분리하여 측정한 연구 결과가 적어서 골밀도에 독립적으로 유의적인 영향을 미치는 인자의 확인이 어려웠을 뿐만 아니라, 체중의 보호 효과에 대해 체지방량과 체비지방량이 상대적으로 어느 정도 기여하는지에 대해서도 일치된 바는 없다.

따라서 골다공증의 예방적 측면에서 연령별로 건강한 사람을 대상으로 여러 부위의 골밀도를 측정하여 골밀도에 미치는 여러 영향 인자들에 관한 연구는 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 아동기에서 노년기에 이르는 242명의 여성을 대상으로 요추와 대퇴골 및 전신의 골밀도를 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기(dual energy X-ray absorptiometry)로 측정하여 연령별 골밀도와 체중, 체질량 지수, 신체 각 부위의 둘레, 피하지방두께, 체지방 분포 및 체조성과의 관계를 조사하여 골다공증 예방 및 영양교육을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

연구방법

1. 조사 대상 및 기간

1992년 12월 말부터 1993년 5월까지 대구시에 거주하는 7~67세의 여성 중 예비조사를 통하여, 자궁이나 난소를 적출하여 폐경이 된 여성, 단순 척추 방사선 검사상 압박 골절이 있는 여성, 내분비 대사성 질환이나 혹은 만성 질환이 있는 경우, 호르몬 치료 등으로 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 약물을 복용한 과거력이 있는 여성은 대상에서 제외하고 이 연구에 협조적인 건강한 여성 242명을 선정하여 조사하였다.

2. 신체 측정

오전 9시 전후에 측정하였다. 신장, 체중을 측정하여 체질량 지수(body mass index : BMI, kg/m^2)를 구하였으며, 상완(upperarm), 복부(abdomen), 허리(waist), 엉덩이(hip), 대퇴부(thigh), 장딴지(medial calf)의 둘레를 직립 자세에서 측정하고 waist hip ratio(WHR)를 구하였다. Lange skinfold caliper(Cambridge scientific industries, Cambridge, MD)를 이용하여 피하 지방 두께(skinfold thickness)를 3회 측정하여 평균값을 취하였다. 이두근(biceps), 삼두근(triceps), 견갑하(subscapular), 장골상부(suprailiac), 손등(dorsal hand)부위는 직립자세에서 피하 지방 두께를 측정하였고, 대퇴부(thigh), 장딴지(medial calf)는 누워서 무릎을 세운 자세에서 피하 지방 두께를 측정하였다.

3. 골밀도 측정

이중 에너지 방사선 골밀도 측정기(dual energy X-ray absorptiometry, DEXA ; Lunar radiation corp., Madison, Wisconsin, U.S.A)를 이용하여 체중이 실리는 부위인 요추(lumbar spine, LS)와 대퇴골의 세 부위 즉 대퇴경부(femoral neck, FN), ward's triangle(WT), 대퇴전자부(trochanter, TC) 및 전신(total body, TB)의 골밀도를 측정하였다. 요추 골밀도는 전후면 투영(anteroposterior projection, AP)으로 측정하였고, 요추 골밀도로 표현되는 수치는 제2요추에서 제4요추까지의 골밀도의 평균 수치를 사용하였다.

4. 체조성 측정

체지방량(total fat body mass, TFBM)과 체비지방량(total lean body mass, TLBM)을 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기로 측정하고 체지방율(%fat)을 구하였다.

5. 자료 처리 및 분석방법

선행논문[6)]에서와 같이 연구 대상자들을 네군으로 나누어 연령군별 평균과 표준편차를 구하고, 유의성 검증은 one-way ANOVA를 사용하였으며, 다중 범위 비교(multiple range tests)는 scheffe test를 이용하였다. 골밀도와 신체 측정치, 체조성과의 상관성은 Pearson의 correlation coefficient로 구하였다. 골밀도와 관련인자의 상관성을 검토함에 있어 연령에 의한 차이를 배제하고 분석(partial correlation coefficient)하였다. 체조성이 골밀도에 미치는 상대적인 강도를 파악하기 위해

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

연령군별로 단계적 다중 회귀 분석(multiple regression analysis, stepwise method)을 실시하였다. 이상의 모든 통계 분석은 SPSS 통계 package program을 사용하였고 유의수준은 0.05미만으로 하였다.

연구결과

1. 신체 측정치 및 체조성의 연령군별 비교

조사 대상자의 연령 분포는 7세부터 67세까지로 총 242명으로 구성되었으며, 선행논문[6]에서와 같이 curve estimate한 결과 모든 조사 대상자를 통합하여 전체적으로 골밀도와 영향 인자와의 관련성을 검토하는 것은 적절치 못하므로 연령을 구분하여 관련성을 파악하는 것이 바람직하게 나타났다. 즉 골 성장이 많이 이루어지는 청소년기까지를 1군(7~16세)으로 하고, 본 연구에서 요추의 골밀도가 최고치에 이르렀던 34세까지를 2군(17~34세)으로 하였다. 본 연구 대상자의 평균 폐경 연령이 48.18±3.95세였으므로 49세까지를 3군(35~49세)으로 정하고, 그 이후를 4군(50~67세)으로 나누었다. 이 네군에 대한 curve estimate를 실시한 결과 model 역시 적합하였다. 이와 같이 연령을 네군으로 나누어 관련 인자들의 각 부위별 골밀도에 대한 관련성을 알아보는 것은 통계적으로 타당함을 뒷받침하여 주었으므로, 선행논문[6]에서와 같이 연령을 네군으로 나누어 관련 인자들의 각 부위별 골밀도(Table 1)에 대한 관련성을 분석하였다.

골밀도와 신체 측정 인자들과의 관련성을 조사하기 위해 신장, 체중, 둘레, 피하 지방 두께를 측정한 후 BMI(체질량 지수, kg/m^2)와 WHR(waist/hip)를 구하여 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 연령군별 모든 신체 측정 인자들의 평균치간에는 통계적으로 유의적인 차이를 보여 체형 또는 체조성이 연령에 따라 차이가 있음을 알 수 있었다.

BMI는 연령 증가에 따라 지속적으로 증가하는 경향을 보여 4군에서 23.98로 최대치를 나타내었다.

신체 각 부위의 둘레를 측정한 결과 엉덩이 둘레, 장딴지, 대퇴부 둘레는 3군에서 최대치를 보인데 반해, 상완, 허리, 복부 둘레와 WHR은 4군에서 가장 높은 수치를 나타내었다.

피하 지방 두께를 측정한 결과 이두근, 삼두근, 견갑하, 장골 상부의 피하 지방 두께는 4군에서, 장딴지와 대퇴부는 2군에서 최대치를 보인 반면에, 손등의 피하 지방 두께는 1군에서 가장 높았고 4군이 가장 낮았다.

연령군별 체조성을 살펴보면 체지방량 및 체지방율은 연령이 증가할수록 증가하여 4군에서 최대치를 보였다. 그러나 체비지방량은 2군에서 최대치를 보인 후 점차 감소하는 경향을 보였다.

2. 골밀도와 신체 측정치 및 체조성과의 관련성

1) 골밀도와 신체 측정치 및 체조성과의 상관관계

골밀도와 신체 측정치 및 체조성과의 상관성을 분석한 결과는 Table 3, 4, 5, 6, 7과 같다.

신장은 1군의 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 전신 골밀도 및 2군의 대퇴경부, ward's triangle, 전신 골밀도와 양의 상관관계가 있었다.

체중과 BMI는 1군, 2군, 4군의 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 전신 골밀도 및 3군의 모든 부위의 골밀도와 양의 상관관계가 있었으며, 모든 군에서 체중은 신장보다 골밀도와 높은 상관관계를 보였다.

골밀도와 신체 둘레 및 WHR과의 상관성은 군별 부위별로 다소 차이가 있었다.

1군에서 대부분의 둘레 치수는 유의한 양의 상관관계가 있었으나, 엉덩이 둘레만이 대퇴전자부 골밀도와 음의 상관관계가 있었다. WHR은 대퇴전자부 골밀도에서만 양의 상관관계가 있었다.

2군에서 엉덩이, 대퇴부, 장딴지 둘레는 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 전신 골밀도와 양의 상관관계가 있었으며, WHR은 대퇴경부와 전신 골밀도에서만 양의

Table 1. Bone mineral density(BMD) compared by age groups[6]

Age group		G1(N=83)	G2(N=57)	G3(N=55)	G4(N=47)
Age range		7 – 16	17 – 34	35 – 49	50 – 67
		mean(SD)	mean(SD)	mean(SD)	mean(SD)
Age(yr)		12.2 (2.7)	26.6 (5.0)	42.3 (4.4)	55.7 (3.8)
BMD	LS	.92(.20)^a	1.21(.11)^b	1.19(.14)^b	.98(.16)^a
(g/cm^2)	FN	.81(.15)^a	.92(.15)^b	.91(.11)^b	.78(.14)^a
	WT	.76(.14)^a	.89(.18)^b	.84(.14)^b	.66(.15)^c
	TC	.76(.18)^a	.86(.19)^b	.81(.12)^a	.72(.11)^c
	TB	.96(.11)^a	1.15(.08)^b	1.16(.09)^b	1.04(.09)^c

Values with different superscripts within the row are significantly different at $p < .05$.
BMD : bone mineral density LS : lumbar spine FN : femoral neck
WT : ward's triangle TC : trochanter TB : total body

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

Table 2. Anthropometric and body composition data compared by age groups

	G1		G2		G3		G4	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Height(cm)	148.19	11.74[a*]	159.33	5.16[b]	155.89	4.81[b]	153.87	4.54[c]
Weight(kg)	42.02	11.22[a]	53.70	6.86[b]	57.89	8.29[b]	56.77	6.34[b]
BMI(kg/m^2)	18.75	2.91[a]	21.15	2.47[b]	23.82	3.21[c]	23.98	2.54[c]
Circumferences(cm)								
Upper arm	23.40	3.53[a]	26.63	2.87[b]	29.25	2.75[c]	29.40	2.30[c]
Waist	62.27	7.36[a]	67.88	5.98[b]	77.40	7.87[c]	79.60	5.62[c]
Abdomen	65.60	7.85[a]	75.60	5.72[b]	84.27	8.26[c]	87.70	6.26[c]
Hip	79.87	10.41[a]	91.63	4.10[b]	95.15	5.41[b]	95.13	4.34[b]
Thigh	39.24	5.05[a]	44.58	3.67[b]	45.78	4.23[b]	43.66	3.49[b]
Medial calf	31.02	4.05[a]	34.46	2.11[b]	34.56	2.92[b]	33.55	2.54[b]
WHR	.78	.06[a]	.74	.05[b]	.81	.06[c]	.84	.05[b]
Skinfold thickness(mm)								
Bicep	8.21	3.98[a]	12.60	3.44[b]	14.95	5.48[b]	17.53	5.30[c]
Tricep	16.30	6.77[a]	27.07	5.49[b]	29.82	7.68[c]	31.11	5.72[c]
Subscapular	16.74	12.28[a]	22.72	7.03[b]	30.24	9.73[c]	32.51	8.19[c]
Suprailiac	17.46	13.35[a]	20.53	6.35[b]	28.15	9.23[c]	29.51	9.69[c]
Thigh	24.61	8.11[a]	34.81	5.95[b]	34.20	8.14[b]	33.15	6.21[b]
Medial calf	23.18	6.95[a]	27.26	5.33[b]	27.16	6.92[b]	25.57	5.10[a]
Dorsal hand	3.12	.78[a]	2.63	.62[b]	2.73	.83[c]	2.32	.56[b]
Body composition(kg)								
TFBM	10.80	5.56[a]	14.42	4.68[b]	18.76	6.02[c]	18.89	42.86[b]
TLBM	29.12	6.02[a]	36.30	3.66[b]	36.07	3.10[b]	34.47	5.44[b]
%fat	25.4	7.5[a]	28.0	5.9[a]	33.5	6.1[b]	35.6	8.5[b]

* Values with different superscripts within the row are significantly different at $p < .05$.
TFBM : total fat body mass, TLBM : total lean body mass

상관관계가 있었다. 대퇴전자부 골밀도와 유의한 상관성이 있는 부위의 둘레는 없었다.

3군에서 상완, 엉덩이, 장딴지 둘레는 모든 부위의 골밀도와 양의 상관관계가 있었으며, 허리, 복부, 대퇴부 둘레는 대퇴골 세부위 및 전신 골밀도와 양의 상관관계가 있었다.

4군에서는 상완, 허리, 복부 둘레와 WHR은 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 전신 골밀도와 양의 상관관계가 있었고, 엉덩이 및 대퇴부 둘레는 요추, 대퇴경부, 전신 골밀도와 양의 상관관계가 있었으며, 장딴지 둘레는 대퇴경부, ward's triangle 골밀도와 양의 상관성이 있었다.

신체 각 부위의 둘레와 골밀도간에는 대체로 유의적인 상관성이 있었으며, 그 상관정도는 대체로 1군과 4군에서 높았다. WHR은 3군과 4군에서 높았고, 요추보다 대퇴골 골밀도와 상관성이 높았다.

피하 지방 두께와 골밀도와의 상관성을 살펴보면, 1군에서 요추 및 대퇴전자부 골밀도와 피하 지방 두께는 상관성이 없었으나, 대퇴경부 및 ward's triangle 골밀도와는 양의 상관관계가 있었다.

2군은 견갑하의 피하 지방 두께를 제외하고는 상관성이 거의 없었다.

3군의 경우 대부분의 피하 지방 두께는 거의 모든 부위에서 양의 상관관계가 있었다.

4군에서는 이두근, 삼두근, 견갑하, 장골 상부의 피하 지방 두께가 골밀도와 양의 상관관계가 있었다.

체조성과 골밀도와의 관련성을 분석한 결과 1군, 3군, 4군에서 체지방량은 체비지방량보다 골밀도와 대체로 높은 상관관계를 나타내었으며, 2군에서는 대체로 체지방량과 체지방율이 골밀도와 상관성이 없거나 저조하였으나, 체비지방량은 골밀도와 상관성이 높은 편이었다. 4군에서 체비지방량은 어느 부위의 골밀도와도 상관성이 없었다.

2) 골밀도와 체조성과의 다중 회귀 분석

체조성 즉 체지방량, 체비지방량 중 어떤 요인이 골밀도에 가장 커다란 영향을 미치는가를 조사하기 위해 단계적 다중 회귀 분석을 실시한 결과 Table 8과 같다.

1군의 경우 요추, 대퇴경부 및 전신 골밀도에 체지방량과 체비지방량 둘 다 양의 영향을 나타내었으나, 요추와 전신 골밀도에는 체비지방량이 더 큰 영향을 나타내었고, 대퇴경부 골밀도에는 체지방량이 더 큰 영향을 나

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

Table 3. Partial correlation coefficients(r) of bone mineral density and anthropometric data in group 1(7-16years)

	Variable	LS	FN	WT	TC	TB
G1	Height	.35**	.35***	.31**	−.07^{NS}	.36***
	Weight	.53***	.64***	.65***	.07^{NS}	.73***
	BMI	.46***	.60***	.64***	.10^{NS}	.73***
	Circumferences					
	Upper arm	.46***	.57***	.60***	.06^{NS}	.70***
	Waist	.43***	.57***	.57***	.10^{NS}	.68***
	Abdomen	.42***	.57***	.57***	.08^{NS}	.63***
	Hip	.46***	.52***	.58***	−.26*	.60***
	Thigh	.31**	.37***	.31**	−.06^{NS}	.41***
	Medial calf	.32**	.34**	.29**	−.04^{NS}	.38***
	WHR	−.00^{NS}	.07^{NS}	.00^{NS}	.54***	.12^{NS}
	Skinfold thickness					
	Bicep	.10^{NS}	.39***	.35***	−.08^{NS}	.32**
	Tricep	.16^{NS}	.47***	.46***	−.08^{NS}	.39***
	Subscapular	−.19^{NS}	.23*	.25*	−.01^{NS}	.12^{NS}
	Suprailiac	−.18^{NS}	.22*	.25*	−.03^{NS}	.11^{NS}
	Thigh	.15^{NS}	.45***	.46***	−.05^{NS}	.39***
	Medial calf	.19^{NS}	.46***	.49***	−.06^{NS}	.39***
	Dorsal hand	.13^{NS}	.36***	.34**	.03^{NS}	.29**

*p < .05 **p < .01 ***p < .001 NS : not significant

Table 4. Partial correlation coefficients(r) of bone mineral density and anthropometric data in group 2(17-34years)

	Variable	LS	FN	WT	TC	TB
G2	Height	.26^{NS}	.40**	.30*	.24^{NS}	.28*
	Weight	.36**	.49***	.42***	−.05^{NS}	.59***
	BMI	.27*	.34**	.32*	−.19^{NS}	.53***
	Circumferences					
	Upper arm	.20^{NS}	.35**	.30*	−.05^{NS}	.50***
	Waist	.24^{NS}	.40**	.36**	−.04^{NS}	.44***
	Abdomen	.25^{NS}	.31*	.31*	.02^{NS}	.40**
	Hip	.31*	.39**	.35**	−.05^{NS}	.47***
	Thigh	.30*	.49***	.42***	−.17^{NS}	.54***
	Medial calf	.28*	.37***	.32*	−.07^{NS}	.54***
	WHR	.10^{NS}	.27*	.25^{NS}	−.02^{NS}	.27*
	Skinfold thickness					
	Bicep	.04^{NS}	.10^{NS}	.18^{NS}	.08^{NS}	.21^{NS}
	Tricep	.00^{NS}	.07^{NS}	.11^{NS}	−.02^{NS}	.19^{NS}
	Subscapular	.20^{NS}	.31*	.31*	−.02^{NS}	.34*
	Suprailiac	.15^{NS}	.14^{NS}	.18^{NS}	−.05^{NS}	.26^{NS}
	Thigh	.06^{NS}	.05^{NS}	.11^{NS}	−.18^{NS}	.29*
	Medial calf	.01^{NS}	.19^{NS}	.16^{NS}	−.20^{NS}	.26*
	Dorsal hand	−.14^{NS}	.10^{NS}	.02^{NS}	−.09^{NS}	.07^{NS}

*p < .05 **p < .01 ***p < .001 NS : not significant

타내었다. ward's triangle 골밀도에는 체지방량만이 양의 영향을 나타내었다.

2군의 경우 요추, 대퇴경부 및 ward's triangle의 골밀도에 체비지방량만이 양의 영향을 나타내었고, 전신의 골밀도에 체지방량과 체비지방량 둘 다 양의 영향을 나타내었으나 체비지방량이 더 큰 영향을 나타내었다.

3군의 경우 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 대퇴전자부 및 전신의 골밀도에 체지방량만이 양의 영향을 나타내었다.

4군의 경우 요추, 대퇴경부, ward's triangle, 및 전신의 골밀도에 체지방량만이 양의 영향을 나타내었다.

체지방량과, 체비지방량 중에서 골밀도에 미치는 상대적인 강도를 분석한 결과 1군에서는 체지방량 및 체비지방량이, 2군에서는 체비지방량이, 3군과 4군에서는 체지

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

Table 5. Partial correlation coefficients(r) of bone mineral density and anthropometric data in group 3(35-49years)

	Variables	LS	FN	WT	TC	TB
G3	Height	.20^{NS}	.11^{NS}	.05^{NS}	.07^{NS}	.14^{NS}
	Weight	.35*	.57***	.48***	.49***	.51***
	BMI	.28*	.56***	.49***	.50***	.49***
	Circumferences					
	Upper arm	.33*	.52***	.46***	.53***	.52***
	Waist	.20^{NS}	.51***	.41**	.48***	.41**
	Abdomen	.16^{NS}	.50***	.42**	.42***	.38**
	Hip	.29*	.47***	.35**	.42**	.40**
	Thigh	.26^{NS}	.47***	.42**	.35**	.42**
	Medial calf	.29*	.41**	.35*	.29*	.41**
	WHR	.03^{NS}	.31*	.27*	.31*	.25^{NS}
	Skinfold thickness					
	Bicep	.28*	.40**	.38**	.29*	.27*
	Tricep	.31*	.47***	.41**	.37**	.33*
	Subscapular	.37***	.58***	.61**	.45***	.44**
	Suprailiac	.29*	.51***	.51**	.35**	.30*
	Thigh	.34*	.43***	.37**	.37**	.30*
	Medial calf	.26^{NS}	.47***	.40**	.40**	.35*
	Dorsal hand	.16^{NS}	.36**	.29*	.30*	.24^{NS}

*p < .05 **p < .01 ***p < .001 NS : not significant

Table 6. Partial correlation coefficients(r) of bone mineral density and anthropometric data in group 4(50-67years)

	Variable	LS	FN	WT	TC	TB
G4	Height	.18^{NS}	−.16^{NS}	−.25^{NS}	−.23^{NS}	−.06^{NS}
	Weight	.55***	.46***	.37*	.13^{NS}	.54***
	BMI	.48***	.56***	.51***	.26^{NS}	.60***
	Circumferences					
	Upper arm	.58***	.61***	.60***	.39**	.70***
	Waist	.54***	.52***	.48***	.33*	.63***
	Abdomen	.57***	.46**	.52***	.27^{NS}	.55***
	Hip	.43**	.33*	.22^{NS}	−.04^{NS}	.32*
	Thigh	.52***	.31**	.26^{NS}	.14^{NS}	.42**
	Medial calf	.12^{NS}	.39**	.29^{NS}	−.03^{NS}	.26^{NS}
	WHR	.34*	.41**	.45**	.46**	.56***
	Skinfold thickness					
	Bicep	.26^{NS}	.30*	.38**	.21^{NS}	.35*
	Tricep	.30*	.25^{NS}	.32**	.23^{NS}	.29^{NS}
	Subscapular	.54***	.40**	.47**	.34*	.54***
	Suprailiac	.43**	.30**	.43**	.25^{NS}	.49***
	Thigh	.16^{NS}	.20^{NS}	.16^{NS}	−.06^{NS}	.09^{NS}
	Medial calf	.19^{NS}	.28^{NS}	.14^{NS}	−.03^{NS}	.27^{NS}
	Dorsal hand	.28^{NS}	.25^{NS}	.24^{NS}	.07^{NS}	.40**

*p < .05 **p < .01 ***p < .001 NS : not significant

방량이 골밀도에 커다란 영향을 미치는 요인임을 알 수 있었다.

고 찰

여러 보고[1-3]에 의하면 체중이 높은 경우 골밀도가 더 높다고 한다. Desimone 등[1]은 흑인과 백인을 대상으로 연구한 결과 대퇴골, 요추의 골밀도가 백인보다 흑인이 유의하게 더 높았고, 흑인이나 백인 모두에게 있어 체중이 대퇴골 및 요추의 골밀도에 대한 결정 인자 중의 하나였다고 한다. Liel 등[2]은 89명의 비비만 백인, 51명의 비비만 흑인, 그리고 각 21명의 비만 백인과 흑인 여성을 대상으로 DEXA로 골밀도를 측정하여 비교하였다. 체중이 실리는 부위인 요추와 대퇴골의 골밀도는 비비만

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

Table 7. Partial correlation coefficients(r) of bone mineral density and body composition data

	Variable	LS	FN	WT	TC	TB
G1	TFBM	.48***	.61***	.65***	.05^{NS}	.70***
	TLBM	.43***	.48***	.47***	.06^{NS}	.55***
	%fat	.42***	.57***	.61***	−.04^{NS}	.63***
G2	TFBM	.19^{NS}	.27*	.25^{NS}	−.20^{NS}	.38**
	TLBM	.36**	.56***	.46***	.17^{NS}	.58***
	%fat	.10^{NS}	.12^{NS}	.13^{NS}	−.29*	.24^{NS}
G3	TFBM	.37**	.59***	.55***	.50***	.55***
	TLBM	.25^{NS}	.36**	.25^{NS}	.33*	.37**
	%fat	.35**	.50***	.52***	.41**	.52***
G4	TFBM	.52***	.48***	.43**	.18^{NS}	.60***
	TLBM	.23^{NS}	.10^{NS}	−.02^{NS}	−.03^{NS}	.18^{NS}
	%fat	.27^{NS}	.34*	.40**	.17^{NS}	.34*

*p < .05 **p < .01 ***p < .001
NS : not significant TFBM : total fat body mass, TLBM : total lean body mass

Table 8. Relationships between BMD and body composition

Group	BMD region	Independent variable	Parameter[a] Estimate	(SE)	R^2
G1	LS	TLBM	1.99063E-05	3.1186E-06***	
		TFBM	1.01783E-05	3.4377E-06**	.69857
	FN	TFBM	1.45119E-05	3.0055E-06***	
		TLBM	6.42138E-06	2.7237E-06*	.58202
	WT	TFBM	1.72319E-05	2.0521E-06***	.46848
	TB	TLBM	9.69619E-06	1.4167E-06***	
		TFBM	9.48703E-06	1.5616E-06***	.81319
G2	LS	TLBM	1.05010E-05	3.9300E-06**	.11490
	FN	TLBM	2.32046E-05	4.6764E-06***	.30923
	WT	TLBM	2.21474E-05	5.8138E-06***	.20877
	TB	TLBM	9.56129E-06	2.2954E-06***	
		TFBM	4.81904E-06	1.7958E-06**	.38249
G3	LS	TFBM	8.11326E-06	3.0112E-06**	.12250
	FN	TFBM	1.00938E-05	2.1075E-06***	.30207
	WT	TFBM	1.02849E-05	2.7945E-06***	.20355
	TC	TFBM	9.29876E-06	2.3859E-06***	.22275
	TB	TFBM	8.24019E-06	1.7554E-06***	.29366
G4	LS	TFBM	1.80427E-05	4.7921E-06***	.23956
	FN	TFBM	1.46962E-05	4.2240E-06***	.21575
	WT	TFBM	1.41492E-05	4.7354E-06**	.16868
	TB	TFBM	1.10780E-05	2.5616E-06***	.29360

[a]Derived from multiple regression analysis with BMD as the dependent variable and total fat body mass(TFBM) and total lean body mass(TLBM) as the independent variables.
*p < .05 **p < .01 ***p < .001

군(흑인 백인 모두)보다 비만군이 더 높았으나 요골에서는 그렇지 않아 체중이 골격 부위에 따라서 미치는 영향이 다름을 추측할 수 있었다. Holbrook 등[3]은 백인 남녀 노인 1,043명을 대상으로 요골, 요추, 대퇴골의 골밀도와 일생 동안의 체중과 체중 변화와의 관련성을 추적 연구하였다. 현재 BMI(체질량지수)가 26 이상인 경우 모든 부위의 골밀도는 BMI가 26 이하인 경우보다 유의하게 더높았고, 일생 동안 얻어진 BMI 최대치는 남자의 요골 근위부를 제외하고는 모든 골격 부위의 골밀도와 유의적인 양의 상관관계가 있었다. 남녀 모두에게 있어서 40~60세 사이에 체중 10lbs 증가는 체중 감소나 변화가 없는 사람들보다 모든 부위의 골밀도가 유의하게 더 높았고, 18세 이후의 체중 증가는 모든 부위의 골밀도와 유의한 관계가 있었다. 그러나 다이어트를 하거나 체중 감소가 있는 경우나 일생 동안 얻어진 BMI 최대치가 24 이하인 경우, 남녀의 모든 부위의 골밀도는 현저

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

하게 낮았다. 따라서 성인기 초기나 중기에 지나치게 몸이 여위거나 다이어트를 할 경우 낮은 최대 골량을 가지게 되고, 그 결과 노인성 골다공증에 이환되기 쉬우며, 체중 과다인 사람은 골격에 가해지는 기계적 부하의 증가때문에 골밀도가 더 높아지고, 체중 과다인 여성은 edogenous estrogen 수준이 더 높으므로 골밀도가 증가된다고 보고하였다. 이러한 결과들은 체중이나 BMI가 모든 연령군에서 대부분의 골밀도와 유의적인 양의 상관성이 있었던 본연구 결과와 유사하였다.

골밀도를 예측하고 그에 영향을 주는 인자들을 이해하기 위해 신체 측정 인자를 많이 연구하였으나 주로 신장, 체중, BMI에 대한 조사가 주종을 이루었고 골밀도와 연관된 많은 신체 측정 인자의 확인은 부족했다. 더욱이 체조성이 골밀도에 미치는 영향에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이고, 체중의 보호 효과에 대해 체지방량과 체비지방량이 상대적으로 어느정도 기여하는지에 대해 일치된 바는 없다. Aloia 등[5]은 체비지방량이 흑인의 골소실 예방에 중요한 역할을 한다고 보고하였으며, Cohn 등[7]도 체조성에 있어 인종간의 차이를 연구하였는데 백인에 비해 흑인의 골밀도와 체비지방량이 더 높았다고 보고하였고, Ortiz 등[8]의 보고 역시 이와 일치하였다. 그러나 Desimone 등[1]은 흑인의 체지방량이 백인보다 많아서 흑인의 경우 체지방량이 골다공증 예방인자가 된다고 제시하였다. Vaswani 등[9]의 보고에 의하면 폐경 후 여성의 경우 체지방량/신장^2(m^2)이 백인보다 흑인의 경우 유의적으로 더 높았으나, 폐경 전 여성에서는 흑인이 백인보다 높았지만 유의적인 차이는 없었다. 이는 폐경 전 여성에서 골량을 유지하는데 체지방량의 역할이 체비지방량보다 덜함을 시사해주며, 체조성의 차이가 골밀도에 영향을 미친다고 보고하였다. 본 연구에서도 골밀도는 체중과 밀접한 관계가 있었으나 골밀도가 증가되는 시기인 1군, 2군에서 골밀도와 체중과의 관계는 주로 체비지방량과 관련이 있었고, 골소실이 많이 일어 나고 있는 3군, 4군에서 골밀도와 체중과의 관계는 주로 체지방량과 관련이 있었다. 이처럼 체조성이 골밀도에 미치는 영향은 연령군별로 차이가 있었다.

선행 연구에 의하면 골밀도 감소가 폐경 후 비만형 체형에 비해 마른 체형에서 현저하여[1)2)] 체지방이 폐경 후 골다공증의 발생에 예방적 인자가 될 것으로 지적되어 왔다[4]. 그 설명으로서 체지방량이 많을수록 골 조직에 가해지는 무게가 증가하므로 즉 기계적 부하에 의해서 골밀도 유지에 도움이 된다고 하였다. 지방조직은 안드로젠에서 estrogen이 생산되는 장소이다. Androstenedione은 지방조직에서 estrone으로 전환되고, estrone은 estradiole로 전환될 수 있다. Estradiole은 골흡수를 억제하고 testosterone은 골형성을 촉진시키므로 이 둘은 골밀도를 증가시키고[10], SHBG(sex hormone binding globulin)와 결합하여 순환하므로 뼈에 생리적 영향을 미치는 것은 결합형이 아닌 free estradiole과 testosterone이다[10)11)]. 따라서 지방조직량이 많을수록 estrogen 생성이 증가할 것이고, 특히 폐경에 따르는 난소성 에스트로젠의 부족상태를 보완하여 골밀도를 유지하는데 도움이 될 것이라고 하였으며[4] SHBG와 골밀도는 음의 상관이 있었다[12)13)]. 그리고 중심형 비만을 가진 사람에서는 SHBG의 농도가 낮아져서 free estrogen의 비율이 상대적으로 높아지므로 골조직이 estrogen의 영향을 더 받을 것이라고 하였다[14-18]. 또한 지방조직량이 많을수록 인슐린 저항성이 증가되며 이로 인한 고인슐린혈증이 유발된다고 하였으며, 인슐린은 실험적으로 골성분을 유지시킴이 밝혀졌는데 고인슐린혈증이 골밀도 유지에 기여했을 가능성이 있을 것이라고 보고하였다[4].

본 연구에서 체지방 분포는 둘레(WHR)와 DEXA (trunk fat mass)에 의해 측정되었다. WHR에 의해 측정된 체지방 분포와 DEXA에 의해 측정된 체지방 분포간에는 1군을 제외하고는 높은 상관성을 나타내었다 (G2 r=.68, G3 r=.64, G4 r=.53, $p < .001$). WHR은 체지방 분포를 평가하는 오래동안 사용된 방법이지만 허리와 엉덩이 둘레가 둘 다 큰 사람에게서는 복부지방이 낮게 평가되어 왔다. 복부지방량의 측정은 실지 복부지방조직량을 측정하고 측정부위에서 체비지방량에 의해 영향을 받지 않으므로 WHR보다 예민한 지수이다[11)19)]. CT에 의해서 측정된 복부내 지방조직량은 다중 회귀분석 결과 DEXA에 의해 측정된 복부지방량과 높은(R^2=.91) 관계가 있었다[19]. 그러므로 DEXA에 의해 체지방량 분포의 측정은 WHR보다 타당성이 더 높았다. Androgenic hormone profiles를 갖는 폐경 후 여성은 WHR이 높은 경향이 있었고, WHR이 높은군(.85이상인 군)이 SHBG의 수준은 더 낮았다[11]. 호르몬이 체지방 분포에 영향을 미치는지 아니면 체지방 분포가 호르몬에 영향을 미치는지는 분명치 않다[14)15)20)]. 체지방 분포와 골밀도와의 관계에 대한 이유는 분명치 않으나 android 체형인 경우 골밀도가 더 높았고 SHBG 수준이 더 낮았다[11-13]. 이것은 생리적 활성형인 free estradiole과 testosterone이 높아 골형성을 자극하기 때문일 것이고, 또 하나의 가능성으로는 다른 체지방 분포와 함께 골격에 가해지는 기계적 부하에서의 차이도 있을 수 있다. Android 체지방 분포에 의해 골격에 가해지는 기계적 부하는 골격에 더 많은 스트레스를 주고 특히 체중이 많이 실리는 대퇴골에 스트레스를 많이 주어 골형

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

성을 증가시키는 결과를 가져온다[11]. 이러한 결과들은 WHR, trunk fat mass 및 피하 지방 두께가 골소실이 많이 일어나고 있는 3군, 4군에서 골밀도와 상관이 높았고, 그 상관정도는 요추보다 대퇴골에서 더 높았던 본 연구결과와 유사하였다.

1군과 2군의 골밀도에서만 신장이 유의한 양의 상관관계를 보였는데 현재 골밀도 측정 단위가 골량을 측정 면적으로 나누어 표시(g/cm^2)하였기 때문에 신장의 차이에 따라 나타날 수 있는 요소를 배제시키지 못한 점을 고려해야 한다[21].

피부와 뼈를 이루고 있는 기질은 주로 제1형 콜라겐(type I collagen)으로 구성되어 있는데 이 공통의 유기질 때문에 상호 관련이 있을 것으로 여겨져 낮은 골밀도 선별 검사에 이용 될 수 있는지를 조사하기 위해서, Smeets 등[22]은 폐경 여성의 왼쪽 상완과 전완의 피부 두께를 초음파로 측정하여 요추 및 손의 골밀도와의 관계를 검토하였는데 이들간의 상관성은 매우 낮았다고 하였다. 그러나 Lau 등[24]은 홍콩의 중국 노인을 대상으로 이두근, 삼두근, 장골 상부의 피하 지방 두께를 caliper로 측정하여 요추 및 대퇴골 골밀도와의 관련성을 연구하였는데, 골밀도 및 피하 지방 두께는 대퇴골 골절이 있는 여성의 경우 대조군보다 유의하게 낮았으므로 노인의 경우 낮은 피하 지방 두께는 대퇴골 골절의 주요한 위험인자가 될 수 있다고 보고하였다. Charles 등[24]은 25~79세의 여성 342명을 대상으로 요골, 요추, 대퇴골의 골밀도와 신체 측정치(신장, 체중, 둘레, caliper로 측정된 피하 지방 두께, 골격 크기, 근육량)와의 관계를 연구하였다. 다른 부위보다 견갑하 피하 지방 두께가 골밀도와 상관관계가 가장 높았고 다중 회귀 분석 결과에서도 견갑하 피하 지방두께, 장딴지 둘레는 골밀도를 예측하는 유의한 독립 변수가 되어, 이런 인자들이 골격에 독립적인 영향을 미친다고 제시하였다. 본 연구에서도 골밀도와 피하 지방 두께와의 상관성을 분석한 결과 1군, 2군의 요추 골밀도와 상관성을 보이는 피하 지방 두께는 없었으나, 3군, 4군에서는 많은 골격 부위의 골밀도와 피하 지방 두께는 양의 상관성을 보였다. 피하 지방 두께 측정치가 연령군에 따라 골밀도에 미치는 영향이 차이가 있었으므로 각 군별 신체 측정치와 골밀도와의 관계가 다시 검정된다면 피하 지방 두께 측정이 골밀도를 평가하는 쉬운 도구로 정착될 수 있으리라고 본다.

결 론

골다공증 예방을 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 7세에서 67세에 이르는 242명의 여성을 대상으로 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기(DEXA)로 요추와 대퇴골 및 전신의 골밀도를 측정하여 조사 대상자를 네군으로 나누어 신체측정치 및 체조성과 골밀도와의 관계를 조사하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 체중과 BMI는 모든 연령군에서 거의 대부분의 골밀도와 유의적인 양의 상관성이 있었다.

2) WHR, trunk fat mass 및 피하 지방 두께는 골소실이 많이 일어나고 있는 3군(35~49세) 및 4군(50~67세)에서 골밀도와 상관성이 높았고, 그 상관정도는 요추보다 대퇴골에서 더 높았다.

3) 1군(7~16세), 2군(17~34세)의 요추 골밀도와 상관성을 보이는 피하 지방 두께는 없었으나, 3군(35~49세), 4군(50~67세)에서는 많은 골격 부위의 골밀도와 피하 지방 두께는 양의 상관성을 보였다.

4) 골밀도가 증가되는 시기인 1군(7~16세), 2군(17~34세)에서 골밀도와 체중과의 관계는 주로 체비지방량과 관련이 있었고, 골소실이 많이 일어 나고 있는 3군(35~49세), 4군(50~67세)에서 골밀도와 체중과의 관계는 주로 체지방량과 관련이 있었다. 이처럼 체조성이 골밀도에 미치는 영향은 연령군별로 차이가 있었다.

결론적으로 골밀도가 증가되는 시기에는 체지방 분포에 관계없이 주로 체중, 체비지방량이 골밀도 유지에 더 중요한 역할을 하며, 골소실이 많이 일어 나는 시기에는 체지방 분포와 골밀도는 관련이 있고 체중 및 체지방량이 더 중요한 역할을 함을 시사해 준다.

Literature cited

1) Desimone DP, Stevens J, Edwards J. Influence of body and race on bone mineral density of the midradius, hip. *J Bone Miner Res* 4(6) : 827-830, 1989
2) Liel Y, Edwards J, Shary J, Spicer KM, Gordon L. The effects of race and body habitus on bone mineral density of the radius, hip and spine in premenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 66(6) : 1247-1250, 1988
3) Holbrook TL, Barrett-Connor E. The association of lifetime weight and weight control patterns with mineral density in an adult community. *Bone & Mineral* 20 : 141-149, 1993
4) Gordin JM, Siiteri PK, McDonald PC. Source of estrogen production in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 36 : 207-218, 1993
5) Aloia JF, McGowan DM, Vaswani AN, Ross P. Relationship of menopause to skeletal and muscle mass. *Am J Clin Nutr* 53 : 1378-1393, 1991
6) 이희자 · 최미자. 한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구(I) 골밀도와 영양소 섭취 및 에

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)

너지 소비량과의 관계. *한국영양학회지* 29(6) : 622-633, 1996

7) Cohn SH, Abesamis C, Zanzi L, Aloa JF. Body elemental composition comparison between black and white adults. *Am J Physiol* 234 : 19-422, 1977

8) Oritz O, Russel M, Daley TL. Differences in skeletal muscle and bone mineral mass between black and white females and their reference to estimates of body composition. *Am J Clin Nutr* 55 : 8-13, 1992

9) Vaswani A, Aloia J. Racial differences in body composition as an influencing factor in the development of osteoporosis. Fourth international symposium on osteoporosis on consensus development conference, Proceedings, Hong Kong, March, pp. 78-79, 1993

10) Nilas L, Christiansen C. Bone mass and its relationship to age and the menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 63 : 697-702, 1987

11) Heiss CJ, Sanborn CF, Nichols DL, Bonney SL, Alford BB. Associations of body fat distribution, circulating sex hormones, and bone density in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 80 : 1591-1596, 1995

12) Davidson BJ, Ross RK, Paganini-Hill A, Hammond GD, Siiteri PK, Judd HL. Total and free estrogens and androgens in postmenopausal women with hip fractures. *J Clin Endocrinol Metab* 54 : 115-118, 1982

13) Reid IR, Ames R, Evavs MC, Susan S. Determinants of total body and regional bone mineral density in normal postmenopausal women-a key role for fat mass. *J Clin Endocrinol Metab* 75 : 45-51, 1992

14) Kaye SA, Folsom AR, Soler JT, Prineas RJ, Potter JD. Associations of body mass and fat distribution with sex hormone concentrations in postmenopausal women. *Int J Epidemiol* 20 : 151-156, 1991

15) Haffner SM, Katz MS, Dunn JF. Relationship of sex hormone binding globulin to overall adiposity and body fat distribution in a biethnic population. *Int J Obesity* 13 : 1-9, 1989

16) Stefanick JL, Williams PT, Krauss RM, Terry RB, Vranizan KM, Wood PD. Relationship of plasma estradiol, testosterone, and sex hormone binding globulin with lipoproteins, apolipoproteins, and high density lipoprotein subfractions in men. *J Clin Endocrinol Metab* 64 : 723-729, 1987

17) Steiberg KK, Freni Titulaer LW, Depuey EG, Miller DT. Sex steroid and bone density in premenopausal and perimenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 69 : 533-539, 1989

18) Kirschner MA, Samojlilk E, Drejka M, Szmal E. Androgenestrogen metabolism in women with upper body versus lower body obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 70 : 473-479, 1990

19) Svendsen OL, Hassager C, Bergmann I, Christiansen C. Measurement of abdominal and intraabdominal fat in postmenopausal women by dual energy x-ray absorptiometry and anthropometry : comparison with computerized tomography. *Int J Obesity* 17 : 45-51, 1993

20) Haarbo J, Marslew U, Gotfredsen A, Christiansen C. Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. *Metabolism* 40 : 1323-1326, 1991

21) 한인권. 한국인 여성의 골밀도 측정 및 Bone marker. 제 44 차 대한내과학회 추계학술대회 심포지움, pp. 37-42, 1992

22) Smeets AJ, Kuiper JW, Kuijk V. Skin thickness does not reflect bone mineral density in postmenopausal women. *Osteoporosis Int* 4(1) : 32-35, 1994

23) Lau Em, Woo J, Leung PC, Swanminthan R. Low bone mineral density, grip strength and skinfold thickness are important risk factors for hip fracture in Hong Kong Chinese. *Osteoporosis Int* 3(2) : 66-70, 1993

24) Slemenda CW, Hui SL, Williams CJ, Christinan JC, Meaney FJ. Bone mass and anthropometric measures in adult females. *Bone & Mineral* 11 : 101-109, 1990

계명대학교 | IP: 114.71.4.120 | Accessed 2016/07/12 10:01(KST)