

성별, 연령별에 따른 우유·유제품 섭취와 골 건강과의 관련성 - 2008~2011 국민건강영양조사 자료를 이용하여

백상우¹ · 이현옥¹ · 김현자² · 원은숙³ · 하영식³ · 신용국³ · 엄애선¹

¹한양대학교 식품영양학과
²강릉원주대학교 식품영양학과
³서울우유 중앙연구소

Relationship between Intake of Milk and Milk Products and Bone Health by Sex and Age-Group in Koreans - Using Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008~2011

Sang Woo Baek¹, Heon Ok Lee¹, Hyun Ja Kim², Eun Sook Won³,
Young Sik Ha³, Yong Kook Shin³, and Ae Son Om¹

¹Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Hanyang University

²Department of Food and Nutrition, College of Life Science, Gangneung-Wonju National University

³R&D Center, Seoul Dairy Cooperative

ABSTRACT This study was conducted to examine the relationships between milk and milk product intake and bone health. The data from the 2008~2011 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) were used for data analysis. Subjects included 4,626 men and 6,144 women aged 19 to 64 years. Daily intake frequency of milk and milk products was obtained using a food frequency questionnaire and divided into two categories: less than one serving per day and more than one serving per day. Bone mineral density (BMD) values of total femur, femoral neck, and lumbar spine were compared based on daily intake frequency, and relationships between milk and milk product daily intake frequency and osteoporosis risk were evaluated based on logistic regression. In men aged 30~39, BMDs of total femur and femoral neck were significantly higher in the group that consumed milk more than one serving per day ($P<0.05$). Intake frequency of milk and milk products was also significantly related to both BMDs of total femur and femoral neck. The odds ratio (OR) for milk intake frequency (more than one serving per day) compared to intake frequency less than one serving per day was 0.36 [95% confidence interval (CI) 0.21~0.62], and the OR for milk and milk products intake frequency (more than one serving per day) was 0.49 (95% CI 0.28~0.86) in women aged 50~64. These results indicate that increased consumption of milk and its products is associated with reduced risk of bone health disease, and adequate intakes of milk and milk products might play an important role in maintaining optimum bone health. Further research on the causal relationship and dose-response association between milk intake and bone health using prospective cohort data is required prior to applying the observed results to programs that prevent bone health problems.

Key words: milk, milk products, bone health, osteoporosis, bone mineral density

서 론

소득수준이 향상되고 평균수명이 증가함에 따라 삶의 질과 건강에 대한 관심이 높아지면서 골질환(bone disease)에 대한 관심도 높아졌다(1,2). 가장 대표적인 골질환인 골다공증(osteoporosis)은 낮은 골량과 뼈 미세구조의 약화로

골절위험을 증가시키는 질환이며(3), 골감소증(osteopenia)은 골밀도의 저하로 정상과 비교해 골절위험은 증가하였으나 취약골절(fragility fracture)을 초래하지 않아 질병으로 고려되지 않는다(4).

골 건강의 지표는 골질량(bone mass), 골무기질 함량(bone mineral content), 골밀도(bone mineral density) 등이며(5), 골다공증 진단 기준으로는 골밀도가 사용된다(6). 골 성장과 골 보존에 있어 칼슘은 필수적인 영양소이며, 골교체율(bone remodeling)을 낮추고 골 흡수(bone absorption)를 감소시킨다(7). 그러나 2014년 국민건강통계에 따

Received 25 January 2017; Accepted 2 March 2017

Corresponding author: Ae Son Om, Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Hanyang University, Seoul 04763, Korea

E-mail: aesonom@hanyang.ac.kr, Phone: +82-2-2220-1203

르면 우리나라 성인 1인 1일 평균 칼슘 섭취량은 492.1 mg (남자 541.9 mg, 여자 444.2 mg)으로 권장섭취량의 68.7%에 불과하였으며, 전 연령대에서 섭취가 부족한 것으로 조사되었다(8,9).

우유는 한 잔(약 200g)에 칼슘이 약 210 mg 포함되어 있어, 성인 1일 칼슘 평균필요량의 약 1/3을 공급할 수 있는 대표적인 칼슘 급원식품이다(10). 유럽 지역의 1인당 평균 연간 우유 소비량은 270 kg으로 하루 평균 우유 소비량이 약 740 g인 것에 비해 아시아 지역의 1인당 연간 우유 소비량은 78 kg으로 하루 평균 우유 소비량이 약 210 g에 불과하다(11). 우리나라는 우유류 하루 평균섭취량이 102.3 g으로 아시아 지역의 우유 하루 평균섭취량에도 미치지 못하는 수준이다(8).

우유와 유제품이 식생활에 중요한 부분을 차지하고 있는 미국과 유럽 등에서는 우유·유제품의 섭취와 골 건강과의 관련성에 관한 여러 연구가 진행되었다(5,12-14). Weinsier와 Krumdieck(12)의 조사에 의하면 우유·유제품 섭취와 골 건강의 관련성에 관한 연구 57건 중 42%는 긍정적인 효과를 나타냈지만 5%는 부정적인 효과를 보였다. 6편의 전향적 코호트 연구 결과를 메타 분석한 Kanis 등(13)의 연구에서는 우유 섭취량과 골밀도 사이에 약하지만 유의한 상관성($r=0.036$, $P=4.5 \times 10^{-10}$)이 있다고 보고하였다. Heaney(14)는 칼슘, 비타민 D, 단백질 외에도 비타민 K, 비타민 B₁₂ 등이 골밀도와 관련 있으며, 우유·유제품은 칼슘 외에도 다양한 영양소가 함유되어 있어 단일 영양소 보충제보다 골 건강에 효과적이라고 보고하였다. 한편 Michaëlsson 등(5)은 우유를 하루 3잔 이상 섭취한 조사대상자가 골다공증과 심혈관질환으로 인한 사망률이 높았다는 결과를 보도하여 우유 섭취에 대한 논쟁의 근거가 되기도 하였다.

국내에서도 골밀도 검진조사가 시행된 2008~2011년 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES)의 식생활과 골밀도 자료를 활용한 여러 논문이 발표되었지만(15-18), 대부분 1~3년의 자료를 이용하여 조사대상자의 성별이나 연령을 통합하여 분석되었다(15). 대부분의 국내외 연구들은 폐경기 여성들을 대상으로 이루어졌으며, 남성에서의 골밀도에 관한 일부 국내 연구도 대부분 남성 호르몬과 연관된 생화학적 요인에 관련된 것으로(19-21) 식생활과 연관된 연구는 드물다. 연령이 증가함에 따라 골다공증 유병률은 증가하며 여성은 폐경 이후 만 50~64세에서, 남성은 75~79세에서 급격한 골 소실을 보인다(21). 이처럼 골다공증 발생 시기와 발병률이 성별과 연령에 따라 다름을 고려하여 본 연구에서는 국민건강영양조사의 만 19세 이상~만 65세 미만 성인 남녀를 대상으로 성별, 연령별 우유·유제품의 섭취 특성을 파악하고 골 건강과의 관련성을 분석하였다.

대상 및 방법

연구대상

본 연구는 골밀도 검진이 이루어진 국민건강영양조사 제4기 2, 3차년도(2008년, 2009년)와 제5기 1, 2차년도(2010년, 2011년) 자료를 2차 분석하였다. 조사대상자는 2008~2011년 국민건강영양조사에 참여한 만 19세 이상~만 65세 미만 성인 남녀였으며, 그중 우유·유제품 등의 식품섭취빈도조사 항목에 응하지 않았거나 골밀도 검진을 하지 않은 경우, 골다공증 주요 진단 부위인 대퇴골 전체(total femur), 대퇴골 경부(femoral neck), 요추(lumbar spine) 골밀도 자료 중 하나라도 없는 경우는 제외하였다. 또한, 여성호르몬을 복용 중이거나 골다공증, 암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암) 및 만성질환(신부전, 간경변, 갑상선질환) 유병 대상자와 1일 에너지 섭취량이 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal 초과인 대상자를 제외한 성인 남성 4,626명과 여성 6,144명을 총 분석대상자로 하였다.

주요 변수

우유·유제품 섭취빈도는 식품섭취빈도법(food frequency questionnaire)에 의한 우유, 요구르트 및 아이스크림의 섭취빈도를 변수로 파악하였다. 식품별 1일 섭취빈도를 산출하기 위해 '거의 안 먹음'인 경우는 1일 0회, '1년 6~11회'는 1일 0.02회, '한 달 1회'는 1일 0.03회, '한 달 2~3회'는 1일 0.08회, '1주 1회'는 1일 0.14회, '1주 2~3회'는 1일 0.36회, '1주 4~6회'는 1일 0.71회, '1일 1회', '1일 2회', '1일 3회'로 환산하였다. 우유와 유제품(milk and milk products; MMP, 우유+ 요구르트+ 아이스크림), 우유(milk; M), 유제품(milk products; MP, 요구르트+ 아이스크림) 섭취빈도를 산출하고, 각각의 1일 섭취빈도를 기준으로 '1일 1회 미만 섭취' 및 '1일 1회 이상 섭취'의 두 집단으로 분류하였다.

골밀도는 이중에너지 X-선 흡수 방식(Dual Energy X-Ray Absorptiometry, DXA)에 의한 X선 골밀도 측정기(DISCOVERY-W fan-beam densitometer, Hologic, Inc., Bedford, MA, USA)로 측정된 대퇴골 전체, 대퇴골 경부 및 요추 골밀도 자료를 이용하였다. 이들 자료를 기준으로 T-score를 산출하여 한 곳이라도 골다공증의 진단 기준에 해당할 경우 '골다공증'으로 분류하였다. T-score는 아시아(일본) 기준 20세 이상의 최대 골밀도 자료를 이용하여 '(대상자 골밀도-최대골밀도)/ 최대표준편차'로 산출하였다. 골다공증 진단 기준은 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 분류 기준에 따라 정상($T\text{-score} \geq -1.0$), 골감소증($-2.5 < T\text{-score} < -1.0$), 골다공증($T\text{-score} \leq -2.5$)으로 분류하였다(22).

통계분석 시 보정을 위한 혼란변수로 골 건강에 영향을 미칠 수 있는 요인인 연령, 흡연, 음주, 신체활동, 체질량지수(body mass index, BMI)를 사용하였다(23). 연령은 '만

19세 이상~만 30세 미만, 만 30세 이상~만 40세 미만, 만 40세 이상~만 50세 미만, 만 50세 이상~만 65세 미만'으로 분류하였고, 음주 여부는 설문조사에서 1년간 음주빈도에 관한 정보를 바탕으로 '전혀 하지 않음, 주 2회 미만, 주 2회 이상'으로 나누었다. 흡연은 평생 흡연 여부에 관한 정보를 바탕으로 '비흡연, 5갑(100개비) 미만, 5갑(100개비) 이상'으로 분류하였고, 신체활동은 1주일간 중등도 신체활동(천천히 하는 수영, 복식 테니스, 배구, 배드민턴, 탁구, 가벼운 물건 나르기 등의 직업 활동 및 체육활동이 포함되며, 걷기는 제외)을 한 일수를 바탕으로 '전혀 하지 않음, 주 1~2일, 주 3일 이상'으로 나누었다. 체질량지수는 검진조사에서 측정한 키와 몸무게로 계산하여 저체중(BMI<18.5), 정상(18.5≤BMI<23), 과체중(23≤BMI<25), 비만(BMI≥25)으로 분류하였다(24).

분석방법

통계분석은 SAS 9.3(Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였으며, 모든 통계 처리는 층화, 집락, 가중치를 고려한 복합표본설계를 반영하여 분석하였다. 1일 1회 섭취를 기준으로 우유·유제품 섭취 빈도를 범주화한 후 분포의 특성을 확인하고, 우유·유제품 섭취 빈도에 따라 조사대상자를 분류하여 chi-square test로 분포의 특성을 비교하였다. 조사대상자의 골밀도와 같은 연속형 변수는 General Linear Model(GLM) 분석을 실시하여 군 간 차이와 경향성을 평가하였으며, 군 간 유의한 차이를 보인 변수에서는 Bonferroni's test로 사후 검정을 실시하였다. 우유·유제품 섭취와 골 건강과의 연관성을 알아보기 위해 결과변수에 영향을 미칠 것으로 예상되는 혼란 변수를 통제하고 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression)을 실시하였다.

결 과

조사대상자의 특성 및 우유·유제품 섭취빈도의 분포

조사대상자는 성인 남성 4,626명과 여성 6,144명을 포함한 10,770명으로, 만 19세 이상~만 30세 미만은 남녀 각각 16.0%(741명), 17.0%(1,044명), 만 30세 이상~만 40세 미만은 23.7%(1,095명), 29.0%(1,779명), 만 40세 이상~만 50세 미만 24.5%(1,135명), 26.2%(1,613명), 만 50세 이상~만 65세 미만 35.8%(1,655명), 27.8%(1,708명)였다(Table 1). 성인 남성의 현재 흡연자와 음주자는 각각 76.7%, 88.4%로 성인 여성의 흡연자(9.3%) 및 음주자(72.3%)의 비율보다 모두 높았다. 성인 남성이 신체 활동을 전혀 하지 않는 비율은 48.6%였으며, 저체중은 2.8%, 과체중과 비만은 각각 25.6%, 38.4%였다. 그에 비해 성인 여성이 신체 활동을 전혀 하지 않는 비율은 58.6%로 성인 남성보다 신체 활동을 하는 비율이 낮았지만, 저체중은 6.5%, 과체중과 비만은 각각 20.4%, 25.3%로 저체중의 비율은 높고 과체중 및 비만의 비율은 낮았다.

우유와 유제품, 우유, 유제품을 섭취한 MMP, M, MP군에서 우유·유제품 섭취빈도의 분포는 Fig. 1과 같다. 성인 남성의 MMP, M, MP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 미만인 경우는 각각 75.4%(3,480명), 82.4%(3,812명), 94.4%(4,367명)로 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 경우보다 모두 높았다. 성인 여성의 경우 1일 섭취빈도가 1일 1회 미만인 경우는 66.2%(4,069명), 74.9%(4,603명), 92.4%(5,680명)로 성인 남성보다 1일 섭취빈도가 1회 미만인 비율이 낮았다.

우유·유제품 섭취빈도에 따른 대상자의 특성

우유·유제품 섭취빈도(1일 1회 미만 섭취 및 1일 1회 이

Table 1. General characteristics of subjects

| Characteristics | Categories | Men (N, %) | | Women (N, %) | |
|------------------------------|-------------------------|------------|-------|--------------|-------|
| | | Total | | Total | |
| Age (years) | 19~29 | 741 | 16.0 | 1,044 | 17.0 |
| | 30~39 | 1,095 | 23.7 | 1,779 | 29.0 |
| | 40~49 | 1,135 | 24.5 | 1,613 | 26.2 |
| | 50~64 | 1,655 | 35.8 | 1,708 | 27.8 |
| | Total | 4,626 | 100.0 | 6,144 | 100.0 |
| Smoking (during life) | Never | 925 | 20.0 | 5,428 | 88.4 |
| | <5 cigarettes | 151 | 3.3 | 143 | 2.3 |
| | ≥5 cigarettes | 3,550 | 76.7 | 573 | 9.3 |
| Alcohol drinking (per week) | Never | 536 | 11.6 | 1,703 | 27.7 |
| | <2 times | 2,324 | 50.2 | 3,829 | 62.3 |
| | ≥2 times | 1,766 | 38.2 | 612 | 10.0 |
| Physical activity (per week) | Never | 2,247 | 48.6 | 3,603 | 58.6 |
| | 1~2 day(s) | 1,111 | 24.0 | 953 | 15.5 |
| | ≥3 days | 1,268 | 27.4 | 1,588 | 25.9 |
| Body mass index | Underweight (BMI <18.5) | 127 | 2.8 | 399 | 6.5 |
| | Normal (18.5≤BMI <23) | 1,539 | 33.3 | 2,936 | 47.8 |
| | Overweight (23≤BMI <25) | 1,184 | 25.6 | 1,253 | 20.4 |
| | Obese (BMI ≥25) | 1,776 | 38.4 | 1,556 | 25.3 |

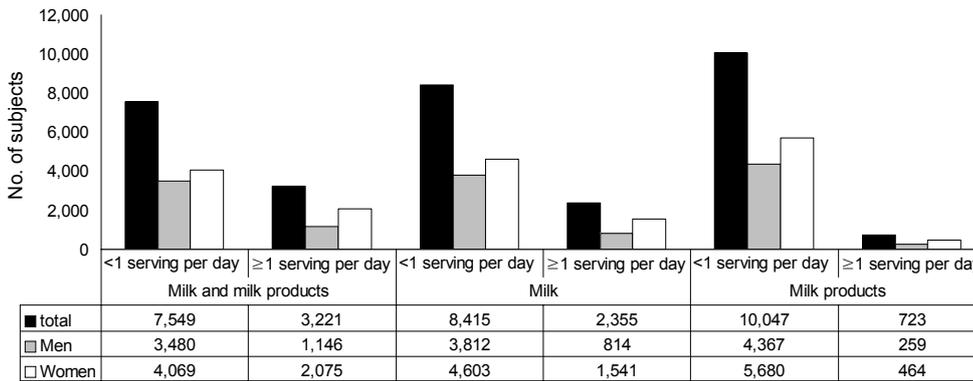


Fig. 1. Distribution of subjects according to milk and milk products intake frequency.

상 섭취)에 따라 분류된 두 집단의 특성을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 성인 남성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 만 19세 이상~만 40세 미만의 비율이 유의하게 높았고($P<0.0001$), 신체활동을 전혀 하지 않는 비율은 유의하게 낮았다($P=0.0013$). 현재 흡연자와 음주자의 비율은 각각 71.1%, 90.8%였으며, 체질량지수에 따라서는 유의한 차이가 없었다. 성인 남성의 M군에서도 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 1일 1회 미만인 집단보다 만 19세 이상~만 40세 미만의 비율이 유의하게 높았고($P<0.0001$), 신체활동을 전혀 하지 않는 비율은 유의하게 낮아($P=0.0032$) 성인 남성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 군과 비슷한 경향을 보였다.

성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 만 19세 이상~만 40세 미만의 비율이 유의하게 높았고($P<0.0001$) 신체활동을 전혀 하지 않는 비율은 유의하게 낮아($P=0.0016$) 성인 남성의 MMP군과 비슷한 경향을 보였으나, 성인 남성의 MMP군보다 체질량지수가 정상인 비율이 유의하게 높고($P<0.0001$) 흡연과 음주에 따라서는 유의한 차이가 없었다. 성인 여성의 M군도 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단이 1회 미만 섭취한 집단보다 만 19세 이상~만 40세 미만의 비율이 유의하게 높았고($P<0.0001$) 신체활동을 전혀 하지 않는 비율은 유의하게 낮았으며($P=0.0012$) 체질량지수가 정상인 비율이 유의하게 높아($P=0.0002$) 성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 군과 비슷한 경향을 보였다.

우유·유제품 섭취빈도에 따른 골밀도

혼란변수(연령, 흡연, 음주, 신체활동, 체질량지수) 보정 후 우유·유제품 섭취빈도에 따라 대퇴골 전체, 대퇴골 경부 및 요추 골밀도를 비교한 결과는 Table 3과 같다. 성인 남성의 MMP군과 M군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 만 30세 이상~만 40세 미만의 대퇴골 전체 및 대퇴골 경부 골밀도가 모두 유의하게 높았고($P<0.05$, $P<0.01$), 만 40세 이상~만 50세 미만 성인 남성의 M군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 그렇지 않은 집단보다 대퇴골 경부 골밀도가 유의하게 높았다(P

0.05).

성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 만 50세 이상~만 65세 미만에서 혼란변수 보정 후 대퇴골 전체 골밀도, 대퇴골 경부 골밀도 및 요추 골밀도가 모두 유의하게 높았고($P<0.01$, $P<0.001$, $P<0.001$), M군에서 우유를 1일 1회 이상 섭취한 집단도 만 50세 이상~65세 미만의 대퇴골 전체 골밀도, 대퇴골 경부 골밀도 및 요추 골밀도가 혼란변수 보정 후 모두 유의하게 높았다($P<0.001$, $P<0.001$, $P<0.01$). 성인 여성의 MP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 만 19세 이상~만 30세 미만에서 대퇴골 전체 골밀도, 대퇴골 경부 골밀도, 요추 골밀도가 혼란변수 보정 후 모두 유의하게 높았다($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.05$).

우유·유제품 섭취빈도와 골다공증의 연관성

우유·유제품의 섭취빈도와 골다공증의 연관성을 분석하기 위하여 혼란변수(연령, 흡연, 음주, 신체활동, 체질량지수) 보정 전과 후에 로지스틱 회귀분석을 시행하여 odds ratio(OR)와 95% 신뢰구간(95% confidence interval, CI)을 구하였다(Table 4). 성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 1회 미만인 집단보다 혼란변수 보정 전 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였으나(OR: 0.61, CI: 0.46~0.80), 혼란변수를 보정한 이후에는 유의하지 않았다. 그러나 MMP군에서 섭취빈도가 1일 1회 이상인 만 50세 이상~65세 미만 성인 여성은 그렇지 않은 여성보다 혼란변수로 연령과 체질량지수를 보정하였을 때 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였고(OR: 0.53, CI: 0.30~0.94), 혼란변수로 연령, 흡연, 음주, 신체활동 및 체질량지수 보정하였을 때도 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였다(OR: 0.49, CI: 0.28~0.86). 성인 여성의 M군에서도 1일 섭취빈도가 1회 이상인 만 50세 이상~65세 미만 성인 여성은 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 만 50세 이상~65세 미만 성인 여성과 동일하게 혼란변수로 연령과 체질량지수를 보정하였을 때 1일 섭취빈도가 1회 미만인 여성보다 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였으며(OR: 0.40, CI: 0.23~0.71) 혼란변수로 연령, 흡연, 음주, 신체활동 및

Table 2. Comparison of characteristics of subjects by milk and milk products intakes frequency

| Variables | Milk and milk products | | | Milk | | | Milk products | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|---------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|------------|
| | <1 serving per day | ≥1 serving per day | P-value | <1 serving per day | ≥1 serving per day | P-value | <1 serving per day | ≥1 serving per day | P-value |
| Age (years) | 19~29 | 19.3 ¹⁾ | 33.1 | 20.7 | 32.6 | | 22.5 | 31.0 | |
| | 30~39 | 24.4 | 29.6 | 24.7 | 30.2 | <0.0001*** | 25.8 | 25.1 | 0.0047** |
| | 40~49 | 27.2 | 21.5 | 26.9 | 20.4 | | 25.6 | 26.9 | |
| | 50~65 | 29.1 | 15.8 | 27.7 | 16.7 | | 26.1 | 17.0 | |
| Smoking (during life) | Never | 3.2 | 4.1 | 3.3 | 3.7 | | 3.4 | 4.2 | |
| | <5 cigarettes | 19.2 | 24.8 | 19.5 | 25.9 | 0.0011** | 20.4 | 25.2 | 0.2018 |
| Alcohol drinking (per week) | ≥5 cigarettes | 77.6 | 71.1 | 77.2 | 70.4 | | 76.2 | 70.6 | |
| | Never | 11.0 | 9.2 | 10.7 | 9.5 | | 10.5 | 11.0 | |
| Physical activity (per week) | <2 times | 49.6 | 62.7 | 50.9 | 62.4 | <0.0001*** | 52.8 | 57.0 | 0.3898 |
| | ≥2 times | 39.5 | 28.2 | 38.4 | 28.1 | | 36.7 | 32.0 | |
| Body mass index | Never | 50.1 | 43.2 | 49.6 | 42.8 | | 48.5 | 44.9 | |
| | 1~2 day(s) | 24.6 | 27.0 | 25.0 | 26.4 | 0.0032** | 25.5 | 21.4 | 0.0561 |
| Underweight (BMI <18.5) | ≥3 days | 25.3 | 29.8 | 25.5 | 30.8 | | 26.0 | 33.7 | |
| | Never | 2.7 | 3.3 | 2.7 | 3.3 | | 2.8 | 3.0 | |
| Normal (18.5≤ BMI <23) | Underweight (BMI <18.5) | 33.1 | 37.2 | 33.3 | 37.7 | | 34.0 | 36.4 | |
| | Normal (18.5≤ BMI <23) | 25.1 | 24.6 | 25.2 | 24.0 | 0.0604 | 24.7 | 29.0 | 0.2321 |
| Overweight (23≤ BMI <25) | Overweight (23≤ BMI <25) | 39.2 | 34.9 | 38.8 | 34.9 | | 38.4 | 31.7 | |
| | Obese (BMI ≥25) | 21.2 | 29.8 | 23.5 | 26.1 | | 23.0 | 36.8 | |
| Obese (BMI ≥25) | 19~29 | 24.1 | 32.4 | 23.9 | 36.0 | <0.0001*** | 27.0 | 26.1 | <0.0001*** |
| | 30~39 | 28.3 | 23.5 | 27.6 | 23.9 | | 27.2 | 20.8 | |
| Age (years) | 40~49 | 26.4 | 14.4 | 25.1 | 14.0 | | 22.8 | 16.2 | |
| | 50~65 | 86.7 | 86.2 | 2.5 | 3.4 | | 2.6 | 4.4 | |
| Smoking (during life) | <5 cigarettes | 2.5 | 3.2 | 10.7 | 10.9 | 0.4473 | 11.0 | 8.0 | 0.0441* |
| | ≥5 cigarettes | 10.9 | 10.6 | 86.8 | 85.7 | | 86.4 | 87.6 | |
| Alcohol drinking (per week) | Never | 26.2 | 25.3 | 25.9 | 25.8 | | 26.1 | 23.7 | |
| | <2 times | 62.6 | 64.8 | 63.1 | 64.1 | 0.3033 | 63.1 | 65.8 | 0.5901 |
| Physical activity (per week) | ≥2 times | 11.2 | 10.0 | 11.0 | 10.1 | | 10.8 | 10.5 | |
| | Never | 61.2 | 55.6 | 60.8 | 54.6 | | 59.8 | 53.0 | |
| Body mass index | 1~2 day(s) | 15.1 | 16.7 | 15.4 | 16.6 | 0.0016** | 15.6 | 16.6 | 0.0399* |
| | ≥3 days | 23.7 | 27.8 | 23.8 | 28.8 | | 24.6 | 30.4 | |
| Underweight (BMI <18.5) | Underweight (BMI <18.5) | 7.3 | 8.2 | 7.6 | 7.6 | | 7.5 | 8.8 | |
| | Normal (18.5≤ BMI <23) | 47.1 | 52.6 | 47.4 | 54.0 | <0.0001*** | 49.0 | 49.7 | 0.0395* |
| Overweight (23≤ BMI <25) | Overweight (23≤ BMI <25) | 19.6 | 19.6 | 19.7 | 19.1 | | 19.2 | 23.6 | |
| | Obese (BMI ≥25) | 26.0 | 19.7 | 25.3 | 19.3 | | 24.3 | 17.9 | |

¹⁾%.
*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001 by chi-square test.

Table 3. Bone mineral density of subjects by milk and milk products intakes frequency

| Age group (year) | Milk and milk products | | | Milk | | | Milk products | | |
|------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--|
| | <1 serving per day | ≥1 serving per day | <1 serving per day | <1 serving per day | ≥1 serving per day | <1 serving per day | <1 serving per day | ≥1 serving per day | |
| Men | Total ²⁾ | 0.975±0.003 ¹⁾ | 0.989±0.004 ^{**} | 0.975±0.003 | 0.991±0.005 ^{**} | 0.978±0.003 | 0.983±0.009 | | |
| | 19~29 ³⁾ | 1.020±0.007 | 1.029±0.008 | 1.019±0.007 | 1.034±0.010 | 1.024±0.006 | 1.023±0.016 | | |
| | 30~39 | 0.968±0.006 | 0.986±0.007 [*] | 0.969±0.006 | 0.988±0.008 [*] | 0.973±0.005 | 0.996±0.013 | | |
| | 40~49 | 0.967±0.006 | 0.982±0.009 | 0.967±0.006 | 0.986±0.010 | 0.971±0.006 | 0.964±0.018 | | |
| | 50~64 | 0.952±0.005 | 0.956±0.008 | 0.952±0.005 | 0.954±0.009 | 0.953±0.005 | 0.947±0.019 | | |
| Men | Total | 0.828±0.003 | 0.844±0.004 ^{***} | 0.829±0.003 | 0.847±0.005 ^{***} | 0.832±0.003 | 0.840±0.009 | | |
| | 19~29 | 0.913±0.008 | 0.922±0.008 | 0.912±0.007 | 0.928±0.010 | 0.916±0.007 | 0.919±0.016 | | |
| | 30~39 | 0.830±0.006 | 0.852±0.008 ^{**} | 0.831±0.006 | 0.856±0.008 ^{**} | 0.836±0.006 | 0.858±0.016 | | |
| | 40~49 | 0.807±0.006 | 0.828±0.010 [*] | 0.808±0.006 | 0.832±0.012 [*] | 0.811±0.006 | 0.814±0.019 | | |
| | 50~64 | 0.776±0.005 | 0.781±0.008 | 0.777±0.005 | 0.777±0.009 | 0.777±0.005 | 0.775±0.017 | | |
| Men | Total | 0.969±0.003 | 0.976±0.004 | 0.970±0.003 | 0.975±0.005 | 0.970±0.003 | 0.982±0.009 | | |
| | 19~29 | 1.000±0.008 | 0.995±0.008 | 0.999±0.006 | 0.996±0.009 | 0.999±0.006 | 0.987±0.014 | | |
| | 30~39 | 0.978±0.006 | 0.982±0.007 | 0.980±0.005 | 0.979±0.007 | 0.978±0.004 | 1.005±0.014 | | |
| | 40~49 | 0.960±0.007 | 0.975±0.010 | 0.961±0.005 | 0.973±0.011 | 0.961±0.005 | 0.990±0.021 | | |
| | 50~64 | 0.945±0.006 | 0.956±0.010 | 0.945±0.004 | 0.957±0.011 | 0.947±0.004 | 0.940±0.021 | | |
| Women | Total | 0.887±0.003 | 0.889±0.003 | 0.886±0.003 | 0.891±0.004 | 0.887±0.003 | 0.898±0.006 | | |
| | 19~29 | 0.917±0.006 | 0.920±0.006 | 0.917±0.005 | 0.920±0.008 | 0.915±0.005 | 0.939±0.010 [*] | | |
| | 30~39 | 0.911±0.004 | 0.907±0.005 | 0.910±0.004 | 0.908±0.005 | 0.909±0.004 | 0.913±0.010 | | |
| | 40~49 | 0.907±0.007 | 0.901±0.008 | 0.906±0.007 | 0.902±0.008 | 0.905±0.007 | 0.911±0.014 | | |
| | 50~64 | 0.819±0.006 | 0.840±0.008 ^{**} | 0.818±0.006 | 0.851±0.008 ^{**} | 0.824±0.006 | 0.822±0.016 | | |
| Women | Total | 0.747±0.003 | 0.753±0.003 | 0.747±0.003 | 0.754±0.004 | 0.748±0.003 | 0.765±0.006 ^{**} | | |
| | 19~29 | 0.799±0.006 | 0.805±0.007 | 0.800±0.006 | 0.804±0.008 | 0.798±0.006 | 0.826±0.010 ^{**} | | |
| | 30~39 | 0.773±0.004 | 0.773±0.005 | 0.773±0.004 | 0.773±0.005 | 0.773±0.004 | 0.779±0.011 | | |
| | 40~49 | 0.754±0.006 | 0.753±0.007 | 0.754±0.006 | 0.754±0.008 | 0.753±0.006 | 0.767±0.014 | | |
| | 50~64 | 0.672±0.006 | 0.695±0.007 ^{***} | 0.671±0.006 | 0.702±0.008 ^{***} | 0.676±0.006 | 0.686±0.013 | | |
| Women | Total | 0.956±0.003 | 0.961±0.004 | 0.956±0.003 | 0.962±0.004 | 0.956±0.003 | 0.973±0.007 [*] | | |
| | 19~29 | 0.989±0.006 | 0.990±0.007 | 0.988±0.005 | 0.989±0.007 | 0.985±0.005 | 1.006±0.010 [*] | | |
| | 30~39 | 1.011±0.005 | 1.010±0.006 | 1.012±0.004 | 1.009±0.005 | 1.011±0.004 | 1.014±0.010 | | |
| | 40~49 | 0.986±0.008 | 0.985±0.009 | 0.996±0.005 | 0.992±0.008 | 0.994±0.005 | 1.009±0.012 | | |
| | 50~64 | 0.847±0.009 | 0.880±0.012 ^{***} | 0.858±0.005 | 0.897±0.010 ^{**} | 0.864±0.005 | 0.880±0.019 | | |

¹⁾Mean±standard error by General Linear Model (GLM), g/cm².

²⁾Adjusted for age, smoking, alcohol drinking, physical activity, and body mass index.

³⁾Adjusted for smoking, alcohol drinking, physical activity, and body mass index.

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001.

Table 4. Odds ratios (95% CI¹⁾) for osteoporosis according to the frequency of milk and milk products intake

| Sex | Age group (year) | Milk and milk products | | Milk | | Milk products | |
|----------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | | <1 serving per day | ≥1 serving per day | <1 serving per day | ≥1 serving per day | <1 serving per day | ≥1 serving per day |
| Total | Crude | 1.00 | 1.65 (1.13 ~ 2.42) | 1.00 | 1.28 (0.82 ~ 2.00) | 1.00 | 1.13 (0.55 ~ 2.32) |
| | Age adjusted | 1.00 | 1.47 (1.02 ~ 2.11) | 1.00 | 1.14 (0.73 ~ 1.76) | 1.00 | 1.03 (0.50 ~ 2.10) |
| | Adjusted ²⁾ | 1.00 | 1.45 (0.99 ~ 2.10) | 1.00 | 1.12 (0.71 ~ 1.75) | 1.00 | 0.99 (0.48 ~ 2.01) |
| | Adjusted ³⁾ | 1.00 | 1.54 (1.04 ~ 2.30) | 1.00 | 1.19 (0.73 ~ 1.91) | 1.00 | 1.08 (0.52 ~ 2.23) |
| | Crude | 1.00 | 2.54 (1.41 ~ 4.55) | 1.00 | 1.67 (0.89 ~ 3.81) | 1.00 | 1.37 (0.55 ~ 3.44) |
| | Age adjusted | 1.00 | 1.13 (0.62 ~ 2.08) | 1.00 | 0.72 (0.42 ~ 1.26) | 1.00 | 0.95 (0.24 ~ 3.70) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.10 (0.60 ~ 2.03) | 1.00 | 0.72 (0.42 ~ 1.26) | 1.00 | 0.89 (0.22 ~ 3.56) |
| | Adjusted | 1.00 | 2.01 (1.90 ~ 4.52) | 1.00 | 1.16 (0.61 ~ 2.18) | 1.00 | 1.67 (0.27 ~ 10.51) |
| | Crude | 1.00 | 1.37 (0.29 ~ 6.45) | 1.00 | 0.31 (0.04 ~ 2.64) | 1.00 | 1.74 (0.21 ~ 14.54) |
| | Age adjusted | 1.00 | 1.38 (0.30 ~ 6.33) | 1.00 | 0.31 (0.04 ~ 2.65) | 1.00 | 1.77 (0.22 ~ 14.42) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.38 (0.30 ~ 6.32) | 1.00 | 0.31 (0.04 ~ 2.59) | 1.00 | 1.77 (0.22 ~ 14.42) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.59 (0.20 ~ 12.59) | 1.00 | 0.21 (0.01 ~ 3.34) | 1.00 | 2.35 (0.25 ~ 22.30) |
| Men | Crude | 1.00 | 0.62 (0.19 ~ 2.07) | 1.00 | 0.64 (0.17 ~ 2.42) | 1.00 | 0.83 (0.10 ~ 6.67) |
| | Age adjusted | 1.00 | 0.63 (0.19 ~ 2.11) | 1.00 | 0.64 (0.17 ~ 2.44) | 1.00 | 0.89 (0.11 ~ 7.28) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.47 (0.14 ~ 1.62) | 1.00 | 0.50 (0.13 ~ 1.86) | 1.00 | 0.72 (0.09 ~ 6.14) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.45 (0.12 ~ 1.66) | 1.00 | 0.35 (0.09 ~ 1.31) | 1.00 | 1.20 (0.15 ~ 9.65) |
| | Crude | 1.00 | 0.94 (0.46 ~ 1.94) | 1.00 | 0.82 (0.35 ~ 1.90) | 1.00 | 0.27 (0.05 ~ 1.58) |
| | Age adjusted | 1.00 | 0.98 (0.47 ~ 2.03) | 1.00 | 0.85 (0.36 ~ 2.00) | 1.00 | 0.30 (0.05 ~ 1.78) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.97 (0.42 ~ 2.13) | 1.00 | 0.93 (0.39 ~ 2.25) | 1.00 | 0.27 (0.04 ~ 1.61) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.04 (0.46 ~ 2.35) | 1.00 | 1.03 (0.43 ~ 2.46) | 1.00 | 0.26 (0.04 ~ 1.71) |
| | Crude | 1.00 | 0.61 (0.46 ~ 0.80) | 1.00 | 0.50 (0.35 ~ 0.70) | 1.00 | 0.96 (0.63 ~ 1.45) |
| | Age adjusted | 1.00 | 0.71 (0.54 ~ 0.93) | 1.00 | 0.55 (0.39 ~ 0.77) | 1.00 | 1.12 (0.73 ~ 1.73) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.69 (0.52 ~ 0.90) | 1.00 | 0.53 (0.37 ~ 0.74) | 1.00 | 1.10 (0.71 ~ 1.70) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.69 (0.53 ~ 0.91) | 1.00 | 0.53 (0.38 ~ 0.75) | 1.00 | 1.12 (0.73 ~ 1.71) |
| Women | Crude | 1.00 | 0.74 (0.45 ~ 1.22) | 1.00 | 0.64 (0.32 ~ 1.27) | 1.00 | 0.88 (0.46 ~ 1.68) |
| | Age adjusted | 1.00 | 0.92 (0.53 ~ 1.60) | 1.00 | 0.83 (0.43 ~ 1.59) | 1.00 | 1.10 (0.48 ~ 2.48) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.80 (0.45 ~ 1.40) | 1.00 | 0.74 (0.38 ~ 1.43) | 1.00 | 1.07 (0.46 ~ 2.48) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.77 (0.43 ~ 1.36) | 1.00 | 0.67 (0.34 ~ 1.34) | 1.00 | 1.06 (0.44 ~ 2.52) |
| | Crude | 1.00 | 1.06 (0.41 ~ 2.73) | 1.00 | 0.71 (0.25 ~ 2.04) | 1.00 | 1.88 (0.60 ~ 5.94) |
| | Age adjusted | 1.00 | 1.13 (0.42 ~ 3.06) | 1.00 | 0.75 (0.24 ~ 2.30) | 1.00 | 2.00 (0.65 ~ 6.15) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.29 (0.45 ~ 3.72) | 1.00 | 0.87 (0.27 ~ 2.84) | 1.00 | 2.03 (0.67 ~ 6.18) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.26 (0.43 ~ 3.69) | 1.00 | 0.87 (0.28 ~ 2.73) | 1.00 | 2.16 (0.68 ~ 6.92) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.32 (0.46 ~ 3.79) | 1.00 | 0.87 (0.29 ~ 2.63) | 1.00 | 2.39 (0.74 ~ 7.69) |
| | Crude | 1.00 | 1.17 (0.46 ~ 3.00) | 1.00 | 1.17 (0.40 ~ 3.44) | 1.00 | 0.34 (0.04 ~ 2.62) |
| | Age adjusted | 1.00 | 1.20 (0.47 ~ 3.09) | 1.00 | 1.16 (0.40 ~ 3.40) | 1.00 | 0.36 (0.05 ~ 2.82) |
| | Adjusted | 1.00 | 1.02 (0.42 ~ 2.49) | 1.00 | 0.92 (0.35 ~ 3.40) | 1.00 | 0.38 (0.05 ~ 3.06) |
| Adjusted | 1.00 | 1.05 (0.42 ~ 2.64) | 1.00 | 0.92 (0.33 ~ 2.57) | 1.00 | 0.37 (0.04 ~ 3.41) | |
| 50 ~ 64 | Crude | 1.00 | 0.61 (0.40 ~ 0.93) | 1.00 | 0.50 (0.31 ~ 0.79) | 1.00 | 0.96 (0.45 ~ 1.78) |
| | Age adjusted | 1.00 | 0.63 (0.37 ~ 1.08) | 1.00 | 0.49 (0.28 ~ 0.86) | 1.00 | 1.07 (0.39 ~ 2.93) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.53 (0.30 ~ 0.94) | 1.00 | 0.40 (0.23 ~ 0.71) | 1.00 | 0.96 (0.35 ~ 2.58) |
| | Adjusted | 1.00 | 0.49 (0.28 ~ 0.86) | 1.00 | 0.36 (0.21 ~ 0.62) | 1.00 | 1.03 (0.38 ~ 2.82) |

¹⁾CI: confidence interval. ²⁾Adjusted for age and body mass index.
³⁾Adjusted for age, body mass index, physical activity, smoking, and alcohol drinking.
 *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001.

체질량지수를 모두 보정하였을 때도 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였다(OR: 0.36, CI: 0.21~0.62). 성인 남성에서 보정 전과 후의 우유·유제품 섭취빈도는 골다공증 OR에 유의한 영향을 미치지 않았다.

고 찰

본 연구는 2008~2011년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 조사대상자의 우유·유제품 섭취빈도를 파악하고, 그 분포에 따른 골 건강과의 연관성을 분석하였다. 그 결과 우유와 유제품, 우유, 유제품을 섭취한 MMP, M, MP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 미만인 경우는 성인 남성 75.4%(3,480명), 82.4%(3,812명), 94.4%(4,367명)와 성인 여성 66.2%(4,069명), 74.9%(4,603명), 92.4%(5,680명)로 성인 남성보다 성인 여성의 1일 섭취빈도가 1회 미만인 비율이 더 낮았다.

일반적으로 뼈는 30세 중반까지 성장하여 35세 전후로 골밀도가 가장 높으며 35세 이후부터는 노화에 의해 매년 약 1%의 소실이 발생하고, 여성은 폐경 후 골 소실이 2배 이상 급격하게 증가한다(4,25). 20~40대 성인 여성은 골밀도 평균값의 변화가 크지 않으나 50대 이후부터 골밀도가 급격히 하락하는 추세를 보이며(26), 50대 이후 급속한 골밀도의 감소는 골다공증과 골절 발생의 주요 원인으로 골 건강을 위한 적극적인 식생활 관리가 요구된다(4). 골감소증이나 골다공증의 주요한 두 가지 위험인자는 낮게 형성된 최대 골질량과 노화와 폐경으로 인한 빠른 골 소실이다. 따라서 골감소증이나 골다공증을 예방하기 위해서는 가능한 최대 골질량을 높게 형성하기 위한 노력이 필요하지만(27) 마른 체형을 선호하는 사회적 분위기로 인한 무리한 다이어트와 카페인 음료 및 인스턴트식품 위주의 식생활 등은 여성의 골 건강 문제를 심화시킨다(28). 2008~2011년 국민건강영양조사 자료로부터 50세 이상 한국인을 대상으로 한 Seo와 Choi(15)의 연구에서 신장, 체중 및 체질량지수 등의 체위는 골 건강상태와 밀접한 관련이 있었으며, 2008~2009년 국민건강영양조사 자료로부터 50세 이상 여성을 대상으로 골다공증 위험 요인을 분석한 Kim 등(16)의 연구에서도 칼슘 섭취량이 적을수록 골다공증 위험이 유의하게 높았다. Sahni 등(29)의 연구에서는 우유류 식품의 종류에 따라 골밀도에 미치는 영향이 달랐는데, 25~85세 성인을 대상으로 연령, 성별, 에너지섭취량, 체중, 신장, 폐경, 에스트로겐, 칼슘보충제 사용 여부, 비타민 D 보충제 사용 여부, 현재 흡연 여부를 보정하여 분석한 결과, 우유는 우추 및 고관절 골밀도와 요구르트는 대퇴골 전자 골밀도와 양의 관련성을 보였지만 지방 함량이 높은 크림은 대퇴골 경부 골밀도와 음의 관련성을 보였다. 본 연구에서도 성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 만 50세 이상~만 65세 미만 대상자는 1일 1회 미만 섭취하는 집단보다 혼란변수 보정 후 대퇴골 전체 골밀도, 대퇴골 경부 골밀도 및 우추 골밀도가 모두

유의하게 높았으며($P < 0.01$, $P < 0.001$, $P < 0.001$), M군에서 우유 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단도 세 부위의 골밀도가 혼란변수 보정 후 모두 유의하게 높아($P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.01$) 우유·유제품의 섭취는 성인 여성의 골밀도와 연관성이 있을 것으로 보인다.

골다공증은 골의 대사성 질환 중 가장 흔한 질환으로 정상인보다 골량이 현저히 감소하여 경미한 충격에도 쉽게 골절이 일어날 수 있는 상태이다(30). 골다공증은 주로 여성과 관련된 질환으로 생각되어 왔으나, 여러 역학 연구들에서 남성의 골다공증에 의한 골절이 적지 않게 보고되어 골다공증이 남성들에게도 중요한 질환으로 인식되고 있다. 남성의 골다공증은 원인이 불명확한 일차성 골다공증과 비교적 그 원인이 규명된 이차성 골다공증으로 구분되는데, 이차성 골다공증의 주요 원인은 낮은 체질량지수, 흡연, 알코올 과다 섭취, 신체활동의 부족 등으로 알려져 있다(31). 본 연구 결과 연령, 체질량지수 등 혼란변수 보정 후 성인 남성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 그렇지 않은 집단보다 만 30세 이상~만 40세 미만에서 대퇴골 전체 및 대퇴골 경부 골밀도가 모두 유의하게 높았고($P < 0.05$, $P < 0.01$), 만 40세 이상~만 50세 미만에서는 대퇴골 경부 골밀도가 유의하게 높았다($P < 0.05$). 성인 남성의 M군에서도 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단이 그렇지 않은 집단보다 만 30세 이상~만 40세 미만에서 대퇴골 전체 및 대퇴골 경부 골밀도가($P < 0.05$, $P < 0.01$), 만 40세 이상~만 50세 미만에서 대퇴골 경부 골밀도가 유의하게 높아($P < 0.05$), 만 30세 이상~만 50세 미만에서 우유·유제품의 섭취는 성인 남성의 골밀도와 연관성이 있었다. Heaney(14)의 연구에서도 우유·유제품은 칼슘 외에도 다양한 영양소가 함유되어 있어 단일 영양소 보충제보다 골 건강에 효과적이라 하였으므로 최대 골밀도를 형성하는 30대 전후의 연령층과 급격한 골 손실이 진행되는 50대 이상의 연령층에서 우유·유제품의 섭취는 도움이 될 것으로 생각된다.

우유·유제품의 섭취빈도와 골다공증의 연관성을 분석하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하여 OR과 95% 신뢰구간(95% CI)을 구한 결과, 성인 여성의 MMP군에서 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단과 M군에서 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 그렇지 않은 집단보다 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였다(OR: 0.61, CI: 0.46~0.80, OR: 0.50, CI: 0.35~0.70). 특히 만 50세 이상~만 65세 미만의 연령층에서는 혼란변수(연령, 흡연, 음주, 신체활동, 체질량지수) 보정 전과 후 모두 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였다(OR: 0.49, CI: 0.28~0.86, OR: 0.36, CI: 0.21~0.62). 20세 이상 남녀를 대상으로 한 Hong 등(18)의 연구에서 1일 1회 이상 우유·유제품을 섭취한 조사대상자가 우유·유제품을 전혀 먹지 않은 대상자보다 골다공증 위험이 유의하게 감소하였고($P < 0.05$), Lim 등(17)은 유제품 섭취량 또는 섭취빈도와 골 건강과의 연관성에 관한 연구에서 폐경기 여성을 대상으로 연령, BMI, 호르몬 보충을 보정한 후 유제품

섭취빈도가 주 9.24회인 집단은 섭취빈도가 주 0.41회인 집단보다 골다공증 위험이 감소하였다고 하였다. Seo와 Choi(15)의 연구에서도 50세 이상을 대상으로 유제품 섭취 빈도와 골다공증의 연관성을 조사한 결과, 우유와 요구르트의 섭취빈도가 높을수록 50~64세 여성에서 골다공증 위험이 감소하는 경향성을 보였고 우유가 요구르트보다 섭취 빈도에 따른 골다공증 감소 효과가 더 뚜렷하다고 하여 본 연구의 내용과 유사하였다. 성인 남성의 경우에는 성인 여성보다 우유·유제품의 섭취빈도와 골다공증과의 상관성이 유의하지 않았는데, 이는 본 연구 조사대상자의 연령 범위와 상관성이 있을 것으로 생각된다. 성인 여성의 경우 폐경기인 50~64세에서 뚜렷한 골 소실이 발생하므로(15) 만 19세 이상~만 65세 미만의 조사 연령 범위 안에서 우유·유제품의 섭취빈도가 골밀도에 유의한 영향을 미친 것에 비해 남성은 일생 중 골 소실이 75세~79세 사이에 가장 크게 발생하여(21), 본 연구 조사대상자의 연령 범위 내에서는 우유·유제품의 섭취빈도가 골다공증과 밀접한 관련이 없었던 것으로 추정된다. 그러나 골다공증 예방을 위해서는 전 생애 주기를 통해 높은 골밀도를 유지하기 위한 식생활 습관이 중요하므로 성인 남성에서의 우유·유제품의 섭취 역시 중요하다고 생각된다.

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용한 단면적 연구로 식이 섭취와 골 건강과의 인과관계를 명확히 할 수 없었으며, 인구학적 및 사회경제학적 변수를 통계적인 보정 또는 층화분석으로 보완하였지만 폐경 여부, 에스트로겐 호르몬 농도 등 남아있는 혼란변수의 영향을 배제할 수 없다. 또한, 국민건강영양조사의 63항목의 식품섭취빈도 조사지는 타당성이 검증되지 않았고 1회 섭취량을 조사하지 않아 정량적인 측정에 어려운 점이 있다. 그렇지만 선행연구 및 본 연구의 분석 결과를 종합하면 우유·유제품의 섭취는 칼슘 등 영양소 공급을 통한 직접적인 방식을 통해 골 건강과 연관성이 있을 것으로 추정된다. 이러한 연구의 제한점에도 불구하고 본 연구 결과는 기존의 선행연구와 잘 부합하여 신뢰성이 있고, 국내에서 국민건강영양조사 자료를 이용한 우유·유제품의 골 건강 영향에 관한 역학 연구가 적은 점을 고려할 때 추후 우유·유제품의 섭취와 골 건강과의 관련성에 관한 연구 및 식생활 관리의 기초자료가 될 수 있을 것이다.

요 약

본 연구는 만 19세 이상~만 65세 미만 성인의 우유·유제품 섭취빈도 분포를 파악하고 골밀도에 근거한 골 건강상태와 우유·유제품 섭취 간의 관련성을 조사하였다. 우유와 유제품, 우유, 유제품을 섭취한 MMP, M, MP군에서 섭취빈도가 1일 1회 미만인 대상자는 성인 남성 75.4%(3,480명), 82.4%(3,812명), 94.4%(4,367명)와 성인 여성 66.2%(4,069명), 74.9%(4,603명), 92.4%(5,680명)로 조사되었다. 우유·유

제품 섭취빈도에 따른 골밀도는 성인 여성의 MMP군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단과 M군에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 그렇지 않은 집단보다 만 50세 이상~만 65세 미만에서 연령, 체질량지수 등 혼란변수 보정 후 대퇴골 전체 골밀도, 대퇴골 경부 및 요추 골밀도가 모두 유의하게 높았다($P<0.01$). 또한, 성인 여성 MMP군과 M군의 동일 연령에서 1일 섭취빈도가 1회 이상인 집단은 섭취 빈도가 1일 1회 미만인 집단보다 연령, 체질량지수 등 혼란변수 보정 후 골다공증의 위험이 유의하게 감소하였다(OR: 0.49, CI: 0.28~0.86, OR: 0.36, CI: 0.21~0.62). 성인 남성의 MMP군과 M군에서는 1일 섭취빈도가 1일 1회 이상인 집단은 그렇지 않은 집단보다 만 30세 이상~만 40세 미만에서 대퇴골 전체 및 대퇴골 경부 골밀도가 모두 유의하게 높았고($P<0.05$), 만 40세 이상~만 50세 미만에서 대퇴골 경부 골밀도가 유의하게 높아($P<0.05$) 만 30세 이상~만 50세 미만에서 우유·유제품의 섭취는 골밀도와 연관성이 있었다. 본 연구는 단면적 연구로 식이섭취와 골 건강의 인과관계를 명확히 할 수 없는 연구의 제한점은 있으나 국내 우유·유제품과 골 건강의 연관성에 관한 역학 연구 및 식생활 관리의 기초자료가 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 성별과 연령을 고려한 골 건강 관련 식생활이 필요할 것으로 보이며 그 기전 및 인과관계에 따른 후속연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 서울우유협동조합 ‘우유 및 유제품 섭취가 뼈 건강에 미치는 영향 조사-국민건강영양조사 자료를 이용하여(201500000001906)’ 과제 지원에 의하여 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Lim HJ. 2004. Association of bone mineral density with physiological characteristics and lifestyles in premenopausal working women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 339-348.
2. Choi YH, Sung CJ. 2007. Effects of physiological factors and lifestyles on bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 40: 517-525.
3. Chun N, Chae H. 2015. Problems with bone health and the influencing factors of bone mineral density in women across the life cycle. *Korean J Women Health Nurs* 21: 43-54.
4. Zhang J, Morgan SL, Saag KG. 2013. Osteopenia: debates and dilemmas. *Curr Rheumatol Rep* 15: 384.
5. Michaëlsson K, Wolk A, Langenskiöld S, Basu S, Warensjö Lemming E, Melhus H, Byberg L. 2014. Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: cohort studies. *BMJ* 349: g6015.
6. Chung HY. 2008. Osteoporosis diagnosis and treatment 2007. *J Korean Endocr Soc* 23: 76-108.
7. Son GS. 2006. Effect of soybean intake on bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal Women. *J Korean Acad Nurs* 36: 933-941.
8. Ministry of Health and Welfare. 2015. Korea Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination

- Survey (KNHANES VI-1). Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongju, Korea. p 151-162.
9. Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Ministry of Health and Welfare, Sejong, Korea. p 47-48.
 10. Lee CJ, Jung H. 2012. Milk intake is associated with metabolic syndrome—Using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007~2010. *Korean J Community Nutr* 17: 795-804.
 11. Kim S, Oh S. 2016. Outlook of the global dairy industry and its current situation: IV. 2015 global consumption and trade of dairy products. *J Milk Sci Biotechnol* 34: 59-62.
 12. Weinsier RL, Krumdieck CL. 2000. Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am J Clin Nutr* 72: 681-689.
 13. Kanis JA, Johansson H, Oden A, De Laet C, Johnell O, Eisman JA, Mc Closkey E, Mellstrom D, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. 2005. A meta-analysis of milk intake and fracture risk: low utility for case finding. *Osteoporos Int* 16: 799-804.
 14. Heaney RP. 2009. Dairy and bone health. *J Am Coll Nutr* 28: 82S-90S.
 15. Seo HB, Choi YS. 2016. Sex- and age group-specific associations between intakes of dairy foods and pulses and bone health in Koreans aged 50 years and older: Based on 2008~2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 49: 165-178.
 16. Kim KH, Lee K, Ko YJ, Kim SJ, Oh SI, Durrance DY, Yoo D, Park SM. 2012. Prevalence, awareness, and treatment of osteoporosis among Korean women: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Bone* 50: 1039-1047.
 17. Lim YS, Lee SW, Tserendejid Z, Jeong SY, Go G, Park HR. 2015. Prevalence of osteoporosis according to nutrient and food group intake levels in Korean postmenopausal women: using the 2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Nutr Res Pract* 9: 539-546.
 18. Hong H, Kim EK, Lee JS. 2013. Effects of calcium intake, milk and dairy product intake, and blood vitamin D level on osteoporosis risk in Korean adults: analysis of the 2008 and 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Res Pract* 7: 409-417.
 19. Lee SW, Lee SH, Kweon YR, Lee HJ. 2003. Factors relating to bone mineral density of adult man in Korea. *J Korean Acad Fam Med* 24: 158-165.
 20. Kim MH, Kim JS. 2003. The relationship between body composition and bone mineral density in college women. *J Korean Acad Nurs* 33: 312-320.
 21. Kim YR, Lee TY, Lee JH. 2014. Age-related bone mineral density, accumulated bone loss rate at multiple skeletal sites in Korean men. *J Korea Acad Industr Coop Soc* 15: 3781-3788.
 22. World Health Organization. 1994. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. *World Health Organ Tech Rep Ser* 843: 1-129.
 23. Hannan MT, Felson DT, Dawson-Hughes B, Tucker KL, Cupples LA, Wilson PWF, Kiel DP. 2000. Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 15: 710-720.
 24. Korean Society for the Study of Obesity. 2012. *Management of obesity, 2012*. Korean Society for the Study of Obesity, Seoul, Korea. p 17-20.
 25. Lee MS, Kang PS, Lee KS. 2007. Factors affecting bone mineral density in premenopausal women. *Yeungnam Univ J Med* 24: S330-S339.
 26. Lee J, Jang S. 2013. A study on reference values and prevalence of osteoporosis in Korea: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008~2011. *J Korean Official Stat* 18: 42-65.
 27. Korean Society for Bone and Mineral Research. 2015. *Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis 2015*. Korean Society for Bone and Mineral Research, Seoul, Korea. p 8-10.
 28. Byeon YS. 2006. Difference of bone density and risk factors related to osteopenia of young women in their twenties. *Korean J Adult Nurs* 18: 790-797.
 29. Sahni S, Tucker KL, Kiel DP, Quach L, Casey VA, Hannan MT. 2013. Milk and yogurt consumption are linked with higher bone mineral density but not with hip fracture: the Framingham Offspring Study. *Arch Osteoporos* 8: 119.
 30. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB. 2011. *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D*. National Academies Press, Washington, DC, USA. p 13-14.
 31. Mo EH, Cho JK, Lee SH, Lim CH, Choi JW. 2008. Factors influencing in the bone mineral density and the incidence of the osteoporosis among male older than 40 years old. *J Korea Contents Assoc* 8: 241-250.