Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 24, No. 4 pp. 592-599, 2023

https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.4.592
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

한국 중년 남성의 골감소증 및 골다공증 관련 요인분석

정종신[1], 이수정[2], 김재희[3*]
[1]경기대학교 대학원 대체의학과, [2]국제뇌교육종합대학원대학교 상담심리학과, [3]경기대학교 대체의학대학원

Analysis of Factors Related to Osteopenia and Osteoporosis in Middle-Aged Korean Men

Jongsin Jung[1], Soo Jeong Lee[2], Jaehee Kim[3*]
[1]Department of Alternative Medicine, Graduate School, Kyonggi University
[2]Department of Counseling Psychology, University of Brain Education
[3]Graduate School of Alternative Medicine, Kyonggi University

요 약 본 연구는 한국 중년 남성의 골감소증 및 골다공증 위험요인을 파악하고자 실시되었다. 이를 위하여 골밀도 조사가 실시된 2008년-2011년 국민건강영양조사의 원시자료를 활용하여 40-50대 중년 남성 1,971 명의 인구사회학적 특성과 생활습관 특성에 따른 유병률 차이가 유의한지를 복합표본 교차분석으로 분석하였고, 어떤 요인들이 골감소증및 골다공증 위험에 영향을 주는지를 복합표본 로지스틱회귀분석으로 파악하였다. 골감소증 및 골다공증 관련요인들로는 연령, 결혼, 가구소득, 교육수준, 직종, 비만도, 흡연, 음주, 운동여부, 칼슘 섭취량, 혈중 비타민 D 등을 포함하였다. 한국 중년 남성의 골감소증 및 골다공증 유병률은 40.5%인 것으로 나타났으며, 연령, 교육수준, 소득, 직종, 비만도 및 흡연여부에 따른 유병률 차이가 유의하였다. 단순로지스틱 회귀분석 결과, 연령이 증가할수록, 소득수준과 교육수준이 낮을수록, 비흡연자에 비해 흡연자인 경우, 비만인에 비해 저체중과 정상체중인 경우, 비육체직에 비해 육체직과 무직인 경우 골감소증 및 골다공증 발생위험이 유의하게 높아지는 것으로 나타났다. 한편 결혼여부, 음주, 격렬한 또는 중등도 운동여부, 혈중 비타민 D 수치, 칼슘 섭취 등의 오즈비는 유의하지 않았다. 복합표본 다중로지스틱 회귀분석 결과 다른 위험요인들을 보정한 후에는 연령, 비만도, 직종만이 유의한 위험요인인 것으로 나타났다. 결론적으로, 한국 중년 남성의 골감소증 및 골다공증 발생위험을 높이는 주요 요인은 연령, 직종 및 낮은 체중인 것으로 분석되었다.

Abstract This study investigates the risk factors of osteopenia and osteoporosis in Korean middle-aged men. A total of 1971 men aged 40-59 years were analyzed using data from the 2008-2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Factors related to osteopenia and osteoporosis included age, marital status, household income, educational level, occupation, obesity, smoking, drinking, vigorous-to-moderate exercise, serum vitamin D level, and daily calcium intake. The prevalence of osteopenia and osteoporosis was 40.5% in Korean middle-aged men. Significant differences in prevalence were observed according to age, educational level, income, occupation, obesity, and smoking status. The results from simple logistic regression analysis with complex samples showed that significant risk factors for osteopenia and osteoporosis were older age, lower household income, lower educational level, being a manual worker or unemployed worker, being underweight, and smoking. However, marital status, drinking, exercise, serum vitamin D level, and calcium intake were not significant risk factors. Results from multiple logistic regression analysis with complex samples showed that age, obesity, and occupation were significant risk factors after controlling for other risk factors. In conclusion, our results indicate that age, occupation, and obesity are the major risk factors for osteopenia and osteoporosis in Korean middle-aged men.

Keywords : Osteoporosis, Osteopenia, Middle-Aged Men, Risk Factors, KNHANES

본 논문은 이수정의 석사학위논문을 수정, 보완한 것임. 이수정과 정종신은 공동 제 1저자임.

*Corresponding Author : Jaehee Kim(Kyonggi Univ.)
email: jk41@kyonggi.ac.kr

Received February 27, 2023 Revised March 20, 2023
Accepted April 7, 2023 Published April 30, 2023

1. 서론

1.1 연구의 필요성

골다공증(osteoporosis)은 골량(bone mass)의 감소와 뼈의 미세구조 이상으로 뼈의 강도가 약해지는 질환으로 정의되며, 골절 위험 증가, 삶의 질 저하, 사망 등과 관련이 있다[1-4]. 골다공증은 단위면적당 골량을 나타내는 골밀도로 진단되며, 골밀도 T-score(젊은 성인의 평균 골밀도와의 차이를 표준편차로 나타낸 값)가 -2.5 이하인 경우로 정의된다[5,6]. 한편, 골다공증 이전 단계를 골감소증(osteopenia)이라고 하는데, 이는 골량이 서서히 감소되는 상태로 골밀도 T-score가 −1에서 -2.5사이인 경우를 말한다[5,6].

골다공증은 폐경 이후 여성호르몬의 감소로 인하여 여성에게서 남성에 비해 많이 발생하기 때문에, 여성 노인 질환이라는 인식이 높으나, 남성에서도 그 위험성이 점차 부각되고 있다[2,7,8]. 미국 국민건강영양조사 결과에 따르면 50세 이상 남성 골감소증 유병률은 1988-1994년 18%에서 2005-2008년 38%로, 골다공증 유병률은 2%에서 4%로 증가하였으며[7], 최근에 실시된 메타분석 연구에 의하면 글로벌 남성 골다공증 유병률이 11.7%에 이른다[8]. 특히, 골절 후 사망하는 비율이 여성보다 남성에서 더 높고, 일반적으로 낮은 골밀도는 골절 위험을 높이는데, 이러한 골절 위험은 정상 골밀도를 가진 남성에 비해 골다공증 남성에게서 더 높다고 알려져 있다[2,9,10]. 따라서 최근에는 남성에서도 골다공증과 골감소증이 중요한 건강문제로 새롭게 인식되고 있다[11].

남성의 경우, 최대 골밀도는 20대에 형성되며 이후 서서히 감소하는데, 중년에도 골감소증과 골다공증이 발생할 수 있다고 보고되고 있다[12-14]. 50세 이상 한국 남성의 요추와 대퇴 골다공증 유병률은 약 3-6%, 골감소증은 34-36%인 것으로 추정되며, 이 중 약 22%-48%는 50대인 것으로 알려져 있다[15]. 이와 유사하게, 서울소재 1개 병원의 건강검진 결과를 분석한 연구에서도 중년 남성 요추와 대퇴 골다공증과 골감소증 유병률은 각각 4-6%, 28-45%인 것으로 조사된바 있다[14]. 이와 같이, 골다공증과 골감소증은 중년 남성에서도 적지 않게 발생하며, 특히 증상 없이 진행되므로 조기발견이 중요함에도 불구하고, 중년남성을 대상으로 한 연구는 매우 미비한 실정이다[16].

최근에 보고된 35-50세 성인의 골다공증 지식에 관한 연구결과를 살펴보면, 골다공증이 중년에는 위험하지 않다고 인식되고 있었으며, 여성에 비해 남성에서 이러한 인식이 더 높을 뿐만 아니라 골다공증 예방을 위하여 운동과 칼슘섭취 등이 필요하다는 인식수준은 남성에서 더 낮은 것으로 나타났다[16]. 노년과 달리 중년에 발생하는 골절은 남성에게서 더 빈번하다는 점을 고려해볼 때[17], 남성의 경우에도 중년부터 골다공증과 골감소증 위험요인을 파악하는 것이 필요한 것으로 보인다.

한국 성인 남성의 골다공증과 골감소증에 관한 선행연구를 살펴보면, 골밀도와 관련 있는 요인으로 연령, 체질량지수, 체중, 운동, 흡연, 낮은 혈중 인슐린성장인자-1 수준 등이 보고된 바가 있다[4,11,18]. 또한 학력, 소득수준, 음주, 운동, 흡연, 칼슘섭취, 직업여부 등이 남성 노인의 골감소증과 골다공증 관련 위험요인들이라는 보고도 있었다[15,19].

다만 기존의 한국 남성 골다공증에 관한 선행연구는 표본 대표성이 부족하거나, 대부분 노년층을 대상으로 또는 연령대 구분 없이 이루어져 있고, 특히 중년 남성 골감소증 위험요인에 관한 연구는 거의 이루어진 바가 없다. 이에 본 연구는 40대와 50대 중년 남성의 골감소증과 골다공증 위험요인을 인구사회학적 측면과 생활습관 측면에서 살펴보고자, 한국 중년 남성의 대표성을 가지는 자료인 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 어떤 요인들이 골감소증과 골다공증의 위험을 높이는 지를 복합표본 로지스틱회귀분석으로 분석하였다.

1.2 연구목적

본 연구는 40대와 50대 한국 중년 남성의 골감소증과 골다공증 위험요인을 파악하고자 하였다. 이를 위하여 인구사회학적 특성과 생활습관 특성에 따른 유병률 차이를 분석하였고, 각 특성이 골감소증과 골다공증 위험에 미치는 영향을 살펴보았다.

2. 연구방법

2.1 연구설계 및 연구대상자

본 연구는 질병관리본부에서 실시한 국민건강영양조사 원시자료를 이차적으로 분석하였는데, 골밀도검사가 실시된 제4기(2008년, 2009년)와 5기(2010년, 2011년) 원시자료를 통합하여 활용하였다[20,21]. 최근에 공시된 제8기 2019-2020년 자료를 포함한 모든 국민건강영양조사 자료를 살펴본 결과 골밀도 검사는 2008년부터 2011년까지 실시되었음을 확인하였다[19,21]. 국민건강

영양조사는 2단계 층화집락표본추출방법을 사용하여 표본 추출하였고, 가중치가 반영된 복합표본설계 자료이다[20].

남성 골다공증은 심장질환, 관절염, 신장질환, 갑상선질환, 암 등에 의해 이차적으로 발생할 수 있다[22-24]. 이에 따라 제4기와 5기 원시자료에 포함된 40-59세 남성 중 심장질환, 관절염, 신장질환, 갑상선질환, 또는 암으로 진단받은 남성 및 골밀도 등 주요 연구변수의 결측치가 있는 대상자를 제외한 총 1,971명의 자료를 최종 분석에 포함하였다.

2.2 연구변수

2.2.1 골감소증과 골다공증

대상자는 골밀도 T-score에 따라 골 건강이 정상인 집단과 비정상인 집단으로 구분되었는데, 골감소증 또는 골다공증이 있는 경우 비정상 집단으로 분류되었다[19]. 세계보건기구의 기준에 따라 골밀도 T-score가 -1.0 이상이면 정상, -2.5에서 —1.0 사이면 골감소증, -2.5 이하인 경우면 골다공증으로 분류하였다[6]. 골밀도는 dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)로 측정되었다[20].

2.2.2 인구사회학적 변수

인구사회학적 변수에는 연령, 비만도, 결혼, 교육수준, 가구소득, 직업 등이 포함되었다. 비만도는 체질량지수(body mass index, BMI)로 판정하였는데, 체중(kg)을 신장(m)의 좌승으로 나누어 계산하였다. BMI에 따라 대상자는 저체중(〈18.5kg/m^2), 정상/과체중(18.5-25kg/m^2) 및 비만(≥25kg/m^2)으로 구분되었다[25]. 결혼여부는 미혼과 기타로, 교육수준은 초·중졸, 고졸, 및 대졸이상의 3범주로 구분하였으며, 소득은 가구소득을 가구원수로 보정한 월가구균등화소득을 4분위로 나누어 소득 1분위(상위 25%)를 '상'으로, 그 다음을 '중상', '중하' 및 '하'로 범주화하였다.

직종은 국민건강영양조사에서 7범주로 조사되었는데, 이를 3범주로 다음과 같이 재범주화 하였다: 비육체직(관리자·전문가 및 관련종사자, 사무종사자), 육체직(서비스 및 판매 종사자, 농림어업 숙련 종사자, 기능원·장치·기계조작 및 조립 종사자, 단순노무 종사자) 및 무직[26].

2.2.3 생활습관 관련 변수

생활습관 관련요인으로는 음주, 흡연, 운동, 칼슘섭취량, 혈중 비타민D 등이 포함되었다. 음주여부는 최근 1년 동안 한 달에 1회 이상 술을 마신 적이 있다고 응답한 경우를 음주자로 분류하였으며, 흡연은 흡연자와 비흡연자로 분류하였는데, 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 경우를 흡연자로 정의하였다. 운동은 격렬한 신체활동을 1회에 20분 이상, 주 3일 이상 하거나 중등도 신체활동을 1회에 30분 이상, 주 5일 이상 실천하는 것을 운동을 하는 것으로 정의하였다[20]. 또한 대상자를 혈중 비타민 D 수준이 10ng/mL 이하, 10-20ng/mL 및 20ng/mL보다 높은 집단으로 분류하였다[27]. 일일 칼슘섭취량은 24시간 회상법에 의한 식품섭취조사를 통해 산출되었고, 대상자를 칼슘섭취량에 따라 1000mg 이하 섭취군과 1,000mg보다 많이 섭취하는 군으로 분류하였다[28].

2.3 자료분석

자료는 IBM SPSS version 22.0을 사용하여 분석하였다. 유의수준(α)은 0.05로 설정하였고, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다. 자료는 국민건강영양조사에서 제시한 층화변수, 집락변수, 통합(건강·설문·영양)가중치를 적용하여 복합표본분석으로 분석하였다[20].

인구사회학적 및 생활습관 요인에 따라 골감소증/골다공증 유병률 차이가 유의한지는 복합표본 교차분석으로 검정하였다. 또한 이러한 요인들이 골감소증/골다공증 발생위험을 높이는지를 알아보기 위하여 복합표본 단순로지스틱회귀분석과 다중로지스틱회귀분석을 실시하였으며, 골감소증/골다공증 발생위험은 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)과 함께 보정되지 않은 오즈비(unadjusted odds ratio)와 보정된 오즈비(adjusted odds ratio)로 추정하였다.

3. 연구결과

3.1 인구사회학적 및 생활습관 관련 특성에 따른 유병률 차이

한국 40-50대 중년 남성의 전체 골감소증/골다공증 유병률은 40.5%인 것으로 나타났으며, 대상자의 인구사회학적 요인에 따른 유병률은 Table 1과 같다. 골감소증/골다공증 유병률은 40대에 비해 50대에서($p<.001$), 교육수준이 낮을수록($p<.001$), 소득수준이 낮을수록($p<.01$)

높게 나타났으며, 결혼에 따른 차이는 유의하지 않았다. 직종과 비만도에 따른 유병률을 살펴보면, 골감소증/골다공증 유병률은 무직에서 가장 높았으며 육체직, 비육체직 순으로 높게 나타났다(p<.001). 또한 저체중일 경우 유병률이 가장 높았으며, 정상체중/과체중, 비만 집단 순으로 높은 것으로 나타났다(p<.001).

Table 1. Prevalence of osteopenia and osteoporosis according to socio-demographic characteristics

Bone Health group		Normal		Osteopenia/ osteoporosis	
Variable	Category	N	%	N	%
Age	40-49 years	676	63.1	389	36.9***
	50-59 years	494	54.5	412	45.5
Marital status	Married	1142	60.0	764	40.0
	Unmarried	27	48.9	35	51.1
Educational level	<High school	280	51.6	272	48.4***
	High school graduate	451	59.4	301	40.6
	≥College	439	66.2	227	33.8
Monthly income	Lower class	84	49.7	89	50.3**
	Lower-middle	237	54.4	196	45.6
	Upper-middle	391	61.6	249	38.4
	Upper class	446	64.4	255	36.0
Occupation	Non-manual	403	67.1	207	32.9***
	Manual	683	57.4	505	42.6
	Unemployed	84	47.9	89	52.1
Obesity	Underweight	8	22.4	34	77.6***
	Normal	591	53.2	523	46.8
	Obese	566	70.2	243	29.8
All		1170	59.5	801	40.5

Data are presented in unweighted frequency and weighted percentage. **p<.01, ***p<.001: Chi-square test with complex samples

Table 2. Prevalence of osteopenia and osteoporosis according to lifestyle-related characteristics

Bone Health group		Normal		Osteopenia/ osteoporosis	
Variable	Category	N	%	N	%
Smoking	Current smoker	516	56.9	387	43.1*
	Non-smoker	654	62.0	414	38.0
Drinking	Current drinker	912	60.4	615	39.6
	Non-drinker	256	56.6	183	43.4
Exercise	Yes	354	61.6	232	38.4
	No	815	58.6	569	41.4
Serum Vitamin D level	≤10 ng/mL	30	53.2	31	46.8
	10-20 ng/mL	524	58.2	382	41.8
	>20 ng/mL	600	61.1	379	38.9
Daily calcium consumption	≤1000 mg	1055	59.6	724	40.4
	>1,000 mg	113	59.9	72	40.1
All		1170	59.5	801	40.5

Data are presented in unweighted frequency and weighted percentage. *p<.05: Chi-square test with complex samples

연구대상자의 생활습관에 따른 골감소증/골다공증 유병률은 Table 2와 같다. 유병률은 비흡연자에 비해 흡연자에서 유의하게 높게 나타났으며(p<.05), 음주여부, 운동여부, 혈중 비타민D 수준, 칼슘섭취 수준에 따른 차이는 유의하지 않았다.

3.2 골감소증과 골다공증 위험요인

복합표본 단순로지스틱회귀분석 결과로 얻은 보정되지 않은 오즈비는 Table 3과 같다. 단순로지스틱회귀분석 결과 중년남성 골감소증/골다공증 발생위험을 높이는 요인은 연령, 교육수준, 소득수준, 직종, 비만도, 흡연 등인 것으로 나타났다.

Table 3. Risk factors for osteopenia and osteoporosis

Variable	Category	Unadjusted odds ratio (95% Confidence intervals)
Age (year)		1.039 (1.021 - 1.056)***
Marital status	Married	.637 (.368 - 1.103)
	Unmarried	1.000
Educational level	<High school	1.832 (1.444 - 2.325)***
	High school graduate	1.334 (1.070 - 1.664)*
	≥College	1.000
Monthly income	Lower class	1.799 (1.211 - 2.672)**
	Lower-middle	1.493 (1.150 - 1.939)**
	Upper-middle	1.107 (.869 - 1.410)
	Upper class	1.000
Occupation	Non-manual	1.000
	Manual	1.518 (1.211 - 1.903)***
	Unemployed	2.225 (1.543 - 3.207)***
Obesity	Underweight	8.165 (3.504 - 19.028)***
	Normal	2.075 (1.687 - 2.553)***
	Obese	1.000
Smoking	Current smoker	1.000
	Non-smoker	.809 (.664 - .985)*
Drinking	Current drinker	1.000
	Non-drinker	1.171 (.916 - 1.498)
Exercise	Yes	1.133 (.900 - 1.429)
	No	1.000
Serum Vitamin D level	≤10 ng/mL	1.382 (.739 - 2.585)
	10-20 ng/mL	1.129 (.901 - 1.417)
	>20 ng/mL	1.000
Daily calcium consumption	≤1000 mg	1.013 (.704 - 1.457)
	>1,000 mg	1.000

*p<.05, **p<.01, ***p<.001: Simple logistic regression analysis with complex samples

연령의 오즈비는 1.04이었으며(p<.001), 이는 골감소증/골다공증 발생위험이 연령이 1년 증가할수록 약4% 증가한다는 것을 의미한다. 또한 골감소증/골다공증 발생위험은 대졸자에 비해 고졸자에서 1.33배(p<.05), 고

졸 미만인 경우 1.83배 증가하였으며(p<.001), 소득 상위 계층에 비해 소득 중하위 계층에서 1.49배(p<.01), 하위 계층에서 1.80배(p<.01) 증가하였다.

또한 비육체직 종사자에 비해 육체직 종사자에서 1.52배(p<.001), 무직인 경우 2.23배(p<.001) 골감소증/골다공증 발생위험이 각각 증가하였다. 비만인 경우에 비해 정상/과체중인 경우 2.08배(p<.001), 저체중인 경우 8.17배(p<.001) 골감소증/골다공증 발생위험이 각각 증가하였다. 결혼의 오즈비는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

생활습관 관련 요인들 중에서는 흡연만이 골감소증/골다공증 발생위험을 높이는 것으로 나타났는데, 비흡연의 오즈비는 0.809로(p<.05), 이는 현재흡연자에 비해 비흡연자에서 골다공증/골감소증 발생 가능성이 약 19.1% 감소한다는 것을 의미한다. 음주, 운동, 칼슘섭취, 혈중 비타민 D 수준 등의 오즈비는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

3.3 골감소증과 골다공증 위험요인에 관한 복합표본 다중로지스틱회귀분석

복합표본 단순로지스틱회귀분석에서 유의하게 나타난 위험요인들을 모두 독립변수로 하여 다중로지스틱회귀분석을 실시한 결과 다른 위험요인들을 보정한 후에는 연령(Adjusted OR = 1.03; 95% CI = 1.01 - 1.05; p<.001), 직종과 비만도의 오즈비만 유의한 것으로 나타났다. 연령이 1년 증가할수록 골감소증/골다공증 발생위험은 3% 증가하였으며, 비육체직에 비해 육체직인 경우 34%(Adjusted OR = 1.34; 95% CI = 1.06 - 1.69; p<.05), 무직인 경우 77%(Adjusted OR = 1.77; 95% CI = 1.19 - 2.65; p<.01) 각각 증가하였다. 또한 골감소증/골다공증 발생위험은 비만인 경우에 비해 정상/과체중인 경우 2.65배(Adjusted OR = 2.65; 95% CI = 1.66 - 2.52; p<.001), 저체중인 경우 7.69배(Adjusted OR = 7.69; 95% CI = 3.24 - 18.26; p<.001) 각각 증가하였다.

4. 논의 및 결론

본 연구는 한국 중년 남성의 골감소증/골다공증 위험요인을 알아보고자 실시되었다. 이를 위하여 한국 중년 남성 표본 대표성을 가지는 국민건강영양조사 원시자료를 활용하여 인구사회학적 특성과 생활습관 관련 특성이 골감소증/골다공증 발생위험에 미치는 영향을 살펴보았다. 복합표본 단순로지스틱회귀분석 결과를 종합해보면, 연령이 증가할수록, 학력과 소득이 낮을수록, 비육체직에 비해 육체직과 무직인 경우, 또한 저체중인 경우 중년 남성의 골감소증/골다공증 발생위험이 증가하며, 결혼은 위험요인이 아닌 것으로 나타났다. 또한 음주, 운동, 하루 칼슘섭취량, 혈중 비타민 D 수준 등은 중년 남성의 골감소증/골다공증 위험요인이 아닌 것으로 나타났으며, 흡연은 발생위험을 높이는 것으로 나타났다. 특히 다중로지스틱회귀분석 결과에 의하면, 위의 위험요인들 중 연령 증가, 저체중 및 직종이 강력한 위험요인으로 작용하는 것으로 나타났다.

본 연구결과에서 한국 40-50대 중년 남성의 요추와 대퇴부 골감소증/골다공증 유병률은 약 41%인 것으로 추정되었는데, 이는 65세 이상 한국 노인 남성의 골감소증/골다공증 유병률 68%보다는 낮았다[19]. 한국 중년 남성 골다공증에 관한 선행연구를 살펴보면, Chang 등[29]은 원자력발전소에 근무하는 중년 남성 2,073명을 대상으로 측정한 발의 종골 골감소증/골다공증 유병률이 약 25.8%라고 보고하였으며, 연령이 증가할수록, 비만이 아닌 경우, 흡연자에서, 또한 30분 이상의 신체활동을 주 3회 미만으로 하는 경우에 그 위험이 증가한다고 보고하였다. 또한 Mo 등[30]은 건강검진으로 내원한 40-60대 남성 131명을 대상으로 요추 골감소증 및 골다공증 유병률을 조사한 결과 그 유병률이 40대 42%, 50대 67%, 60대 65%였으며, 연령증가와 낮은 체질량지수가 골다공증 위험요인이라고 보고하였다.

본 연구결과 다른 위험요인을 보정한 후에도 연령 증가, 저체중과 직종이 골감소증/골다공증 발생 위험을 높이는 것으로 나타났는데, 본 연구결과와 유사하게 선행연구에서도 연령이 증가할수록, 체질량지수가 낮을수록 남성 골감소증 또는 골다공증 위험이 높아진다고 보고된 바가 있다[18,29,30]. 또한 본 연구 결과 비만인 중년 남성에서 정상/과체중 남성에 비해 골감소증/골다공증 발생위험이 낮은 것으로 나타났다. 이와 유사한 결과가 선행연구들에서도 보고되고 있는데, 체질량지수가 증가할수록 골밀도가 높아지고, 이와 같은 맥락에서 정상체중인 사람에 비해 체질량지수가 높은 비만인에서 골다공증 위험이 낮은 반면, 저체중인 사람에서 그 위험이 높다고 보고되었다[31-34]. 그러나 비만은 제 2형 당뇨병의 위험을 높이고, 최근 비만인 사람에서 골절 위험이 증가할 수 있다는 보고가 있어 비만의 골다공증 보호효과에 대한 논란이 일고 있다[33,35]. 이에 최근 Lee 등[34]은

2008-2011년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 50세 초과 남성과 폐경 후 여성에서 제 2형 당뇨병과 골다공증 위험을 동시에 최소화하기 위한 적정 체질량지수 범위를 조사하여 그 범위가 23-24.9 kg/m^2라고 제시하였는데, 이는 동양인의 과체중에 해당되는 범위이다.

직종과 골다공증에 관한 선행연구를 살펴보면, Kim과 Lee[15]가 무직자인 50세 이상 한국 남성에서 직업이 있는 경우에 비해 골감소증/골다공증 위험이 높다고 보고하였는데, 본 연구결과에서도 무직자인 중년남성에서 비육체직 종사자에 비해 발생위험이 높은 것으로 나타났다. 한편 육체직과 비육체직 간의 골감소증과 골다공증 발생위험의 차이에 관한 선행연구를 살펴보면, 남성을 대상으로 한 연구는 없었으나 베트남 주부와 사무직 여성의 골다공증 위험이 육체직 여성에 비해 높다고 보고된 바는 있다[36]. 이는 본 연구결과와는 다소 상반된 결과로 보이는데, 추후 보다 세밀한 추가적 연구를 통해 확인할 필요가 있어 보인다.

본 연구는 10여 년 전에 실시된 2008-2011년 국민건강영양조사 자료를 이용하였는데, 이는 이 때에만 국민건강영양조사에서 골밀도검사가 실시되었기 때문이다. 이에 본 연구결과가 최근 중년 남성 골감소증/골다공증 위험요인의 변화를 반영하지 못했을 가능성이 있다. 따라서 추후 최근 자료를 이용한 반복연구를 실시하여 본 연구결과를 확인할 것을 제언한다. 또한 본 연구는 횡단적 자료를 사용하였기에 인과관계를 밝히기에는 부족한 점이 있다. 따라서 전향적 코호트(cohort)연구 등의 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 한국 중년 남성을 대표하는 표본을 활용하여 골감소증/골다공증 위험요인을 밝혔다는 점에서 연구의 의의가 있다.

References

[1] F. Pouresmaeili, B. Kamalidehghan, M. Kamarehei, Y. M. Goh, "A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors", *Therapeutics and Clinical Risk Management*, Vol.14, pp.2029-2049, 2018.
DOI: https://doi.org/10.2147/TCRM.S138000

[2] P. Haentjens, J. Magaziner, C. S. Colon-Emeric, D. Vanderschueren, K. Milisen, et al., "Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men", *Annals of Internal Medicine*, Vol.152, No.6, pp.380-390, 2010.
DOI: https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-6-201003160-00008

[3] M. Srivastava, C. Deal, "Osteoporosis in elderly: prevention and treatment", *Clinics in Geriatric Medicine*, Vol.18, No.3, pp.529-555, 2002.
DOI: https://doi.org/10.1016/s0749-0690(02)00022-8

[4] C. Choi, H. Oh, I. W. Joo, H. Lee, S. Kim, et al., "The relationship between bone mineral density and behavioral factors in Korean adult men using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV", *Osteoporosis*, Vol.10, No.2, pp.67-75, 2012.
UCI: G704-SER000001524.2012.10.2.007

[5] N. E. Lane, "Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis", *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Vol.194, No.2, S3-S11, 2006.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.08.047

[6] WHO Study Group, Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis :Report of a WHO Study Group, World Health Organization technical report series, 1994;843, pp.1-129.
https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142

[7] K. A. Alswat, "Gender disparities in osteoporosis", *Journal of Clinical Medicine Research*, Vol.9, No.5, pp.382-387, 2017.
DOI: https://doi.org/10.14740/jocmr2970w

[8] N. Salari, H. Ghasemi, L. Mohammadi, M. H. Behzadi, E. Rabieenia, et al., "The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis", *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, Vol.16, No.1, 609, 2021.
DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0

[9] J. A. Cauley, J. M. Zmuda, S. R. Wisniewski, S. Krishnaswami, L. Palermo, et al., "Bone mineral density and prevalent vertebral fractures in men and women", *Osteoporosis International*, Vol.15, No.1, pp.32-37, 2004.
DOI: https://doi.org/10.1007/s00198-003-1462-8

[10] E. Legrand, D. Chappard, C. Pascaretti, M. Duquenne, C. Rondeau, et al., "Bone mineral density and vertebral fractures in men", *Osteoporosis International*, Vol.10, NO.4, pp.265-270, 1999.
DOI: https://doi.org/10.1007/s001980050225

[11] E. J. Rhee, K. W. Oh, W. Y. Lee, S. W. Kim, E. S. Oh, et al., "Age, body mass index, current smoking history, and serum insulin-like growth factor-I levels associated with bone mineral density in middle-aged Korean men", *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, Vol.22, No.4, pp.392-398, 2004.
DOI: https://doi.org/10.1007/s00774-003-0500-0

[12] Y.-R. Kim, T.-Y. Lee, J.-H. Lee, "Age-related bone mineral density, accumulated bone loss rate at multiple skeletal sites in Korean men", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.15, No.6. pp.3781-3788, 2014.
DOI: https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.6.3781

[13] A. C. Looker, E. S. Orwoll, C. C. Johnston JR, R. L. Lindsay, H. W. Wahner, et al., "Prevalence of low femoral bone density in older U.S. adults from NHANES III", *Journal of Bone and Mineral Research*, Vol.12, No.11, pp.1761-1768, 1997.
DOI: https://doi.org/10.1359/jbmr.1997.12.11.1761

[14] G. W. Oh, E. J. Yun, E. S. O, J. A. Im, W. Y. Lee, et al., "Factors associated with bone mineral density in Korean middle-aged men", *The Korean Journal of Medicine*, Vol.65, No.3, pp.315-322, 2003.
UCI: G704-000582.2003.65.3.020

[15] M. J. Kim, E. N. Lee, "Complex sample analysis of the effect of alcohol drinking and smoking period on bone mineral densities in Korean men aged 50 years and over", *Journal of Muscle and Joint Health,* Vol.25 No.2, pp.157-166, 2018.
DOI: https://doi.org/10.5953/JMJH.2018.25.2.157

[16] S. Chelf, R. E. Davis, M. A. Bass, M. A. Ford, A. D. Firouzabadi, et al., "Osteoporosis knowledge and health beliefs among middle-aged men and women in the Southern United States", *Journal of Osteopathic Medicine*, Vol.122, No.9, pp.453-459, 2022.
DOI: https://doi.org/10.1515/jom-2022-0011

[17] T. P. van Staa, E. M. Dennison, H. G. Leufkens, C.Cooper, "Epidemiology of fractures in England and Wales", *Bone*, Vol.29, No.6, pp.517-522, 2001.
DOI: https://doi.org/10.1016/s8756-3282(01)00614-7

[18] H. Lee, "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,* Vol.22, No.2, pp.136-144, 2017.
DOI: https://doi.org/10.5720/kjcn.2017.22.2.136

[19] Y. S. Lee, "Related factors of bone health among aged men in South Korea", *The Journal of Humanities and Social Science*, Vol.12, No.6, pp. 323-338, 2021.
DOI: https://doi.org/10.22143/HSS21.12.6.23

[20] Korea Disease Control and Prevention, Guideline for use of raw data of the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V), Korea Centers for Disease Control and Prevention. Republic of Korea, 2017.

[21] Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) [Internet], Introduction of Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), Available From: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub03/sub03_01.do (accessed Mar. 3, 2023).

[22] N. Fahimfar, H. Parsaiyan, K. Khalagi, G. Shafiee, M. Sanjari, et al., "The association of cardiovascular diseases risk scores and osteosarcopenia among older adult populations: The results of Bushehr Elderly Health (BEH) Program", *Calcified Tissue International,* Vol.112, No.4, pp.422-429, 2023.
DOI: https://doi.org/10.1007/s00223-022-01059-8

[23] J. A. Cauley, "Osteoporosis in men: prevalence and investigation", *Clinical Cornerstone*, Vol.8, Suppl.3, pp.S20-S25, 2006.
DOI: https://doi.org/10.1016/s1098-3597(06)80020-7

[24] A. C. Lassemillante, S. A. Doi, J. D. Hooper, J. B. Prins, O. R. Wright, " Prevalence of osteoporosis in prostate cancer survivors II: a meta-analysis of men not on androgen deprivation therapy", *Endocrine*, Vol.50, No.2, pp.344-354, 2015.
DOI: https://doi.org/10.1007/s12020-015-0536-7

[25] M. Kanazawa, N. Yoshiike, T. Osaka, Y. Numba, P.Zimmet, et al., "Criteria and classification of obesity in Japan and Asia-Oceania", *World Review of Nutrition and Dietetics*, Vol.94, pp.1-12, 2005.
DOI: https://doi.org/10.1159/000088200

[26] D. R. Kang, Y. Ha, W. J. Hwang, "Prevalence and associated risk factors of the metabolic syndrome in the Korean workforce", *Industrial Health*, Vol.51, No.3, pp.256-265, 2013.
DOI: https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0044

[27] J. S. Lim, K. M. Kim, Y. Rhee, S. K. Lim, "Gender-dependent skeletal effects of vitamin D deficiency in a younger generation", *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol.97, No.6, 1995-2004, 2012.
DOI: https://doi.org/10.1210/jc.2011-3098

[28] J. S. Lim, *The Relationship between Korean Women's Premature Menopause and Osteoporosis, Master's thesis*, Yonsei University Graduate School of Public Health, Seoul, Korea, 2012.

[29] Y. K. Chang, H. J. Seo, Y. W. Jin, M. S. Joeng, S. H. Sung, et al., "The prevalence and risk factors of osteopenia and osteoporosis in 40-59year-old male workers", *Korean Journal of Occupational and Environment Medicine*, Vol.18, No.2, pp.130-137, 2006.
DOI: https://doi.org/10.35371/kjoem.2006.18.2.130

[30] E. H. Mo, J. K. Cho, S. H. Lee, C. H. Lim, J. W. Choi, "Factors influencing in the bone mineral density and the incidence of the osteoporosis among male older than 40 years old", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.8, No.10, pp.241-250, 2008.
UCI: G704-001475.2008.8.10.024

[31] H. Zhao, C. Zheng, K. Gan, C. Qi, L. Ren, et al., "High body mass index and triglycerides help protect against osteoporosis in patients with type 2 diabetes mellitus", *Journal of Diabetes Research,* Vol.2020, 1517879, 2020.
DOI: https://doi.org/10.1155/2020/1517879

[32] C. L. Wu, O. N. Nfor, D. M. Tantoh, W. Y. Lu, Y. P. Liaw, "Associations between body mass index, WNT16 rs2908004 and osteoporosis: Findings from Taiwan Biobank", *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, Vol.15, pp.2751-2758, 2022.
DOI: https://doi.org/10.2147/JMDH.S391587

[33] A. Fassio, L. Idolazzi, M. Rossini, D. Gatti, G. Adami, et al., "The obesity paradox and osteoporosis", *Eating and Weight Disorders : EWD*, Vol.23, No.3, pp.293-302,

2018.
DOI: https://doi.org/10.1007/s40519-018-0505-2

[34] J. H. Lee, J. H. Kim, A. R. Hong, S. W. Kim, C. S. Shin, "Optimal body mass index for minimizing the risk for osteoporosis and type 2 diabetes", *The Korean Journal of Internal Medicine*, Vol.35, No.6, pp.1432-1442, 2020.
DOI: https://doi.org/10.3904/kjim.2018.223

[35] A. Pinar-Gutierrez, C. Garcia-Fontana, B. Garcia-Fontana, M. Munoz-Torres, "Obesity and bone health: A complex relationship", *International Journal of Molecular Sciences*, Vol,23, No,15, 8303, 2022.
DOI: https://doi.org/10.3390/ijms23158303

[36] T. T. Vu, C. K. Nguyen, T. L. Nguyen, B. M. Le, D. NguyenTrung Le, et al., "Determining the prevalence of osteoporosis and related factors using quantitative ultrasound in Vietnamese adult women", *American Journal of Epidemiology*, Vol.161, No.9, pp.824-830, 2005.
DOI: https://doi.org/10.1093/aje/kwi105

정 종 신(Jongsin Jung) [정회원]

- 2022년 8월 : 경기대학교 일반대학원 대체의학과 박사수료
- 2023년 3월 ~ 현재 : 경기대학교 대체의학대학원 겸임교수

〈관심분야〉
간호, 보건, 보완대체의학

이 수 정(Soo Jeong Lee) [정회원]

- 2016년 8월 : 경기대학교 대체의학대학원 석사
- 2018년 3월 ~ 현재 : 국제뇌교육종합대학원대학교 상담심리학과 박사과정 학생

〈관심분야〉
보건, 심리학

김 재 희(Jaehee Kim) [정회원]

- 2003년 5월 : Columbia University Department of Biobehavioral Sciences 박사
- 2011년 9월 ~ 현재 : 경기대학교 대체의학대학원 조교수

〈관심분야〉
임상생리학, 보건, 보완대체의학