



# 50세 이상 한국 남성의 알코올과 흡연력이 골밀도에 미치는 영향에 대한 복합표본 분석

김문자<sup>1)</sup> · 이은남<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>동아대학교 간호학과 박사과정, <sup>2)</sup>동아대학교 간호학과 교수

## Complex Sample Analysis of the Effect of Alcohol Drinking and Smoking Period on Bone Mineral Densities in Korean Men Aged 50 Years and Over

Kim, Moon Ja<sup>1)</sup> · Lee, Eun Nam<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Doctoral Student, Department of Nursing, Dong-A University, Busan

<sup>2)</sup>Professor, Department of Nursing, Dong-A University, Busan, Korea

**Purpose:** This study aimed to identify the effect of the level of alcohol drinking and smoking period on the occurrence of lumbar and femoral neck osteoporosis in men aged 50 years and over. **Methods:** This study analyzed the data of 1,410 men based on results of a National Survey on Nutritional Health for the period 2010-2012. Complex sample multi-variate logistic regression analysis was conducted to determine whether alcohol drinking and smoking period were associated with osteoporosis in men aged 50 years older. **Results:** The risk of osteoporosis in the femoral neck was 3.43 times (95% confidence interval [CI]=1.15~10.29) higher in men who consumed less alcohol and smoked for a long time compared to men who smoked more than 40 years and consumed much alcohol at once. The risk of osteoporosis in the lumbar spine was 3.45 times (95% confidence interval [CI]=1.69~7.04) higher respectively. Men who consumed much alcohol at a time and smoked less than 40 years were 1.54 (1/0.65) times (95% confidence interval [CI]=0.45~0.93) more likely to be classified as normal than the men who consumed much alcohol and had a long smoking period. **Conclusion:** The interaction of excessive drinking and smoking has a more detrimental effect on bone mineral density.

**Key Words:** Alcohol drinking, Smoking, Bone density, Men

## 서론

### 1. 연구의 필요성

인구고령화로 인해 골다공증에 의한 골절은 남녀 모두에서 증가하고 있다. 골다공증은 나이에 의한 영향이 가장 크지만, 이 외에도 흡연, 음주, 체중, 식습관, 운동 등과 같은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는다(Cho, Choi, Kim, Lee, & Park,

2018). 남성노인에서 골다공증에 의한 골절은 사망을 일으킬 수 있는 원인이며, 특히, 고관절 골절에 의한 남성 사망률은 여성보다 약 2배 정도 높다(Holt, Smith, Duncan, Hutchison, & Gregori, 2008). 국내의 50세 이상 남성의 복합표본 조사에서 대퇴경부 골밀도 값을 기준으로 2.5%가 골다공증, 38.2%가 골감소증으로 나타났다(Lee, Cho, Ryu, & Kim, 2018).

나이 든 남성에서 과도한 음주는 골소실, 낙상 및 골절의 증가와 연관성이 있으나 그 기전은 명확하지 않다(Cawthon et

**주요어:** 음주, 흡연, 골밀도, 남성

**Corresponding author:** Lee, Eun Nam

Department of Nursing, Dong-A University, 32 Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, Korea.  
Tel: +82-51-240-2864, Fax: +82-51-240-2920, E-mail: enlee@dau.ac.kr

- 이 논문은 동아대학교 교내 연구비지원에 의하여 연구되었음.  
- This work was supported by the Dong-A University research fund.

**Received:** Jun 14, 2018 / **Revised:** Aug 7, 2018 / **Accepted:** Aug 7, 2018

al., 2006). 알코올성 골소실에 대한 연구에서 과도한 알코올 섭취가 뼈의 재건을 방해하며, 새로운 뼈의 생성을 억제한다고 보고하였다(Callaci et al., 2004). 그러나, 가벼운 음주는 오히려 골밀도를 증가시키는 것으로 나타났다(Cho et al., 2018; Lee et al., 2018). 이것은 알코올 섭취량에 따른 골밀도 값이 J곡선 또는 U곡선 그래프를 이루는 역치효과(threshold effect)이며(Fini et al., 2012), 역치 시점의 적정 음주량을 추정하는 것은 쉽지 않다. 한편, 남성의 알코올 섭취와 골밀도 간에 관련성이 없다는 연구결과들도 보고되었다(Lee & Lee, 2011; Lee, 2017; Oh et al., 2003).

흡연 또한 골밀도 감소의 요인이 된다. 많은 문헌에서 흡연은 일차 및 이차적 골다공증, 골절 및 뼈의 불유합(non-union)을 증가시키는 위험요인이라고 보고되고 있다(Fini et al., 2012). 국내의 60세 이상 남성 대상의 복합표본 조사에서 현재 흡연자는 비 흡연자에 비해 요추골밀도가 유의하게 감소하였다(Kim, Nam, & Lee, 2013). 한 연구에서는 남성 흡연자의 골절위험성, 특히 고관절 골절위험성이 비흡연자보다 1.8배 높았고, 대퇴근위부의 골소실이 더 큰 것으로 나타났다(Hannan et al., 2000). 한편으로, 남성의 흡연과 골밀도 간에 관련성이 없다는 보고들도 있다(Kim et al., 2009; Lee & Lee, 2011; Lee, 2017).

이처럼 음주 및 흡연습관과 뼈의 건강과의 관련성에 대한 많은 연구들이 수행되었지만, 그 결과는 일관되게 나타나지 않았다. 이것은 골밀도에 영향을 주는 여러 혼동변수들의 작용 때문일 수도 있겠지만, 한 가지 추측해 볼 수 있는 것은 음주와 흡연습관이 상황적으로 밀접한 관련성이 있다는 점이다. 국민건강영양조사 분석에서 40세 이상 남성 음주자의 39%가 흡연하는 것으로 나타났으며(Hong, Kim, & Kim, 2014). 또 다른 연구들에서는 흡연여부가 고위험 음주의 가장 큰 영향요인으로 조사되었다(Hong et al., 2014; Park, 2018). 그러므로, 단순히 음주 또는 흡연의 단일 요인만으로 골밀도와의 관련성을 추정하기는 어려우며, 이 두 가지 요인의 복합적 작용을 고려해 볼 필요가 있다.

본 연구에서는 전국 규모 데이터인 국민건강영양조사 자료를 이용하여, 서로 밀접하게 관련된 음주와 흡연의 두 가지 요인을 동시에 설명변수로 하여, 중년 이상 남성의 골밀도와의 관련성을 분석하고자 한다. 선행연구에서 50세 이상 한국 남성의 많은 수가 골감소증 또는 골다공증으로 나타난 점(Lee et al., 2018), 그리고 국민건강영양조사에서 50세 이상에서만 골밀도를 측정할 점을 고려하여 본 연구에서는 50세 이상의 남성을 대상으로 하였다.

## 2. 연구목적

본 연구는 제 5기(2010~2011년) 국민건강영양조사 자료를 분석하여, 50세 이상 남성의 알코올 섭취 및 흡연정도가 골밀도에 미치는 영향을 확인하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 인구사회학적 특성, 생활양식 및 건강 관련 요인이 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 미치는 영향을 파악한다.
- 대상자의 알코올 섭취 및 흡연 정도가 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 미치는 영향을 파악한다.
- 대상자의 인구사회학적 특성, 생활양식 및 건강 관련 요인의 영향을 통제했을 때, 알코올 섭취 및 흡연 정도, 그리고 이들의 상호작용이 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 미치는 영향을 파악한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 우리나라 50세 이상 남성을 대상으로 알코올 섭취 및 흡연 정도가 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 미치는 영향을 파악하기 위해 제 5기 국민건강영양조사 자료를 분석한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 제 5기(2010~2011년) 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 원시자료는 해당기관 홈페이지(<https://knhanes.cdc.go.kr>)에서 사용승인을 받은 후 다운로드 받았으며, 이 중, 골밀도 검사가 이루어진 2010년 상반기부터 2011년 상반기 데이터를 분석하였다. 국민건강영양조사는 시설에 입소한 자와 외국인을 제외한 모든 국민을 목표 모집단으로 하였다. 표본조사구는 시도별로 1차적으로 층화하고, 주택유형에 따라 2차 층화한 후 추출하였다. 추출된 표본조사구 내에서는 계통추출 방법으로 최종 조사대상 가구를 추출한 후 건강설문조사, 영양조사, 검진조사를 실시하였다. 골밀도 검사 해당년도(2010~2011년)에는 총 17,476명이 참여하였으며, 본 연구에서는 연구목적에 맞게 50세 이상의 남성 1,410명을 최종 분석 대상으로 하였다.

### 3. 연구도구

국민건강영양조사의 건강설문조사, 영양조사 및 검진조사 자료 중, 선행연구에서 골밀도 관련요인으로 보고된 변수들과 골밀도 자료를 이용하였다.

#### 1) 골밀도 관련요인

골밀도 관련요인으로 보고된 인구사회학적 특성으로는 연령, 교육수준, 직업유무, 경제적 수준, 체질량지수를 포함하였다. 생활양식 및 건강 관련 요인으로는 알코올 섭취 정도, 흡연 정도, 고강도 운동, 중강도 운동, 골다공증 가족력, 골절력, 칼슘섭취량을 포함하였다.

인구사회학적 특성 중 연령은 50~59세, 60~69세, 70세 이상으로, 교육수준은 초등학교 졸업, 중졸, 고졸, 전문대 졸업 이상으로, 경제적 수준은 하, 중하, 중상, 상으로 구분하였다. 체질량지수는  $18.5 \text{ kg/m}^2$  미만을 저체중,  $18.5\sim 22.9 \text{ kg/m}^2$ 인 경우를 정상체중,  $23\sim 24.9 \text{ kg/m}^2$ 인 경우는 과체중,  $25 \text{ kg/m}^2$  이상은 비만으로 분류하였다.

생활양식 및 건강 관련 요인 중 고강도 운동은 달리기(조깅), 등산, 빠른 속도로 자전거 타기, 빠른 수영, 축구, 농구, 줄넘기, 스쿼시, 단식테니스, 무거운 물건 나르기 등의 신체활동을 전혀 하지 않음, 주 1~2회, 주 3회 이상으로 구분하였고, 중강도 운동은 수영, 복식테니스, 배구, 배드민턴, 탁구, 가벼운 물건 나르기 등의 신체활동을 전혀 하지 않음, 주 1~2회, 주 3회 이상으로 조사하였다. 칼슘섭취량은 한국영양학회에서 50세 이상 남녀 1일 칼슘권장량으로 정한 700 mg을 기준으로 하여 700 mg 미만, 700 mg 이상으로 나누었다. 알코올 섭취 정도는 알코올의 종류나 횟수와 상관없이 한번 마실 때의 음주량이 3잔 이상인 경우를 알코올 섭취 정도가 높음(high alcohol), 음주를 하지 않거나 1~2잔인 경우는 알코올 섭취 정도가 낮음(low alcohol)으로 구분하였다. 흡연 정도는 흡연량에 상관없이 흡연 기간이 40년 이상인 경우에는 흡연 정도가 높음(high smoking), 40년 미만인 경우는 흡연 정도가 낮음(low smoking)으로 구분하였다. 과거 흡연을 하였다가 끊은 경우라도 과거 흡연기간이 40년 이상인 경우는 높음에 포함시켰다.

#### 2) 골밀도

대상자들의 골밀도( $\text{g/cm}^2$ )는 이중에너지방사선측정법(Dual-energy X-ray Absorptiometry, DXA)으로 Hologic사의 기기(Discovery QDR-4500W, Hologic Inc., Bedford, MA, USA)를 사용하여 요추(1~4번) 및 대퇴골 경부의 골밀

도를 측정하였다. 측정값은 건강한 성인의 평균 골밀도 값(아시아 기준)에 대한 표준편차인 T-score로 변환하여 세계보건기구(WHO)의 기준에 따라 정상(T-score  $> -1.0$ ), 골감소증( $-2.5 < \text{T-score} \leq -1.0$ ), 골다공증( $\text{T-score} \leq -2.5$ )으로 구분하였다.

### 4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램의 복합표본분석 모듈을 사용하였으며, 층화변수(strata), 집락변수(cluster), 가중치(weight)를 적용하여 분석하였다. 골밀도 검사가 시행된 연도인 2010년은 192/272의 가중치를, 2011년은 80/272의 가중치를 각각 부여하였다. 구체적 분석방법은 다음과 같다.

- 대상자의 인구사회학적 특성, 생활양식 및 건강 관련 요인, 알코올 섭취 및 흡연 정도, 골밀도는 복합표본 기술통계로 분석하였다.
- 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 인구사회학적 특성, 생활양식 및 건강 관련 요인, 알코올 섭취 정도 및 흡연 정도를 각각 독립변수로 하여 복합표본 단변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.
- 대상자의 인구사회학적 특성, 생활양식 및 건강 관련 요인의 영향을 통제했을 때, 알코올 섭취 및 흡연 정도가 요추골과 대퇴골 경부의 골다공증 여부에 미치는 영향을 파악하기 위해 복합표본 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 결과는 오즈 비(odds ratio)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)으로 제시하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 인구사회학적 특성과 생활양식 및 건강 관련 요인

연구대상자는 총 1,410명이며 4,011,641명으로 일반화할 수 있다. 50대가 50.3%로 가장 많았으며 70세 이상도 20%였다. 교육수준은 고졸 이하가 83%였으며, 72.6%가 직업을 갖고 있었다. 경제수준은 50.3%가 '중하'와 '하'에 속했다. 체질량지수로 구분했을 때 정상인 36.4%였고 과체중 이상인 대상자가 60.7%였다. 한번 마실 때의 음주량이 3잔 이상(high alcohol)인 대상자 군이 60.8%였고, 흡연기간이 40년 이상

(high smoking)인 경우가 43.7%였다.

주 3회 이상 격렬한 운동을 하는 고강도 운동군의 비율은 17.8%였고, 67.7%가 고강도 운동에 참여하지 않았다. 주 3회 이상 중강도 운동을 하는 사람의 비율은 20.8%였다. 대상자 중 12.1%가 골다공증에 대한 가족력을 갖고 있었고, 16.2%는 골절력이 있었다. 또한 대상자의 71%가 칼슘섭취량이 700 mg 미만인 것으로 나타났다.

알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 사람이 29.3%였고 알

코올과 흡연 모두 낮은 대상자는 24.7%였다(Table 1).

## 2. 대상자의 골다공증 유병률

대퇴골 경부에서 가중치를 적용하여 추계한 골다공증 유병률은 2.8%였고, 골감소증인 남성은 35.9%, 정상인 61.3%였다. 요추골에서의 골다공증 유병률은 5.7%, 골감소증은 34.2%, 정상인 60.1%였다(Table 1).

**Table 1.** Osteoporosis Prevalence in Femur Neck and Lumbar by General Characteristics of Subjects

Variables	Categories	Total (n=1410)		Femur neck						Lumbar					
				Normal		Osteopenia		Osteoporosis		Normal		Osteopenia		Osteoporosis	
		n (%)	W%	n (%)	W%	n (%)	W%	n (%)	W%	n (%)	W%	n (%)	W%	n (%)	W%
Age (year)	50~59	500 (35.5)	50.3	358 (46.0)	60.6	142 (24.3)	36.7	-	21.6	312 (39.1)	53.6	169 (32.7)	48.0	19 (20.0)	29.5
	60~69	511 (36.2)	29.7	279 (35.9)	28.1	218 (37.3)	32.9	14 (29.2)	78.4	287 (36.0)	29.8	190 (36.7)	29.5	34 (35.8)	28.6
	≥70	399 (28.3)	20.0	141 (18.1)	11.3	224 (38.4)	30.4	34 (70.8)		199 (24.9)	16.6	158 (30.6)	22.5	42 (44.2)	41.9
Education level	≤ Elementary school	467 (33.1)	32.3	216 (27.8)	27.9	220 (37.7)	36.7	31 (64.6)	73.5	224 (28.1)	27.6	201 (38.9)	38.5	42 (44.2)	44.3
	Middle school	308 (21.8)	22.2	170 (21.8)	21.9	131 (22.4)	23.7	7 (14.6)	7.3	179 (22.4)	23.5	93 (18.0)	17.0	36 (37.9)	39.3
	High School	390 (27.7)	28.5	235 (30.2)	30.7	149 (25.5)	26.3	6 (12.5)	9.1	235 (29.4)	30.3	144 (27.8)	28.5	11 (11.6)	9.3
	≥ College	245 (17.4)	17.0	157 (20.2)	19.5	84 (14.4)	13.3	4 (8.3)	10.1	160 (20.1)	18.6	79 (15.3)	16.0	6 (6.3)	7.1
Job	No	471 (33.4)	27.4	213 (27.4)	22.1	230 (39.4)	33.5	28 (58.3)	65.3	266 (33.3)	26.5	168 (32.5)	28.3	37 (38.9)	32.4
	Yes	939 (66.6)	72.6	565 (72.6)	77.9	354 (60.6)	66.5	20 (41.7)	34.7	532 (66.7)	73.5	349 (67.5)	71.7	58 (61.1)	67.6
Economical level	Low	413 (29.3)	24.1	165 (21.2)	17.7	219 (37.5)	32.2	29 (60.4)	60.4	195 (24.4)	19.5	175 (33.8)	29.1	43 (45.3)	42.4
	Lower-middle	371 (26.3)	26.2	202 (26.0)	25.3	155 (26.5)	27.0	14 (29.2)	33.6	207 (25.9)	26.4	138 (26.7)	24.9	26 (27.4)	31.4
	Upper-middle	304 (21.6)	23.8	193 (24.8)	26.5	108 (18.5)	21.0	3 (6.2)	2.4	184 (23.1)	25.6	106 (20.5)	22.6	14 (14.7)	12.7
	High	322 (22.8)	25.9	218 (28.0)	30.5	102 (17.5)	19.8	2 (4.2)	3.6	212 (26.6)	28.5	98 (19.0)	23.4	12 (12.6)	13.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Underweight (<18.5)	44 (3.1)	2.9	8 (1.0)	1.5	27 (4.6)	3.5	9 (18.8)	25.0	7 (0.9)	0.9	25 (4.8)	5.2	12 (12.6)	10.2
	Normal (18.5~22.9)	555 (39.4)	36.4	233 (29.9)	27.1	293 (50.2)	51.1	29 (60.4)	51.3	247 (31.0)	29.6	252 (48.8)	44.0	56 (59.0)	62.8
	Overweight (23~24.9)	374 (26.5)	27.7	216 (27.8)	28.8	153 (26.2)	26.8	5 (10.4)	16.4	223 (27.9)	27.4	134 (25.9)	29.6	17 (17.9)	19.5
	Obesity (≥25)	437 (31.0)	33.0	321 (41.3)	42.6	111 (19.0)	18.6	5 (10.4)	7.3	321 (40.2)	42.1	106 (20.5)	21.2	10 (10.5)	7.5
Alcohol intake	Low	613 (43.5)	39.2	301 (38.7)	35.4	281 (48.1)	43.5	31 (64.6)	65.3	327 (41.0)	35.9	225 (43.5)	41.6	61 (64.2)	58.7
	High	797 (56.5)	60.8	477 (61.3)	64.6	303 (51.9)	56.5	17 (35.4)	34.7	471 (59.0)	64.1	292 (56.5)	58.4	34 (35.8)	41.3
Smoking	Low	812 (57.6)	56.3	480 (61.7)	58.8	311 (53.3)	53.2	21 (43.8)	40.1	497 (62.3)	60.0	273 (52.8)	51.6	42 (44.2)	44.7
	High	598 (42.4)	43.7	298 (38.3)	41.2	273 (46.7)	46.8	27 (56.2)	59.9	301 (37.7)	40.0	244 (47.2)	48.4	53 (55.8)	55.3
Intense exercise	None	1,001 (71.0)	67.7	506 (65.0)	63.3	453 (77.6)	73.6	42 (87.5)	87.8	549 (68.8)	66.0	383 (74.0)	70.1	69 (72.6)	70.3
	1~2 days/week	189 (13.4)	14.5	133 (17.1)	16.7	55 (9.4)	11.7	1 (2.1)	2.2	113 (14.2)	15.4	67 (13.0)	13.9	9 (9.5)	9.3
	≥3 days/week	220 (15.6)	17.8	139 (17.9)	20.0	76 (13.0)	14.7	5 (10.4)	10.0	136 (17.0)	18.6	67 (13.0)	16.0	17 (17.9)	20.4
Moderate exercise	None	897 (63.6)	62.3	464 (59.7)	59.2	399 (68.3)	66.8	34 (70.8)	74.4	513 (64.3)	63.6	323 (62.5)	60.2	61 (64.2)	61.9
	1~2 days/week	221 (15.7)	16.9	141 (18.1)	19.1	79 (13.5)	14.5	1 (2.1)	0.2	121 (15.2)	16.7	87 (16.8)	17.3	13 (13.7)	16.6
	≥3 days/week	292 (20.7)	20.8	173 (22.2)	21.7	106 (18.2)	18.7	13 (27.1)	25.4	164 (20.5)	19.7	107 (20.7)	22.5	21 (22.1)	21.5
Family history of osteoporosis	Yes	159 (11.3)	12.1	97 (12.5)	12.9	60 (10.3)	11.3	2 (4.2)	3.5	86 (10.8)	11.4	66 (12.8)	14.1	7 (7.4)	6.4
	No	1,249 (88.7)	87.9	680 (87.5)	87.1	523 (89.7)	88.7	46 (95.8)	96.5	711 (89.2)	88.6	450 (87.2)	85.9	88 (92.6)	93.6
Fracture history	Yes	214 (15.2)	16.2	105 (13.5)	15.6	98 (16.8)	16.9	11 (22.9)	19.1	106 (13.3)	15.0	88 (17.1)	17.7	20 (21.1)	19.9
	No	1195 (84.8)	83.8	673 (86.5)	84.4	485 (83.2)	83.1	37 (77.1)	80.9	692 (86.7)	85.0	428 (82.9)	82.3	75 (78.9)	80.1
Calcium intake (mg)	<700	1,042 (74.0)	71.0	545 (70.1)	69.6	454 (77.7)	72.2	43 (89.6)	87.8	572 (71.8)	68.7	391 (75.6)	73.6	79 (83.2)	79.9
	≥700	367 (26.0)	29.0	232 (29.9)	30.4	130 (22.3)	27.8	5 (10.4)	12.2	225 (28.2)	31.3	126 (24.4)	26.4	16 (16.8)	20.1
Alcohol (A) × Smoking (S)	Low A & Low S	383 (27.2)	24.7	203 (26.1)	23.0	166 (28.4)	27.1	14 (29.2)	30.0	221 (27.7)	24.2	135 (26.1)	25.3	27 (28.4)	26.5
	Low A & High S	230 (16.3)	14.5	98 (12.6)	12.4	115 (19.7)	16.5	17 (35.4)	35.3	106 (13.3)	11.8	90 (17.4)	16.3	34 (35.8)	32.2
	High A & Low S	429 (30.4)	31.6	277 (35.6)	35.7	145 (24.8)	26.1	7 (14.6)	10.1	276 (34.6)	35.8	138 (26.7)	26.3	15 (15.8)	18.2
	High A & High S	368 (26.1)	29.2	200 (25.7)	28.9	158 (27.1)	30.3	10 (20.8)	24.6	195 (24.4)	28.2	154 (29.8)	32.1	19 (20.0)	23.1
Total		1,410 (100.0)	100.0	778 (55.2)	61.3	584 (41.4)	35.9	48 (3.4)	2.8	798 (56.6)	60.1	517 (36.7)	34.2	95 (6.7)	5.7

BMI=Body mass index.



### 3. 대상자의 주요특성에 따른 골다공증 여부

#### 1) 대상자의 주요 특성에 따른 대퇴골의 골감소증과 골다공증 여부

대상자 중 60대는 50대의 남성에 비해 대퇴골 경부의 골감소증에 걸릴 위험이 1.93배(95% CI: 1.35~2.76) 높았고, 70대의 남성은 50대에 비해 골감소증에 걸릴 위험이 4.43배(95% CI: 3.00~6.54) 높았다. 또한 70대 남성은 60대 남성에 비해 골다공증에 걸릴 위험이 9.01배(95% CI: 4.37~18.52) 높았다.

초등학교 졸업과 중학교 졸업 이하인 남성은 전문대 졸업 이상의 남성에 비해 골감소증에 걸릴 위험이 각각 1.94배(95% CI: 1.24~3.03), 1.60배(95% CI: 1.02~2.51) 높았으며, 초등학교 졸업의 남성은 전문대 졸업 이상의 남성에 비해 대퇴골의 골다공증에 걸릴 위험이 5.14배(95% CI: 1.57~16.83) 높았다. 또한 직업활동을 하지 않는 남성의 경우 직업활동을 하는 남성에 비해 골감소증은 1.77배(95% CI: 1.33~2.36), 골다공증은 6.63배(95% CI: 3.32~13.25) 위험이 높은 것으로 나타났다.

경제수준이 '중하' 혹은 '하'라고 응답한 남성은 '상' 이상인 남성에 비해 골감소증은 각각 1.64배(95% CI: 1.08~2.50), 2.81배(95% CI: 1.86~4.25) 높았고, 골다공증은 각각 11.05배(95% CI: 2.26~53.95), 28.43배(95% CI: 6.57~123.04) 위험이 높은 것으로 나타났다.

한편, 체질량지수로 구분했을 때 저체중인 남성은 비만인 사람에 비해 골감소증에 걸릴 위험은 5.49배(95% CI: 1.95~15.44), 골다공증에 걸릴 위험은 99.43배(95% CI: 22.18~445.77) 높았으며, 체중이 정상인 남성도 비만인 남성에 비해 골감소증의 위험은 4.33배(95% CI: 3.01~6.23), 골다공증의 위험은 11.09(95% CI: 3.57~34.40)배 높았다.

한편, 알코올 섭취 정도가 낮은 남성은 알코올 섭취 정도가 높은 남성에 비해 대퇴골의 골감소증 위험이 1.41배(95% CI: 1.02~1.93), 골다공증 위험은 3.43배(95% CI: 1.48~7.94) 높은 것으로 나타났다. 또한 흡연 정도가 높은 남성은 흡연 정도가 낮은 남성에 비해 골다공증 위험이 2.13배(95% CI: 1.04~4.37) 높았다. 고강도 운동을 하지 않는 남성은 주 3회 이상 고강도 운동을 하는 남성에 비해 대퇴골 경부의 골감소증과 골다공증의 위험이 각각 1.59배(95% CI: 1.07~2.34), 2.79배(95% CI: 1.04~7.49) 높았다.

골다공증에 대한 가족력과 골절력은 대퇴골 경부의 골감소증이나 골다공증 발생에 영향을 미치지 않았다. 50세 이상 성인의 칼슘섭취 권장량인 700 mg보다 적게 섭취한 남성은 700 mg 이상 섭취한 남성보다 대퇴골 경부의 골다공증 위험이

3.13배(95% CI: 1.00~9.79) 높은 것으로 나타났다.

알코올과 흡연의 상호작용을 조사한 결과, 알코올 섭취 정도가 낮고 흡연 정도가 높은 경우에 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 남성에 비해 골다공증 위험이 3.34배(95% CI: 1.11~10.00) 높았다(Table 2).

#### 2) 대상자의 주요 특성에 따른 요추골의 골감소증과 골다공증 여부

대상자 중 70대는 50대의 남성에 비해 요추골의 골감소증에 걸릴 위험이 1.52배(95% CI: 1.09~2.11) 높았고, 골다공증에 걸릴 위험은 4.62배(95% CI: 2.03~10.51) 높았다. 초등학교 졸업과 중학교 졸업 이하인 남성은 전문대 졸업 이상의 남성에 비해 요추골의 골다공증에 걸릴 위험이 각각 4.21배(95% CI: 1.55~11.44), 4.38배(95% CI: 1.61~11.87) 높았다. 또한 경제수준이 '하'라고 응답한 남성은 '상' 이상인 남성에 비해 골감소증은 1.82배(95% CI: 1.23~2.69), 골다공증은 4.59배(95% CI: 2.12~9.94) 위험이 높은 것으로 나타났다.

한편, 체질량지수로 구분했을 때 저체중인 남성은 비만인 사람에 비해 골감소증에 걸릴 위험은 12배(95% CI: 3.82~37.71), 골다공증에 걸릴 위험은 66.26배(95% CI: 18.44~238.10) 높았으며, 체중이 정상인 남성도 비만인 남성에 비해 골감소증의 위험은 2.95배(95% CI: 2.04~4.24) 높았고 골다공증 위험은 11.85배(95% CI: 5.38~26.07) 높았다. 또한 과체중인 사람은 비만인 사람에 비해 골감소증의 위험은 2.14배(95% CI: 1.37~3.37), 골다공증의 위험은 3.98배(95% CI: 1.52~10.47) 높은 것으로 나타났다.

한편, 알코올 섭취 정도가 낮은 사람은 알코올 섭취 정도가 높은 남성에 비해 요추골의 골다공증 위험이 2.53배(95% CI: 1.52~4.21) 높은 것으로 나타났다. 또한 흡연 정도가 높은 남성은 흡연 정도가 낮은 남성에 비해 요추골의 골감소증 위험은 1.41배(95% CI: 1.05~1.89), 골다공증 위험은 1.86배(95% CI: 1.09~3.17) 높았다. 고강도 운동과 중강도 운동 정도, 골다공증에 대한 가족력과 골절력, 칼슘섭취량은 요추골의 골감소증이나 골다공증 발생에 영향을 미치지 않았다.

알코올과 흡연의 상호작용이 요추골의 골밀도 감소에 미치는 영향을 조사한 결과, 알코올 섭취 정도가 낮고 흡연 정도가 높은 경우에 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 남성에 비해 골다공증 위험은 3.35배(95% CI: 1.64~6.83) 높았다. 또한 알코올 섭취 정도가 높고 흡연 정도가 낮은 남성은 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 남성에 비해 골감소증보다 정상으로 분류될 가능성이 1.56 (1/0.64)배(95% CI: 0.45~0.92) 높았다(Table 2).

**Table 2.** Univariate Logistic Regression for BMD by General Characteristics of Subjects

(n=1,410, N=4,011,641)

Variables	Categories	Femur neck		Lumbar	
		Osteopenia	Osteoporosis	Osteopenia	Osteoporosis
		odd ratio (95%CI)	odd ratio (95% CI)	odd ratio (95% CI)	odd ratio (95% CI)
Age (year)	50~59	1.00	1.00	1.00	1.00
	60~69	1.93 (1.35~2.76)	9.01 (4.37~18.52) <sup>†</sup>	1.10 (0.79~1.55)	1.75 (0.81~3.76)
	≥70	4.43 (3.00~6.54)		1.52 (1.09~2.11)	4.62 (2.03~10.51)
Education level	≤ Elementary school	1.94 (1.24~3.03)	5.14 (1.57~16.83)	1.62 (0.99~2.66)	4.21 (1.55~11.44)
	Middle school	1.60 (1.02~2.51)	0.65 (0.16~2.67)	0.84 (0.50~1.40)	4.38 (1.61~11.87)
	High school	1.27 (0.83~1.94)	0.58 (0.14~2.40)	1.09 (0.70~1.72)	0.81 (0.28~2.36)
	≥ College	1.00	1.00	1.00	1.00
Job	No	1.77 (1.33~2.36)	6.63 (3.32~13.25)	1.10 (0.81~1.49)	1.33 (0.79~2.25)
	Yes	1.00	1.00	1.00	1.00
Economical level	Low	2.81 (1.86~4.25)	28.43 (6.57~123.04)	1.82 (1.23~2.69)	4.59 (2.12~9.94)
	Lower-middle	1.64 (1.08~2.50)	11.05 (2.26~53.95)	1.16 (0.77~1.74)	2.52 (1.08~5.91)
	Upper-middle	1.22 (0.82~1.81)	0.75 (0.11~5.18)	1.08 (0.72~1.62)	1.04 (0.39~2.83)
	High	1.00	1.00	1.00	1.00
BMI	Underweight	5.49 (1.95~15.44)	99.43 (22.18~445.77)	12.00 (3.82~37.71)	66.26 (18.44~238.10)
	Normal	4.33 (3.01~6.23)	11.09 (3.57~34.40)	2.95 (2.04~4.24)	11.85 (5.38~26.07)
	Overweight	2.14 (1.44~3.17)	3.34 (0.84~13.34)	2.14 (1.37~3.37)	3.98 (1.52~10.47)
	Obesity	1.00	1.00	1.00	1.00
Alcohol drinking	Low	1.41 (1.02~1.93)	3.43 (1.48~7.94)	1.27 (0.95~1.69)	2.53 (1.52~4.21)
	High	1.00	1.00	1.00	1.00
Smoking	Low	1.00	1.00	1.00	1.00
	High	1.25 (0.90~1.75)	2.13 (1.04~4.37)	1.41 (1.05~1.89)	1.86 (1.09~3.17)
Intense exercise	None	1.59 (1.07~2.34)	2.79 (1.04~7.49)	1.24 (0.80~1.93)	0.97 (0.51~1.85)
	1~2 day/week	0.96 (0.55~1.68)	0.27 (0.03~2.48)	1.06 (0.61~1.82)	0.55 (0.20~1.55)
	≥ 3 days/week	1.00	1.00	1.00	1.00
Moderate exercise	None	1.31 (0.90~1.89)	1.07 (0.48~2.40)	0.82 (0.61~1.12)	0.89 (0.49~1.63)
	1~2 day/week	0.88 (0.54~1.42)	0.01 (0.00~0.08)	0.90 (0.58~1.39)	0.91 (0.38~2.15)
	≥ 3 days/week	1.00	1.00	1.00	1.00
Family history of osteoporosis	Yes	0.86 (0.54~1.36)	0.25 (0.05~1.16)	1.28 (0.85~1.92)	0.53 (0.20~1.38)
	No	1.00	1.00	1.00	1.00
Fracture history	Yes	1.10 (0.72~1.69)	1.27 (0.53~3.07)	1.22 (0.83~1.79)	1.41 (0.67~2.96)
	No	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcium intake (mg)	< 700	1.13 (0.82~1.57)	3.13 (1.00~9.79)	1.27 (0.95~1.69)	1.81 (0.89~3.66)
	≥ 700	1.00	1.00	1.00	1.00
Alcohol (A) × smoking (S)	Low A & low S	1.12 (0.72~1.73)	1.52 (0.54~4.30)	0.92 (0.63~1.33)	1.34 (0.63~2.83)
	Low A & high S	1.27 (0.79~2.03)	3.34 (1.11~10.00)	1.22 (0.79~1.89)	3.35 (1.64~6.83)
	High A & low S	0.70 (0.47~1.04)	0.33 (0.09~1.16)	0.64 (0.45~0.92)	0.62 (0.25~1.51)
	High A & high S	1.00	1.00	1.00	1.00

BMD=bone mineral density; BMI=body mass index; <sup>†</sup> Because there were no 50s in the osteoporosis of femur neck group, odds ratio was based on 60s.

#### 4. 대상자의 음주와 흡연정도 및 이들의 상호작용이 골다공증 여부에 미치는 영향

단변량 복합표본 분석에서 골다공증 여부에 유의한 영향을 미치는 것으로 나온 인구사회학적 특성과 생활양식 및 건강 관

련 위험요인을 통제했을 때, 음주와 흡연정도 및 이들의 상호작용이 골다공증 여부에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 복합표본 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 알코올 섭취 정도가 낮은 남성은 알코올 섭취 정도가 높은 남성에 비해 대퇴골 경부의 골감소증 위험은 1.42배(95% CI: 1.03~1.95), 골다

**Table 3.** Effects of Alcohol Drinking and Smoking on BMD Controlling Other Risk Factors

(n=1,410, N=4,011,641)

Variables	Categories	Femur neck		Lumbar	
		Osteopenia	Osteoporosis	Osteopenia	Osteoporosis
		Odd ratio (95%CI)	Odd ratio (95%CI)	Odd ratio (95%CI)	Odd ratio (95%CI)
Alcohol drinking	Low	1.42 (1.03, 1.95)	3.46 (1.49, 8.01)	1.28 (0.96, 1.71)	2.55 (1.54, 4.25)
	High	1.00	1.00	1.00	1.00
Smoking	Low	1.00	1.00	1.00	1.00
	High	1.26 (0.90, 1.75)	2.14 (1.04, 4.39)	1.42 (1.06, 1.91)	1.87 (1.10, 3.19)
Alcohol × Smoking	Low alcohol & low smoking	1.12 (0.72, 1.73)	1.52 (0.54, 4.30)	0.92 (0.63, 1.33)	1.34 (0.63, 2.83)
	Low alcohol & high smoking	1.31 (0.82, 2.11)	3.43 (1.15, 10.29)	1.27 (0.82, 1.96)	3.45 (1.69, 7.04)
	High alcohol & low smoking	0.70 (0.47, 1.05)	0.33 (0.09, 1.17)	0.65 (0.45, 0.93)	0.62 (0.26, 1.52)
	High alcohol & high smoking	1.00	1.00	1.00	1.00

BMD=Bone mineral density.

공중 위험은 3.46배(95% CI: 1.49~8.01) 높았으며, 요추골의 골다공증 위험도 2.55배(95% CI: 1.54~4.25) 높은 것으로 나타났다. 흡연 정도가 높은 남성은 흡연 정도가 낮은 남성에 비해 대퇴골 경부의 골다공증 위험은 2.14배(95% CI: 1.04~4.39) 높았고 요추골에서는 골감소증 위험이 1.42배(95% CI: 1.06~1.91), 골다공증 위험이 1.87배(95% CI: 1.10~3.19) 높았다.

다른 위험요인의 영향을 통제한 상태에서 알코올과 흡연의 상호작용을 조사한 결과, 알코올 섭취 정도가 낮고 흡연 정도가 높은 경우, 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 남성에 비해 대퇴골 경부의 골다공증 위험이 3.43배(95% CI: 1.15~10.29) 높았고, 요추골에서의 골다공증 위험은 3.45배(95% CI: 1.69~7.04) 높았다. 알코올 섭취 정도가 높고 흡연 정도가 낮은 경우, 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 남성에 비해 정상으로 분류될 가능성이 1.54 (1/0.65)배(95% CI: 0.45~0.93) 높았다 (Table 3).

## 논 의

많은 연구들에서 음주와 흡연을 조기사망, 암, 심혈관질환 및 만성질환 등을 일으키는 위험요인으로 제시하였고 (Bonevski, Regan, Paul, Baker, & Bisquera, 2014), 특히, 남성에서는 알코올과 흡연이 골절이나 골밀도 저하의 주요 위험요인으로 나타났다(Gómez Navarro, 2011; Hannan et al., 2000; Oh et al., 2003). 따라서, 중년 이상 남성의 음주 및 흡연행태와 관련된 건강문제 예방을 위해 사회적 차원에서의 관심을 기울일 필요가 있어, 본 연구에서는 50세 이상 남성의 음주 및 흡연행태와 골밀도와의 관련성에 대해 다루었다.

본 연구에서 우리나라 50세 이상 남성의 골다공증(골감소증) 유병률은 요추골에서 5.7%(34.2%), 대퇴골 경부는 2.8%

(35.9%)로 조사되었다. 미국의 경우 50세 이상 남성에서 요추골 골다공증(골감소증) 유병률이 3.6%(19.2%), 대퇴골 경부 2.5%(32.1%)였으며(Looker, Sarafrazi Isfahani, Fan, & Shepherd, 2017), 캐나다는 골다공증 유병률이 요추골 2.9%, 대퇴골 경부 4.8%로(Tenhouse et al., 2000), 우리나라 남성의 요추골 골다공증 및 골감소증 유병률이 서구에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 한편, 선진국의 대규모 골다공증 유병률 데이터에 대한 고찰에서, 50세 이상 남성의 골다공증 유병률은 대퇴골의 경우 미국, 캐나다, 호주 및 유럽 지역은 1~2%, 일본 4%로 나타나고, 대퇴골과 요추골을 포함했을 경우는 미국 및 캐나다 3~4%, 일본 및 호주 6%, 유럽 지역 8%로 조사되었다(Wade, Strader, Fitzpatrick, Anthony, & O'Malley, 2014). 또한, 미국 대규모 조사에서 50세 이상 남성의 인종별 골다공증(골감소증) 유병률은 백인이 6.0%(37.3%), 흑인 1.9%(25.7%), 히스패닉인 5.9%(38.1%), 아시아인 7.5%(47.7%)로 나타나(Looker et al., 2017), 아시아 인종에서 골다공증 및 골감소증의 유병률이 높은 경향을 보였다.

골밀도와 관련된 요인을 통제한 후, 음주가 골밀도에 미치는 영향을 분석한 결과에서 음주 정도가 낮은 사람(한번에 1~2잔 이하)이 음주 정도가 높은 사람(한번에 3잔 이상)보다 대퇴골 경부 및 요추골 골다공증 위험성이 더 높게 나타났다. 본 연구에서는 국내의 유사 선행연구를 참고하여 1잔을 1단위(약 8g 에탄올, 영국 기준)로 간주하였다(Cho et al., 2018). 그러나, 알코올 섭취 행태에 따라 골밀도에 미치는 영향은 연구마다 다양한 결과를 보였다. 제 5기(2010~2011년) 국민건강영양조사 분석에서는 월 1회 미만으로 음주하는 경우에 월 2~4회 음주하는 것보다 골다공증 및 골감소증의 위험성이 2.4배 정도 더 높은 것으로 나타났다(Lee et al., 2018). 50~79세 남녀 대상의 제 4.5기(2007~2010년) 국민건강영양조사에서는 가벼운 음주(1~19

g/day)의 경우에 골밀도의 증가와 관련성이 있으며, 중정도(20~39 g/day) 및 과도한 음주(40 g/day 이상)는 골밀도의 감소와 관련성이 있는 것으로 조사되었다(Cho et al., 2018). 외국 연구에서도 하루에 3단위 이상(24 g)의 알코올을 섭취하는 것은 전체 골절 위험성을 1.33배, 고관절 골절 위험성을 1.92배 증가시킨다고 하였다(Kanis, Johansson et al., 2005). 또한, 메타분석에서 금주하는 사람에 비해 하루에 0.5~1잔 음주하는 사람은 고관절 골절위험이 더 낮고, 2잔 이상 마시는 사람은 골절위험성이 1.39배 더 높은 것으로 나타났다(Berg et al., 2008). 결과적으로 여러 선행연구들을 토대로, 알코올 섭취량과 골절위험성 및 골밀도 간에는 J 또는 U모양의 곡선그래프 양상을 보인다(Fini et al., 2012). 임상가이드라인에서는 매일 3단위 이상의 알코올을 섭취하는 남성은 골다공증 예방을 위해 섭취량을 줄여야 한다고 권고한다(Watts et al., 2012).

알코올이 뼈에 미치는 병리적 기전은 명확하지 않으나 복합적으로 작용하는 것으로 추정된다(Mikosch, 2014). 알코올을 섭취 시, 그 용량에 따라 골수에 있는 간엽줄기세포(mesenchymal stem cells)의 성장 및 골아세포(osteoblast)로의 이행을 방해하게 되며(Suh, Kim, Roh, Youn, & Jung, 2005), 특히, 알코올성 환자에서는 내인성 억제요소(endogenous inhibitor)인 'sclerostin'이라는 물질이 생성되어 골아세포의 기능을 파괴한다(González-Reimers et al., 2013). 그러나 중정도의 알코올을 섭취할 경우, 에스트로겐이 생성되어 오히려 뼈를 보호하는 중요한 요소가 되는 것으로 추정되며, 이것은 골밀도의 증가를 가져온다(Mikosch, 2014). 또한, 과음하는 사람이 골절이 발생한 이후 금주하게 되면 정상적인 골 형성 과정을 회복하게 되나, 그렇지 못하면 골절치유 능력이 손상될 위험성이 커진다(Mikosch, 2014). 본 연구에서는 3잔 이상의 음주에 과도한 음주가 포함이 되어 있고, 술의 종류를 구분하지 않고 음주량을 '잔'으로 측정하여 정확한 알코올의 양을 추정할 수 없다는 제한점이 있으므로, 선행 문헌들을 참고하여 결과 해석에 주의 기울여야 한다.

한편, 관련 요인을 통제 후 흡연이 골밀도에 미치는 영향을 분석한 결과에서는 흡연 정도가 낮은 사람(40년 미만)에 비해 흡연 정도가 높은 사람(40년 이상)의 대퇴골 경부 및 요추골의 골다공증 위험성이 더 높았다. 흡연이 골 소실에 영향을 주는 기전은 명확하지 않지만, 뼈 대사를 활성화시키는 칼슘 및 비타민D의 항상성을 방해함으로써 뼈 소실을 일으키며(Need et al., 2002), 골절 치유 과정에서 골 모세포의 방출을 감소시키는 것으로 보고되고 있다(Moghaddam et al., 2010). 여러 연구들에서 과거 흡연자들의 골밀도는 현재 흡연자들의 골밀도

와 유사하며, 한 번도 흡연한 적 없는 사람들보다 골밀도가 낮은 것으로 보고되었다(Fini et al., 2012). 흡연이 골밀도와 관련성이 없다는 보고들도 있으나(Kim et al., 2009; Lee & Lee, 2011; Lee, 2017), 대부분 연구에서 골밀도와 흡연의 관계는 음의 선형관계로 나타난다(Fini et al., 2012). 임상가이드라인에서는 골다공증 예방을 위해 금연해야 한다고 권고한다(Watts et al., 2012). 특히, 흡연과 골절의 연관성에 대한 메타분석에서 현재 흡연하는 남성은 비 흡연 남성에게 비해 골다공증에 의한 골절 위험성이 1.54배로 유의하게 증가하는 것에 비해, 여성의 경우는 현재 흡연자와 비 흡연자 간 골절 위험성의 유의한 차이가 없었다(Kanis, Johnell et al., 2005). 즉, 흡연에 의한 영향은 여성보다 남성에서 더욱 높게 나타남을 알 수 있다.

마지막으로, 본 연구에서 음주와 흡연행태를 동시에 분석하였는데, 알코올 섭취 및 흡연 정도가 모두 높은 사람이 29.3%로 조사되었다. 관련 요인의 통제 후, 알코올과 흡연의 상호작용이 골밀도에 미치는 영향에 대한 분석 결과에서는 음주 및 흡연 정도가 모두 높은 집단과 비교하여, 음주 정도가 낮고 흡연 정도가 높은 집단에서 골다공증 위험성이 대퇴골 경부와 요추골 모두에서 높게 나타났다. 그러나 음주 정도가 높고 흡연 정도가 낮은 집단은 오히려 골감소증의 위험성이 유의하게 감소하였다. 즉, 한번에 3잔 이상의 음주를 하는 것이 마시지 않거나 또는 1~2잔 마시는 것보다 뼈 건강에는 더 유익하며, 흡연은 하지 않는 것이 더 유익하다고 해석할 수 있다. 한편, 음주와 흡연은 연관성이 매우 높아서 음주를 하는 사람은 동시에 흡연도 하고 있을 가능성이 많다. 한국 성인 음주자의 문제음주에 관한 연구에서 비 흡연자에 비해 현재 흡연자의 경우 문제음주 위험률이 4.04배, 과거 흡연자의 경우 3.12배 높았고(Hong et al., 2014), 흡연자의 경우 비 흡연자보다 고 위험 음주의 위험도가 4.78배 높은 것으로 나타났다(Park, 2018). 그러므로 본 연구에서 골밀도에 대한 음주와 흡연의 상호작용을 본 것은 음주와 흡연 행태에 대한 현실적 상황을 반영하고 있다는 점에서 의미가 크다. 한 연구팀에서 46~90세 남성을 대상으로 흡연과 알코올 두 가지 요소의 결합이 골밀도에 미치는 영향에 대한 조사연구를 시행하였는데, 정상 골밀도 집단에는 흡연과 음주를 모두 하는 사람이 18.2%가 포함되었고, 비정상 골밀도 집단에는 둘 모두를 하는 사람이 30.8%가 포함되었다(Sioka, Bougias, Al-Bokharhli, & Fotopoulos, 2006). 이 연구에서는 흡연과 음주를 동시에 하는 것은 남성의 뼈 건강에 부정적 영향을 가져온다고 결론짓고 있으나, 대상자수가 너무 적고, 흡연량/기간이나 음주량의 정도를 구분하지 않고 단순 기술통계를 사용하여, 음주와 흡연의 상호작용이 골밀도에 미치는 위험정도를 판단



하기는 어렵다.

노령인구가 급속히 늘어가고 사회문화적으로 흡연 및 폭음에 노출될 가능성이 높은 우리나라 남성에게 있어, 특히 남성호르몬의 감소가 일어나는 중년 이상의 남성은 골절 및 골다공증과 같은 뼈 건강문제에 대해 관심을 가져야 한다. 뼈 건강과 관련성이 매우 높은 성별, 나이, 골밀도, 호르몬 등은 변화시키기 힘든 요인이지만 음주, 흡연, 운동, 식이 등의 생활습관은 건강행위의 변화를 통해 충분히 뼈 건강을 개선하고, 골다공증이나 골절 등의 뼈 관련 질병을 예방할 수 있다. 본 연구 및 선행연구에서 중 정도의 음주는 골밀도에 긍정적인 효과가 있고 흡연은 적은 양이라도 골밀도에 부정적인 영향을 주는 것으로 확인되었다. 그러나 적절한 음주량의 기준에 대해서는 여전히 논란의 여지가 많다. 선행연구들의 대상자, 연령, 음주량과 기간, 연구 설계 등이 다양하고, 골밀도에 영향을 미치는 많은 혼동변수들이 존재하므로, 문헌을 근거로 적정 음주량의 기준을 정하는 것은 매우 신중해야 한다.

본 연구는 우리나라 국민을 대표할 수 있는 대규모 자료를 이용하여, 중년 이상 남성의 골다공증 발생의 영향요인으로서 음주와 흡연의 상호작용을 분석한 유일한 연구라는 것에 의의가 있다. 그러나, 횡단적 연구의 특성상, 음주와 흡연이 골밀도에 미치는 직접적인 인과관계를 설명했다고 보기는 어렵다. 향후 연구에서는 여러 혼동변수를 통제하여 다양한 음주 및 흡연 행태에 따라 골다공증 발생에 미치는 영향을 파악한 전향적 연구가 요구된다.

## 결론

중 정도의 음주는 골밀도 감소의 예방효과가 있으나, 적절한 음주량에 대한 논란은 여전히 남아 있다. 또한 과도한 음주와 흡연의 상호작용은 골밀도에 더욱 유해한 영향을 준다. 따라서 음주와 흡연율이 높은 우리나라 중년 이상 남성에서 골다공증 및 골절과 같은 뼈 건강에 대한 사회적 관심이 요구되며, 젊은 나이 때부터 음주와 흡연습관 변화를 위한 교육과 증재가 이루어져야 한다.

## REFERENCES

- Berg, K. M., Kunins, H. V., Jackson, J. L., Nahvi, S., Chaudhry, A., Harris, K. A. Jr., et al. (2008). Association between alcohol consumption and both osteoporotic fracture and bone density. *American Journal of Medicine*, 121(5), 406-418. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.12.012>
- Bonevski, B., Regan, T., Paul, C., Baker, A. L., & Bisquera, A. (2014). Associations between alcohol, smoking, socioeconomic status and comorbidities: Evidence from the 45 and up study. *Drug and Alcohol Review*, 33(2), 169-176. <https://doi.org/10.1111/dar.12104>
- Callaci, J. J., Juknelis, D., Patwardhan, A., Sartori, M., Frost, N., & Wezeman, F. H. (2004). The effects of binge alcohol exposure on bone resorption and biomechanical and structural properties are offset by concurrent bisphosphonate treatment. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 28(1), 182-191. <https://doi.org/10.1097/01.ALC.0000108661.41560.BF>
- Cawthon, P. M., Harrison, S. L., Barrett-Connor, E., Fink, H. A., Cauley, J. A., Lewis, C. E., et al. (2006). Alcohol intake and its relationship with bone mineral density, falls, and fracture risk in older men. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(11), 1649-1657. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00912.x>
- Cho, Y., Choi, S., Kim, K., Lee, G., & Park, S. M. (2018). Association between alcohol consumption and bone mineral density in elderly Korean men and women. *Archives of Osteoporosis*, 13(1), 46. <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0462-4>
- Fini, M., Salamanna, F., Veronesi, F., Torricelli, P., Nicolini, A., Benedicenti, S., et al. (2012). Role of obesity, alcohol and smoking on bone health. *Frontiers in Bioscience (Elite edition)*, 4, 2586-2606.
- Gómez Navarro, R. (2011). Prevalence of risk factors for fragility fracture in men aged 40 to 90 years of a Spanish basic rural health area. *Revista Espanola de Salud Publica*, 85(5), 491-498. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272011000500008>
- González-Reimers, E., Martín-González, C., De la Vega-Prieto, M., Pelazas-González, R., Fernández-Rodríguez, C., López-Prieto, J., et al. (2013). Serum sclerostin in alcoholics: A pilot study. *Alcohol and Alcoholism*, 48(3), 278-282. <https://doi.org/10.1093/alcalc/ags136>
- Hannan, M. T., Felson, D. T., Dawson-Hughes, B., Tucker, K. L., Cupples, L. A., Wilson, P. W., et al. (2000). Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: The Framingham osteoporosis study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15(4), 710-720. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2000.15.4.710>
- Holt, G., Smith, R., Duncan, K., Hutchison, J., & Gregori, A. (2008). Gender differences in epidemiology and outcome after hip fracture: Evidence from the Scottish hip fracture audit. *Bone & Joint Journal*, 90(4), 480-483. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B4.20264>
- Hong, J., Kim, J., & Kim, O. (2014). Factors influencing problem drinking of male drinkers according to life cycle. *Korean Journal of Adult Nursing*, 26(2), 139. <https://doi.org/10.7475/kjan.2014.26.2.139>
- Kanis, J. A., Johansson, H., Johnell, O., Oden, A., De Laet, C., Eis-

- man, J. A., et al. (2005). Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis international*, 16(7), 737-742.  
<https://doi.org/10.1007/s00198-004-1734-y>
- Kanis, J. A., Johnell, O., Odén, A., Johansson, H., De Laet, C., Eisman, J., et al. (2005). Smoking and fracture risk: A meta-analysis. *Osteoporosis international*, 16(2), 155-162.  
<https://doi.org/10.1007/s00198-004-1640-3>
- Kim, E. H., Joh, H. K., Kim, E. Y., Cho, D. Y., Kweon, H. J., Choi, J. K., et al. (2009). Biochemical markers and health behavior related with bone mineral density in adult men. *Korean Journal of Family Medicine*, 30(5), 359.  
<https://doi.org/10.4082/kjfm.2009.30.5.359>
- Kim, Y. R., Nam, H. S., & Lee, T. Y. (2013). The bone density level of Korean men aged 60 years and over, and its relevant factors. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 14(3), 1180-1190.  
<https://doi.org/10.5762/kais.2013.14.3.1180>
- Lee, D. H., & Lee, E. N. (2011). Influencing factors of bone mineral density in men. *Journal of Muscle and Joint Health*, 18(1), 5-15.
- Lee, H. S. (2017). The factors influencing the bone mineral density in Korean adult men: Based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010~2011 data. *Korean Journal of Community Nutrition*, 22(2), 136.  
<https://doi.org/10.5720/kjcn.2017.22.2.136>
- Lee, Y. W., Cho, H., Ryu, J. Y., & Kim, J. H. (2018). Effect of quantity and frequency of alcohol consumption on bone mineral density in Korean adult men: The Fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2011. *Korean Journal of Family Practice*, 8(2), 207-213.  
<https://doi.org/10.21215/kjfp.2018.8.2.207>
- Looker, A. C., Sarafrazi Isfahani, N., Fan, B., & Shepherd, J. A. (2017). Trends in osteoporosis and low bone mass in older US adults, 2005-2006 through 2013-2014. *Osteoporosis International*, 28(6), 1979-1988.  
<https://doi.org/10.1007/s00198-017-3996-1>
- Mikosch, P. (2014). Alcohol and bone. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 164(1-2), 15-24.  
<https://doi.org/10.1007/s10354-013-0258-5>
- Moghaddam, A., Weiss, S., Wolfl, C. G., Schmeckenbecher, K., Wentzensen, A., Grutzner, P. A., et al. (2010). Cigarette smoking decreases TGF- $\beta$ 1 serum concentrations after long bone fracture. *Injury*, 41(10), 1020-1025.  
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.03.014>
- Need, A., Kemp, A., Giles, N., Morris, H., Horowitz, M., & Nordin, B. (2002). Relationships between intestinal calcium absorption, serum vitamin D metabolites and smoking in postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 13(1), 83-88.  
<https://doi.org/10.1007/s198-002-8342-9>
- Oh, K. W., 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. *Korean Journal of Internal Medicine*, 65(3), 315-322.
- Park, H. (2018). Prevalence and related risk factors of problem drinking in Korean adult population. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 19(1), 389-397.  
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.1.389>
- Sioka, C., Bougias, C., Al-Bokharhli, J., & Fotopoulos, A. (2006). Smoking and alcohol use as risk factors for low bone mineral density. *Rheumatology International*, 27(2), 207-208.  
<https://doi.org/10.1007/s00296-006-0189-1>
- Suh, K. T., Kim, S. W., Roh, H. L., Youn, M. S., & Jung, J. S. (2005). Decreased osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells in alcohol-induced osteonecrosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 431, 220-225.  
<https://doi.org/10.1097/01.blo.0000150568.16133.3c>
- Tenenhouse, A., Joseph, L., Kreiger, N., Poliquin, S., Murray, T., Blondeau, L., et al. (2000). Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Osteoporosis International*, 11(10), 897-904.  
<https://doi.org/10.1007/s001980070050>
- Wade, S. W., Strader, C., Fitzpatrick, L. A., Anthony, M. S., & O'Malley, C. D. (2014). Estimating prevalence of osteoporosis: Examples from industrialized countries. *Arch Osteoporos*, 9, 182. <https://doi.org/10.1007/s11657-014-0182-3>
- Watts, N. B., Adler, R. A., Bilezikian, J. P., Drake, M. T., Eastell, R., Orwoll, E. S., et al. (2012). Osteoporosis in men: An endocrine society clinical practice guideline. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(6), 1802-1822.  
<https://doi.org/10.1210/jc.2011-3045>