

## 한국에 거주하고 있는 북한이탈주민 여성의 골밀도에 따른 식생활과 영양상태

김수현<sup>1</sup>, 이수경<sup>1†</sup>, 김신곤<sup>2</sup>

<sup>1</sup>인하대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>고려대학교 의과대학 내과학교실 내분비내과

### Dietary behaviors and nutritional status according to the bone mineral density status among adult female North Korean refugees in South Korea

Su-Hyeon Kim<sup>1</sup>, Soo-Kyung Lee<sup>1†</sup> and Sin-Gon Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food and Nutrition, Inha University, Incheon 22212, Korea

<sup>2</sup>Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Korea University College of Medicine, Seoul 02841, Korea

#### ABSTRACT

**Purpose:** North Koreans could be at higher risk for their bone health because of previous periods of severe famine and the continuing low availability of food. This study determined the bone mineral density (BMD) status and its relationship with dietary behaviors and nutrient intake of North Korean refugees (NKR) in South Korea (SK). **Methods:** This cross-sectional study analyzed 110 female NKR from a NORNS cohort of a non-probability sample of adult NKR in Seoul. BMD examined by DEXA was used to divide participants into the normal group (NG) and the non-normal group (NNG) according to the WHO guideline. A self-administered questionnaire included questions on age, the socioeconomic situation in North Korea (NK) and SK, the food security in NK and SK, and the health behaviors, dietary behaviors, and food frequency questionnaire administered in SK. A one-day 24-hr recall was conducted and the results were analyzed by using CanPro. SPSS was used to analyze whether BMD and related dietary behaviors and nutrient intakes differed according to the groups. **Results:** NG (62.7%) was significantly younger and had a lower abdominal obesity score than NNG ( $p < 0.001$ ). While 14.5% of NG reported experiencing menopause, all of NNG reported experiencing menopause. The NG more frequently consumed the dairy group of foods (9.6 times a week) than did the NNG (4.8 times a week) after the statistics were adjusted for age ( $p < 0.007$ ). The NG consumed significantly more animal protein and animal calcium than did the NNG ( $p = 0.01$ ,  $p = 0.009$ , respectively). Calcium intake was low with 49.3% of NG, and 78.0% of the NNG reported consuming calcium lower than the estimated average requirement. Only calcium showed an index of nutrient quality lower than one in both groups. **Conclusion:** These results showed that NKR women and possibly all North Korean women are at high risk for bone health and they consumed low levels of bone-related nutrients, and this should be considered for the nutrition policy for NKR and North Korea.

**KEY WORDS:** North Korea, bone density, women, diet, nutritional status

## 서 론

골다공증은 “골량의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계 질환으로, 결과적으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환”이라고 정의된다 [1,2]. 골다공증은 특히 50세 이상 여성에게 많이 발생하며 활동적 삶을 제한하여 삶의 질을 저하시킬 뿐 아니라 사망률을 높인다. 국민건강영양조사 (2008 ~ 2011년)으로 본

한국인 골다공증 유병률은 50세 이상 성인 중 22.4%가 골다공증, 47.9%가 골감소증으로 나타났고, 여자의 경우 골다공증은 37.3%, 골감소증은 48.9%로 남성보다 유병률이 약 5배 높았다 [3,4].

골다공증 위험요인은 크게 두 가지로 나뉘는데, 첫 번째는 청소년기 및 성인기에 낮게 형성된 최대 골질량이며, 두 번째는 노화 및 폐경으로 인해 골질량이 빠르게 소실되는 것이다 [3,5]. 골질량은 30대까지 증가되는데 최대 골질

Received: December 26, 2018 / Revised: July 9, 2019 / Accepted: August 18, 2019

The authors thank all those who participated in this study and Dr. SY Nam for her assistance on additional statistical analyses.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-32-860-8121, e-mail: skleenutrition@inha.ac.kr

© 2019 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

량이 구축된 30대 중반부터 골격 소실이 점차적으로 진행되며 여성의 경우 폐경 후에 더욱 빠른 속도로 촉진된다 [1,2]. 유전적 요인과 환경적 요인이 이 두 가지 골다공증의 위험요인들에 복합적으로 연관되어 발현된다. 환경적 요인은 고령, 폐경, 성장인자, 호르몬, 식이문제 등이 있으며, 특히 환경적 요인 중 식이 문제로는 칼슘, 단백질, 비타민 D 섭취 부족과 나트륨과 카페인 과다섭취 등이 보고되고 있다 [1-6]. 칼슘은 사춘기부터 이루어지는 골격 석회화 과정을 통하여 최대 골질량 도달에 관여하므로 석회화가 이루어지는 시기의 칼슘 섭취량의 중요성이 강조된다. 근래에는 비타민 D 부족이 골 건강에 부정적 영향을 미친다는 다양한 보고가 있다 [7]. 즉, 골다공증 위험을 낮추기 위해서는 골 형성이 시작되는 태아기부터 최대 골질량이 완성되는 시기까지 높은 최대 골질량을 형성시키는 것이 중요하며 노년이 되면서 일어나는 골 소실을 최소화하는 것이 필요하다 [1-3].

한반도는 분단 이후 북한과 한국 사이의 사회, 경제적 지위의 차이는 악화되었고 북한은 1990년대 중반부터 2000년대 초반까지 극심한 빈곤과 기아를 경험하였다 [8,9]. 1970년대 ‘주체농법’의 실패로 말미암아 북한 농업생산력이 침체되었고 1980년대부터 시작된 식량 위기로 1인당 배급량이 22% 감소하였다. 자연재해가 1990년 중반부터 연이어 발생하였고 당시 사회주의블록이 무너지면서 경제 쇠퇴가 겹치어 식량부족사태가 극심해졌다. 이로 말미암아 북한의 영유아 및 청소년, 성인이 영양부족 문제를 지속적으로 겪어 왔다 [10]. 국제아동기금 (UNICEF)와 세계식량계획 (WFP)의 조사에 의하면 1998년에 생명을 위협을 주는 심각한 급성영양불량 (Wasting)이 5세 미만 영유아의 15.6%에서 발견되었으며, 만성영양불량 (Stunting)은 5세 미만 영유아의 62.3%에서 나타났을 뿐만 아니라, 1995년부터 1999년 사이 기근으로 인한 총 사망자수가 280~350만명으로 추정된다는 보고도 있었다 [11,12]. 이러한 극심한 영양불량은 차차 호전되어 가장 최근 발표된 UNICEF Multiple Indicator Cluster Survey 2017에 의하면 5세 미만 영유아 급성영양장애는 2.5%, 만성영양불량은 19.1%로 조사되어 완만한 회복세를 확인하였다 [9,13]. 심각한 수준의 영양불량과 함께 골 건강과 관련된 칼슘 함량이 높은 유제품 등 섭취도 낮았다. 2012년도에 이루어진 북한영양조사에 의하면 지난 24시간동안 고칼슘함유 유제품 (동물 젖, 생유, 분유, 통조림 유제품, 요거트 등)을 섭취했다고 답한 가임기 여성이 2.4%밖에 안되었다 [14]. 그러므로 북한 주민의 뼈건강에 대한 보고된 자료는 없지만 위험군이라고 유추해 볼 수 있겠다.

북한의 골건강 상황을 간접적으로 알아볼 수 있는 인구

집단으로 한국에 거주하는 북한이탈주민이 있다. 북한이탈주민은 위와 같은 식량난을 피해 한국 등으로 이주하고 있으며 한국으로 입국하는 북한이탈주민은 1990년대 후반부터 꾸준히 늘어나 2019년 3월 현재 약 32,705명이 한국에 거주하고 있다. 여성비율이 72%정도로 남성보다 여성 북한이탈주민이 많은 상황이다 [15]. 앞서 언급한 골밀도 위험요인과 북한 영양 식량 상황을 함께 고려해 보았을 때 최대 골질량 형성이 일어나는 생애초기에 식량부족으로 인한 영양불량을 경험했기에 북한이탈주민은 좋지 않은 골 건강 상태를 가지고 있을 가능성이 높다. 북한이탈주민 대상으로 많은 연구가 진행되고 있지만 골건강에 대한 연구 결과는 보고된 바가 없다. 따라서 한국에 거주하고 있는 북한이탈주민을 대상으로 골밀도 상태와 골밀도에 따른 영양상태 및 골밀도에 영향을 주는 요인에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 이 연구는 한국에 거주하고 있는 북한이탈주민 여성에서 북한에서의 식품안정성, 한국에서 영양상태와 식생활과 골밀도의 관계를 알아보았다. 이 연구 결과는 현재 부족한 북한이탈주민의 골 건강 상태에 대한 기초 자료를 제공할 뿐만 아니라 대상자들의 탈북 시기와 나이에 따라 북한 주민의 골 건강 상태를 추론하여 통일 이후 북한주민을 위한 영양정책 수립에 필요한 자료를 제공할 것이다.

## 연구방법

### 연구설계 및 연구대상

이 단면연구는 2008년 10월부터 시작된 북한 이주민 대상 코호트인 NORNS (the North Korean Refugee health in South Korea Study)의 자료를 활용하였다. NORNS는 북한이탈주민의 건강 및 만성 질환 형태 파악을 목적으로 하고 있으며 1차 건강검진 참여자를 약 3년정도 후에 추적조사하는 2차 건강검진을 실시하고 있다 [16]. 영양조사는 2012년에 시작된 2차 건강검진부터 실시하고 있다. 1차 건강검진은 신체계측, 혈압측정, 기본적인 혈액 검사, 골밀도 검사와 설문지를 이용한 인구학적 특성, 질병력, 건강 인식 및 행위, 건강행태, 정신건강, 여성건강을 조사하였다. 2차 건강검진은 1차 건강검진 내용을 반복하며 설문지는 북한 생활과 한국입국 당시 상황을 제외하고 진행하였다. 영양조사는 북한에서 식품안정성과 한국에서 식생활에 대한 조사를 포함하였다. 설문지는 자가기입으로 실행되었으며 훈련된 연구원이 설문지 작성을 도왔다.

NORNS 참여자는 서울 및 수도권 지역에 거주하는 만 19세 이상 북한이탈주민으로 비확률표본추출방법인 눈덩이표본추출법을 이용하여 북한이탈주민 지역적응센터인

하나센터를 통하여 모집하였다. 이 논문에는 2008년 10월부터 2013년 11월까지 실시된 1차 검진과 2012년 8월부터 2015년 10월까지 실시된 2차 검진에 모두 참여한 163명 중 골밀도 (Bone Mineral Density, BMD) 조사에 참여한 대상자 127명 중 남성을 제외하고 여성 110명을 대상으로 하였다. BMD 결과가 있는 남성 수가 적었고 여성이 고위험군이기 때문에 여성만을 대상으로 연구를 진행하였다. 이 연구는 고려대학교 안암병원 기관생명윤리위원회의 승인 (승인번호: ED08023)을 받아 진행하였다.

## 연구내용

### 골밀도 진단기준 및 대상자 분류

골밀도 진단은 이중에너지 방사선 골밀도 측정기 (Dual energy X-ray absorptiometry; DEXA)로 요추, 대퇴골경부, 대퇴골전체를 측정한 결과값으로 산출한 T-값과 Z-값에 따라 정상 (normal), 골감소증 (osteopenia), 골다공증 (osteoporosis) 3가지로 진단한다. T-값은 골절에 대한 절대적 위험도를 나타내는데 대상자의 측정값에서 젊은 집단의 평균값을 뺀 수를 표준편차로 나눈 값으로 상대적으로 골질량이 높은 젊은 연령층의 골밀도와 비교한 값이다. Z-값은 같은 연령대의 평균 골밀도와 비교한 수치로 대상자의 측정값에서 동일 연령집단의 평균값을 뺀 수를 표준편차로 나눈 값으로 같은 연령대의 평균 골밀도이다 [3]. 세계보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 골밀도 검사 결과를 정상 (T-값  $\geq -1.0$ ), 골감소증 ( $-1.0 < \text{T-값} < -2.5$ ), 골다공증 (T-값  $\leq -2.5$ ), 심한 골다공증 (T-값  $\leq -2.5 + \text{골다공증 골절}$ )로 분류한다 [3]. 소아, 청소년, 남성, 폐경전 여성은 Z-값을 사용하는데 -2.0 이하인 경우 “연령 기대치 이하 (below the expected range for age)”라 정의하며 추가 검사 필요 여부를 판단하게 된다 [3].

이 연구에서는 골밀도 정상범위군 (이하 정상범위군)과 골밀도 이상군 (이하 이상군)으로 대상자를 분류하였다. 정상범위군에는 폐경 여성의 경우 정상 (T-score  $\geq -1.0$ )과 폐경 전 여성의 연령 기대치 이내 (Z-score  $> -2.0$ )인 대상자를 포함시켰으며, 골밀도이상군은 폐경 여성의 경우 골감소증 ( $-2.5 < \text{T-score} < -1.0$ )과 골다공증 (T-score  $\leq -2.5$ )을 포함시켰고 폐경 전 여성은 연령 기대치 이하 (Z-score  $\leq -2.0$ )를 포함시켰다.

### 식품안정성

식품안정성은 가구 내 식품 불안정 접근 지표 (Household Food Insecurity Access Scale, HFIAS)와 국민건강영양조사에서 사용하는 단일 문항을 설문지에 포함하여 식품안정

성을 알아보았다. HFIAS는 미국 국제 개발 기구 (USAID)의 ‘식량 및 영양 기술지원 (Food and Nutrition Technical Assistance, FANTA)’에서 식품안정성 확보 여부와 식품불안정의 정도를 파악하기 위해 국제적으로 개발된 지표이다. 총 9가지 문항으로 설문을 실시하였으며 해당 응답은 제시된 계산법을 사용하여 HFIAS 점수와 4가지 분류 (Food secure, Mildly Food insecure, Moderately Food insecure, Severely Food insecure)로 분류하였다 [17]. 국민건강영양조사의 식품안정성 문항은 최근 1년간 가족이 충분하고 다양한 식품을 섭취하였는지를 묻는데 이에 대하여 “우리 가족 모두가 원하는 만큼의 충분한 양과 다양한 종류의 음식을 먹을 수 있었다” 또는 “우리 가족 모두가 충분한 양의 음식을 먹을 수 있었으나 다양한 종류의 음식을 먹지 못했다”로 응답한 비율을 식품안정성 확보를 한 것으로 분류하였다 [18].

### 식생활 조사

탈북 후 한국에서 식생활에 대하여 아침, 점심, 저녁의 걸식률 (1일 전과 2일 전 각 끼니의 식사여부에 ‘아니오’라고 응답한 대상자수를 더한 값의 1일 전과 2일 전 각 끼니의 식사여부 응답자수를 더한 값으로 나눈 값)과 외식빈도 (하루 2회 이상, 하루 1회, 주 5~6회, 주 1~4회, 월 1~3회, 거의 안함), 가족동반식사여부 (아침, 점심, 저녁), 영양교육 및 상담 경험 여부, 영양성분표시 인식 여부, 최근 1년 동안 비타민, 무기질 보충제 복용 여부, 건강기능식품 복용 여부의 항목에 대해 조사하였다. 문항은 국민건강영양조사 제 5기 식생활조사 설문지 [19] 해당 문항과 동일하게 구성하였다.

### 식품섭취빈도조사

국민건강영양조사 제 5기 2011년 식품섭취빈도조사 [20]와 동일한 설문지를 이용하여 63개의 식품, 11개 식품구성 (곡류, 두류서류, 육류난류, 생선류, 채소류, 해조류, 과일류, 우유유제품, 음료, 주류, 기타)으로 나누어 식품섭취 빈도를 조사하였다. 답문항은 총 9개 (1일 3회, 1일 2회, 1일 1회, 1주 4~6회, 1주 2~3회, 1주 1회, 1달 2~3회, 1달 1회, 1년 6~11회, 거의 안 먹음)로 구성하였다. 식품섭취빈도조사의 분석 결과는 식품군별 주당 평균섭취빈도로 제시하였는데 고칼슘함량 식품은 해당 식품군에 독립적으로도 제시하였다.

### 영양소 섭취 상태 평가

훈련된 연구원이 조사 하루 전날을 대상으로 24시간회상법을 실시하였다. 하루 전 식생활이 건강검진으로 인한

결식 등 평상 식생활이 아닐 경우 이를 전 식생활을 조사하였다. 일대일 면담 형식으로 진행하였고 보다 정확한 섭취량 조사를 위하여 식품모형 및 식품카드를 사용하였다. CAN-Pro 5.0 버전 (The Korean Nutrition Society, 2016)을 사용하여 24시간회상법 결과를 에너지 및 단백질, 지방, 탄수화물, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 비타민 D, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철의 섭취량과 급원별 (단백질, 지방, 탄수화물) 에너지 섭취분율로 환산하였다.

CAN-Pro 5.0으로 분석한 에너지 및 단백질, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철의 섭취량은 2015년 개정된 한국인 영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRI) [21]을 사용하여 영양섭취기준 대비 섭취자분율을 구하였다. 에너지의 경우 필요추정량 (Estimated Energy Requirements, EER) 대비 미만 및 이상 섭취자를 조사하였고, 나머지 영양소는 평균필요량 (Estimated Average Requirements, EAR)미만, 평균필요량부터 권장섭취량 (Recommended Nutrient Intake, RNI)의 125%까지, 권장섭취량의 125% 이상 섭취로 나누어 조사하였다.

그리고 영양섭취 부족과 과잉을 알아보기 위해 국민건강영양조사 결과보고서 계산법에 따라서 영양섭취부족자 (Overall insufficiency nutrient consumption, OINC)분율, 에너지/지방 과잉섭취자 (Over consumption of energy and fat, OCEF)을 구하였다. 영양섭취부족자 분율은 에너지 섭취가 필요 추정량의 75% 미만이고 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C의 섭취량이 평균필요량 미만인 경우를 영양섭취부족자로 분류하였고, 에너지/지방 과잉섭취자 분율은 에너지 필요추정량의 125% 이상으로 섭취하면서 지방 섭취량이 에너지의 적정섭취비율을 초과한 경우를 과잉 섭취자로 분류하여 분석하였다 [22]. 나트륨 목표섭취량 이상 섭취자분율도 산출하였다.

각 1,000 kcal당 영양소 섭취량을 나타내는 영양소의 질적지수 (Index of Nutrients Quality, INQ)를 통하여 식사의 질이 적절한지를 평가하였다

정상범위군과 이상군간 영양소 섭취 차이를 알아보기 위하여 오즈비 (Odds ratio)를 구하였다. 정상범위군을 기준으로 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철의 섭취가 평균필요량보다 적게 섭취할 오즈비와 영양섭취부족, 에너지/지방 과잉 섭취의 오즈비, 나트륨은 목표섭취량 이상 섭취할 오즈비를 산출하였다. 보정변수로는 에너지의 경우 연령을 적용하였으며, 에너지를 제외한 영양소는 에너지 섭취량이 늘어날수록 다른 영양소도 섭취량이 늘어나기에 보정변수로

연령과 에너지를 적용하였다 [23].

### 건강상태 및 건강행태

건강상태 및 건강행태는 NORS 2차 건강검진 자료를 사용하였다. 건강상태는 키, 체중, 체질량지수 (body mass index, BMI), 체지방률, 복부둘레, 혈압 (수축기, 이완기 혈압), 생화학적 검사로 공복 혈당, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, 알칼리성 인산효소 (Alkaline phosphatase, ALP)을 지표로 구성하였다. ALP는 골 교체율이 증가하는 것을 반영하는 대표적인 지표로 골소실의 가속화로 혈청 내 ALP 농도가 증가하기 때문에 [24] 지표로 선정하였다. 키, 체중, BMI, 체지방률은 Inbody (Inbody 720, Biospace, Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였고, 혈압은 자동 혈압 측정기 (TM-2655P, A&D, Japan)로 측정하였다. 생화학적 검사는 공복 혈당, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, ALP는 8시간 금식 후 채취하여 측정하였다 (TBA 200-FR; Toshiba, Japan).

체중 상태 판정은 2018 비만치료지침 기준 [25]에 따라 BMI가 18.5 kg/m<sup>2</sup> 미만을 저체중, 18.5 kg/m<sup>2</sup> 이상 23 kg/m<sup>2</sup> 미만을 정상체중, 23 kg/m<sup>2</sup> 이상 25 kg/m<sup>2</sup> 미만은 비만 전 단계, 25 kg/m<sup>2</sup>은 비만으로 정의하였다. 복부둘레는 85 cm 미만을 정상, 85 cm 이상을 복부비만으로 정의하였다. 혈압은 대한고혈압학회의 고혈압 진료가이드라인의 분류를 따라 수축기 혈압은 정상 (120 mmHg 미만), 고혈압 전단계 (120~139 mmHg 미만), 고혈압 (140 mmHg 이상), 이완기 혈압은 정상 (80 mmHg 미만), 고혈압 전단계 (80~89 mmHg 미만), 고혈압 (90 mmHg 이상)으로 분류하였다 [26]. 공복혈당은 대한당뇨병학회에서 발간한 당뇨병 진료지침 2015를 참고하여 정상 (70~99 mg/dL), 공복혈당장애 (100~125 mg/dL), 당뇨병 (126 mg/dL 이상)으로 분류하였다 [27]. 또한 이상지질혈증 치료지침 2018 기준에 따라 총 콜레스테롤은 적정 (200 mg/dL 미만), 경계 (200~239 mg/dL), 높음 (240 mg/dL 이상)으로, 중성지방은 적정 (150 mg/dL 미만), 경계 (150~199 mg/dL), 높음 (200 mg/dL 이상)으로 나타냈다. HDL-콜레스테롤은 낮음 (40 mg/dL 이하), 적정 (41~59 mg/dL), 높음 (60 mg/dL 이상)으로 분류하였다 [27].

건강과 관련된 행태를 알아보기 위하여 격렬한 신체활동 실천 여부와 월간 음주 여부, 현재 흡연 상태 (현재 피움/ 과거 피웠으나 현재 피우지 않음/평생 피운 적 없음)를 알아보았다. 각각의 변수는 국민건강영양조사의 지표 정의를 사용하여 조사하였다. 월간 음주 여부의 경우 최근 1년 동안 1달에 1회 이상 음주한 것을 '예'로 조사하였고, 격렬한 신체활동 실천 여부는 최근 1주일 동안 격렬한 신

체 활동을 1회 10분 이상, 1일 총 20분 이상, 주 3회 이상 실천한 여부를 조사하였다. 그리고 2차 건강검진에서 자가 기입한 설문지로 초경 나이, 폐경 여부, 폐경 나이, 여성호르몬 복용 여부를 알아보았다.

### 일반 사항

연령, 북한에서 거주지 (도시/농촌), 북한에서 교육 정도와 직업, 탈북 시 연령, 한국 거주기간, 현재 직업, 지난 1년간 월평균 가구 소득, 결혼 상태, 현재 같이 사는 가족 수를 알아보았다. 2차 검진의 연령을 사용하였고 한국 거주기간은 입국일부터 2차 검진까지의 기간으로 계산하였다

### 통계분석

이 논문의 모든 변수는 정상범위군과 이상군으로 나누어 제시하였고 두 군간의 차이를 알아보았다. 일반 사항, 건강상태 및 행태, 식품안정성, 식생활, 영양섭취기준 대한 섭취자분율 등과 같은 범주형 항목의 두 군간 비교는 빈도와 백분율로 결과를 제시하였고, 이에 대한 유의성 검정은 Chi square-test를 기본으로 정규분포를 만족하지 않는 경우 Fisher's exact test를 시행하였다. 그리고 연령, 건강상태,

영양소 섭취량, 영양소 질적지수 등의 연속형 변수는 평균과 표준편차로 나타냈으며 Student's t-test를 통하여 유의성 검정을 실시하였다. 두 군간의 연령, 탈북시 연령, 폐경여부가 차이가 큰데 이 세가지 변수가 매우 유의한 ( $p < 0.001$ ) 상관관계가 있어, 식이 관련 군간 비교에 연령 보정 전과 후의 p-값을 제시하였다. 모든 통계적 유의성은  $\alpha = 0.05$  수준에서 검증하였다. 모든 자료의 통계 분석은 IBM SPSS 프로그램 23.0 버전 (SPSS Inc, IBM Corp, NY, USA)을 사용하여 분석하였다.

## 결 과

### 대상자의 골밀도 수치와 일반사항

골밀도 수치에 따라 정상범위군과 이상군으로 나누어 보면 정상범위군이 62.7%로 다수를 차지하였고 골질량과 골질량 T-score는 두 군간 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ) (Table 1).

대상자들은 평균연령이 48세로 중년 여성이었으며 도시에서 거주한 경우가 많았고 (65.3%) 고등학교 졸업 (53.6%) 학력을 가진 경우가 가장 많았다. 절반 이상의 대상자가 북에서 노동자나 농민으로 일하였다고 답하였다.

**Table 1.** Bone mineral density and general characteristics of adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group <sup>1)</sup>	Non-normal group <sup>2)</sup>	Total	p-value
	69 (62.7) <sup>3)</sup>	41 (37.3)	110	
Bone mineral density (gm/m <sup>3</sup> )	0.93 ± 0.09 <sup>4)</sup>	0.74 ± 0.09	0.87 ± 0.13	< 0.001 <sup>5)</sup>
T-score	-0.51 ± 0.74	-2.50 ± 0.88	-1.25 ± 1.25	< 0.001
Z-score	-0.25 ± 0.71	-0.56 ± 0.81	-0.35 ± 0.75	0.052
Age (yrs)	40.8 ± 6.1	60.2 ± 8.2	48.0 ± 11.7	< 0.001
20-29	2 (2.9)	0 (0.0)	2 (1.8)	< 0.001 <sup>6)</sup>
30-49	62 (89.9)	3 (7.3)	65 (59.1)	
50-64	5 (7.2)	25 (61.0)	30 (27.3)	
65-	0 (0.0)	13 (31.7)	13 (11.8)	
Urban residence in NK <sup>7)</sup>	(n = 61)	(n = 40)	(n = 101)	
	36 (59.0)	30 (75.0)	66 (65.3)	0.0998 <sup>8)</sup>
Education in NK				
Elementary school	0 (0.0)	1 (2.4)	1 (0.9)	0.379 <sup>6)</sup>
Middle/High school	38 (55.1)	21 (51.2)	59 (53.6)	
Technical school	6 (8.7)	1 (2.4)	7 (6.4)	
2-year college	10 (14.5)	4 (9.8)	14 (12.7)	
College/Graduate school	15 (21.7)	14 (34.2)	29 (26.3)	

1) Normal group: T-score  $\geq -1$  or Z-score  $> -2.0$

2) Non-normal group: T-score  $< -1$  or Z-score  $\leq -2.0$

3) Frequency (%)

4) Mean ± SD

5) Student's T-test

6) Fisher's exact test

7) NK: North Korea

8) Chi-square test

9) SK: South Korea

**Table 1.** Bone mineral density and general characteristics of adult female North Korean refugees in South Korea (continued)

	Normal group <sup>1)</sup>	Non-normal group <sup>2)</sup>	Total	p-value
	69 (62.7) <sup>3)</sup>	41 (37.3)	110	
Occupation in NK	(n = 65)	(n = 37)	(n = 102)	
Worker/Farmer	43 (66.2)	13 (35.1)	56 (54.9)	0.009 <sup>8)</sup>
Office worker/Military/ Teacher/Professionals	14 (21.5)	17 (45.9)	31 (30.4)	
Student/Not working/ Others	8 (12.3)	7 (18.9)	15 (14.7)	
Age at leaving NK (yrs)	(n = 67)	(n = 40)	(n = 107)	
	29.5 ± 7.5	49.6 ± 9.5	37.0 ± 12.8	< 0.001 <sup>5)</sup>
14 ~ 20	10 (14.9)	0 (0.0)	10 (9.3)	< 0.001 <sup>4)</sup>
21 ~ 29	22 (32.8)	0 (0.0)	22 (20.6)	
30 ~ 39	29 (43.3)	6 (15.0)	35 (32.7)	
40 ~ 49	5 (7.5)	16 (40.0)	21 (19.6)	
50 ~ 59	1 (1.5)	9 (22.5)	10 (9.3)	
60 ~ 69	0 (0.0)	9 (22.5)	9 (8.4)	
Length of residence in SK <sup>9)</sup> (months)	(n = 66)	(n = 40)	(n = 106)	
	75.2 ± 32.8	96.4 ± 81.7	83.2 ± 57.0	0.063 <sup>5)</sup>
< 36	3 (4.5)	2 (5.0)	5 (4.7)	0.398 <sup>6)</sup>
36 ≤ length < 60	24 (36.4)	11 (27.5)	35 (33.0)	
60 ≤ length < 84	16 (24.2)	6 (15.0)	22 (20.8)	
84 ≤ length < 108	10 (15.2)	10 (25.0)	20 (18.9)	
108 ≤ length < 132	8 (12.1)	4 (10.0)	12 (11.3)	
≥ 132	5 (7.6)	7 (17.5)	12 (11.3)	
Currently working	(n = 67)	(n = 39)	(n = 106)	
	32 (47.8)	15 (38.5)	59 (49.7)	0.446 <sup>6)</sup>
Family monthly income (10,000 KRW)	(n = 57)	(n = 37)	(n = 94)	
	151.2 ± 96.5	107.1 ± 85.3	133.8 ± 94.3	0.026 <sup>5)</sup>
< 100	13 (22.8)	22 (59.5)	35 (37.2)	0.006 <sup>6)</sup>
100 ≤ income < 200	29 (50.9)	9 (24.3)	38 (40.4)	
200 ≤ income < 300	8 (14.0)	4 (10.8)	12 (12.8)	
≥ 300	7 (12.3)	2 (5.4)	9 (9.6)	
Marital status in SK	(n = 69)	(n = 40)	(n = 109)	
Single	12 (17.4)	1 (2.5)	13 (11.9)	< 0.001 <sup>6)</sup>
Married	38 (55.1)	15 (37.5)	53 (48.6)	
Divorced	13 (18.8)	4 (10.0)	17 (15.6)	
Separated	2 (2.9)	2 (5.0)	4 (3.7)	
Widowed	4 (5.8)	18 (45.0)	22 (20.2)	
Number of family members				
1	2 (2.9)	1 (2.4)	3 (2.7)	0.131 <sup>6)</sup>
2	21 (30.4)	16 (39.0)	37 (33.6)	
3	20 (29.0)	15 (36.6)	35 (31.8)	
4	20 (29.0)	4 (9.8)	24 (21.8)	
5	4 (5.8)	5 (12.2)	9 (8.2)	
6	2 (2.9)	0 (0.0)	2 (1.8)	

1) Normal group: T-score ≥ -1 or Z-score &gt; -2.0

2) Non-normal group: T-score &lt; -1 or Z-score ≤ -2.0

3) Frequency (%)

4) Mean ± SD

5) Student's T-test

6) Fisher's exact test

7) NK: North Korea

8) Chi-square test

9) SK: South Korea

평균 37세에 북한을 떠나 한국에서 평균 83.2개월, 6.8년간 거주하였다. 절반에 조금 못 미치는 대상자 (49.7%)가 한국에서 일하고 있다고 답하였으나 한달 가족 수입은 133만원정도로 낮았다.

정상범위군이 평균연령 40.8세로 이상군 (60.2세)보다 유의하게 어렸고 ( $p < 0.001$ ) 이상군보다 약 스무 살 어린 나이에 탈북 하였다 ( $p < 0.001$ ). 현재 가족수입이 정상범위군 (151.2만원)이 이상군 (107.1만원)보다 많았고 ( $p =$

0.026), 이상군 (45.0%)이 정상범위군 (5.8%)보다 사별한 경우가 많았다 ( $p < 0.001$ ). 북에서 가진 직업이 유의하게 달랐는데 이상군이 사무직, 군인, 교사, 전문직에 종사한 경우가 높았다 ( $p = 0.009$ ). 그 외 일반사항에서 두 군간 유의한 차이는 없었다.

## 건강상태 및 행태

대상자의 평균키는 154.5 cm, 평균체중은 54.6 kg이었으

**Table 2.** Health and health behaviors of adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group 69 (62.7) <sup>1)</sup>	Non-normal group 41 (37.3)	Total 110	p-value
Height (cm)	154.7 ± 4.6 <sup>2)</sup>	154.2 ± 4.7	154.5 ± 4.7	0.632 <sup>3)</sup>
Weight (kg)	54.3 ± 7.5	55.0 ± 7.3	54.6 ± 7.4	0.639 <sup>3)</sup>
BMI (kg/m <sup>3</sup> )	22.7 ± 2.9	23.4 ± 3.1	23.0 ± 3.0	0.210 <sup>3)</sup>
Underweight (BMI < 18.5)	1 (1.4)	0 (0.0)	1 (0.9)	0.450 <sup>4)</sup>
Normal (18.5 ≤ BMI < 23)	40 (58.0)	19 (43.3)	59 (53.6)	
Overweight (23 ≤ BMI < 25)	14 (20.3)	9 (22.0)	23 (20.9)	
Obesity (25 ≤ BMI)	14 (20.3)	13 (31.7)	27 (24.5)	
Percentage of body fat (%)	(n = 61)	(n = 39)	(n = 100)	
	31.5 ± 5.8	32.6 ± 6.3	31.9 ± 6.0	0.359 <sup>3)</sup>
Waist circumference (cm)	(n = 61)	(n = 39)	(n = 100)	
	77.0 ± 8.6	82.1 ± 8.3	79.0 ± 8.8	0.004 <sup>3)</sup>
Abdominal obesity (over 85 cm)	12 (19.7)	15 (38.5)	27 (27.0)	0.039 <sup>5)</sup>
Systolic blood pressure (mmHg)	(n = 66)	(n = 40)	(n = 106)	
	115.4 ± 12.8 <sup>2)</sup>	125.0 ± 15.4	119.0 ± 14.5	< 0.001 <sup>3)</sup>
Normal (< 120)	40 (60.6)	15 (37.5)	55 (51.9)	0.002 <sup>5)</sup>
Pre-hypertension (120 ~ 139)	28 (37.9)	17 (42.5)	42 (39.6)	
Hypertension (≥ 140)	7 (1.5)	8 (20.0)	9 (8.5)	
Diastolic blood pressure (mmHg)	(n = 66)	(n = 39)	(n = 105)	
	75.7 ± 9.8	78.4 ± 11.5	76.7 ± 10.5	0.203 <sup>3)</sup>
Normal (< 80)	44 (66.7)	21 (53.8)	65 (61.9)	0.138 <sup>5)</sup>
Pre-hypertension (80 ~ 89)	17 (25.8)	10 (25.6)	27 (25.7)	
Hypertension (≥ 90)	5 (7.6)	8 (20.5)	13 (12.4)	
Fasting glucose (mg/dL)	(n = 69)	(n = 40)	(n = 109)	
	94.6 ± 10.1	98.5 ± 14.0	96.0 ± 11.8	0.103 <sup>3)</sup>
Normal (70 ~ 99)	57 (82.6)	27 (67.5)	84 (77.1)	0.153 <sup>4)</sup>
Glucose intolerance (100 ~ 125)	11 (15.9)	11 (27.5)	22 (20.2)	
Diabetic (≥ 126)	1 (1.4)	2 (5.0)	3 (2.8)	
Total cholesterol (mg/dL)	(n = 69)	(n = 40)	(n = 109)	
	176.0 ± 30.1	200.0 ± 35.6	184.8 ± 34.1	< 0.001 <sup>3)</sup>
Normal (< 200)	54 (78.3)	23 (57.5)	77 (70.6)	0.014 <sup>4)</sup>
Borderline high (200 ~ 239)	14 (20.3)	12 (30.0)	26 (23.9)	
High (≥ 240)	1 (1.4)	5 (12.5)	6 (5.5)	

1) Frequency (%)

2) Mean ± SD

3) Student's T-test

4) Fisher's exact test

5) Chi-square test

6) Practicing vigorous physical activity for longer than 10 minutes per session, for longer than 20 minutes total per day, more than three times per week

7) Have smoked more than 100 cigarettes and currently smoking

**Table 2.** Health and health behaviors of adult female North Korean refugees in South Korea (continued)

	Normal group	Non-normal group	Total	p-value
	69 (62.7) <sup>1)</sup>	41 (37.3)	110	
Triglyceride (mg/dL)	78.0 ± 35.3	146.1 ± 107.8	103.4 ± 78.3	< 0.001 <sup>3)</sup>
Normal (< 150)	67 (97.1)	28 (68.3)	95 (86.4)	< 0.001 <sup>4)</sup>
Borderline high (150 ~ 199)	1 (1.4)	4 (9.8)	5 (4.5)	
High (≥ 200 mg/dL)	1 (1.4)	9 (22.0)	10 (9.1)	
HDL-cholesterol (mg/dL)	(n = 69)	(n = 40)	(n = 109)	
	54.8 ± 12.2	51.8 ± 12.9	53.7 ± 12.5	0.226 <sup>3)</sup>
Low (≤ 40)	4 (5.8)	7 (17.5)	11 (10.1)	0.081 <sup>5)</sup>
Normal (41 ~ 59)	42 (60.9)	25 (62.5)	67 (61.5)	
High (≥ 60)	23 (33.3)	8 (20.0)	31 (28.4)	
ALP (IU/L)	58.9 ± 18.8	77.0 ± 20.1	65.7 ± 21.1	< 0.001 <sup>3)</sup>
Practicing vigorous physical activity <sup>6)</sup>	(n = 64)	(n = 31)	(n = 95)	
	10 (15.6)	6 (19.4)	16 (16.8)	0.649 <sup>5)</sup>
Drinking more than once per month last year	(n = 67)	(n = 38)	(n = 105)	
	28 (41.8)	10 (26.3)	38 (36.2)	0.113 <sup>5)</sup>
Smoking status	(n = 63)	(n = 34)	(N = 97)	
Currently smoking <sup>7)</sup>	1 (1.6)	0 (0.0)	1 (1.0)	0.120 <sup>4)</sup>
Past smoker	0 (0.0)	2 (5.9)	2 (2.1)	
Never smoked	62 (98.4)	32 (94.1)	94 (96.9)	
Age at menarche (yrs)	(n = 67)	(n = 39)	(n = 106)	
	16.2 ± 2.3 <sup>2)</sup>	17.1 ± 2.3	16.7 ± 2.3	0.058 <sup>3)</sup>
Menopause	10 (14.5)	41 (100.0)	51 (46.4)	< 0.001 <sup>5)</sup>
Age at menopause (yrs)	(n = 8)	(n = 41)	(n = 49)	
	46.4 ± 3.7	48.9 ± 4.2	48.5 ± 4.2	0.126 <sup>3)</sup>
Taking estrogen	(n = 58)	(n = 38)	(n = 96)	
	6 (10.3)	3 (7.9)	9 (9.4)	1.000 <sup>4)</sup>

1) Frequency (%)

2) Mean ± SD

3) Student's T-test

4) Fisher's exact test

5) Chi-square test

6) Practicing vigorous physical activity for longer than 10 minutes per session, for longer than 20 minutes total per day, more than three times per week

7) Have smoked more than 100 cigarettes and currently smoking

며 평균 체질량지수는 23.3이었다 (Table 2). 다수 (53.6%)가 정상체중을 가지고 있었으나 비만전단계 (20.9%)와 비만 (24.5%)도 상당수였다. 정상범위군과 이상군간의 키, 체중의 유의한 차이는 없었고 체지방율도 유의한 차이가 없었다. 그러나 허리둘레는 이상군 (82.1 cm)이 정상군 (77.0 cm)보다 유의하게 굵었으며 ( $p = 0.004$ ) 복부비만도 이상군 (38.5%)이 정상범위군 (19.7%)보다 유의하게 높았다 ( $p = 0.039$ ).

이완기혈압은 평균 76.7 mmHg으로 두 군간 유의한 차이는 없었던 반면 수축기혈압은 이상군 (125.0 mmHg)이 정상범위군 (115.4 mmHg)보다 유의하게 높았다 ( $p < 0.001$ ). 공복혈당은 평균 96.0 mg/dL로 군간 유의한 차이는 없었고 공복혈당장애는 20.2%인 반면 당뇨병으로 판단

할 수 있는 경우는 2.8%이었다.

정상범위군 (176.0 mg/dL)이 이상군 (200.0 mg/dL)보다 낮은 총콜레스테롤 수치를 보였으며 ( $p < 0.001$ ) 중성지방도 유의하게 낮았다 ( $p < 0.001$ ). 이상군이 유의하게 높은 경계나 높은 총콜레스테롤 수치를 보였고 ( $p = 0.014$ ) 중성지방도 이상군이 유의하게 경계나 높은 수준이었다 ( $p < 0.001$ ). HDL-콜레스테롤은 평균 53.7 mg/dL로 유의한 군간 차이는 없었으며 낮은 수준인 대상자는 10.1%였다. APL수치는 이상군 (77.0 IU/L)이 정상범위군 (58.9)보다 유의하게 높았다 ( $p < 0.001$ ).

격렬한 신체활동을 1회 10분이상 하루 총 20분 이상 주 3일 이상 실천하는 대상자는 16.8%였고 지난 일 년 동안 한 달에 1회 이상 술을 마셨다고 답한 경우는 36.2%였다.



**Table 3.** Food security in South and North Korea experienced by adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group	Non-normal group	Total	p-value
	69 (62.7) <sup>1)</sup>	41 (37.3)	110	
HFIAS score in North Korea <sup>2)</sup>	10.5 ± 8.3 <sup>3)</sup>	10.3 ± 9.3	10.4 ± 9.6	0.936 <sup>4)</sup>
	(n = 68)		(n = 109)	
Food secure	13 (19.1)	9 (22.0)	22 (20.2)	0.797 <sup>5)</sup>
Food insecure				
Mildly	4 (5.9)	3 (7.3)	7 (6.4)	
Moderately	7 (10.3)	6 (14.6)	13 (11.9)	
Severely	44 (64.7)	23 (56.1)	67 (61.5)	
Food security in NK by KNHANES question				
Sufficient amount, diverse food	8 (11.6)	7 (17.1)	15 (13.6)	0.473 <sup>6)</sup>
Sufficient amount, limited variety	17 (24.6)	14 (34.1)	31 (28.2)	
Occasionally limited amount	22 (31.9)	11 (26.8)	33 (30.0)	
Frequently limited amount	22 (31.9)	9 (22.0)	31 (28.2)	
Food secure in NK by KNHANES question <sup>7)</sup>	25 (36.2)	21 (51.2)	46 (41.8)	0.123 <sup>6)</sup>
Food security in SK by KNHANES question				
Sufficient amount, diverse food	43 (62.3)	29 (70.7)	72 (65.5)	0.206 <sup>5)</sup>
Sufficient amount, limited variety	19 (27.5)	9 (22.0)	28 (25.5)	
Occasionally limited amount	2 (2.9)	3 (7.3)	5 (4.5)	
Frequently limited amount	5 (7.2)	0 (0.0)	5 (4.5)	
Food secure in SK by KNHANES question <sup>7)</sup>	62 (89.9)	38 (92.7)	100 (90.9)	0.741 <sup>5)</sup>

1) Frequency (%)

2) HFIAS: Household Food Insecurity Access Scale

3) Mean ± SD

4) Student's T-test

5) Fisher's exact test

6) Chi-square test

7) Food secure by KNHANES question: "Sufficient amount, diverse food" + "sufficient amount, limited variety"

**Table 4.** Dietary behaviors in South Korea of adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group	Non-normal group	Total	p-value
	69 (62.7) <sup>1)</sup>	41 (37.3)	110	
Skipping meal				
Breakfast	48.5 <sup>2)</sup>	25.6	40.2	< 0.001 <sup>3)</sup>
Lunch	11.8	12.8	12.1	0.820 <sup>4)</sup>
Dinner	8.7	20.0	12.8	0.016 <sup>4)</sup>
Eating out frequency last year				
More than twice a day	1 (1.4) <sup>1)</sup>	0 (0.0)	1 (0.9)	0.101 <sup>4)</sup>
Once a day	3 (4.3)	1 (2.4)	4 (3.6)	
5 ~ 6 times a week	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
3 ~ 4 times a week	3 (4.3)	1 (2.4)	4 (3.6)	
1 ~ 2 times a week	5 (7.2)	9 (22.0)	14 (12.7)	
1 ~ 3 times a month	17 (24.6)	4 (9.8)	21 (19.1)	
Rarely	40 (58.0)	26 (63.4)	66 (60.0)	
Have received nutrition counseling	5 (7.2)	6 (14.6)	11 (10.0)	0.324 <sup>4)</sup>
Food label	(n = 68)	(n = 39)	(n = 107)	
Know and use	17 (25.0)	9 (23.1)	26 (24.3)	0.645 <sup>3)</sup>
Know, but not use	5 (7.4)	5 (12.8)	10 (9.3)	
Do not know	46 (67.6)	25 (64.1)	71 (66.4)	

1) Frequency (%)

2) %: {(number of respondents without breakfast one day before) + (number of respondents without breakfast two day before)} / {(number of respondents for breakfast one day before) + (number of respondents for breakfast two day before)} \* 100

3) Chi-square test

4) Fisher's exact test

절대 다수 (96.9%)가 평생 흡연한 적 없다고 답하였다. 이러한 건강행동에서 두 군간 유의한 차이는 발견되지 않았다.

대상자는 약 16세에 초경을 하였고 군간 유의한 차이는 없었다. 이상군 전체와 정상범위군 14.5%가 폐경 되었다고 답하였다 ( $p < 0.001$ ).

### 북한 및 한국에서의 식품안정성

북한에서 식품안정성은 HFIAS로 알아본 바로는 20.2%였고 국민건강영양조사 단일 문항에 의하면 41.8%였다. 두 그룹간 유의한 차이는 없었다. 남한에서는 90.9%가 식품안정성이 확보된 것으로 조사되었다 (Table 3).

### 한국에서의 식생활

점심과 저녁을 먹지 않는다고 답한 대상자가 약 12%인 반면 아침은 40%가 먹지 않는다고 답하였다 (Table 4).

아침과 저녁 결식은 두 군간 유의한 차이가 있었는데 그 양상이 정반대였다. 아침은 더 많은 정상범위군 (48.5% vs 25.6%)이 안 먹는다고 보고 한 반면 ( $p < 0.001$ ) 저녁은 더 많은 이상군 (20.0% vs 8.7%)이 안 먹는다고 답하였다 ( $p = 0.016$ ). 외식은 거의 하지 않는다는 대상자가 다수 (60.0%)였으며 두 군간 유의한 차이는 없었다.

영양상담 경험이 있는 대상자는 10%였고 두 군간 차이는 없었다. 영양성분표를 알고 활용한다고 답한 대상자는 24.3%로 군간 유의한 차이는 없었다.

### 식품군별 주당 평균섭취빈도

정상범위군이 이상군보다 곡류군을 제외한 모든 식품군 섭취빈도가 높은 경향을 보였다 (Table 5). 연령보정 전에는 두부, 달걀, 고기/달걀군, 채소, 우유, 우유 및 유제품군, 음료군 섭취빈도가 정상군에서 이상군보다 유의하게 ( $p <$

**Table 5.** Weekly consumption frequency of adult female North Korean refugees in South Korea<sup>1)</sup>

	Normal group 69 (62.7) <sup>1)</sup>	Non-Normal group 41 (37.3)	Total 110	p-value	Age-adjusted p-value
Grain group	(n = 67)	(n = 41)	(n = 108)		
Total	27.4 ± 13.1 <sup>2)</sup>	30.6 ± 11.9	28.6 ± 12.7	0.206 <sup>3)</sup>	0.785 <sup>4)</sup>
Beans/Potatoes group	(n = 69)	(n = 40)	(n = 109)		
Tofu	6.0 ± 6.3	3.2 ± 4.7	4.9 ± 5.9	0.011	0.799
Total	16.6 ± 13.8	12.9 ± 11.1	15.2 ± 13.0	0.147	0.053
Meat/Egg group					
Egg	6.2 ± 6.5	3.0 ± 4.0	5.0 ± 5.9	0.002	0.207
Total	9.5 ± 8.5	6.0 ± 6.3	8.2 ± 7.9	0.027	0.784
Fish group	(n = 68)	(n = 40)	(n = 108)		
Total	11.7 ± 11.9	8.4 ± 9.5	10.5 ± 11.2	0.138	0.411
Vegetable group	(n = 67)	(n = 40)	(n = 107)		
Total	50.0 ± 36.4	35.0 ± 24.3	44.4 ± 33.1	0.023	0.086
Seaweed group					
Total	6.2 ± 7.2	4.1 ± 5.3	5.4 ± 6.6	0.101	0.026
Fruit group					
Total	21.2 ± 22.2	16.0 ± 20.8	19.3 ± 21.7	0.224	0.990
Dairy group	(n = 68)	(n = 41)	(n = 109)		
Milk	4.9 ± 6.9	1.9 ± 2.7	3.8 ± 5.9	0.001	0.030
Yogurt	3.7 ± 5.6	2.5 ± 3.3	3.3 ± 4.9	0.158	0.015
Ice cream	0.9 ± 2.1	0.4 ± 0.9	0.7 ± 1.8	0.135	0.600
Total	9.6 ± 11.1	4.8 ± 4.4	7.8 ± 9.5	0.002	0.007
Beverage group	(n = 68)	(n = 41)	(n = 109)		
Total	11.6 ± 9.7	5.2 ± 5.1	9.2 ± 8.8	< 0.001	0.027
Alcohol beverage group					
Total	1.0 ± 1.9	0.9 ± 2.5	1.0 ± 2.1	0.805	0.229
Others					
Total	0.9 ± 2.1	0.3 ± 0.9	0.7 ± 1.7	0.108	0.562

1) Frequency (%)

2) Mean ± SD

3) Student's T-test

4) p-values adjusted for age using general linear model (GLM)

0.05) 높았으나, 연령보정 후에는 해조류, 우유, 요거트, 우유 및 유제품군, 음료군이 정상군에서 이상군보다 유의하게 높았다 ( $p < 0.05$ ). 정상군은 우유 및 유제품을 주당 9.6회 섭취한 반면 이상군은 4.8회로 절반수준이었다 ( $p < 0.007$ ).

햄버거, 피자, 튀김음식을 모은 기타 식품군 섭취빈도는 주당 0.2회로 낮았으며 군간 유의한 차이는 없었다.

## 에너지 및 영양소 섭취량

에너지 섭취량은 평균 1,353 kcal였고 군간 유의한 차이는 없었다 (Table 6). 연령보정 전과 후 지속적으로 군간 유의한 차이를 보였던 영양소는 동물성 단백질 (보정후  $p = 0.030$ )과, 동물성 칼슘 (보정후  $p = 0.009$ )이었다. 정상군은 동물성 단백질과 동물성 칼슘을 각각 31.6 g, 146 mg 섭취한 반면, 이상군은 20 g, 78.4 mg을 섭취하였다. 나이아신과 인은 연령과 에너지 보정 전에는 군간 유의한 차이가 없었으나 보정 후 유의한 차이를 보였다. 대상자들은

에너지를 탄수화물 (63.9%), 지방 (20.5%), 단백질 (15.6%) 순으로 섭취하고 있었고 군간 유의한 차이는 없었다.

## 에너지 및 영양소 별 영양섭취기준에 대한 섭취자 비율

2015년 한국인영양섭취기준에 따라 에너지를 필요추정량보다 낮게 섭취한 대상자가 85.5%였다 (Table 7). 평균 필요량보다 적게 섭취한 대상자가 50%미만인 영양소는 단백질, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 인, 철이었다. 칼슘은 60%의 대상자가 평균필요량보다 적게 섭취하였다. 나트륨을 하루 2그램 이상 섭취하는 경우는 대상자의 70.0%에 달했으며 유의한 군간 차이는 없었다. 연령과 섭취한 에너지를 보정한 후 비타민 B<sub>2</sub>만이 유의한 ( $p = 0.0247$ ) 군간 차이를 보였다.

영양섭취부족 (ONIC) 비율이 17.3%, 에너지/지방과잉 섭취 (OCEF) 비율은 5.5%로 나타났으며 군간 유의한 차이는 없었다.

**Table 6.** Energy and nutrient intake of adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group 69 (62.7) <sup>1)</sup>	Non-normal group 41 (37.3)	Total 110	p-value	Age-adjusted p-value
Energy (kcal)	1,386.6 ± 658.7 <sup>2)</sup>	1,296.4 ± 457.7	1,353.0 ± 591.1	0.442 <sup>3)</sup>	0.251 <sup>4)</sup>
Protein (g)	58.1 ± 35.6	48.6 ± 24.1	54.6 ± 32.0	0.100	0.010
Plant protein (g)	26.5 ± 12.3	28.5 ± 13.2	27.3 ± 12.6	0.425	0.965
Animal protein (g)	31.6 ± 20.1	20.1 ± 20.0	27.3 ± 27.1	0.018	0.030
Fat (g)	38.3 ± 38.7	28.5 ± 20.7	34.7 ± 33.4	0.134	0.562
Carbohydrate (g)	207.6 ± 85.5	207.8 ± 60.2	207.7 ± 76.8	0.991	0.704
Vitamin A (μg RE)	698.3 ± 673.3	584.1 ± 952.7	655.7 ± 786.8	0.464	0.541
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.6 ± 1.5	1.1 ± 0.8	1.6 ± 1.0	0.843	0.417
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.1 ± 0.6	1.0 ± 0.6	1.1 ± 0.6	0.219	0.090
Niacin (mg)	11.8 ± 6.8	10.9 ± 5.5	11.4 ± 6.6	0.517	0.044
Vitamin C (mg)	87.0 ± 87.0	96.3 ± 97.3	90.5 ± 90.6	0.602	0.906
Vitamin D (μg)	0.5 ± 1.3	0.3 ± 0.8	0.4 ± 1.1	0.321	0.179
Calcium (mg)	382.5 ± 201.4	335.5 ± 163.1	365.0 ± 188.7	0.207	0.186
Plant calcium (mg)	236.3 ± 133.0	257.0 ± 145.0	244.0 ± 137.3	0.445	0.294
Animal calcium (mg)	146.3 ± 143.2	78.4 ± 99.9	121.0 ± 132.5	0.004	0.009
Phosphorous (mg)	895.8 ± 431.4	809.6 ± 343.3	863.7 ± 401.4	0.278	0.006
Sodium (mg)	3,143.8 ± 2,006.5	3,301.0 ± 1,986.1	3,202.4 ± 1,991.2	0.691	0.990
Potassium (mg)	2,359.8 ± 1,212.0	2,800.1 ± 1,325.6	2,523.9 ± 1,267.7	0.078	0.524
Magnesium (mg)	11.4 ± 11.9	9.8 ± 12.7	10.8 ± 12.2	0.500	0.733
Iron (mg)	13.0 ± 9.3	12.1 ± 5.8	12.7 ± 8.2	0.576	0.377
Proportion of energy source (%)					
Protein	16.1 ± 5.1	14.7 ± 3.9	15.6 ± 4.7	0.129	0.122
Fat	21.7 ± 10.9	18.4 ± 9.5	20.5 ± 10.5	0.108	0.793
Carbohydrate	62.1 ± 13.5	66.9 ± 12.0	63.9 ± 13.1	0.065	0.440

1) Frequency (%)

2) Mean ± SD

3) Student's T-test

4) p-values adjusted for age (for energy intake) and energy intake (for nutrients intake) using general linear model (GLM)

**Table 7.** Comparison of energy and nutrient intake against KDRI<sup>1)</sup> among adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group 69 (62.7) <sup>2)</sup>	Non-normal group 41 (37.3)	Total 110	p-value	Age-adjusted p-value
Energy (kcal)					
Less than EER	58 (84.1)	36 (87.8)	94 (85.5)	0.590 <sup>3)</sup>	0.102 <sup>5)</sup>
Over EER	11 (15.9)	5 (12.2)	16 (14.5)		
Protein (g)					
Less than EAR	14 (20.3)	8 (19.5)	22 (20.0)	0.629 <sup>3)</sup>	0.941
EAR ~ 125% RNI	31 (44.9)	22 (53.7)	53 (48.2)		
≥ 125% RNI	24 (34.8)	11 (26.8)	35 (31.8)		
Vitamin A (μg RE)					
Less than EAR	26 (37.7)	15 (36.6)	41 (37.3)	0.729 <sup>3)</sup>	0.622
EAR ~ 125% RNI	24 (34.8)	17 (41.5)	41 (37.3)		
≥ 125% RNI	19 (27.5)	9 (22.0)	28 (25.5)		
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)					
Less than EAR	7 (10.1)	6 (14.6)	13 (11.8)	0.429 <sup>3)</sup>	0.458
EAR ~ 125% RNI	32 (46.4)	14 (34.1)	46 (41.8)		
≥ 125% RNI	30 (43.5)	21 (51.2)	51 (46.4)		
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)					
Less than EAR	20 (29.0)	17 (41.5)	37 (33.6)	0.407 <sup>3)</sup>	0.024
EAR ~ 125% RNI	33 (47.8)	16 (39.0)	49 (44.5)		
≥ 125% RNI	16 (23.2)	8 (19.5)	24 (21.8)		
Niacin (mg)					
Less than EAR	25 (36.2)	16 (39.0)	41 (37.3)	0.765 <sup>3)</sup>	0.099
75% EAR ~ 125% RNI	32 (46.4)	20 (48.8)	52 (47.3)		
≥ 125% RNI	12 (17.4)	5 (12.2)	17 (15.5)		
Vitamin C (mg)					
Less than EAR	32 (46.4)	18 (43.9)	50 (45.5)	0.963 <sup>3)</sup>	0.630
EAR ~ 125% RNI	22 (31.9)	14 (34.1)	36 (32.7)		
≥ 125% RNI	15 (21.7)	9 (22.0)	24 (21.8)		
Calcium (mg)					
Less than EAR	34 (49.3)	32 (78.0)	66 (60.0)	0.006 <sup>4)</sup>	0.190
EAR ~ 125% RNI	34 (49.3)	9 (22.0)	43 (39.1)		
≥ 125% RNI	1 (1.4)	0 (0.0)	1 (0.9)		
Phosphorus (mg)					
Less than EAR	11 (15.9)	3 (7.3)	14 (12.7)	0.115 <sup>3)</sup>	0.859
EAR ~ 125% RNI	27 (39.1)	24 (58.5)	51 (46.4)		
≥ 125% RNI	31 (44.9)	14 (34.1)	45 (40.9)		
Iron (mg)					
Less than EAR	17 (24.6)	3 (7.3)	20 (18.2)	< 0.001 <sup>3)</sup>	0.236
EAR ~ 125% RNI	38 (55.1)	15 (36.6)	53 (48.2)		
≥ 125% RNI	14 (20.3)	23 (56.1)	37 (33.6)		
OINC <sup>6)</sup>	15 (21.7)	4 (9.8)	19 (17.3)	0.108 <sup>3)</sup>	0.826
OCEF <sup>7)</sup>	5 (7.2)	1 (2.4)	6 (5.5)	0.408 <sup>4)</sup>	0.416
Na <sup>8)</sup>	47 (68.1)	30 (73.2)	77 (70.0)	0.576 <sup>3)</sup>	0.424

OINC, overall insufficient nutrient consumption; OCEF, over consumption of energy and fat

1) KDRI: Korea Dietary Reference Intake, 2015

2) Frequency (%)

3) Chi-square test

4) Fisher's exact test

5) p-values adjusted for age (for energy intake) and energy intake (for nutrients intake) using multiple logistic regression with normal bone mineral density group as reference and insufficient energy and nutrients consumption (energy intake is under 75% EER and intakes of calcium, iron, vitamin A, vitamin C, and vitamin B<sub>2</sub> under EAR)6) Proportion of respondents whose energy intake is under 75% EER and intakes of calcium, iron, vitamin A, vitamin C, and vitamin B<sub>2</sub> under EAR

7) Proportion of respondents whose intake of energy and fat is over 125% EER and adequate range

8) Proportion of respondents whose intake of sodium is over 2 g a day

**Table 8.** Index of Nutrient Quality<sup>1)</sup> of adult female North Korean refugees in South Korea

	Normal group	Non-normal group	Total	p-value	Age-adjusted p-value
	69 (62.7) <sup>2)</sup>	41 (37.3)	110		
Protein	1.5 ± 0.5 <sup>3)</sup>	1.3 ± 0.4	1.5 ± 0.4	0.013 <sup>4)</sup>	0.018 <sup>5)</sup>
Vitamin A	1.5 ± 1.5	1.4 ± 2.6	1.4 ± 2.0	0.837	0.728
Vitamin B <sub>1</sub>	1.9 ± 0.7	1.8 ± 0.6	1.8 ± 0.6	0.525	0.479
Vitamin B <sub>2</sub>	1.3 ± 0.6	1.1 ± 0.5	1.2 ± 0.6	0.043	0.109
Niacin	1.2 ± 0.5	1.0 ± 0.4	1.1 ± 0.5	0.171	0.051
Vitamin C	1.3 ± 1.6	1.2 ± 1.1	1.3 ± 1.4	0.985	0.891
Calcium	0.8 ± 0.4	0.6 ± 0.3	0.7 ± 0.4	0.007	0.270
Phosphorus	1.8 ± 0.5	1.5 ± 0.4	1.7 ± 0.5	0.019	0.011
Iron	1.3 ± 0.6	2.0 ± 0.9	1.6 ± 0.8	< 0.001	0.358

1) Nutrient intake amount per 1,000 kcal/recommended nutrient intake per 1,000 kcal

2) Frequency (%)

3) Mean ± SD

4) Student's T-test

5) p-values adjusted for age using general linear model (GLM)

### 영양소 질적지수 (INQ)

칼슘 (0.7)을 제외한 모든 영양소가 1보다 높은 영양소 질적지수를 나타내었다 (Table 8). 연령 보정전 유의한 군간 차이를 보이는 영양소는 단백질 ( $p = 0.013$ ), 비타민 B<sub>2</sub> ( $p = 0.043$ ), 칼슘 ( $p = 0.007$ ), 인 ( $p = 0.019$ ), 철 ( $p < 0.001$ )이었다. 그러나 연령 보정 후에는 단백질 ( $p = 0.018$ )과 인 ( $p = 0.011$ )만 유의한 군간 차이를 보였는데 정상범위군이 이상군보다 영양소 질적지수가 높았다.

### 고 찰

이 연구는 한국에 거주하는 있는 북한 이탈주민여성의 골밀도에 따른 식생활과 식품섭취빈도, 영양섭취상태를 알아보기 위하여 여성 총 110명을 대상으로 정상범위군과 골밀도이상군으로 분류하여 분석하였다. 대상자들은 골밀도 검사로 진단한 결과로 총 110명 중 정상범위군은 69명 (62.7%)으로 나타났으며 골밀도이상군은 41명 (37.3%)으로 나타났다. 복부둘레, 폐경 여부, 수축기혈압, 혈중 지질형태인 총 콜레스테롤, 중성지방, 그리고 ALP의 항목에서 모두 골밀도이상군이 높은 것으로 유의한 차이를 볼 수 있었다. 북한과 한국에서의 식품안정성 차이는 유의미한 결과를 나타내지 않았다. 아침결식률은 정상범위군이 높고 저녁 결식률은 골밀도이상군이 높은 것으로 나타났다. 골밀도와 관련된 칼슘 함량이 많은 우유 및 유제품을 정상범위군이 유의하게 자주 섭취하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 또한 동물성 단백질 ( $p = 0.03$ )과 동물성 칼슘 섭취량 ( $p = 0.009$ )이 정상범위군에서 이상군보다 유의하게 높았다. 칼슘섭취량이 평균필요량보다 낮은 비율이 정상범위군에서는 49.3% 이상군에서는 78%로 높았다. 또한, 칼

슘의 영양소 질적지수도 유일하게 1보다 낮았다. 칼슘의 영양소섭취기준 대비 섭취정도 분율과 영양소 질적지수는 유의한 군간 차이를 보이지 않았다.

대상자의 연령은 정상범위군 (40.8세)이 골밀도이상군 (60.2세)에 비하여 낮은 연령이었고 ( $p < 0.001$ ), 탈북 시 연령의 경우에도 역시 정상범위군이 29.5세, 골밀도이상군은 49.6세로 정상범위군이 더 젊은 나이에 탈북한 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 다른 선행연구 결과들을 보면 한국 성인을 대상으로 한 Hwang [28]과 Koo와 Kim [29], Choi 등 [30], 미국 성인으로 진행한 연구인 Looker 등 [31] 골밀도는 나이가 증가함에 따라 낮아진다고 보고하였다.

국민건강영양조사에서 골밀도조사를 2008년부터 2011년까지 진행하였기에 이 자료를 기반으로 한 보고가 되어있다. Lee와 Jang [32]은 50세에서 89세 여성 5,022명의 골밀도 자료를 분석하여 비정상군을 78.9%로 보고하였다. 이는 이 연구의 50세 이상 참가자 중 비정상군이 88.4% (43명 중 38명)보다 낮았다. 또한 T-score도 이 연구의 -2.5보다 유의하게 양호한 -1.536 ( $\pm 1.284$ )로 보고하였다 ( $p < 0.001$ ). 국민건강영양조사 2011년도 자료를 분석하여 보고한 Koo와 Kim [29]은 30대부터 10년 단위로 보고하였는데 30대의 골밀도 이상군이 24.8%, 40대 30%, 50대 59.8%, 60대 75.3%, 70대이상 93.0로 보고하였다. 이 연구에서는 30 ~ 40대 65명 중 3명이 골밀도 이상치를 보여서 4.6%였다. Choi 등 [30]도 2008년 ~ 2011년 국민건강영양조사의 골밀도 검사 자료를 이용하여 20대부터 10년단위로 T-score를 보고하였다. 2008 ~ 2009년 4기와 2010 ~ 2011년 5기 자료를 합치지 않고 따로 분석하여 추이를 보고자 시도하였다. 30 ~ 40대 T-score는  $-0.380 \pm 0.047$ 부터  $-0.561 \pm 0.090$ 까지 보고되어 이 연구의  $-0.51 \pm 0.74$ 보다 대체로 낮은 경

향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 50~60대의 경우  $-1.016 \pm 0.043$ 부터  $-2.418 \pm 0.43$ 로 이 연구의  $-2.50 \pm 0.88$ 보다 양호한 양상을 보였다. Choi 등 [30]의 연구에서는 분포를 보고하지 않아 비정상군 비율을 알 수 없었다. 30~40대 여성의 경우 탈북 여성이 상대적으로 양호한 골건강 양상을 보였지만 통계학적으로 유의한지는 현재 알 수 없다. 그러므로 보고된 양식이 달라 직접 비교는 어렵지만 이 연구의 결과와 한국 여성들의 골건강 상태를 비교해보면 대체로 고령 탈북여성의 골건강이 상대적으로 좋지 않은 것으로 생각된다.

골질량은 30대까지 증가하여 최대 골질량에 도달한 후 30대 중반부터 골격 소실이 점차적으로 시작된다는 선행연구 [1-3]를 토대로 봤을 때 최대 골질량에 도달하는 30대를 북한에서 거주한 골밀도이상군은 북한에서의 식품안정성이 낮을 것으로 예상했지만 정상범위군과 큰 차이가 없었다. 비교적 적은 대상자 수로 인한 결과일 수도 있어서 보다 큰 규모의 연구에서 확인되어야 하겠다. 2017년 국민건강영양조사 [32]에 나타난 한국인 식품안정성이 보장율은 96.3%로 이 연구의 정상범위군 (89.9%)과 이상군 (92.7%)보다 높게 나타나 북한이탈주민이 북한에서보다는 개선된 식품환경에 있지만 같은 식품환경을 공유하고 있는 한국인보다는 낮은 식품안정성을 보이고 있다 하겠다.

식사를 거르면 식사의 양과 질 모두 낮아질 수 있으므로 규칙적인 식사가 중요하다 [33]. 2017년 국민건강영양조사 [32]에 따르면 19세 이상 여성 아침결식률은 22.2%였다. 연령별로는 19~29세 여성의 아침결식률은 48.6%, 30~39세 여성은 29.6%, 40~49세 여성은 24.2%, 50~59세 여성은 13.8%, 60~69세 여성은 7.2%, 70세 이상 여성은 4.7%로 연령이 높아질수록 아침결식률은 낮아지는 추이를 보였다. 이 연구의 정상범위군은 30~40대가 주인데 아침결식률이 48.5%로 한국의 동년배에 비하여 높았고, 50~60대가 주를 이루는 이상군 역시 25.6%로 높은 양상을 보였다. 특히 이상군은 5명 중 1명은 저녁식사를 거른 것으로 나타나 불규칙한 식사를 하는 것으로 생각된다.

북한이탈주민들 대상 선행연구 [34,35]에서 낮은 외식율이 보고된바 있는데 이 연구에서도 거의 외식을 하지 않는다는 응답이 60%에 달했다. 하루에 한 번 이상 외식을 한다는 19세 이상 한국 여성이 15.7%였고 30대는 20.4%, 40대는 16.2%, 50대는 12.3%, 60대는 6.0%인 반면 [32], 이 연구에서 외식을 하루에 한 번 이상 하는 비율이 4.5%밖에 안되었다. 이와 같이 낮은 외식율의 원인과 영향을 알아보는 후속 연구가 필요하다고 생각된다.

이 연구는 정상범위군과 이상군간에 뚜렷한 동물성 단백질과 동물성 칼슘 섭취차이를 발견하였다. 이상군이 연

령보정 후에도 동물성 단백질 ( $p=0.01$ )과 동물성 칼슘 ( $p=0.009$ )을 유의하게 적게 섭취하고 있었다. 특히 동물성 칼슘 섭취차이는 거의 절반 수준이었고 이는 우유와 요거트 등 섭취차이에서 기인한다고 생각된다. 정상범위군 (4.9회/주)은 이상군 (1.9회/주)보다 우유를 자주 마시고 있었고 ( $p=0.03$ ) 우유 및 유제품군 섭취횟수 역시 정상범위군이 약 두 배에 달했다 ( $p=0.007$ ). 칼슘섭취는 낮았는데 30대 한국여성의 칼슘섭취가 449.4 mg, 40대에서는 501.3 mg이었는데 [32] 해당연령대인 정상범위군은 382.5 mg이었다. 특히 이상군에서 EAR보다 적게 섭취하는 비율이 78%에 달했는데 총 칼슘 섭취량은 257.0 mg밖에 되지 않아 동년배 한국여성 섭취량인 474.2~510.6 mg의 절반 정도밖에 되지 않았다. 골밀도에 따른 단백질, 칼슘, 인 등 섭취차이는 Mun 등 [6], Koo [36], Yu 등 [37] 에서도 보고된 바 있다. 이 연구 대상자들에 있어서 연령이 높아짐에 따라 골밀도는 낮아지고 골다공증의 위험이 커지는데 이러한 골건강관련 영양소 섭취도 낮은 것이 골밀도 이상으로 이어진 것으로 생각된다.

이 연구 제한점은 대상자가 적고 인과관계를 판단하기 어려운 단면 연구설계를 들 수 있다. 또한 대상자 수가 110명으로 비교적 적고 비확률표본이므로 북한이탈주민 여성에 대한 대표성이 높다고 하기에는 무리가 있다고 생각된다. 24시간 회상법은 여러 날을 실시하여야 바람직하지만 이 연구에서는 하루만을 대상으로 실시하였다. 하지만 함께 실시한 식품섭취빈도조사도 같은 결과를 보였기에 어느 정도 신뢰도를 담보한다. 이 연구의 강점은 골밀도를 정확도 높은 DEXA를 이용하여 실제 측정하였다는 점과 한국에서 식생활을 다양한 측면에서 조사하고 분석하였다는 점이다. 부족하지만 북한 혹은 북한이탈주민 대상 연구에서 다루어지지 않은 뼈건강과 관련 식생활 및 영양에 대한 자료를 제공하는데 이 연구의 의미가 있다고 하겠다.

이 연구를 통하여 북한이탈 여성이, 특히 고령의 북한이탈 여성이 골다공증 위험군임을 알 수 있었으며 뼈 건강에 중요한 영양소인 칼슘 섭취가 낮은 수준임을 알 수 있었다. 이를 통하여 북한 여성의 경우 현재 식생활이 북한이탈 여성보다 좋지 않을 것이므로 뼈 건강 상태가 다르지 않거나 더 나쁜 상황일 것으로 유추 할 수 있다. 추후 뼈 건강 상황과 관련 식생활 및 영양요인들에 대한 지속적인 큰 규모의 코호트 연구 진행이 필요하다. 또한, 한국거주 북한이탈주민 대상 영양교육에 뼈 건강관련 내용을 꼭 포함시켜야 하겠다.

## 요 약

골다공증은 뼈 조직의 미세 구조 이상으로 골밀도가 감소되어 뼈의 골절율이 증가하는 질환이며 노인에게 있어 심각한 합병증을 증가시킨다. 이러한 골다공증의 2가지 위험요인은 청소년기 및 성인기에 낮게 형성된 최대 골질량과 폐경 및 노화로 인해 골질량이 빠르게 손실되는 것이다. 위험요인들은 복합적으로 연관되어 유발되는데 유전적 요인과 고령, 폐경, 호르몬, 칼슘, 비타민 D의 섭취, 단백질의 섭취부족과 카페인 섭취 등이 보고되고 있다. 북한 이탈주민의 경우 북한에서 식량난으로 말미암아 골질량이 낮게 형성되어 있을 가능성이 커서 골다공증 위험군이라고 할 수 있지만 연구가 부족한 상황이다. 이에 이 연구는 골다공증 발병 위험이 높을 것으로 예상되는 북한이탈 여성들의 뼈 건강 상황을 알아보고 북한과 남한에서의 식생활과의 관련사항을 알아보고자 하였다. 연구대상은 고려대학교 북한이탈주민 (NORNS) 코호트에서 추출하였는데 골밀도 검사와 식이조사를 마친 여성 총 110명이었다. 북한에서의 식생활은 국민건강영양조사에서 사용하는 식품안정성 질문으로 알아보았고, 남한에서의 식생활은 24시간 회상법과 국민건강영양조사에서 사용하는 식품섭취빈도조사 설문지를 수정하여 알아보았다. 대상자의 사회경제교육수준, 체중과 신장 등은 검진의 일환으로 수집되었다. 이중에너지 방사선법 (DEXA)으로 척추와 대퇴골 골밀도를 측정하였다. 골밀도 진단기준으로 폐경전 여성은 z-값이 -2.0이상인 연령 기대치 이내 대상자, 폐경 후 여성은 t-값이 -1.0이상인 대상자를 골밀도 정상범위군으로, 폐경 전 여성으로 z-값이 -2.0이하의 연령 기대치 이하 대상자와 폐경 후 여성으로 t-값이 -1.0미만인 대상자를 골밀도 이상군으로 분류하였다. 골밀도 정상범위군은 62.7% (69명), 골밀도이상군은 37.3% (41명)로 나타났는데 정상군이 이상군에 비하여 어렸고 ( $40.8 \pm 6.1$ 세 vs  $60.2 \pm 8.2$ 세,  $p < 0.001$ ) 복부둘레가 가늘었다 ( $77.0 \pm 8.6$  cm vs  $82.1 \pm 8.3$  cm,  $p = 0.004$ ). 또한 정상군은 14.5%가 폐경된 반면 이상군은 100% 폐경이 되었다 ( $p < 0.001$ ). 식품섭취빈도조사로 주당 평균섭취빈도를 비교했을 때, 정상군이 이상군에 비하여 우유 (4.9회 vs 1.9회,  $p = 0.03$ ), 요거트 (3.7회 vs 2.5회,  $p = 0.015$ ), 우유 및 유제품군 (3.2회 vs 1.6회,  $p = 0.007$ )을 더 자주 섭취하였다. 정상군 ( $146.3 \pm 143.2$  mg)은 동물성 칼슘을 이상군 ( $78.4 \pm 99.9$  mg)보다 많이 섭취하였으며 ( $p = 0.009$ ), 칼슘 평균필요량보다 미만으로 섭취한 비율이 정상군이 49.3%, 이상군은 78.0%로 이상군이 약 1.5배 높게 나타났다. 영양소 질적지수에서 칼슘을 제외한 나머지 영양소는 1이상으로 나타났고 단백질과 인

질적지수가 정상범위군에서 유의하게 높았다 ( $p < 0.05$ ). 두 그룹 간에 북한에서의 식품안정성 차이는 없었다. 이 연구를 통하여 고령의 북한이탈 여성이 골다공증 위험군임을 파악하였으며 뼈 건강에 중요한 영양소인 칼슘 섭취가 낮은 수준임을 알 수 있었다. 이 연구는 코호트 자료를 활용하였으나 골밀도 검사와 식이조사가 같은 시기에 이루어져서 인과관계를 파악하는데 한계가 있다. 24시간 회상법의 경우 하루만 진행하였기에 평상시 식생활을 반영하기에는 어려움이 있지만 식품섭취빈도조사도 같은 결과를 보였기에 신뢰할 수 있는 결과라고 하겠다. 이러한 결과를 바탕으로 북한이탈 여성에 대한 반드시 뼈 건강에 대한 건강증진 프로그램이 필요하다고 하겠다.

## ORCID

김수현 <https://orcid.org/0000-0001-6788-6625>

이수경 <https://orcid.org/0000-0002-1975-7076>

김신곤 <https://orcid.org/0000-0002-7430-3675>

## References

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 2001; 285(6): 785-795.
2. Riggs BL, Melton LJ. Osteoporosis: etiology, diagnosis, and management. New York (NY): Raven Press; 1988.
3. Korean Society for Bone and Mineral Research. Physician's guide for diagnosis & treatment of osteoporosis 2018. Seoul: Korean Society for Bone and Mineral Research; 2018.
4. Kim Y. Osteoporosis or low bone mass in adults aged 50 years old and above in Republic of Korea, 2008-2011. Public Health Wkly Rep 2014; 7(42): 939-943.
5. Hong S. Treatment and diagnosis of osteoporosis. J Korean Neurol Assoc 2017; 35(4 Suppl): 20-24.
6. Mun SO, Kim J, Yang YJ. Factors associated with bone mineral density in Korean postmenopausal women aged 50 years and above: using 2008-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Korean J Community Nutr 2013; 18(2): 177-186.
7. Avenell A, Mak JC, O'Connell D. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men. Cochrane Database Syst Rev 2014; (4): CD000227.
8. United Nations Children's Fund (UNICEF). Situation analysis of children and women in the Democratic People's Republic of Korea - 2017 [Internet]. Pyongyang: UNICEF; 2016 [cited 2018 Dec 10]. Available from: <https://www.unicef.org/dprk/reports/situation-analysis-children-and-women-democratic-peoples-republic-korea-2017>.
9. Lee SK. North Korean children: nutrition and growth. Ann Pediatr Endocrinol Metab 2017; 22(4): 231-239.

10. Ministry of Unification (KR). Understanding North Korea [Internet]. Sejong: Ministry of Unification; 2018 [cited 2018 Dec 11]. Available from: <https://www.unikorea.go.kr/books/understand/understand/>.
11. EU, United Nations Children's Fund (UNICEF), World Food Program. Nutrition survey of the Democratic People's Republic of Korea. Report by the EU, UNICEF and WFP of a study undertaken in collaboration with the Government to DPRK [Internet]. Pyongyang: UNICEF; 1998 [cited 2018 Dec 10]. Available from: [http://www.pwdigby.co.uk/pdf/Report\\_on\\_the\\_DPRK\\_Nutrition\\_Assessment\\_1998.pdf](http://www.pwdigby.co.uk/pdf/Report_on_the_DPRK_Nutrition_Assessment_1998.pdf).
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Food Programme. FAO/WFP crop and food security assessment mission to the Democratic People's Republic of Korea [Internet]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Food Programme; 2011 November [cited 2018 Dec 15]. Available from: <http://www.fao.org/3/al994e/al994e00.pdf>.
13. Central Bureau of Statistics of the DPR Korea; United Nations Children's Fund (UNICEF). DPR Korea Multiple Indicator Cluster Survey (MICS) 2017, survey findings report. Pyongyang: UNICEF DPRK; 2017.
14. United Nations Children's Fund (UNICEF). Democratic People's Republic of Korea final report of the National Nutrition Survey 2012 [Internet]. Pyongyang: UNICEF; 2012 [cited 2018 Dec 20]. Available from: [http://www.unicef.org/eapro/DPRK\\_National\\_Nutrition\\_Survey\\_2012.pdf](http://www.unicef.org/eapro/DPRK_National_Nutrition_Survey_2012.pdf).
15. Ministry of Unification (KR). Current status of North Korean refugee entry [Internet]. Sejong: Ministry of Unification; 2018 [cited 2018 Dec 20]. Available from: <https://www.unikorea.go.kr/unikorea/business/NKDefectorsPolicy/status/latest/>.
16. Lee YH, Lee WJ, Kim YJ, Cho MJ, Kim JH, Lee YJ, et al. North Korean refugee health in South Korea (NORNS) study: study design and methods. *BMC Public Health* 2012; 12: 172-177.
17. Coates J, Swindale A, Bilinsky P. Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access: indicator guide. Washington, D.C.: Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development; 2007.
18. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea National Health and Nutrition Examination Survey: phase 5 - food security questionnaire [Internet]. Cheongju: KCDC; 2012 [cited 2018 Dec 15]. Available from: [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04\\_01.do?classType=1](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_01.do?classType=1).
19. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea National Health and Nutrition Examination Survey: phase 5 - dietary behavior questionnaire [Internet]. Cheongju: KCDC; 2012 [cited 2018 Dec 15]. Available from: [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04\\_01.do?classType=1](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_01.do?classType=1).
20. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea National Health and Nutrition Examination Survey: phase 5 - food frequency questionnaire [Internet]. Cheongju: KCDC; 2012 [cited 2018 Dec 15]. Available from: [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04\\_01.do?classType=1](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_01.do?classType=1).
21. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
22. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea Health Statistics 2016: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-1) [Internet]. Cheongju: KCDC; 2012 [cited 2018 Dec 15]. Available from: [https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04\\_03.do?classType=7](https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_03.do?classType=7).
23. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd edition. New York (NY): Oxford University Press; 2005.
24. Atalay S, Elci A, Kayadibi H, Onder CB, Aka N. Diagnostic utility of osteocalcin, undercarboxylated osteocalcin, and alkaline phosphatase for osteoporosis in premenopausal and postmenopausal women. *Ann Lab Med* 2012; 32(1): 23-30.
25. Korean Society for the Study of Obesity. Physician's guide for treatment of Obesity 2018. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2018.
26. Lee HY. New definition for hypertension. *J Korean Med Assoc* 2018; 61(8): 485-492.
27. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes 2015. Seoul: Korean Diabetes Association; 2018.
28. Hwang SW. Bone mineral density of lumbar spine and femur in healthy Korean men. *Korean J Health Promot Dis Prev* 2009; 9(3): 199-206.
29. Koo JO, Kim MS. Analysis of bone mineral density, biochemical index and nutrient intakes of 30-70 years old women: based on 2011 KNHANES. *Korean J Community Nutr* 2014; 19(4): 328-341.
30. Choi SN, Jho KH, Chung NY. Association of anthropometric and biochemical factors with bone mineral density in Korean adult women data from the fourth (2008~2009) and fifth (2010~2011) Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV & V). *J Korean Diet Assoc* 2014; 20(3): 157-173.
31. Looker AC, Melton LJ 3rd, Borrud LG, Shepherd JA. Lumbar spine bone mineral density in US adults: demographic patterns and relationship with femur neck skeletal status. *Osteoporos Int* 2012; 23(4): 1351-1360.
32. Lee J, Jang S. 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* 2013; 18(2): 42-65.
33. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea Health Statistics 2017: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Cheongju: KCDC; 2018.
34. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Quintas ME, Andrés P, Redondo MR, et al. Difference in the breakfast habits of overweight/obese and normal weight schoolchildren. *Int J Vitam Nutr Res* 1998; 68(2): 125-132.
35. Jeong H, Lee SK, Kim SG. Changes in body weight and food security of adult North Korean refugees living in South Korea. *Nutr Res Pract* 2017; 11(4): 307-318.
36. Koo JO. Association of bone mineral density and blood pressure, calcium intake among adult women in Seoul · Kyunggi area - Based on 2011 KNHANES -. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(3): 269-282.
37. Yu CH, Lee JS, Lee LH, Kim SH, Lee SS, Kang SA. Nutritional factors related to bone mineral density in the different age group of Korean men. *Korean J Nutr* 2004; 37(2): 132-142.