



## 남성의 골밀도 영향요인\*

이 동 하<sup>1)</sup> · 이 은 남<sup>2)</sup>

1) 메리놀 병원 간호사, 2) 동아대학교 간호학과 교수

## Influencing Factors of Bone Mineral Density in Men\*

Lee, Dong-Ha<sup>1)</sup> · Lee, Eun Nam<sup>2)</sup>

1) RN, Marynoll Medical Center, 2) Professor, Department of Nursing, Dong-A University

### Abstract

**Purpose:** Osteoporosis is often considered as a women's disease, but men's osteoporosis is also increasingly recognized as an important public health problem. This study was carried out to identify the important modifiable risk factors for osteoporosis in men. **Methods:** Two hundred and fourteen men were selected among those who checked bone mineral density by dual energy x-ray absorptiometry in lumbar vertebrae from June to September, 2009 at 3 general hospitals in Busan. Self-administrated questionnaires and BMD results of lumbar vertebrae were used for data. Collected data were analyzed by using SPSS 14.0 program. **Results:** The sports activity level in 30's, body weight, and fracture history of mother were the most powerful influencing factors on the

bone mineral density of lumbar vertebrae. **Conclusion:** These results highlight the need to participate vigorously in sports activity during 30s as a means of increasing peak bone mass in lumbar vertebrae in order to prevent osteoporosis and fracture in men.

Key words : Men, Bone density, Risk factors

### 서 론

#### 연구의 필요성

골다공증은 골량의 감소와 골의 미세 구조적 변화로 인해 골의 강도가 감소돼 골절 위험성이 증가하는 특징을 지닌 전신 성 골 질환으로, WHO (1994)의 정의에 따르면 측정된 골밀도의 T-score가 정상인의 최

주요어 : 남성, 골밀도, 위험요인

\* 이 논문은 제 1저자 이동하의 석사학위논문 의 축약본임.

\* This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Dong-A University.

접수일: 2011년 3월 15일 심사완료일: 2011년 4월 25일 게재확정일: 2011년 4월 27일

• Address reprint requests to : Lee, Eun Nam(Corresponding Author)

Department of Nursing, Dong-A University

3 Ga-1, Tongdaesin-Dong, Seo Gu, Busan 602-714, Korea

Tel: 82-51-240-2864 Fax: 82-51-240-2947 E-mail: enlee@dau.ac.kr

대 골밀도 수치보다 -2.5 표준편차 미만으로 감소된 상태를 골다공증, -2.5이상에서 -1미만이면 골감소증, -1 표준편차 이상이면 정상으로 분류한다. 골다공증은 연령에 비례하여 발병률이 상승하는 대표적인 질환으로, 노인인구가 증가함에 따라 골다공증 및 골다공증으로 인한 골절의 발생이 현저히 증가하고 있으며 (Oh, 2009), 이에 따른 의료비용은 기하급수적으로 증가할 것으로 예측된다.

따라서 골다공증의 조기진단 및 치료가 중요한데 임상에서 골다공증 진단을 위해 가장 많이 이용하는 방법이 이중 에너지 방사선 흡수 법(Dual energy x-ray absorptiometry, DEXA)으로, 요추골의 경우 주로 소주골로 이루어져 있어 대사율이 빨라 체내 환경의 변화에 민감하고 골 소실이 가장 먼저 일어나는 부위이기 때문에 흔히 이용되고 있다(Bengner, Johnell, & Johnell, 1998).

골다공증은 흔히 여성 질환으로 여기기 쉽지만 남성에서도 골다공증이 중요한 건강문제로 대두되고 있다. 미국 50세 이상의 중년 남성을 대상으로 대퇴골의 골량을 조사한 Looker 등(1997)의 연구에서는 남성의 3-6%가 골다공증이었으며, 캐나다의 50세 이상의 남성을 대상으로 조사한 Tenenhouse 등(2000)의 연구에서도 요추골에서의 남성 골다공증 유병률은 3-6%, 대퇴골에서는 4.8%인 것으로 나타났다. 국내에서는 2009년 국민 건강영양조사 결과, 50세 이상 남성의 요추골에서의 골다공증 유병률은 6.7%였으며 연령이 많아질수록 유병률은 높아져 65세 이상에서는 11.2% 수준이었다(MOHW & KIHASA, 2009). 특히 50세 이상 남성 8명 중 1명이 골다공증으로 인한 골절을 가지고 있고(Cooper, Campion, & Melton, 1992), 대퇴 골절이 발생하면 골절 후 1년 이내 사망률이 여성들의 경우 17%인데 반해 남성들은 31%로 보고되어(Janet & Michael, 2003) 남성에서도 골다공증의 예방 및 치료는 중요한 간호문제임을 시사한다.

이러한 남성에서의 골다공증 발생은 점차 증가 추세이다. 건강보험 공단이 제시한 '2005-2009 성별·연령별 골다공증 진료 인원 현황'에 따르면 남성 골다공증 환자는 2005년 25,491명에서 2009년 52,487명으로 최근 4년간 2배 넘게 증가하였으며, 특히 39세 이하 젊은 남성 환자가 2005년 1,227명에서 2007년

1,436명, 2009년 1,669명으로 해마다 증가하고 있다. 이처럼 젊은 남성 골다공증 환자가 증가하는 이유로 흡연, 음주, 운동부족 등의 생활습관을 원인으로 꼽고 있다(Health Korea News, 2010, October 8). 따라서 젊은 남성들의 생활습관 관련요인을 포괄적으로 조사하여 골밀도에 미치는 영향을 조사해볼 필요가 있다.

남성 골다공증은 원인이 명확하지 않은 일차성 골다공증과 원인이 비교적 명확한 이차성 골다공증으로 분류된다. 전체 남성 골다공증의 40%를 차지하는 일차성 골다공증의 원인은 명확히 밝혀지지 않았으며, 이차성 원인으로는 낮은 체질량 지수, 흡연, 알코올 과다섭취, 스테로이드 사용, 신체적 활동부족 등이 알려져 있다(Kelepouris, Harper, Gannon, Kaplan, & Haddad, 1995). 남성 골다공증의 절반 이상이 이차성 골다공증이며 위험요인 중 골 대사 질환이나 약물 복용을 제외하고는 대부분이 생활습관과 관련된 요인들로서 수정이 가능한 요인들이다. 따라서 남성에서 생활습관과 관련된 이차성 골다공증의 위험요인을 확인하여 이를 변화시킴으로서 골다공증이 진행되는 것을 예방하는 것이 무엇보다 중요하다.

생활습관과 관련된 골다공증 위험요인 중 대표적인 것이 신체활동량이며 그중에서도 운동량이 골량 형성과 유지에 긍정적인 영향을 미친다는 것은 잘 알려져 있으나 어느 시기의 운동량이 골밀도의 증가를 가져오는데 기여하는지에 대한 연구는 부족한 실정이다. Lee, Moon과 Yoon (1996)의 연구에서는 1회 운동시간보다는 주당 운동 횟수가 골밀도와 의미 있는 상관성을 보여 주당 운동횟수에 운동시간을 곱한 값, 즉 1주일의 총 운동시간이 남성의 골밀도를 예측하는데 유의한 것으로 보고하여 운동량을 산출할 때 운동량과 운동횟수 및 운동시간을 모두 고려하는 것이 중요함을 제시한 바 있다.

한편 여성을 대상으로 스포츠와 가사활동과 골밀도와의 관련성을 조사한 연구에서 Greendale 등(2003)은 스포츠 활동과 가사 활동 모두 독립적으로 골밀도와 유의한 상관성을 보였음을 보고하면서 여성의 경우 남성에 비해 가사활동량이 스포츠 활동량만큼 골에 충분한 하중을 줄 수 있다고 하고, 남성의 경우 직업 활동량도 골에 유의한 영향을 미칠 수 있음을 시사하여 골밀도 예측요인으로 신체활동량을 측정하는데

어 다양한 영역을 고려할 것을 제안하였다.

이에 본 연구에서는 골량 형성에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있는 생활습관 요인 중 신체활동량과 우유섭취량을 시기 별로 측정하여 어느 시기의 어떤 생활습관 요인이 요추골의 골밀도와 관련성이 높은지를 파악함으로써 향후 남성의 골량을 증가시키기 위한 구체적인 중재법을 결정하고 중재 대상자를 선정하는데 기여하고자 한다.

## 연구의 목적

본 연구의 목적은 종합검진센터를 방문하여 골밀도 검사를 받은 남성을 대상으로 대상자의 일반적 특성과 생활양식 요인에 대한 조사를 통해 요추골 골밀도에 영향을 미치는 위험요인을 규명하는데 있으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 요추골 골밀도를 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성에 따른 요추골 골밀도의 차이를 분석한다.
- 대상자의 생활양식 요인에 따른 요추골 골밀도의 차이를 분석한다.
- 대상자의 일반적 특성, 생활양식 요인과 요추골 골밀도와의 상관성을 파악한다.
- 대상자의 요추골 골밀도의 영향요인을 파악한다.

## 윤리적 고려

연구 대상자들에게 연구과정에 대해 충분히 설명하고 자발적인 참여임을 강조하였으며, 연구자료는 누구에게도 어떤 목적으로도 노출되지 않을 것임을 주지시켰고 측정된 자료는 연구종료 즉시 폐기할 것임을 알려 주고 서면동의서를 받았다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 종합검진센터를 방문하여 건강검진을 받은 남성을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인과 요추골 골밀도와의 상관성을 조사한 횡단적 조사연구

이다.

### 연구 대상

부산에 있는 2곳의 대학병원과 1곳의 종합병원 검진센터에 내원하여 요추골 골밀도 검사를 받은 남성을 대상으로 하였으며, 연구의 목적을 이해하고 설문에 정확히 응답을 할 수 있는 남성 225명을 연구 대상으로 하였다. 이 중 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 당뇨, 위, 장 절제술, 갑상선 질환, 류마티스 관절염 같은 질병력과 현재 스테로이드나 갑상선제제, 제산제, 칼슘제제를 복용하고 있는 남성 11명은 연구대상에서 제외하여 총 214명의 자료를 분석에 이용하였다.

### 연구 도구

#### ● 골밀도

골밀도 측정은 미국 “Lunar” 회사의 이중 에너지 방사선 흡수법(dual energy X-ray absorptiometry; DEXA)을 사용하여 요추골의 골밀도를 측정하였으며 단위는  $g/cm^2$  였다.

#### ● 생활양식요인

골밀도에 영향을 미칠 수 있는 생활양식 요인으로 음주와 흡연 여부, 직장에서 앉아서 보낸 시간, 시기별 직업 활동량과 운동량, 우유 섭취정도 및 커피 섭취정도를 조사하였다.

#### • 직업활동량

직업 활동량은 Groothausen, Siemer, Kemper, Twisk 와 Welten (1997)이 제시한 기준에 따라 근무 년수에 직업에 따른 활동 강도를 곱하여 20대와 30대, 현재의 직업 활동량을 구하였다. 직업에 따른 활동 강도는 자신의 직업에 대한 스스로의 판단에 의거하여 작성되었으며 주로 앉아서 근무하는 경우 1점, 주로 서서 근무하는 경우 2점, 가벼운 정도의 육체적 활동을 요하는 경우 3점, 몸에 땀이 날 정도의 강한 육체적 활동을 요하는 경우 4점을 부여하였다.

#### • 운동량

각 시기별로 참여한 운동량을 물리적으로 측정하기 위해 각 운동의 지면반력(ground reaction force)에 따른 최대 긴장력(peak strain score)을 부여하였는데, 지면반력이란 중력으로 인해 지면과 접촉함으로써 발생하는 힘으로 문헌에 나와 있는 기준을 적용하였다. Groothausen 등(1997)에 따르면 모든 신체 활동은 지반 반력에 따라 4개의 범주로 나눌 수 있다. 체중의 4배의 지면반력이 주어지는 운동에 3점, 체중의 2-4 배의 지면반력이 주어지는 운동에는 2점, 체중의 1-2 배의 지면반력이 주어지는 운동은 1점, 체중보다 적은 지면반력이 주어지는 활동에 0점을 부여하였으며, 문헌에 나와 있지 않은 스포츠 활동의 최대 긴장력은 다음 기준에 따랐다. 즉 점프력을 요하는 활동은 3점, 회전하거나 스프린트를 요하는 활동은 2점, 간단히 체중만 부하되는 운동은 1점, 비 체중부하 활동에는 0점을 부여하였다

초등학교의 운동량은 다음과 같은 식을 사용하여 구하였다.

▶ 주당 평균 초등 운동량 = 초등 운동 강도(최대 긴장력) × 초등 운동기간(개월) × 4.33(주) × 초등운동 주당 횟수 × 초등 운동 1회 소요시간(분) / 52주 / 6년

중학교와 고등학교 시절의 운동량은 위의 식에서 3년으로 나누었고 20대, 30대의 운동량은 10년으로 나누어 주당 참여한 평균 운동량을 산출하였으며 현재의 운동량은 참여하고 있는 각 운동에 대해 주당 운동 횟수와 1회 운동시간, 그리고 운동 강도(최대 긴장력: peak strain score)를 곱한 뒤 모두 합하여 주당 참여한 현재 운동량을 산출하였다.

#### • 우유 섭취정도

우유 섭취정도는 초등학교, 중학교, 고등학교, 20대, 30대의 우유 섭취정도를 조사하였으며 전혀 마시지 않음, 가끔, 주 1회 등으로 나누어 섭취 빈도를 조사하였다.

#### • 커피 섭취정도

커피 섭취정도는 하루에 마신 커피 양을 잔으로 조사하였다.

## 자료 수집 방법

자료 수집은 2009년 6월 1일부터 9월 15일까지 부산지역의 2곳의 대학병원과 1곳의 종합병원에 건강검진을 하러 온 사람을 대상으로 자료 수집을 하였으며 훈련된 검사 자에게 연구의 취지와 목적을 설명하고 협조를 구한 후 포함기준에 맞는 대상자에게 위험요인에 대한 설문지를 배부하여 환자가 직접 기록하도록 하였다.

## 자료 분석 방법

연구결과는 SPSS 14.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성과 생활양식 요인, 골밀도는 서술적 통계분석을 하였다.
- 대상자의 일반적 특성에 따른 요추골 골밀도의 차이는 ANOVA와 t-test로 검정하였으며 그룹 간 차이는 Duncan's multiple range test 로 사후검정을 하였다.
- 대상자의 생활양식요인에 따른 요추골 골밀도의 차이는 ANOVA와 t-test로 검정하였으며 그룹 간 차이는 Duncan's multiple range test 로 사후검정을 하였다.
- 대상자의 일반적 특성, 생활양식요인과 요추골 골밀도의 상관성은 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다.
- 대상자의 일반적 특성과, 생활양식요인 중에서 요추골 골밀도와 유의한 상관성을 보인 요인들의 영향력을 확인하기 위해 단계적 다중 회귀분석을 실시하였다.

## 연구 결과

### 대상자의 부위별 골밀도

대상자의 요추골 골밀도결과는 Table 1과 같다. 요추골의 평균 골밀도 수치는  $1.06 \pm 0.15 \text{g/cm}^2$ 였고, WHO (1994)기준에 따라 측정된 골밀도의 T-score를 분류한 결과 정상인 161명(75.2%), 골감소증 48명(22.4%), 골

다공증 5명(2.3%)이었다.

Table 1. Results of the Bone Mineral Density of Subjects (N=214)

Variable	Category	n	%
BMD	Normal	161	75.2
	Osteopenia	48	22.4
	Osteoporosis	5	2.3

BMD=bone mineral density.

### 대상자의 일반적 특성에 따른 골밀도 차이

대상자의 일반적 특성에 따른 요추골 골밀도의 차이를 분석한 결과, 대상자의 모 골절력에 따라 요추골 골밀도에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 모 골절력이 없는 군의 평균 골밀도( $1.07 \pm 0.15 \text{g/cm}^2$ )가 모 골절력이 있는 군( $1.01 \pm 0.15 \text{g/cm}^2$ )에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났다( $t=2.26, p=$

.025). 그러나 대상자의 연령 군이나, 학력, 월 소득, 부 골절력이나 골다공증 가족력, 본인의 골절력에 따라서는 요추골 골밀도의 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

### 대상자의 생활양식 요인에 따른 골밀도 차이

대상자의 생활양식 요인에 따른 요추골 골밀도의 차이를 분석한 결과, 대상자의 직장에서 앉아서 보낸 시간에 따라 요추골 골밀도에서 유의한 차이를 보였다. 즉, 직장에서 앉아서 보낸 시간이 2시간미만( $1.08 \pm .16 \text{g/cm}^2$ )이거나 4-6시간미만( $1.09 \pm .16 \text{g/cm}^2$ )인 그룹의 요추골의 골밀도가 6시간 이상( $1.01 \pm .14 \text{g/cm}^2$ )인 그룹의 골밀도보다 유의하게 높은 것으로 나타났다( $t=2.66, p=.049$ ). 그러나 대상자의 음주 정도와 흡연 정도, 커피 섭취 정도 및 시기 별 우유 섭취 정도에 따라서는 요추골 골밀도의 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

Table 2. Comparison of the Bone Mineral Density by General Characteristics (N=214)

Variables	Categories	n	Lumbar BMD		F/t	$\rho$
			M	SD		
Age (yr)	30-39	47	1.05	.12	0.54	.657
	40-49	80	1.07	.13		
	50-59	62	1.08	.18		
	$\geq 60$	25	1.04	.20		
Educational level	$\leq$ Middle school	18	1.02	.20	0.95	.436
	High school	71	1.08	.15		
	College	25	1.05	.13		
	University	77	1.07	.14		
Monthly income (ten thousand)	$< 200$	28	1.05	.22	1.25	.292
	200~300	50	1.09	.16		
	301~400	49	1.04	.11		
	401~500	38	1.08	.15		
History of fracture of mother	Yes	42	1.01	.15	2.26	.025
	No	172	1.07	.15		
History of fracture of father	Yes	14	1.10	.12	-1.01	.315
	No	200	1.06	.15		
Family history of osteoporosis	Yes	24	1.03	.13	1.21	.226
	No	190	1.07	.15		
Fracture history	Yes	13	1.05	.17	0.34	.732
	No	201	1.06	.15		

BMD=bone mineral density.

Table 3. Comparison of the Bone Mineral Density of Subjects by Lifestyle Factors (N=214)

Variables	Categories	n	Lumbar BMD		F	p
			M	SD		
Alcohol intake	None	33	1.05	.17	0.16	.856
	Past	25	1.05	.13		
	Present	156	1.07	.15		
Smoking	None	51	1.07	.19	0.35	.708
	Ex-smoker	77	1.07	.13		
	Smoker	86	1.05	.14		
Coffee intake (Cup)	Never	44	1.07	.19	1.19	.315
	1	37	1.08	.14		
	2	64	1.07	.15		
	>3	69	1.03	.13		
Milk intake during elementary school	Never	109	1.07	.16	1.71	.183
	Sometimes	62	1.07	.16		
	≥once a week	43	1.02	.12		
Milk intake during middle school	Never	104	1.07	.16	0.51	.599
	Sometimes	66	1.06	.16		
	≥once a week	44	1.04	.12		
Milk intake during high school	Never	101	1.07	.16	0.75	.474
	Sometimes	74	1.05	.14		
	≥once a week	39	1.05	.14		
Milk intake in 20's	Never	76	1.08	.17	1.15	.319
	sometimes	89	1.04	.14		
	≥once a week	49	1.07	.14		
Milk intake in 30's	Never	65	1.08	.18	1.72	.181
	sometimes	88	1.04	.14		
	≥once a week	61	1.07	.14		
Sedentary time at work (hr)	<2	49	1.08 <sup>a</sup>	.16	2.66	.049
	2~4	41	1.07 <sup>ab</sup>	.16		
	4.1~6	40	1.09 <sup>a</sup>	.16		
	>6	59	1.01 <sup>b</sup>	.14		

a>b: Duncan's multiple range test.

### 대상자의 일반적 특성 및 생활양식 요인과 골밀도와의 상관관계

대상자의 일반적 특성 및 생활양식 요인과 골밀도와의 상관관계를 분석한 결과 요추골 골밀도와 관계가 있는 변인은 키( $r=.14$ ), 체중( $r=.33$ ), 체 질량 지수( $r=.31$ ), 삼십대 활동량( $r=.14$ ), 직장에서 앉아서 보낸 시간( $r=-.15$ ), 삼십대 운동량( $r=.32$ )으로 나타났다. 즉, 키가 클수록, 체중이 많이 나갈수록, 체 질량 지수가 클수록, 직장에서 앉아서 보낸 시간이 적을수록, 삼십대 활동량이 많을수록, 삼십대 운동량이 많을수록 요추골 골밀도가 높은 것으로 나타났다(Table 4).

### 요추골 골밀도에 영향을 미치는 변인들의 영향력 분석

남성의 요추골 골밀도에 영향을 미치는 변인들의 영향력을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 요추골 골밀도와 단순 상관성을 보인 키, 체중, 체 질량지수, 직장에서 앉아서 보낸 시간, 삼십대 활동량, 삼십대 운동량과 이변량 통계에서 유의한 차이를 보인 모 골절력은 더미변수로 변환하여 변수로 투입하였다. 산출된 요추골 골밀도의 회귀모형은 유의하였고( $F=15.64$ ,  $p<.001$ ), 유의한 영향요인은 삼십대 운동량과 체중 및 모 골절력이었으며 이들 3개 변수는 남성의 요추골

Table 4. Correlation between General Characteristics, Lifestyle Factors and Bone Mineral Density (N=214)

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.Height (cm)	1													
2.Body weight (kg)	.48**	1												
3.Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	.01	.88**	1											
4.Job activity during 20's	-.11	-.10	-.07	1										
5.Job activity during 30's	-.05	-.02	-.01	.60**	1									
6.Sedentary time at work (hr)	.02	.03	.05	-.21**	-.38	1								
7.Present job activity	-.20**	-.13	-.04	.57**	.69**	-.29**	1							
8.Elementary school sports activity	-.06	.00	.04	.07	.04	-.06	.04	1						
9.Middle school sports activity	.08	.10	.08	.02	-.01	-.01	-.05	.17*	1					
10.High school sports activity	.01	.05	.06	-.01	.02	.04	.02	.01	.29**	1				
11.Sports activity during 20's	-.03	.03	.05	-.02	.02	.01	.03	.01	.04	.59**	1			
12.Sports activity during 30's	.18**	.19**	.12	-.03	.03	-.12	-.05	.04	.07	.02	.34**	1		
13.Present sports activity	.10	.09	.06	-.08	-.10	.05	-.11	.07	-.01	-.02	.21	-.10	1	
14.Lumbar BMD	.14*	.33**	.31**	-.03	.14*	-.15*	.10	-.01	.02	.02	.09	.32**	.07	1

BMD=bone mineral density.

Table 5. Multiple Regression of Influencing Factors on Bone Mineral Density in Men (N=214)

Variables	B	SE	$\beta$	t	F	Adjusted R <sup>2</sup>
(constant)	.76	.07		10.79**		
Sports activity level in 30's	.00	.00	.27	3.97**	15.64**	.202
Body weight (kg)	.01	.01	.28	4.08*		
Fracture history of mother (1:yes, 0:no)	.06	.02	-.17	-2.55*		

\*\*<.001; \*<.05.

골밀도를 20.2% 설명하였다. 남성의 요추골 골밀도에 가장 큰 영향을 준 요인은 삼십대 운동량( $\beta=.27$ ,  $p<.001$ )이었고 그 다음으로 체중( $\beta=.28$ ,  $p<.001$ ), 모 골절력( $\beta=-.17$ ,  $p=.012$ )순이었다.

## 논 의

남성 골다공증의 50% 이상이 이차 성 골다공증으로 질병력이나 약물 복용력을 제외하고는 대부분이 변화 가능한 생활양식 요인과 관련된 것으로 알려져 있다. 따라서 남성에서는 생활양식과 관련된 요인을 확인하고 이를 조절하여 골다공증을 예방하는 것이 무엇보다 중요하다. 이에 본 연구는 남성을 대상으로 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 파악하기 위해 시도되었다.

본 연구의 대상자는 총 214명으로 대상자의 평균 연령은 48.1세였으며 요추골에서의 골다공증과 골감소증의 유병률을 살펴 보면 각각 2.3%, 22.4%로 나타났다. 이는 건강검진센터를 방문한 20세 이상의 남성 593명을 대상으로 골밀도를 측정한 연구(Choi, Park, Joo, & Kim, 2008)에서 30대의 골다공증 유병률이 2%, 40대의 유병률이 4%였던 것과 유사한 결과이다. 또한 평균연령이 본 연구와 비슷한 47.5세의 남성 2,073명을 대상으로 한 연구에서 종골 부위의 골다공증과 골감소증의 유병률이 각각 3.0%, 22.8%였음을 보고한 Chang (2006)의 연구결과와 비교해볼 때 골 감소증의 유병률은 매우 유사하나 골다공증의 유병률은 낮은 편이다. 그러나 이 연구에서는 종골부위에서 측정하여 요추부위에서 측정한 본 연구결과와 직접적인 비교는 어렵다. 또한 평균 연령 55.8세인 남성 152명을 대상으로 한 연구에서 요추골에서의 골다공증과 골감소증의 유병률이 각각 3.9%, 28.3%로 나타났다음을 보고한 Oh 등(2003)의 연구, 그리고 평균연

령이 54.1세인 남성 131명을 대상으로 한 연구에서 요추에서의 골다공증과 골감소증의 유병률이 각각 12.9%, 45%였음을 보고한 Mo, Cho, Lee, Lim과 Choi (2008)의 연구와 비교하면 낮은 유병율을 보였다. 본 연구에서 골다공증의 유병률이 타 연구에 비해 낮게 나타난 것은 대부분의 타 연구들이 50대 이상의 남성을 대상으로 하였으며, 특히 본 연구에서는 30대와 40대의 젊은 연령층이 많이 포함되었고 그 차이하는 비율이 총 59.4%로 높았기 때문인 것으로 사료된다. 또한 골밀도 측정 부위와 결과에 대한 해석이 다른 것도 한 가지 원인이 될 수 있는데 Chang (2006)의 연구에서는 종골 부위에서 골밀도를 측정하였고, Mo 등(2008)의 연구에서는 요추골과 대퇴골의 골밀도 중 가장 낮은 수치를 기준으로 유병율을 산출하였기 때문에 유병률이 좀 더 높게 나타난 것으로 사료된다. 또한 건강검진센터에 자발적으로 내원한 사람들을 대상으로 하였기 때문에 표본 샘플링 편견이 작용했을 가능성을 배제할 수 없다.

본 연구에서 신체적 특성 중 신장은 요추부위의 골밀도와 유의한 상관성을 보였으나 상관계수가 매우 낮아 임상적 유의성은 거의 없는 것으로 판단된다. Yoshimura 등(1998)의 연구에서는 신장 감소에 따른 골밀도의 관련성이 검증되었으나 그 영향은 그리 크지 않았고 매년 1cm의 신장 감소에 대해 대퇴골 골밀도는 해마다 0.17% 감소한다고 보고하였다. Cheung, Ho, Lam, Tam과 Kung (2005)과 Huuskonen 등(2000)의 연구에서도 신장이 골밀도와 독립적으로 연관성을 보이지 않았다. 본 연구에서도 단계적 다중 회귀분석 결과에서는 신장이 의미 있는 설명 변수가 되지 못해 요추골의 골밀도에 미치는 신장의 영향력은 유의하지 않은 것으로 해석할 수 있다.

그러나 체중과 체질량지수는 요추부위의 골밀도와 유의한 상관성을 보였고 단계적 회귀분석에서도 체중



은 의미 있는 설명변수로 나타나, 평균 체중 이상그룹과 평균 이하그룹 간에 골밀도의 유의한 차이가 있음을 보고한 Mo 등(2008)의 연구결과와 일치한다. Chang (2006)의 연구에서도 골다공증 군, 골감소증 군, 정상 군 간에 체중과 체질량 지수에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 특히 체질량지수는 중요한 예측인자로 나타나 본 연구결과를 지지해주었다. 또한 Park (2007)의 연구에서도 체질량 지수의 증가에 따라서 골밀도가 증가하였으며 Joo 등(2006)의 연구에서도 체질량 지수의 증가에 따라서 골밀도가 증가하여 본 연구 결과와 일관된 양상을 보여 주었다. 이처럼 여러 연구들에서 체중과 체질량지수는 골밀도와 밀접하게 상관성을 보여주고 있다. 이러한 연구결과는 체중이 골격에 지속적으로 물리적인 자극을 주게 되면 골아 세포를 자극하게 되어 골밀도에 긍정적인 영향을 미친다는 것과, 스테로이드의 전구물질인 androstenedion이 estrone으로 전환되는 곳과 25(OH)D의 저장장소가 지방조직이라는 것을 통해 설명 될 수 있다. 본 연구에서 체질량지수에 비해 체중이 유의한 예측요인으로 나타난 것은 체중에 비해 신장의 영향력이 크지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

본 연구에서 모 골절력 유무에 따라 요추골 골밀도에 통계적으로 유의한 차이를 보인 것은 골밀도의 감소가 어머니의 골절력과 유의한 연관성이 있음을 보고한 연구들(Cauley et al., 2005; Looker & Beck, 2004)과 일치한다. 골다공증은 약 46-80% 정도의 강한 유전적 성향을 가진다고 알려져 있다. 예를 들면, 어머니 뼈가 약하면 그 딸들에서도 약한 뼈가 관찰되고(Hansen, Hassager, Jensen, & Christiansen, 1992), 일란성 쌍생아들이 이란성 쌍생아들 보다 성장 후 골밀도가 서로 유사하다는 보고가 있다(Pocock et al., 1987). 따라서 유전적 영향은 최대 골량의 형성기 뿐 아니라 그 이후에도 지속되는 것으로 사료된다.

본 연구에서 30대의 운동량은 요추골 골밀도의 유의한 예측요인으로 나타났는데, 연구마다 조금씩 차이는 있지만 남성의 골밀도는 30대에 최대 골량에도 달한다고 보고되고 있다. 본 연구에서 30대의 운동량이 골밀도와 높은 관련성을 보인 것이 완전히 운동에 의한 결과인지 알 수는 없지만 골밀도 예측요인으로 나타난 것은 최대 골량이 형성되는 시기에 운동이 중

요함을 시사한다. Kim, Kang과 Jang (1999)은 운동의 종류에 따라서 운동의 효과가 동일한 것이 아니고 각 부위에 부과되는 운동 강도에 따라서 다르게 작용하고 있음을 보고하였고, Gambert, Schlytz와 Hamdy (1995)는 골다공증의 예방을 위한 운동은 그 정도와 빈도 및 기간이 중요하다고 보고하였으며, 단기간 운동을 한 사람은 수 년간 운동을 계속해 온 사람에 비해 골다공증의 위험이 높다고 하여 운동량을 산출할 때는 운동의 종류와 빈도 및 기간을 모두 고려해야 함을 강조하였다. 따라서 본 연구에서 운동의 종류와 빈도 및 기간을 고려하여 산출한 운동량은 골밀도를 예측하는데 유용하게 활용 될 수 있을 것이다. 특히 본 연구에서는 운동량을 에너지 대사측면이 아닌 물리적인 측면(physical strain)으로 측정하였는데, 이는 물리적 강도로 측정된 스포츠 활동량이 에너지 소비량으로 측정된 것보다 골밀도를 좀 더 잘 예측할 수 있었다고 보고한 Groothausen 등(1997)과 Kemper 등(2000)의 연구결과를 근거로 한 것이다.

본 연구는 생활양식 요인에 대한 포괄적인 조사를 통해 남성의 골밀도 위험요인을 파악했다는 데에는 의의가 있으나, 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 본 연구에서 과거에 참여한 운동 종류와 운동 빈도 및 운동 기간에 대한 자료와 유유 섭취 정도에 대한 자료를 과거 회상법에 의해 수집하였기 때문에 특히 60, 70대의 노인 자료의 신뢰성에 제한점이 있다.

둘째, 연구대상자를 건강검진센터를 자발적으로 내원한 남성으로 제한하였기 때문에 표본의 샘플링 편견이 작용했을 가능성을 배제할 수 없다.

결론적으로 본 연구에서 단계적 다중 회귀분석 한 결과 요추골의 골밀도에는 삼십대 운동량, 체중, 모 골절력 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났으므로 남성의 골밀도를 향상시키기 위해서는 30대에 운동량을 증가시켜 최대 골량을 극대화시키는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있으며 향후에 남성의 골다공증과 골다공증으로 인한 골절을 예방하는데 중요하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결론 및 제언

본 연구는 대상자의 일반적 특성과 생활양식 요인에 따른 요추골 골밀도의 차이를 알아보고 요추골 골밀도에 미치는 영향력을 규명하기 위하여 시도되었다. 연구 결과 골다공증 유병율은 2.3%, 골감소증 유병율은 22.4%였으며 남성의 요추골 골밀도의 유의한 예측요인은 삼십대 운동량, 체중, 모 골절력 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이들 변인들의 요추골 골밀도에 대한 설명력은 20.2%였다.

이상의 연구결과를 바탕으로 지역사회에서 남성을 대상으로 30대 운동량과 체중 및 모 골절력에 대한 일차 사정이 골밀도 검사가 필요한 대상 군을 선별하는데 유용한 지를 확인하는 추후연구가 필요하며, 30대 젊은 남성을 대상으로 운동량의 증가가 요추골 골밀도의 변화에 미치는 효과를 검증해볼 것을 제안한다.

## REFERENCES

- Bengner, U., Johnell, O., & Johnell, I. R. (1998). Changes in incidence and prevalence of vertebral fractures during 30years. *Calcified Tissue International*, 42, 293-296.
- Cauley, J. A., Fullman, R. L., Stone, K. L., Zmuda, J. M., Bauer, D. C., Barrett-Connor, E., et al. (2005). Factors associated with the lumbar spine and proximal femur bone mineral density in older men. *Osteoporosis International*, 16, 1525-1537.
- Chang, Y. K. (2006). *The prevalence and risk factors of osteoporosis for male workers in the ages of 40's and 50's*. Unpublished master's thesis. Hansung University, Seoul.
- Cheung, E. Y., Ho, A. Y., Lam, K. F., Tam, S., & Kung, A. W. (2005). Determinants of bone mineral density in Chinese men. *Osteoporosis International*, 16, 1481-1486.
- Choi, S. H., Park, I. J., Joo, N. S., & Kim, B. T. (2008). Reference value for the T-score in osteoporosis diagnosis by health screening subjects. *Korean journal of Bone Metabolism*, 15(1), 67-76.
- Cooper, C., Campion, G., & Melton, L. J. III. (1992). Hip fractures in the elderly: A world-wide projection. *Osteoporosis International*, 2, 285-289.
- Gambert, S. R., Schyltz, B. M., & Hamdy, R. C. (1995). Osteoporosis: Clinical features, prevention and treatment. *Endocrinology & Metabolism Clinics of North America*, 24, 317-371.
- Greendale, G. A., Huang, M-H., Wang, Y., Finkelstein, J. S., Danielson, M. E., & Sternfeld, B. (2003). Sport and home physical activity are independently associated with bone density. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, 506-512.
- Groothausen, J., Siemer, H., Kemper, H. C., Twisk, J. W., & Welten, D. C. (1997). Influence of peak strain on lumbar bone mineral density: An analysis of 15-year physical activity in young males and females. *Pediatric Exercise Science*, 9, 159-173.
- Hansen, M. A., Hassager, C., Jensen, S. B., & Christiansen, C. (1992). Is heritability a risk factor for postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 7, 1037-1043.
- Health Korea News (2010, October 8). Retrieved from <http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=57108>
- Huuskonen, J., Vaisanen, S. B., Kroger, H., Jurvelin, C., Bouchard, C., Alhava, E., et al. (2000). Determinants of bone mineral density in middle aged men: A population-based study. *Osteoporosis International*, 11, 702-708.
- Janet, M., & Michael, J. (2003). Osteoporosis in men. *American Family Physician*, 67, 1521-1526.
- Joo, N. S., Kong, M. H., Kim, B. T., Park, S. B., Lee, T. Y., & Kim, K. M. (2006). Impact of smoking and alcohol intake on bone mineral density in men. *Korean Journal of Family Medicine*, 27, 911-916.
- Kelepouris, N., Harper, K. D., Gannon, F., Kaplan, F. S., & Haddad, J. G. (1995). Severe osteoporosis in men. *Annals of Internal Medicine*, 123, 452-460.
- Kemper, H. C. G., Twisk, J. W. R., Mechelen, W. Van., Post, G. B., Roos, J. C., & Lips, P. (2000). Fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical activity and fitness with the development of the bone mass: The Amsterdam growth and health longitudinal study. *Bone*, 27, 847-853.
- Kim, Y. S., Kang, H. Y., & Jang, J. B. (1999). The effect of weight bearing exercise on bone mineral density of postmenopausal women's femoral and lumbar spine. *Exercise Science*, 8, 83-96.
- Lee, K. S., Moon, H. S., & Yoon, S. J. (1996). The risk factors of osteoporosis. *Korean Journal Family Medicine*, 17, 1450-1461.
- Looker, A. C., Orwoll E. S., Johnston C. C., Lindsay R. L., Wahner H. W., Dunn W. L., et al. (1997).

- Prevalence of low femoral bone density in older U. S. adults from NHANES III. *Journal of Bone and Mineral Research*, 12, 1761-1768.
- Looker, A. C. & Beck, T. J. (2004). Maternal history of osteoporosis and femur geometry. *Calcified Tissue International*, 75, 277-285.
- Mo, E. H., Cho, J. K., Lee, S. H., Lim, C. H., & Choi, J. W. (2008). Factors influencing in the bone mineral density and the incidence of the osteoporosis among male older than 40 years old. *Journal of Korea Contents Association*, 8, 241-250.
- MOHW & KIHASA (Ministry of Health and welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs). (2009). The 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV), 2009. Seoul: Author.
- Oh, K. W. (2009). Diabetes and osteoporosis. *Korean Diabetes Journal*, 33, 169-177.
- Oh, K. Won., Yun, E. J., Oh, E. S., Im, J. A., Lee, W. Y., Baek, K. H., et al. (2003). Factors associated with bone mineral density in Korean middle-aged men. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 65, 315-323.
- Park, M. H. (2007). *The study on the factors which are related to bone mineral density of male*. Unpublished doctoral dissertation, Woosuk University, Jeon-Ju.
- Pocock, N. A., Eisman, J. A., Hopper, J. L., Yeates, M. G., Sambrook, P. N., & Eberl, S. (1987). Genetic determinants of bone mass in adults. *Journal of Clinical Investigation*, 80, 66-71.
- Tenenhouse, A., Joseph, L., Kreiger, N., Poliquin, S., Murray, T. M., Bondeau, L., et al. (2000). Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population specific DXA reference standard. *Osteoporosis International*, 11, 897-904.
- World Health Organization. (1994). *WHO study group on assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. (Technical Report No. 843)*. Geneva, Switzerland: Author.
- Yoshimura, N., Hashimoto, T., Morioka, S., Morioka, S., Sakata, K., Kasamatsu, T., et al. (1998). Determinants of bone loss in a rural Japanese community: the Taiji Study. *Osteoporosis International*, 8, 604-610.