

원저

## 남성 골밀도와 관련 요인에 대한 연구

박민호 · 송범용 · 육태한

우석대학교 한의과대학 침구학교실

### Abstract

## The Study on the Factors which are Related to Bone Mineral Density of Male

Park Min-ho, Song Beom-yong and Yook Tae-han

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woosuk University

**Objectives** : Osteoporosis is the most common metabolic disease of the bone, and is one of the most important major public health problems world wide. It is more occurred in female than male, but as the osteoporosis of men is increasing, therefore bone fractures of men are increasing. So we investigated the factors which are related to Bone Mineral Density(BMD) of male for prevention of osteoporosis.

**Methods** : We measured the Bone Mineral Density(BMD) of lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) and femoral neck in 5198 male, using dual energy X-ray absorptionmetry(DEXA; DPX-alpha). And then we analysed the 8 factors - age group, bone mass index(BMI), amount of smoking, drinking, exercise, and fast blood sugar, gastric disease, thyroid disease - which are related to BMD of male.

### Results :

1. In age group according to 《*Hwangjaenaekyong · Somun*, 黄帝内经·素问》, T-score was the highest at 17-24(三八歲) years group and decreased rapidly after 57-64(八八歲) years group in both lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) and femoral neck. Therefore we concluded that T-score of male in lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) and femoral neck change according to age group in 《*Hwangjaenaekyong · Somun*, 黄帝内经·素问》.

2. In BMI(body mass index), T-score of lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) and femoral neck were the highest in obese group than non-obese group. In comparison of age group according to BMI, T-score of lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) was significant difference in 17-72 years group and T-score of femoral neck was in 25-72 years group.

3. In exercise, T-score of lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) and femoral neck was increasing as exercising more. In comparison of age group according to exercise, Both T-score of lumbar spine and femoral neck were significant difference in 25-72 years old.

- 접수 : 2009. 3. 13. · 수정 : 2009. 3. 19. · 채택 : 2009. 3. 20.  
· 교신저자 : 육태한, 전주시 완산구 중화산동 2가 5번지 우석대학교 부속한방병원 침구과  
Tel. 063-220-8622 E-mail : nasiss@naver.com

4. T-score of lumbar spine(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) was the highest in men who have taken exercise daily, and T-score of femoral neck was the highest in men who have taken exercise 1-3 times for a week.

**Conclusions :** The age group in 《Hwangjaenaekyong · Somun》 黃帝內經 · 素問 is related to BMD of men. And risk factors - BMI, exercise - are related to BMD of men. Therefore we expect that this study will help for prevention of osteoporosis of men.

**Key words :** Osteoporosis, BMD, Bone mineral density, T-score.

## I. 서론

골다공증은 가장 흔한 대사성 골질환의 하나로 골절의 위험이 높은 골격계 질환이다. 연령 증가와 관련이 있는 골다공증으로 인한 골절은 환자 및 의사 모두가 관심을 가져야 할 질환이고, 이미 서구에서는 의료비 등 여러 면에서 사회적 문제로 대두되고 있다<sup>1)</sup>.

한의학에서 파악하는 골다공증에 관한 근본적인 인식은 五臟六腑 중 腎과 직접적인 관계가 있는 것으로 이러한 견해는 일찍부터 《黃帝內經 · 素問》에 “男子八歲, 腎氣實, 髮長齒更, … 七八 天癸竭, 精小, 腎臟衰, 形體皆極, 八八則齒髮去.” “女子七歲, 腎氣盛, 齒更髮長, … 七七 任脈虛, 太衝脈衰, 天癸竭, 地道不通, 故形壞而無子也”라고 腎精의 盛衰와 연령은 밀접한 관계가 있어서 연령이 증가함에 따라 腎精이 점차 盛함에서 衰함으로 변하고, 腎精이 점차 盛함에서 衰함으로 변하면 골다공증 역시 증가한다고 골다공증의 병기를 이해하였다<sup>2)</sup>.

골밀도는 30-40세까지 증가하여 골격이 구조적 성장의 완성과 함께 최대골량을 이루며 그 이후 골의 재형성으로 골밀도가 유지되다가 여자는 35-45세, 남자는 40-45세 이후 점차적으로 골흡수의 증가로 골량이 소실되기 시작하므로 50세 이후에는 골손실 속도가 빨라지며 특히 여성에서는 그 속도가 남성에 비해 2배 정도 빠르게 된다고 보고하고 있다<sup>3,4)</sup>.

따라서 여성의 경우 골다공증 발병률이 남성에 비해 높기 때문에 그동안 많은 연구와 관심이 있었던 반면 남성 골다공증은 여성 골다공증에 비해 그 중요성이 상당히 간과되어 왔다. 그러나 최근 남녀 간 골대사의 차이가 밝혀지고 남성 골다공증의 유병률도 높아짐에 따라 관심이 높아지고 있는 실정이다. 특히 남성의 경우 골다공증의 유병률에 따라 골절의 빈도

가 높다는 측면에서 더욱더 관심이 필요하다<sup>1)</sup>.

우리나라의 골밀도에 관한 연구들은 폐경기 전후의 여성을 중심으로 이루어져 왔고, 또한 국내에서는 아직까지 골다공증에 대한 역학조사가 광범위하게 이루어진 바가 없으며, 일부 병원에서 내원한 여성들을 대상으로 연령별 골밀도 변화, 생화학적 혈액검사, 소변검사 등과의 상관관계를 분석한 보고와 일부 지역을 대상으로 골다공증의 빈도를 조사한 결과 및 골절에 대한 연구들만 있을 뿐이다<sup>5)</sup>.

정 등<sup>6,7)</sup>은 골밀도가 연령, 체형, 성별, 인종, 영양상태, 식습관, 흡연, 음주, 운동량 등 여러 요인들과 관련이 있다고 보고한바 있고, 오 등<sup>8)</sup>은 한국인 중년남성의 골감소증 유병률은 51.3-32.2%이었으며 연령, 체질량지수, 흡연력 및 혈청 인슐린양 성장인자-1 농도가 골밀도와 연관된 요인으로 관찰되었다고 보고하였다.

이에 저자는 1999년 1월 24일부터 2007년 2월 27일까지 건강진단을 목적으로 우석대학교 부속한방병원을 내원한 전라북도지역 거주 남성 5,198명을 대상으로 골밀도 측정과 함께 골다공증과 관련된 위험 요인들로 연령, 비만도, 운동량의 3개 관련 요인들을 설정하여 골밀도에 미치는 영향에 관해 비교분석을 한 바 유의한 결과를 얻어 이에 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 대상

1999년 1월 24일부터 2007년 2월 27일까지 건강진단을 목적으로 우석대학교 부속한방병원을 내원한 전라북도지역 거주 남성 5,198명(평균연령 44.03±

10.48세)을 대상으로 하였다.

## 2. 방법

### 1) 골밀도(Bone mineral density: BMD) 측정

골밀도는 이중에너지 X-ray 골밀도 측정기(Dual energy X-ray absorptionmetry; DEXA)의 일종인 DPX-alpha(Lunar, USA)를 이용하여 측정하였다. 척추(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>)의 골밀도는 똑바로 누워 고관절과 슬관절을 구부린 자세에서 요추를 전후면으로 측정하였고, 대퇴경부(femoral neck)의 골밀도는 똑바로 누워 다리를 편 후 왼발을 내측으로 약간 돌린 자세에서 대퇴경부의 정확한 위치를 맞추어 측정하였다<sup>9)</sup>. 이렇게 측정된 골밀도를 동일한 성별의 젊은 성인 집단(Young adult: 20-40세)의 평균 골밀도와 비교하여 표준편차로 나눈 값인 T-score((측정값-젊은 집단의 평균값)/표준편차)를 가지고 분석을 하였으며, 척추(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) T-score는 LT로, 대퇴경부(femoral neck) T-score는 NT로 구분하였다.

### 2) 골밀도에 영향을 미치는 요인들

#### (1) 연령

연령에 따른 골밀도 변화를 보기 위하여 《黃帝內經·素問》上古天真論編<sup>10)</sup>의 男子八歲 이론에 맞추어 9-16세, 17-24세, 25-32세, 33-40세, 41-48세, 49-56세, 57-64세, 65-72세, 73세 이상의 9개 군으로 분류하여 비교분석하였다.

#### (2) 체질량지수(Body mass index: BMI)

체질량지수는 연구대상자들의 연령, 신장, 체중 등의 신체적 조건을 측정한 후 정밀 체성분분석기 Inbody 2.0(Body Composition Analyzer Inbody 2.0, Biospace Co. Ltd, Korea)을 사용하여 체질량지수(Body mass index : BMI, calculated by weight/height<sup>2</sup>)를 구하였다<sup>6)</sup>.

BMI 20.0kg/m<sup>2</sup> 미만은 저체중, 20.0-24.9kg/m<sup>2</sup>는 정상, 25.0-29.9kg/m<sup>2</sup>는 과체중, 30.0kg/m<sup>2</sup> 이상은 비만의 4개 군으로 분류하여 비교분석하였다.

#### (3) 운동량

운동은 하루 30분 이상의 운동량을 기준으로 몇 번 운동하는지에 대한 설문조사를 하여, 매일한다고 응

답한 군(Exercise I), 일주일에 1-3회 한다고 응답한 군(Exercise II), 가끔 한다고 응답한 군(Exercise III), 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV)의 4개 군으로 분류하여 비교분석하였다.

### 3) 분석방법

통계처리는 SAS V6.12를 이용하였으며, 결과는 평균(Mean)±표준편차(Standard deviation)로 표시하였다. 각 항목에 따른 T-score 차이를 비교하기 위해 일원배치 분산분석법(One-way ANOVA)에 의한 분산비(F-value)를 통하여 각 군 사이 평균치 차이에 대한 유의성 검정(P값 결정) 후, α=0.05 수준에서 Duncan의 다중 T-검정을 하여 개별 비교하였고, p-value가 0.05 미만인 경우에 한해 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

## III. 결 과

### 1. 대상군의 일반적 특징

평균연령(5,198명)은 44.03±10.48세, 평균 척추 T-score(T-score of L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>, 4,892명)는 -0.61±1.33, 평균 대퇴경부 T-score(T-score of femoral neck, 4,765명)는 -0.46±1.16, 평균 체질량지수(Body mass index, 5,125명)는 24.42±4.97kg/m<sup>2</sup>였다(Table 1).

Table 1. General Characteristics

	No	Standard deviation
Age(yrs)	5,198	44.03±10.48
LT	4,892	-0.61±1.33
NT	4,765	-0.46±1.16
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	5,125	

LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>).

NT : T-score of femoral neck. BMI : Body mass index.

### 2. 연령군에 따른 골밀도와 관련요인 분석

#### 1) 연령군에 따른 T-score 분석

##### (1) 척추 T-score(LT)

男子八歲 구분에 의한 연령군에 따른 척추 T-

score를 보면, 17-24세(三八歲)군에  $-0.09 \pm 1.33$ 으로 최대 T-score를 보이고, 그 후로는 지속적으로 감소되는 것으로 보이는데, 57-64세(八八歲)군부터 급격한 T-score 감소를 보였다(Table 2).

Table 2. T-score of Lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) According to Age Group

Group(yrs)	No	LT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
9-16	7	$-1.89 \pm 0.70$	E
17-24	35	$-0.09 \pm 1.33$	A
25-32	587	$-0.32 \pm 1.18$	A B
33-40	1,291	$-0.46 \pm 1.21$	A B
41-48	1,327	$-0.62 \pm 1.32$	A B C
49-56	953	$-0.69 \pm 1.41$	A B C D
57-64	542	$-0.91 \pm 1.40$	B C D
65-72	132	$-1.30 \pm 1.55$	D E
73-	18	$-1.21 \pm 1.88$	C D

Values are number or mean±standard deviation, †; P-value<0.0001, ‡; Means with the same letters are not significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's Grouping, LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>).

(2) 대퇴경부 T-score(NT)

男子八歲 구분에 의한 연령군에 따른 대퇴경부 T-score를 보면, 17-24세(三八歲)군에  $0.61 \pm 1.37$ 로 최대 T-score를 보이고, 그 후로는 지속적으로 감소되는 것으로 보이는데, 척추 T-score와 마찬가지로 57-64세(八八歲)군부터 급격한 T-score 감소를 보였다(Table 3).

Table 3. T-score of Femoral Neck According to Age Group

Group(yrs)	No	NT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
9-16	6	$-0.32 \pm 0.39$	B C
17-24	36	$0.61 \pm 1.37$	A
25-32	574	$0.12 \pm 1.16$	A B
33-40	1,256	$-0.23 \pm 1.08$	B C
41-48	1,296	$-0.45 \pm 1.09$	C
49-56	924	$-0.69 \pm 1.09$	C D
57-64	528	$-1.05 \pm 1.03$	D
65-72	128	$-1.68 \pm 0.89$	E
73-	17	$-1.74 \pm 1.14$	E

Values are number or mean±standard deviation, †; P-value<0.0001, ‡; Means with the same letters are not significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's Grouping, NT : T-score of femoral neck.

2) 체질량지수에 따른 T-score 분석

(1) 척추 T-score(LT)

체질량지수(Body mass index, BMI)에 따른 척추 T-score 분석결과를 보면, BMI  $\geq 30 \text{kg/m}^2$ 군이  $0.10 \pm 1.39$ 로 최대 T-score를 보였고, BMI 25-29 $\text{kg/m}^2$ 군  $-0.32 \pm 1.29$ , BMI 20-24 $\text{kg/m}^2$ 군  $-0.74 \pm 1.28$ , BMI < 20 $\text{kg/m}^2$ 군  $-1.52 \pm 1.16$ 의 순으로 나타났다(Table 4).

Table 4. T-score of Lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) According to BMI

BMI(kg/m <sup>2</sup> )	No	LT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
<20	298	$-1.52 \pm 1.16$	D
20-24	2,613	$-0.74 \pm 1.28$	C
25-29	1,777	$-0.32 \pm 1.29$	B
$\geq 30$	146	$0.10 \pm 1.39$	A

Values are number or mean±standard deviation, †; P-value<0.0001, ‡; Means with the same letters are not significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's Grouping, LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), BMI : Body mass index.

이상의 자료를 男子八歲 구분에 따라 각 연령군별로 나누어, 체질량지수에 따른 척추 T-score를 분석한 결과 17-24세(三八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 7개군에서 통계적으로 유의한 차이를 보여, 17-72세 사이에서 체질량지수로 구분한 비만 정도가 증가함에 따라 척추 T-score도 증가하는 것으로 나타났다(Table 5).

(2) 대퇴경부 T-score(NT)

체질량지수에 따른 대퇴경부 T-score 분석결과를 보면, BMI  $\geq 30 \text{kg/m}^2$ 군이  $0.21 \pm 1.03$ 으로 최대 T-score를 보였고, BMI 25-29 $\text{kg/m}^2$ 군  $-0.21 \pm 1.11$ , BMI 20-24 $\text{kg/m}^2$ 군  $-0.59 \pm 1.13$ , BMI < 20 $\text{kg/m}^2$ 군  $-1.22 \pm 1.12$ 의 순으로 나타났다(Table 6).

이상의 자료를 男子八歲 구분에 따라 각 연령군별로 나누어, 체질량지수에 따른 대퇴경부 T-score를 분석한 결과 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 통계적으로 유의한 차이를 보여, 25-72세 사이에서 체질량지수로 구분한 비만 정도가 증가함에 따라 대퇴경부 T-score도 증가하는 것으로 나타났다(Table 7).

Table 5. T-score of Lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) According to BMI and Age Group

Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value	Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value
9-16	<20	6	-1.82±0.74	A	0.5738	49-56	<20	33	-2.10±0.11	D	0.0001*
	20-24	1	-2.30±0.00	A			20-24	498	-0.95±1.29	C	
	25-29	0	0				25-29	380	-0.32±1.35	B	
	≥30	0	0				≥30	27	0.33±1.78	A	
17-24	<20	4	-1.50±0.91	B	0.0154*	57-64	<20	43	-1.82±1.17	C	0.0001*
	20-24	20	-0.26±1.39	A B			20-24	287	-1.12±1.31	B	
	25-29	9	0.58±0.74	A			25-29	190	-0.41±1.43	A	
	≥30	2	1.40±0.14	A			≥30	12	-0.30±1.06	A	
25-32	<20	53	-1.03±0.88	C	0.0001*	65-72	<20	23	-2.20±1.16	A	0.0036*
	20-24	350	-0.36±1.17	B			20-24	74	-1.30±1.72	A	
	25-29	154	-0.11±1.17	B			25-29	34	-0.73±1.07	A	
	≥30	23	0.44±1.28	A			≥30	1	0.10±0.00	A	
33-40	<20	79	-1.12±1.14	C	0.0001*	73-	<20	6	-2.62±1.12	B	0.0675
	20-24	710	-0.56±1.13	B			20-24	7	-0.24±1.96	A	
	25-29	445	-0.25±1.27	A B			25-29	4	-0.78±1.96	A B	
	≥30	49	-0.04±1.22	A			≥30	0	0		
41-48	<20	51	-1.56±1.08	C	0.0001*						
	20-24	666	-0.76±1.30	B							
	25-29	561	-0.38±1.26	A B							
	≥30	32	-0.07±1.45	A							

LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) / BMI : Body mass index, \* : P<0.01, \*\* : P<0.05.

Table 6. T-score of Femoral Neck According to BMI

BMI(kg/m <sup>2</sup> )	No	NT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
<20	294	-1.22±1.12	D
20-24	2543	-0.59±1.13	C
25-29	1735	-0.21±1.11	B
≥30	140	0.21±1.03	A

Values are number or mean±standard deviation, † ; P-value<0.0001, ‡ : Means with the same letters are not significantly different at α=0.05 level by Duncan's Grouping, NT : T-score of femoral neck, BMI : Body mass index.

### 3) 운동량에 따른 T-score 분석

#### (1) 척추 T-score(LT)

운동량에 따른 척추 T-score 분석결과를 보면, 매

일한다고 응답한 군(Exercise I)이 -0.35±1.36으로 최대 T-score를 보였고, 일주일에 1-3회 한다고 응답한 군(Exercise II) -0.43±1.30, 가끔 한다고 응답한 군(Exercise III) -0.66±1.31, 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV) -0.91±1.31의 순으로 나타났다(Table 8).

이상의 자료를 男子八歲 구분에 따라 각 연령군별로 나누어, 운동량에 따른 척추 T-score를 분석한 결과 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 매일 운동한다고 응답한 군(Exercise I)이 최대 T-score, 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV)이 최저 T-score로 나타났고, 분산분석 결과 25-72세 사이에서 운동량에 따른 척추 T-score 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 9).

#### (2) 대퇴경부 T-score(NT)

운동량에 따른 대퇴경부 T-score 분석결과를 보면,

Table 7. T-score of Femoral Neck According to BMI and Age Group

Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value	Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value
9-16	<20	5	-0.34±0.43	A	0.7800	49-56	<20	32	-1.65±1.20	D	0.0001*
	20-24	1	-0.20±0.00	A			20-24	484	-0.88±1.00	C	
	25-29	0	0				25-29	366	-0.43±1.08	B	
	≥30	0	0				≥30	27	0.17±1.10	A	
17-24	<20	4	-0.45±1.57	B	0.1980	57-64	<20	45	-1.64±1.46	B	0.0001*
	20-24	21	0.50±1.45	A B			20-24	280	-1.21±0.91	B	
	25-29	9	1.11±0.74	A B			25-29	184	-0.72±0.98	A	
	≥30	2	1.55±1.63	A			≥30	12	-0.65±0.74	A	
25-32	<20	51	-0.70±0.88	B	0.0001*	65-72	<20	23	-2.24±0.83	B	0.0002*
	20-24	342	0.11±1.12	A			20-24	72	-1.71±0.87	A B	
	25-29	153	0.39±1.20	A			25-29	32	-1.23±0.74	A B	
	≥30	21	0.47±1.05	A			≥30	1	-0.60±0.00	A	
33-40	<20	80	-0.96±0.91	D	0.0001*	73-	<20	5	-2.26±0.38	A	0.5500
	20-24	686	-0.33±1.04	C			20-24	7	-1.49±1.65	A	
	25-29	437	0.00±1.09	B			25-29	4	-1.78±0.64	A	
	≥30	46	0.34±0.90	A			≥30	0	0		
41-48	<20	49	-1.08±0.83	C	0.0001*						
	20-24	650	-0.67±1.09	B							
	25-29	550	-0.18±1.03	A							
	≥30	31	0.13±1.05	A							

NT : T-score of femoral neck/ BMI : Body mass index, \* : P<0.01.

Table 8. T-score of Lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) According to Exercise

Group	No	LT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
Exercise I	693	-0.35±1.36	A
Exercise II	1282	-0.43±1.30	A
Exercise III	1949	-0.66±1.31	B
Exercise IV	865	-0.91±1.31	C

Values are number or mean ± standard deviation, <sup>†</sup> ; P-value<0.0001, <sup>‡</sup> ; Means with the same letters are not significantly different at α=0.05 level by Duncan's Grouping, LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), Exercise I : Men who exercise daily, Exercise II : Men who exercise 1-3 times for a week, Exercise III : Men who exercise sometimes, Exercise IV : No exercise.

척추 T-score의 결과와는 달리 일주일에 1-3회 한다고 응답한 군(Exercise II)이 -0.26±1.13으로 최대 T-score를 보였고, 매일한다고 응답한 군(Exercise I) -0.39±1.30, 가끔 한다고 응답한 군(Exercise III) -0.47±1.12, 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV) -0.79±1.10의 순으로 나타났다(Table 10).

이상의 자료를 男子八歲 구분에 따라 각 연령군별로 나누어, 운동량에 따른 대퇴경부 T-score를 분석한 결과 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개 군에서 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV)이 최저 T-score로 나타났고, 분산분석 결과 25-72세 사이에서 운동량에 따른 대퇴경부 T-score 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 11).

Table 9. T-score of Lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) According to Exercise and Age Group

Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value	Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value	
9- 16	Exercise I	1	-1.80±0.00	A	0.2116	49- 56	Exercise I	188	-0.28±1.38	A	0.0001*	
	Exercise II	3	-1.50±0.44	A			Exercise II	264	-0.56±1.37	B		
	Exercise III	1	-1.40±0.00	A			Exercise III	355	-0.86±1.39	C		
	Exercise IV	2	-2.75±0.64	A			Exercise IV	122	-1.02±1.46	C		
17- 24	Exercise I	6	-0.12±1.85	A	0.7072	57- 64	Exercise I	144	-0.78±1.42	A	0.0240**	
	Exercise II	10	0.32±1.25	A			Exercise II	99	-0.75±1.41	A		
	Exercise III	13	-0.25±1.09	A			Exercise III	177	-0.89±1.41	A		
	Exercise IV	6	-0.40±1.57	A			Exercise IV	98	-1.28±1.35	B		
25- 32	Exercise I	41	-0.04±1.12	A	0.0044*	65- 72	Exercise I	24	-0.42±1.49	A	0.0026*	
	Exercise II	131	-0.08±1.10	A			Exercise II	15	-1.31±1.52	B		
	Exercise III	293	-0.36±1.22	A B			Exercise III	45	-1.08±1.59	A B		
	Exercise IV	115	-0.57±1.16	B			Exercise IV	41	-1.86±1.34	B		
33- 40	Exercise I	105	0.01±1.13	A	0.0001*	73-	Exercise I	4	-1.28±3.28	A	0.8212	
	Exercise II	338	-0.30±1.18	B			Exercise II	3	-0.27±1.45	A		
	Exercise III	541	-0.50±1.22	B			Exercise III	2	-2.10±1.84	A		
	Exercise IV	287	-0.74±1.19	C			Exercise IV	6	-1.45±1.74	A		
41- 48	Exercise I	180	-0.33±1.28	A	0.0001*							
	Exercise II	419	-0.45±1.34	A								
	Exercise III	522	-0.75±1.28	B								
	Exercise IV	188	-0.91±1.29	B								

LT : T-score of lumbar(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), \* : P<0.01, \*\* : P<0.05.

Table 10. T-score of Femoral Neck According to Exercise

Group	No	NT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>	Group	No	NT <sup>†</sup>	Duncan grouping <sup>‡</sup>
Exercise I	677	-0.39±1.30	B	Exercise III	1899	-0.47±1.12	B
Exercise II	1245	-0.26±1.13	A	Exercise IV	841	-0.79±1.10	C

Values are number or mean±standard deviation, † ; P-value<0.0001, ‡ ; Means with the same letters are not significantly different at α=0.05 level by Duncan's Grouping, NT : T-score of femoral neck, Exercise I : Men who exercise daily, Exercise II : Men who exercise 1-3 times for a week, Exercise III : Men who exercise sometimes, Exercise IV : No exercise.

Table 11. T-score of Femoral Neck According to Exercise and Age Group

Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value	Age	BMI	No	LT	Duncan grouping	P-value
9- 16	Exercise I	1	-1.00±0.00	A	0.3498	49- 56	Exercise I	186	-0.38±1.24	A	0.0001*
	Exercise II	3	-0.17±0.31	A			Exercise II	250	-0.58±1.05	A	
	Exercise III	1	-0.20±0.00	A			Exercise III	344	-0.84±1.03	B	
	Exercise IV	1	-0.20±0.00	A			Exercise IV	120	-0.89±1.04	B	

Exercise I	6	0.72±1.69	A B	0.1081	Exercise I	141	-0.96±1.17	A	0.0108**	
17- Exercise II	11	1.22±1.62	A		57- Exercise II	94	-1.01±0.94	A		
24 Exercise III	13	0.54±0.87	A B		64 Exercise III	172	-0.95±1.03	A		
Exercise IV	6	-0.47±0.96	B		Exercise IV	97	-1.36±0.93	B		
Exercise I	40	0.47±1.15	A	0.0001*	Exercise I	25	-1.54±0.78	A	0.0121**	
25- Exercise II	126	0.47±1.18	A		65- Exercise II	15	-1.46±0.62	A		
32 Exercise III	288	0.12±1.13	B		72 Exercise III	42	-1.44±0.95	A		
Exercise IV	113	-0.35±1.03	C		Exercise IV	39	-2.05±0.93	B		
Exercise I	101	0.21±1.48	A	0.0001*	Exercise I	4	-1.93±0.90	A	0.5207	
33- Exercise II	330	-0.01±1.00	B		73- Exercise II	3	-0.80±2.50	A		
40 Exercise III	525	-0.25±1.01	C		Exercise III	1	-1.60±0.00	A		
Exercise IV	280	-0.59±1.04	D		Exercise IV	6	-2.15±0.44	A		
Exercise I	173	-0.30±1.05	A	0.0001*						
41- Exercise II	413	-0.31±1.08	A							
48 Exercise III	513	-0.56±1.09	B							
Exercise IV	179	-0.68±1.08	B							

NT : T-score of femoral neck, \* ; P<0.01, \*\* ; P<0.05.

#### IV. 고 찰

경제적 수준의 향상과 의학의 눈부신 발전은 인간의 평균수명을 연장시켰으며, 그 결과 고령 인구층은 증가되었다. 이러한 고령화 사회에서는 일반적으로 만성 퇴행성 질환의 관리를 위하여 막대한 인적, 경제적인 사회자원이 요구되며, 이로 인한 개인적 그리고 국가적으로 감당해야 하는 손실은 가히 천문학적이다. 고령화 사회에서 특히 주목되고 있는 질환은 골다공증, 퇴행성관절염과 같은 근골격계 질환이다<sup>11)</sup>.

골다공증은 침습적 골생검 방법부터 비침습적 골밀도 측정인 방사선촬영, 초음파측정 등 다양한 방법으로써 진단되고 있는데<sup>12)</sup>, 골량의 측정은 정량적 전산화 단층촬영술(quantitative computed tomography, QCT), 단광자 골밀도 측정기(single photon absorptiometry, SPA), 이중광자 골밀도 측정기(dual photon absorptiometry, DPA), 이중에너지 X-ray 골밀도 측정기(dual energy X-ray absorptiometry, DEXA), 초음파 골밀도 측정기(ultrasound bone densimetry) 등 측정기술의 발전으로 보다 정확히 진단할 수 있게 되었다<sup>13)</sup>. 본 연구에서는 이중에너지 X-ray 골밀도측정기(DEXA, DPX-IQ, Lunar. Co)를 사용하여 척추

(L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>)와 대퇴경부(femoral neck)의 T-score를 측정하였다.

이에 대한 T-score 해석은 WHO가 만든 기준<sup>14,15)</sup>에 의해 정상은 동일한 성별의 젊은 성인에 비하여 -1 표준편차보다 높을 때, 골량감소는 -1 표준편차에서 -2.5 표준편차 사이일 때, 골다공증은 -2.5 표준편차 이하일 때로 잡는다<sup>15)</sup>.

골다공증은 남녀를 비교할 때 여성에게 많이 발생하는데 특히 폐경기 이후 여성에게 있어서 골소실이 많은 것으로 알려져 있어 여성들은 남성들에 비해 골밀도 측정을 자주하는 편이라 이에 대한 통계자료가 많이 있으나, 남성 골다공증은 여성에 비해 1/5정도로 적고 발생 연령도 늦어 골다공증에 대한 인식이 낮아 남성들의 골밀도 측정 빈도는 상대적으로 적은 편이다<sup>16)</sup>. 여성보다 남성에게 골다공증이 드물게 발생하지만, 남성에게도 일생동안 골소주의 30%와 피질골의 20%가 소실된다. 대퇴골 및 척추골 골질의 30%는 남성에게 발생하며, 고령 남성의 1/6이 대퇴골 골절을 경험한다. 특히 남성의 경우 골다공증 유병률에 따라 골절 빈도가 높다는 측면에서 더욱더 관심이 필요하다<sup>1)</sup>.

한의학에서는 골다공증이라는 병명은 없으나 骨病의 원인, 기전, 증상을 감안하여 불 때 骨痿, 骨枯, 骨極, 骨痺, 骨寒熱, 骨痛 등의 범주에 속하는 것으로 과

악하고 있다<sup>17,18)</sup>. 또한 腎이 骨과 骨髓을 주관한다고 하였는데 이는 腎이 髓液을 조절하고 髓液이 骨體를 자양함으로써 腎精이 骨髓을 生長시키는 것을 의미하는 것이다. 따라서 골격의 성장발육과 쇠퇴노화는 腎精의 조절을 받으므로 腎精이 충족하면 骨髓가 充盛하고 骨도 生長 堅實하여지나 長年에 이르러 腎精이 점차 감소하면 骨髓는 점점 空虛해지고 따라서 골격을 충분히 자양하지 못하여 골격도 쇠퇴해짐을 나타내는 것이다<sup>19)</sup>.

또한 《黃帝內經·素問》<sup>10)</sup>에 “男子八歲, 腎氣實, 髮長齒更, … 七八 天癸竭, 精小, 腎臟衰, 形體皆極, 八八則齒髮去.” “女子七歲, 腎氣盛, 齒更髮長, … 七七任脈虛, 太衝脈衰, 天癸竭, 地道不通, 故形壞而無子也.” 라 하여 腎精의 盛衰와 연령은 밀접한 관계가 있어서 연령이 증가함에 따라 腎精이 점차 盛함에서 衰함으로 변하고, 腎精이 점차 盛함에서 衰함으로 변하면 골다공증 역시 증가한다고 골다공증의 병기를 이해하였는데<sup>2)</sup>, 이는 腎氣의 盛衰와 연령과 관계가 많음을 인식하고 있어서 근래 연구에서 골밀도에 가장 큰 영향을 미치는 인자가 연령이라는 보고와 일맥상통한다 할 수 있다.

연령에 따른 골밀도 변화를 보기 위해 《黃帝內經》의 男子八歲, 女子七歲 구분에 의하여 9-16세, 17-24세, 25-32세, 33-40세, 41-48세, 49-56세, 57-64세, 65-72세, 73세 이상의 9개 군으로 분류하여 비교 분석하였는데, 척추 T-score는 17-24세(三八歲)군에서  $-0.09 \pm 1.33$ 로 최대 T-score를 보이고, 그 후로는 지속적으로 감소되는 것으로 보이다가 57-64세(八八歲)군부터 급격한 T-score 감소를 보였다. 최대 T-score를 보이는 17-24세(三八歲)군에서부터 49-56세(七八歲)군까지는 유의한 차이가 없었지만, 57-64세(八八歲)군부터는 각 구간 유의한( $P < 0.0001$ ) 차이를 보였다(Table 2). 대퇴경부 T-score는 17-24세(三八歲)군에  $0.61 \pm 1.37$ 로 최대 T-score를 보이고, 그 후로는 지속적으로 감소되는 것으로 보이는데, 척추 T-score와 마찬가지로 57-64세(八八歲)군부터 급격한 T-score 감소를 보였다. 최대 T-score를 보이는 17-24세(三八歲)군에서 25-32세(四八歲)군까지는 유의한 차이가 없었지만 33-40세(五八歲)군부터 유의한( $P < 0.0001$ ) 차이를 보였다(Table 3).

이러한 결과를 《黃帝內經》과 비교해보면, 척추 및 대퇴경부 두 부위 모두에서 17-24세(三八歲)에 최대 T-score를 보여 “三八 腎氣平均 筋骨勁強 故眞牙生而長極”이라는 언급과 맥락을 같이 하며, 그 이후

“五八 腎氣衰 髮墮齒槁”와 같이 腎氣가 衰해짐에 따라 골밀도도 같이 감소함을 볼 수 있으며, “八八 則齒髮去”라는 언급과 같이 65세 이후로 급격한 골밀도 감소가 있음을 볼 수 있었다.

체질량지수(body mass index, BMI)에 따른 골밀도를 보면, 척추 및 대퇴경부 모두  $BMI \geq 30 \text{kg/m}^2$ 군이 척추  $0.10 \pm 1.39$ , 대퇴경부  $0.21 \pm 1.03$ 으로 최대 T-score를 보였고, BMI 25-29 $\text{kg/m}^2$ 군, BMI 20-24 $\text{kg/m}^2$ 군, BMI <20 $\text{kg/m}^2$ 군의 순으로 비만 정도가 증가함에 따라 T-score도 유의하게( $P < 0.0001$ ) 증가하는 것으로 나타났다(Table 4, 6). 男子八歲 구분에 따라 각 연령별로 나누어 비교분석한 결과, 척추 T-score는 17-24세(三八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 7개군에서, 대퇴경부 T-score는 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 통계적으로 유의한 차이를 보여, 이 연령 사이에서 체질량지수로 구분한 비만 정도가 증가함에 따라 척추 및 대퇴경부 T-score도 증가하는 것으로 나타났다(Table 5, 7).

Daniell<sup>7)</sup>은 젊은 연령에서 비만형과 마른체형 사이에 골밀도의 차이를 관찰할 수 없는 반면에 노인층 특히 폐경기 이후에는 마른체형의 여성에서 골밀도의 감소가 현저하다고 보고하였고, 이<sup>20)</sup>는 골밀도와 신체 측정치 및 체조성(體組成)과의 상관성을 검토한 결과, 신장, 체중, BMI, 둘레, 피하지방두께, 체지방량, 체지방량, 체지방률과 골밀도는 대체로 양의 상관관계가 있다고 하였다. 따라서 체질량지수와 골밀도 관계에 대한 본 연구결과, 체질량지수도 척추, 대퇴경부의 골밀도를 추정할 수 있는 중요한 지표 중 하나라 할 수 있겠다.

운동량에 따른 골밀도를 보면, 척추 T-score는 매일 운동한다고 응답한 군(Exercise I)이  $-0.35 \pm 1.36$ 으로 최대 T-score를 보인 반면, 대퇴경부는 일주일에 1-3회 한다고 응답한 군(Exercise II)이  $-0.26 \pm 1.13$ 으로 최대 T-score를 보였고, 두 부위 모두 전혀 운동을 안하는 군(Exercise IV)이 최저 T-score를 보였다. 두 부위 모두 분산분석 결과 각 구간의 유의한( $P < 0.001$ ) 차이가 있었다(Table 8, 10). 男子八歲 구분에 따라 각 연령별로 나누어 비교분석한 결과, 척추와 대퇴경부 모두 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 전혀 안한다고 응답한 군(Exercise IV)이 최저 T-score로 나타났고, 분산분석 결과 25-72세 사이에서 운동량에 따른 T-score 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 9, 11).

운동은 골다공증의 예방과 골재건을 결정하는 중요한 요인 중 하나로 알려져 있는데, 강한 강도의 육체활동으로 짧은 기간동안 골질량이 증가하는 것이 보고되었고, 반면 경한 강도의 운동에서는 의미있는 골질량의 증가가 보이지 않았으며 장기간 육체적 활동을 지속해야 골질량의 증가를 유지할 수 있다<sup>1)</sup>고 보고된 바 있다. 본 결과로 볼 때 두 부위 모두 전혀 운동을 하지 않는 군에서 최저 T-score를 보여 운동이 T-score와 상당한 관계가 있음을 알 수 있으며, 운동 강도상 척추 T-score와는 달리 대퇴경부에서는 일주일에 1-3회 운동하는 군(Exercise II)이 최대 T-score를 보였는데, 이는 고관절 병변이 있거나 체중이 많은 경우에 있어서 매일 운동하는 것보다 일주일에 1-3회 운동하는 것이 더 좋다는 것을 시사하는 것으로 보인다.

남성 골밀도에 미치는 여러 인자들에 대한 이상의 결과를 통해 볼 때, 《黃帝內經·素問》上古天真論의 男子八歲에 따른 신체변화와 같이 척추 및 대퇴경부 T-score도 변화가 있는 것을 관찰할 수 있었으며, 체질량지수(BMI)와 운동량에 따른 T-score 변화도 척추 및 대퇴경부 T-score와 관계가 있는 것으로 나타났다. 운동량에 있어서 척추 T-score는 매일 운동하는 것이, 대퇴경부 T-score는 일주일에 1-3회 정도 운동하는 것이 높게 나왔다.

이상의 결과를 통해 《黃帝內經》의 한의학적 연령 분별이 의미가 있음을 확인할 수 있었고, 골밀도의 변화와도 상관성이 있음을 알 수 있었다. 또한 체질량지수, 운동량 등이 골밀도 변화와 관계가 있음을 알 수 있어서, 이것을 바탕으로 향후 골다공증 예방에 도움이 될 수 있으리라 사료된다.

## V. 결 론

1999년 1월 24일부터 2007년 2월 27일까지 건강진단을 목적으로 우석대학교 부속한방병원에 내원한 전라북도지역 거주 남성 5,198명을 대상으로 이중에너지 X-ray 골밀도 측정기를 이용하여 연령, 비만도, 운동량의 3개 관련 요인들과 골밀도와의 관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 연구대상의 평균연령(5,198명)은 44.03±10.48세, 평균 척추 T-score(4,892명)는 -0.61±1.33,

평균 대퇴경부 T-score(4,765명)는 -0.46±1.16, 평균 체질량지수(5,125명)는 24.42±4.97kg/m<sup>2</sup>였다.

2. 《黃帝內經》의 男子八歲에 따른 연령군 비교에서 척추 T-score는 최대 T-score를 보이는 17-24세(三八歲)군에서부터 49-56세(七八歲)군까지는 유의한 차이가 없었지만, 57-64세(八八歲)군부터는 각 군간 유의한(P<0.0001) 차이를 보였고, 대퇴경부 T-score는 최대 T-score를 보이는 17-24세(三八)군에서 25-32세(四八歲)군까지는 유의한 차이가 없었지만 33-40세(五八)군부터 유의한(P<0.0001) 차이가 있었다.
3. 체질량지수(body mass index; BMI)가 증가함에 따라 척추 및 대퇴경부 T-score가 증가하여 관계가 있는 것으로 나타났고, 男子八歲에 따른 연령별 분석에서 척추 T-score는 17-24세(三八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 7개군에서, 대퇴경부 T-score는 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
4. 운동량이 증가함에 따라 척추 및 대퇴경부 T-score가 증가하는 것으로 나타났고, 25-32세(四八歲)군부터 65-72세(八九歲)군까지의 6개군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
5. 운동에 있어서 척추 T-score는 매일 운동하는 것이, 대퇴경부 T-score는 일주일에 1-3회 정도 운동하는 것이 높게 나타났다.

이상의 결과를 통해 《黃帝內經》의 한의학적 연령 분별이 의미가 있음을 확인할 수 있었고, 골밀도의 변화와도 상관성이 있음을 알 수 있었다. 또한 체질량지수, 운동량 등이 골밀도 변화와 관계가 있음을 알 수 있어서, 이것을 바탕으로 향후 골다공증 예방에 도움이 될 수 있으리라 사료된다.

## VI. 참고문헌

1. 대한골다공증학회. 골다공증. 3판. 서울 : 한미의학. 2006 : 11, 13, 113, 186-95, 200, 250, 456.
2. 김종환. 골다공증에 관한 문헌적 고찰-주로 최근의 한의학적 임상 및 실험논문을 중심으로. 대한침구학회지. 1988 ; 15(2) : 437-54.
3. 한인권, 박원근, 최용환, 신현호, 김성우. 한국인

- 갱년기 여성의 골밀도 및 호르몬 변화에 관한 연구. 대한내분비학회지. 1989 ; 4(1) : 21-8.
4. 용석중. 한국인 성인남여의 골밀도. 대한의학협회지. 1988 ; 31(12) : 1350-7.
  5. 김영일, 박재후, 이종수, 김진우, 양승오, 전대준, 김문찬, 정태흠, 이운구, 이병두. 울산지역에서 주 폐경기(perimenopause) 여성의 골다공증 유병률과 연관인자. 대한내과학회지. 2002 ; 62 : 11-24.
  6. 장수진, 김정연, 육태한. 성인남녀 480명에서의 골밀도와 비만의 상관관계에 관한 임상적 연구. 대한침구학회지. 1998 ; 15(2) : 383-92.
  7. Daniell H. Osteoporosis of the slender smoker. Arch Intern Med. 1976 ; 136 : 298-304.
  8. 오기원, 유은주, 오은숙, 임지애, 이원영, 백기현, 강무일, 최문기, 유형준, 박성우. 한국인 중년남성에서 골밀도에 관련된 인자. 대한내과학회지. 2003 ; 65(3) : 315-22.
  9. 임창훈, 정호연, 한기옥, 김상우, 한인권, 민현기. XR-36을 이용한 한국인 여성의 골밀도 측정. 대한골대사학회지. 1995 ; 2(1) : 50-4.
  10. 이종성, 김달호. 황제내경 소문(상). 서울 : 의성당. 2001 : 14-21.
  11. Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. Am J Obstet Gynecol. 2006 Feb ; 194(2 Suppl) : S3-11.
  12. Genant HK, Cooper C, Poor G et al. Interim report and recommendations of the World Health organization Task-Force for Osteoporosis. Osteoporos Int. 1999 ; 10 : 259-64.
  13. 최영길. 내분비학. 서울 : 의학출판사. 1994 : 483-90.
  14. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N. The Diagnosis of Osteoporosis. J Bone Mineral Res. 1994 ; 9 : 1137-40.
  15. 정윤석. 올바른 골밀도 측정(기술) 및 해석. 연세 의대 골다공증클리닉. 제2회 골다공증 심포지움. 서울 : 최신의학사. 1995 : 23-30.
  16. 변영순, 신공범. 골다공증이란 무엇인가. 서울 : 도서출판 정담. 1997 : 15-20.
  17. 강성길, 박영배, 안현석. 골다공증의 침구치료에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지. 1995 ; 11(2) : 171-90.
  18. 송호섭, 황현서, 김기현. 신수에 황정약침액 투여가 난소적출 흰쥐에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1998 ; 15(1) : 373-85.
  19. 김완희, 김광중. 장부학의 이론과 임상. 서울 : 일중사. 1996 : 254.
  20. 이희자. 한국여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향인자에 관한 연구-대구지역을 중심으로. 계명대학교 대학원 박사학위논문. 1995.