

## 성인 남성에서 흡연과 음주가 골밀도에 미치는 영향

아주대학교 의과대학 가정의학교실

주남석 · 공미희 · 김범택 · 박선훈 · 이태영 · 김광민<sup>†</sup>

**연구배경:** 남성에서 흡연과 음주는 흔히 접하는 문제다. 흡연은 골밀도를 낮춘다고 알려져 있으며, 음주는 골밀도를 증가 혹은 감소시킨다고 보고하고 있다. 저자들은 40세 이상의 한국 성인 남성에서 생활 습관과 관련된 흡연과 음주가 골밀도에 어떤 영향을 주는지를 연구하였다.

**방법:** 이 연구는 1997년 1월부터 2005년 2월까지 수원소재 일개 대학병원 건강검진센터를 내원한 40세 이상의 남성 1,650명을 대상으로 하였다. 자기 기입식 설문지에 기입된 흡연과 음주에 대한 정보를 바탕으로 하였으며, 흡연 여부, 흡연량, 음주 여부, 음주량을 검진 당시에 측정된 골밀도와 관계를 비교하였다. 요인들과 골밀도의 평균값을 비교하기 위해 분산 분석(ANOVA test), independent t-test를 실시하였고, 통계적으로 유의한 요인들에 대해서 다중 로짓 회귀 분석을 시행하였다.

**결과:** 30갑년 이상을 흡연한 사람은 비흡연군에 비해 척추 골밀도( $P < .001$ ), 대퇴 골밀도(ward 부분:  $P = .001$ , 경부:  $P = .003$ )가 모두 통계학적으로 유의하게 낮게 측정되었고, 나이, 체질량지수, 활동량을 보정 후에도 유의했다(척추  $P = .001$ , 대퇴 ward  $P = .010$ , 대퇴 경부  $P = .016$ ). 주당 음주량은 척추 골밀도에는 영향을 미치지 못했지만, 주당 200-300g의 음주를 하는 사람에서 대퇴 골밀도가 통계적으로 유의한 증가를 보였고(대퇴 ward 부분  $P = .001$ , 대퇴 경부  $P < .001$ ) 나이, 체질량지수, 활동도를 보정 후에는 대퇴 경부의 골밀도에 유의한 영향을 미쳤다( $P = .046$ ). 나이, 체질량지수, 활동도를 보정 후 골밀도에 유의하게 영향을 미친 인자를 독립변수로, 골다공증 여부를 종속변수로 하여 다중 로짓 회귀 분석을 한 결과, 30갑년 이상의 흡연을 한 사람이 비흡연군에 비해 골다공증의 위험도가 1.5배로 유의하게 증가하였다.

**결론:** 흡연은 골밀도를 감소시키는 요인이며, 특히 30갑년 이상의 흡연을 한 경우 골다공증의 위험도가 1.5배 증가하였다. 음주는 주당 200~300 g의 적당한 알코올을 섭취할 때 대퇴 골밀도를 증가시켰으나 골다공증의 위험도는 통계적 유의성은 없었다. 따라서, 골밀도 감소를 막고 골다공증을 예방하기 위해서는 금연의 중요성이 더 강조되어야 하겠다.

**중심 단어:** 골밀도, 골다공증, 흡연, 음주

### 서 론

흡연과 음주는 현대를 살아가는 남성의 사회 생활과 밀접한 관련이 있으며, 여전히 흡연 및 음주를 하는 남성은 많은 수를 차지하고 있다. 흡연은 각종 암, 심혈관 질환, 호흡기 질환 등, 여러 건강상의 문제를 유발하며, 흡연과 음주를 시작하는 연령이 과거보다 감소함으로써 향후 발생할 수 있는 건강상의 문제가 더욱 많아질 것이다. 노령화 인구 증가로 인해 성인병과 만성 질환이 주목 받고 있는데, 골다공증도 그 중의 하나이다. 골다공증은 골격계 질환으로 일생을 통하여 가장 높은 골밀도 수치를

를 기준으로 하여 폐경 후 또는 노령화로 인해 감소된 골밀도의 결과를 비교하여 수치로 나타내고 진단한 결과로, 골량의 감소와 미세적 구조의 골절이 있으며 외부에서 조그마한 힘에 의해 쉽게 부러질 수 있는 골의 상태를 말한다.<sup>1,2)</sup> 남성의 골밀도와 연관된 요인으로는 남성 호르몬, 여성 호르몬, 성장 호르몬, 성호르몬 결합 글로불린(SHBG), 음주, 흡연, 신체 활동 및 근력, 칼슘의 섭취 등이 알려져 있고<sup>3)</sup>, 흡연은 골밀도를 낮추는 요인으로 알려져 있으나<sup>4)</sup>, 골밀도에 영향을 미치는 보고된 흡연량(갑년 지수)은 없었다. 또 음주가 골밀도를 낮춘다는 보고가 있지만<sup>5)</sup>, 적당한 음주는 골밀도를 증가시킨다는 보고도 있다.<sup>6)</sup> 이에 저자들은 40세 이상의 남성을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 다른 여러 요인 중에서 생활 습관과 관련된 흡연, 음주가 골밀도에 미치는 영향과, 어느 정도의 갑년 지수와 음주량이 골밀도에 영향을 미치는지 연구하였다.

접수일: 2005년 9월 1일, 승인일: 2006년 8월 29일

<sup>†</sup> 교신저자: 김광민

Tel: 031-219-5306, Fax: 031-217-2418

E-mail: gaksi@ajou.ac.kr

## 방 법

### 1. 대상

이 연구는 1997년 1월부터 2005년 2월까지 수원 소재 일개 대학 병원 건강 검진 센터에서 건강 검진을 받은 40세 이상의 남성 1,650명을 대상으로 하였다. 전체 검진자에서 골다공증을 진단 받아서 골다공증 약을 복용 중이거나, 비타민 D나 칼슘, 스테로이드 제제를 복용하고 있거나 호르몬 치료를 하고 있는 사람, 갑상선 질환을 가지고 있는 사람, 갑상선 자극 호르몬 수치가 10 $\mu$ IU/mL 이상, 유리 갑상선 호르몬 수치가 1.8 ng/dL 이상인 사람, 류마티스 질환, 뇌졸중의 병력이 있는 사람, 현재 암이 있는 사람은 제외하였다.

### 2. 연구 방법

연구 대상자의 정보는 건강 검진 당일에 자기 기입식 설문지에 기입된 흡연과 음주에 대한 정보를 바탕으로 하였다. 활동도는 좌식 생활자, 가벼운 운동을 하는 사람, 중등도 이상의 운동을 하는 사람으로 분류하였다. 흡연의 유무는 현재 흡연자, 과거 흡연자, 비흡연자로 분류하였고, 현재 흡연자의 경우 흡연량과 기간을 고려하여 1년간 하루 한 갑씩 흡연한 것을 1갑년으로 정의하였고, 1~10갑년, 10~20갑년, 20~30갑년, 30갑년 이상으로 분류하였다. 음주 여부는 현재 음주자, 비음주자로 분류하였고, 음주량은 주당 음주 횟수와 주량, 섭취한 술의 양에 따른 알코올 함량을 계산하여 그램(g)으로 환산하여 주당 100 g 미만, 100~200 g, 200~300 g, 300 g 이상으로 분류하였다. 골밀도는 Expert-EL version 1.91 (LUNA)에서 제작된 이중 에너지 방사선 흡수법(Dual Energy X-ray Absorptiometry, DEXA)을 사용하여 척추 및 대퇴골의 골밀도(bone mineral density, BMD; g/cm<sup>3</sup>)를 측정하였다. 골밀도가 정상 성인의 평균치에서 -2.5 표준편차 이하인 경우(T-score $\leq$ -2.5)를 골다공증이 있다고 정의하였다.

### 3. 통계 분석

흡연 여부, 흡연량, 음주량과 골밀도의 평균값을 비교하기 위해 분산 분석(ANOVA test)를 시행하였고, 통계학적으로 유의한 변수에 대해서 사후 검정을 실시하였다. 이때 다중 비교는 Dunnett 방법을 사용하였다. 현재 음주자와 비음주자와의 골밀도 평균의 차이를 알기 위해 independent t-test를 실시하였다. 통계학적으로 유의성을 보인 독립 변수에 대하여 나이, 체질량 지수, 신체 활동도를 각각 보정하여 공분산 분석(ANCOVA)를 시행하였다.

이상의 분석으로 골밀도와 통계학적인 유의성을 보인 독립 변수(흡연량, 음주 여부, 음주량)와 골다공증 유무를 종속 변수로 하여 다중 로짓 회귀 분석을 시행하였다. 골다공증 유무는 측정된 BMD의 t-score가 -2.5 이하를 골다공증이 있다고 정의하였다. 통계적 유의성의 판별점은 P값이 0.05 이하인 것으로 하였다. 통계 처리는 SPSS 11.0을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반적 특징

연구에 참여한 대상자는 총 1,650명이며, 나이 평균은 51.79 $\pm$ 8.54세였다. 체질량지수는 24.29 $\pm$ 2.73 kg/m<sup>2</sup>였다. 활동도에서 좌식 생활자가 62.5%, 가벼운 운동을 하는 사람이 12.5%였고, 중등도 이상의 운동을 하는 사람이 25.0%였다. 흡연 여부는 과거 흡연자가 27.7%, 현재 흡연자가 46.7%, 비흡연자가 25.6%였고, 흡연량은 1~10갑년이 12.4%, 10~20갑년이 26.5%, 20~30갑년이 26.3%, 30갑년 이상이 34.9%였다. 음주 여부는 현재 음주자가 77.9%, 비음주자가 22.1%였고, 음주자 중에 주당 음주량은 1~100 g은 24.8%, 100~200 g은 18.7%, 200~300 g은 13.6%, 300 g 이상은 42.8%였다(표 1).

Table 1. Baseline characteristics of study subjects.

variables	N (%)
N	1,650
Age (yr)	51.79 $\pm$ 8.54
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.29 $\pm$ 2.73
Physical Activity	
Sedentary	1,032 (62.5%)
Mild exercise	206 (12.5%)
Moderate to severe exercise	412 (25.0%)
Smoking status	
Current smokers	771 (46.7%)
Past smokers	457 (27.7%)
Non smokers	422 (25.6%)
Smoking amount (PY)	
1~10	152 (12.4%)
10~20	325 (26.5%)
20~30	323 (26.3%)
>30	428 (34.9%)
Alcohol drinking	
Yes	1,286 (77.9%)
No	364 (22.1%)
Alcohol amount (g/wk)	
1~100	319 (24.8%)
100~200	241 (18.7%)
200~300	175 (13.6%)
>300	551 (42.8%)

BMI: Body mass index, PY: pack years.

2. 흡연, 음주와 골밀도와의 상관 관계

골밀도는 나이와 음의 상관 관계(척추;  $r=-.158$ , 대퇴 ward;  $r=-.366$ , 대퇴 경부;  $r=-.288$ , 각각  $P=.000$ )를 보였다. 체질량 지수는 골밀도와 양의 상관 관계(척추  $r=.199$ , 대퇴 ward  $r=.214$ , 대퇴 경부  $r=.273$ , 각각  $P=.000$ )를 보였으나, 흡연량은 척추( $r=-.098$ ,  $P=.000$ ) 및 대퇴(ward;  $r=-.082$ ,  $P=.001$ , 경부;  $r=-.079$ ,  $P=.001$ ) 골밀도 모두에서 음의 상관 관계를 보였다. 음주량은 척추 골밀도와 상관 관계가 없었으며( $r=.016$ ,  $P=.509$ ), 대퇴 골밀도와의 양의 상관 관계를 보였고 통계학적인 유의성이 있었다(대퇴 ward  $r=.059$ ,  $P=.017$ , 대퇴 경부  $r=.087$ ,  $P=.000$ )(표 2).

3. 나이, 체질량 지수, 신체 활동 보정 전, 후의 흡연, 음주와 골밀도와의 관계

흡연 군에서 비흡연군보다 골밀도가 낮은 경향을 보였다. 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 척추 골밀도가 낮았다( $P=.040$ ). 그러나 대퇴 골밀도에서는 통계학적인 유의

성을 보이지 못했다. 30갑년 이상을 흡연한 사람에서 비흡연군에 비해 척추 골밀도, 대퇴 골밀도 모두 통계학적으로 유의한 골밀도 감소를 보였으며, 나이, 체질량지수, 활동량을 보정 후에도 유의했다. 현재 음주를 하는 사람에서 비음주자보다 통계학적인 유의성은 없으나 척추

Table 2. Correlations between bone mineral density and variables.

variables	V-BMD(r)	P	F-ward BMD(r)	P	F-neck BMD(r)	P
Age	-.158	.000	-.366	.000	-.288	.000
BMI	.199	.000	.214	.000	.270	.000
Smoking amount	-.098	.000	-.082	.001	-.079	.001
Alcohol amount	.016	.509	.059	.017	.087	.000

r: Pearson correlation coefficients, BMI: Body mass index ( $kg/m^2$ ), V-BMD: Vertebral bone mineral density ( $g/cm^2$ ), F-BMD: Femur bone mineral density ( $g/cm^2$ ).

Table 3. Comparison of bone mineral density by factors and significance before and after adjustment of age, body mass index, daily activity.

Variables	Vertebral BMD ( $g/cm^2$ )				Ward BMD ( $g/cm^2$ )				Neck BMD ( $g/cm^2$ )			
	Mean±SD	P <sup>†</sup>	P <sup>‡</sup>	P <sup>§</sup>	Mean±SD	P <sup>†</sup>	P <sup>‡</sup>	P <sup>§</sup>	Mean±SD	P <sup>†</sup>	P <sup>‡</sup>	P <sup>§</sup>
Smoking status		.040				.497				.240		
Current	.983±.15		.040		.767±.14				.962±.13			
Past	1.000±.15		.860		.757±.14				.955±.13			
Never*	1.005±.15				.776±.14				.970±.13			
Smoking amount (PY)		.000				.000				.002		
0*	1.005±.15				.776±.47				.970±.13			
1~10	1.018±.16		.820		.783±.15		.562		.974±.13		.992	
10~20	1.005±.16		1.000		.787±.15		.173		.971±.13		1.000	
20~30	.997±.16		.898		.774±.14		.882		.996±.12		.986	
>30	.962±.15		.000	.001	.730±.14		.001	.010	.939±.13		.003	.016
Alcohol drinking		.075				.000				.000		
Yes	.997±.15				.771±.14				.969±.13			.025
No*	.981±.15				.739±.14				.935±.13			
Alcohol amount (g/wk)		.366				.002				.002		
0*	.981±.15				.739±.14				.935±.13			
1~100	1.000±.15				.770±.14		.021		.966±.13		.011	
100~200	1.003±.15				.772±.15		.026		.962±.13		.062	
200~300	1.000±.14				.790±.15		.001		.987±.13		.000	.046
>300	.992±.16				.765±.14		.027		.969±.13		.001	.046

BMD ( $g/cm^2$ ): bone mineral density. P<sup>†</sup>: P values by One-way ANOVA before adjustment of age, BMI, daily activity, P<sup>‡</sup>: P values by One-way ANOVA with post-hoc analysis by Dunnett method, P<sup>§</sup>: P values by ANCOVA with adjustment of age, BMI, daily activity, \*Standard value being compared.

골밀도가 높은 경향을 보였고(P=.075), 대퇴 골밀도에는 통계적으로 유의한 증가를 보였으나 보정 후에는 대퇴 경부의 골밀도에만 통계적으로 유의한 영향을 미쳤다. 주당 음주량은 음주 여부와 마찬가지로 척추 골밀도에는 영향을 미치지 못했지만, 대퇴 골밀도에는 주당 200~300 g을 섭취하는 사람에서 비음주자에 비해 통계적으로 유의한 증가를 보였고, 나이, 체질량지수, 활동도를 보정 후에는 대퇴 경부의 골밀도에만 유의한 영향을 미쳤다(표 3).

#### 4. 흡연과 골다공증의 위험도

나이, 체질량 지수, 신체 활동도를 보정한 후에도 여전히 통계학적으로 유의한 인자(흡연량, 음주 여부, 음주량)를 독립 변수로 하고, 골다공증 발생 여부를 종속 변수로 다중 로짓 회귀 분석을 실시하였다. 비흡연자에 비해 30갑년 이상의 흡연을 한 사람은 골다공증의 위험도가 1.5배 높았다. 음주 여부는 골다공증에 대한 위험도는 차이가 없었고, 주당 200~300 g의 알코올을 섭취했을 때 위험도가 약간 감소하는 듯 보였지만 통계학적인 유의성은 없었다(표 4).

### 고 찰

연령의 증가에 따라 환경적 또는 생활 습관과 관련된 요인은 골밀도에 중요한 영향을 미치며<sup>7)</sup>, 그러한 요인을 제거 및 교정하는 것이 골다공증 발생률을 줄이는 중요한 방법이 되겠다. 본 연구에서는 흡연 여부에서 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 통계학적으로 유의하지는 않지만 척추 최저 골밀도가 감소하는 경향을 보였고, 특히 30갑년 이상의 흡연을 한 사람에서 척추 및 대퇴 골밀도가 모두 감소하였고, 골다공증의 위험도가 1.5배 증가하였다. 음주량은 주당 200~300 g의 적당한 음주를 할 때 가장 골밀도가 높은 것을 알 수 있었고, 300 g 이상의 음주에서는 오히려 골밀도 감소를 보였다. 기존 연구에서 연령과 흡연 갑년지수는 골밀도를 감소시키는 요인으로 작용하며, 체중과 유제품 섭취는 골밀도를 증가시키는 요인으로 작용한다고 보고했다.<sup>4)</sup> 남성에서 흡연자들은 금연자들보다 골밀도가 낮고, 또 금연자들은 비흡연자들보다 낮은 골밀도를 보인다고 알려져 있다.<sup>8)</sup> 이전의 단면 연구에서는 흡연 남성에서 디옥시피리디놀린이 높게 나타났으며, 조원주 등<sup>9)</sup>의 연구에서도 흡연과 디옥시피리디놀린과는 양의 상관관계가 있으며, 흡연량이 디옥시피리디놀린에 독립적인 관련인자로 나타나, 흡연과 골흡수의 증가와의 관련성을 제시하였다.<sup>10)</sup> 또, 흡연은 SHBG (Sex Hormone Binding Globulin)에 영향을 미쳐

**Table 4.** The odds Ratio for prevalence of osteoporosis between smoking and alcohol in men after adjustment of age, body mass index, daily activity.

Variables		OR (95% CI)	P
Smoking status	Never	1	
	Present	1.336 (.972~1.835)	.074
	Past	1.237 (.873~1.755)	.232
Smoking amount (PY)	0	1	
	1~10	1.024 (.612~1.715)	.928
	10~20	1.199 (.808~1.779)	.367
	20~30	1.175 (.791~1.747)	.425
	>30	1.509 (1.075~1.747)	.017 <sup>†</sup>
Alcohol drinking	No	1	
	Yes	.939 (.700~1.258)	.671
Alcohol amount (g/wk)	0	1	
	1-100	.812 (.549~1.199)	.295
	100-200	.998 (.656~1.520)	.994
	200-300	.710 (.433~1.166)	.176
	>300	1.080 (.773~1.508)	.654

<sup>†</sup> P<.05 after multiple logistic regression analysis, PY: pack years.

골대사에 관여하는 것으로 알려져 있다.<sup>11)</sup> 남성에서 흡연이 척추 골질의 위험을 1.5~2.8배 증가시키고<sup>12)</sup>, 흡연은 대퇴골 골질의 위험을 2.5~3.2배 증가시킨다고 보고했다.<sup>13)</sup>

알코올은 골격 재형성의 중개 단백질 및 골흡수와 골형성 균형의 중개 단백질의 표현을 저해하는 직접적인 작용을 하며<sup>14)</sup>, 비타민 D 대사, 부갑상선 호르몬, 칼시토닌 등의 무기질 조절 호르몬을 통한 조절에 의한 간접적인 작용으로 골감소증을 일으킨다.<sup>15)</sup> 만성적으로 과도한 음주를 하는 남성은 조골세포의 활성화와 오스테오칼신 수치가 감소되어 있으며<sup>16)</sup>, 음주량과 오스테오칼신이 음의 상관관계를 보였고, 음주량이 오스테오칼신에 독립적인 관련인자로 나타나 알코올의 골 형성 억제 작용을 보고하였다.<sup>9)</sup> 또, 음주는 조골세포에 직접 영향을 미쳐 골형성을 감소시켜 골손실을 유발한다고 알려져 있다.<sup>9)</sup> 그러나 중등도의 음주자로 구분된 남성에서 금주자보다 약간 더 높은 골밀도를 보인 연구도 있었고<sup>6)</sup>, 음주자들이 더 큰 골감소와 골절률을 보인다고 보고한 연구도 있어<sup>17)</sup>, 골밀도에 대한 알코올의 영향은 아직까지 논란이 되고 있다. 본 연구에서도 주당 200~300 g의 알코올을 섭취했을 때 대퇴 골밀도의 증가를 보였고, 특히 대퇴 경부는 보정 후에도 유의했다. 따라서 적절한 체중을 유지하는 것이 골밀도 유지에 도움이 될 수 있겠다.

이 연구의 제한점은 단면 연구로 흡연, 음주와 골다공증 발생의 정확한 인과관계를 알 수 없다는 것과, 자기

기입식 설문을 바탕으로 했기 때문에 정보의 정확성이 문제가 될 수 있겠고, 골밀도에 영향을 미치는 유제품 섭취, 호르몬 등을 고려하지 않은 것을 들 수 있겠다. 그러나, 이 연구는 대상자 수가 커서 기존의 연구 결과를 보완 할 수 있을 것으로 생각된다.

결론적으로, 본 연구에서 흡연을 하는 사람은 비흡연자에 비해 척추 골밀도가 낮은 경향을 보였고, 특히 30갑년 이상의 흡연을 한 사람에서 골다공증의 위험도는 1.5 배 높았다. 음주는 현재 음주를 하는 사람이 대퇴 골밀도가 증가하였고, 특히 주당 200~300 g의 알코올을 섭취하는 사람에서 대퇴 골밀도 증가를 보였으나 골다공증의 위험도는 통계적으로 유의성은 없었다. 따라서 골밀도 감소를 막고 골다공증을 예방하기 위해 금연을 하는 것이 가장 중요하겠고, 음주로 인한 체중 증가보다는 적절한 운동으로 체중을 유지하고 골밀도를 유지하는 것이 바람직하겠다.

ABSTRACTS

**Impact of Smoking and Alcohol Intake on Bone Mineral Density in Men**

Nam Seok Joo, M.D., Mi Hee Kong, M.D., Bom Taeck Kim, M.D., Sat Byul Park, M.D., Tae Young Lee, M.D., Kwang Min Kim, M.D.<sup>†</sup>

Department of Family Practice and Community Health, Ajou University College of Medicine, Suwon, Korea

**Background:** Smoking may be a factor that decreases bone mineral density. Alcohol also may be a factor that increases or decreases bone mineral density. The authors investigated the relationship among life style-related smoking and alcohol intake and the bone mineral density and the amount that may result in the incidence of osteoporosis in Korean men over forties.

**Methods:** In 1,650 men over forties, we compared the mean values of bone mineral density by factors. Multiple logistic regression analysis was done on the incidence of osteoporosis and the statistically significant factors after adjustment for age, body index, and daily activity.

**Results:** In men, who smoked over 30 pack-years, the bone mineral density of the spine ( $P < .001$ ) and the femur (ward;  $P = .001$ , neck;  $P = .003$ ) was statistically significantly low before and after adjusting (spine  $P = .001$ , femur ward  $P = .010$ , femur neck  $P = .016$ ) for age, body mass index, and

daily activity. In men who were presently drinking alcohol, the bone mineral density of the femur increased significantly ( $P < .001$ ), but drinking alcohol only influenced the bone mineral density of the femur neck after adjustment ( $P = .025$ ). In men who drank 200~300 g per week, the bone mineral density of the femur increased significantly (ward  $P = .001$ , neck  $P < .001$ ), and it influenced the bone mineral density of the femur neck ( $P = .046$ ) after adjustment. The odds ratio was 1.5 in men who smoked over 30 pack-years in the incidence of osteoporosis, and was statistically significant.

**Conclusion:** As the odds ratio for incidence of osteoporosis increased in men who smoked over 30 pack-years, it is important to stop smoking. (J Korean Acad Fam Med 2006;27:911-916)

**Key words:** bone mineral density, osteoporosis, smoking, alcohol intake

참 고 문 헌

1. 한인권. 골다공증의 진단과 치료의 최신지견. 가정의학회지 1997;18(11):1291-8.
2. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. Am J Med 1993;94(6):646-50.
3. 오한진, 황일순, 임창훈, 한기욱, 윤현구, 한인권. 중년 남성의 골밀도와 연관된 요인 분석. 대한골대사학회지 1997;4(2):113-22.
4. 이승환, 이성희, 권영록, 이한진. 성인 남성의 골밀도와 관련된 요인. 가정의학회지 2003;24:158-65.
5. Snow-Harter C, Whalen R, Myburgh K, Arnaud S, Marcus R. Bone mineral density, muscle strength, and recreational exercise in men. J Bone Miner Res 1992;7:1291-6.
6. Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Kannel WB, Kiel DP. Alcohol intake and bone mineral density in elderly men and women. The Framingham Study. Am J Epidemiol 1995;142:485-92.
7. 오한진. 남성골다공증의 치료전략. 가정의학회지 2001;22(4):469-82.
8. Egger P, Duggleby S, Hobbs R, Fall C, Cooper C. Cigarette smoking and bone mineral Density in the elderly. J Epidemiol Community Health 1996;50:47-50.
9. 조원주, 허재훈, 김문중, 강영근, 박경채, 김소림, 신경균 등. 성인 남성에서 성호르몬과 골대사 지표와의 관련성. 가정의학회지 2004;25:596-602.
10. Szulc P, Garnero P, Claustrat B, Marchand F, Duboeuf F, Delmas PD. Increased bone resorption in moderate smokers with low

- body weight: the Minos study. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(2):666-74.
11. Kiel DP, Zhang Y, Hannan MT, Anderson JJ, Baron JA, Felson DT. The effect of smoking at different life stages on bone mineral density in elderly men and women. *Osteoporos Int* 1996;6:240-8.
  12. Scane AC, Francis RM, Sutcliffe AM, Francis MJ, Rawlings DJ, Chapple CL. Case-control study of the pathogenesis and sequelae of symptomatic vertebral fracture in men. *Osteoporos Int* 1999; 9:91-7.
  13. Grisso JA, Kelsey JL, O'Brien LA, Miles CG, Sidney S, Maislin G, et al. Risk factors for hip fractures in men. Hip Fracture Study Group. *Am J Epidemiol* 1997;145:786-93.
  14. Turner RT, Wronski TJ, Zhang M, Bloomfield SA, Sibonga JD. Effects of ethanol on gene expression in rat bone: transient dose dependent Changes in mRNA levels for matrix proteins, skeletal growth factors and cytokines are followed by reductions in bone formation. *Alcohol Clin Exp Res* 1998;22:1591-9.
  15. Sampson HW. Alcohol, osteoporosis, and bone regulating hormones. *Alcohol Clin Exp Res* 1997;21(3):400-3.
  16. Turner RT. Skeletal response to alcohol. *Alcohol Clin Exp Res* 2000;24:1693-701.
  17. Johnell O, Nilsson BE, Wiklund PE. Bone morphometry in alcoholics. *Clin Orthop Relat Res* 1982;165:253-8.
-