한국인과 미국인의 생애주기별 칼슘섭취 현황 비교

유아름 · 양윤정[†] · 정사랑¹ · 김지혜¹ · 김유진² · 권오란² · 오세영³ · 김정현⁴
동덕여자대학교 식품영양학과 · ¹동덕여자대학교 임상영양학과 · ²이화여자대학교 식품영양학과 ·
³경희대학교 식품영양학과 · ⁴배재대학교 가정교육과

Calcium Intakes in Korean and American Populations

Areum Yu · Yoon Jung Yang[†] · Sarang Jeong¹ · Jihye Kim¹ ·
You Jin Kim² · Oran Kwon² · Se - Young Oh³ · Junghyun Kim⁴

Dept. of Food & Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul 136-714, Korea

¹Dept. of Clinical Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul 136-714, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

³Dept. of Food & Nutrition, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

⁴Dept. of Home Economics Education, Pai Chai University, Daejeon 302-735, Korea

ABSTRACT

Calcium intake has been insufficient in all age groups in previous Korean national surveys. This study was conducted to investigate calcium intake in Korean and American populations at different ages. We analyzed two national survey data: the 2007~2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) and the 2007~2008 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Statistically, survey procedures were applied using the weight, cluster, and strata variables. The mean calcium intake of Koreans at ages of 1~2 y, 3~5 y, 6~11 y, 12~18 y, 19~64 y, and 65+y was lower than American populations at those ages. The sufficient proportions based on Korean Estimated Average Requirement (EAR) of 1~2 y, 3~5 y, 6~11 y, 12~18 y, 19~64 y, and 65+y in Koreans were 45.5%, 33.1%, 24.3%, 16.6%, 32.7%, and 19.0%. While the sufficient rates based on American EAR of 1~3 y, 4~8 y, 9~13 y, 14~18 y, 19~30 y, 31~50 y, 51~70 y, and 71+y in US population were 88.5%, 54.4%, 35.2%, 35.8%, 55.3%, 55.2%, 40.6%, and 24.5%. Overall, the major foods contributing to calcium intakes in Koreans were milk, baechukimchi, and anchovies, whereas, milk products, pasta, or bread were major contributions to calcium in American populations. The calcium supplement intakes in the American population were 5.5 mg (1~2 y), 15.5 mg (3~5 y), 13.9 mg (6~11 y), 35.7 mg (12~18 y), 150.3 mg (19~64 y) and 334.4 mg (≥65 y). These results suggest that Korean adolescents and older adults are the most insufficient in dietary calcium intakes among Koreans. In order to accurately estimate calcium intakes in Korean populations, calcium supplements and calcium-fortified foods should be considered.

Key words : calcium intake, KNHANES, NHANES, contribution foods, calcium supplement

The research was supported by a grant (12162KFDA155) from Korea Food & Drug Administration in 2012.

접수일 : 2012년 12월 10일, 수정일 : 2013년 1월 2일, 채택일 : 2013년 1월 8일

[†] Corresponding author : Yoon Jung Yang, Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, 23-1 Wolgok-dong, Seongbuk-gu, Seoul 136-714, Korea

Tel : 82-2-940-4465, Fax : 82-2-940-4193, E-mail : yjyang@dongduk.ac.kr

서 론

칼슘은 인체에서 가장 풍부한 이가 양이온으로 총 몸무게의 약 1.5~2%를 차지하며 인체의 99% 정도의 칼슘은 뼈와 치아의 구성 성분으로 저장된다(Gropper 등 2009). 나머지 1%의 칼슘은 세포 내의 세포 소기관에 존재하여 혈액 응고, 신경 전도, 효소 조절, 막 투과성, 근육 수축, 신경전달물질 방출, 호르몬 분비와 같은 체내 대사 작용에서 중요한 역할을 한다(Gropper 등 2009). 생애주기별 칼슘의 역할을 살펴보면 1~2세, 3~5세 영유아기에는 골격 형성, 6~11세 학령기와 12~18세 청소년기에는 뼈의 석회화 촉진과 골격의 급속한 성장, 19~64세 성인기에는 골격 형성과 유지, 65세 이상 노인기에는 노령화에 따른 골격 질환의 예방을 위한 칼슘의 중요성이 강조되고 있으며 노인기의 골밀도와 과거 칼슘섭취량 사이에는 중요한 상관성이 있기 때문에 청소년 시기에 뼈의 석회작용 기간 동안의 불충분한 칼슘섭취량은 중년 여성의 골다공증 발생에 영향을 미친다(Shils & Young 1988; Food and Nutrition Board & Institute of Medicine 1997; Kim 등 2007).

칼슘의 중요성에도 불구하고 보건복지부와 질병관리본부(2010)가 보고한 제5기 국민건강영양조사에서 지난 12년간 칼슘 권장섭취량에 대한 칼슘 섭취 비율 추이를 살펴보면 1998년, 2001년, 2005년, 2007년, 2008년, 2009년, 2010년에 각각 71.4%, 70.3%, 75.8%, 64.0%, 66.7%, 67.1%, 73.9%로 한국인의 칼슘 섭취량은 1998년부터 2010년까지 지속적으로 부족한 양상을 나타내고 있다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2010a). 미국농무부(What we eat in America, USDA)에서 보고한 생애주기별 칼슘 평균섭취량을 살펴보면 2001~2010년까지 지난 10년간 미국인의 칼슘 평균섭취량은 모든 생애주기에서 한국인의 칼슘 평균섭취량보다 높았고 미국인의 모든 연령대 그룹 중 60세 이상 노인이 지속적으로 가장 낮은 칼슘 평균섭취량을 나타냈다.

최근 2007~2010년 국민건강영양조사에서 영양섭취기준 미만 섭취자 분율에 대한 조사 결과에 의하면 모든 연령대 그룹 중 영양섭취기준 미만 섭취자 분율이 가장 낮은 연령대는 2007년 12~18세 84.1%, 65세 이상 82.7%, 2008년 12~18세 87.5%, 65세 이상 82.1%, 2009년 12~18세 85.8%, 65세 이상 82.2%, 70세 이상 83.9%, 2010년 12~18세 80.5%, 65세 이상 76.7%로 나타났으며(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2007~2010) 미국의 Dietary Guidelines for Americans(USDA 2010a)에 의하면 미국인의 모든 연령대 그룹 중 청소년 여자는 낮은 칼슘섭취량을 보여 칼슘 부족이 염려되는 것으로 나타나 한국의 청소년, 노인뿐만 아니라 미국의 청소년도 칼슘 섭취 부족이 중요한 영양 문제였다.

국민건강영양조사 보고서에 생애주기별 일일 칼슘섭취량과 전 대상자들의 칼슘 급원식품이 보고되었지만 각 생애주기별 칼슘 급원식품, 평균필요량을 기준으로 한 양호 비율 등 칼슘 섭취 현황에 관한 자세한 심층 분석이 필요하였고 미국인의 칼슘 섭취 현황과의 비교를 통해 올바른 칼슘 섭취 방안을 모색하고자 하였다. 그러므로 본 연구에서는 2007~2009년 국민건강영양조사 자료와 2007~2008년 National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES) 자료를 이용하여 한국과 미국의 영아, 유아, 아동, 청소년, 성인, 노인의 칼슘섭취량, 칼슘섭취량의 양호 비율, 칼슘 기여식품, 칼슘 보충제 섭취 현황을 분석하여 올바른 칼슘 섭취 방안을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 질병관리본부에서 실시한 제4기(2007~2009) 국민건강영양조사 자료와 미국의 NHANES

2007~2008년 자료를 활용하였다. 국민건강영양조사는 국민의 건강 수준, 건강 관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 관한 조사를 목적으로 실시되었으며, 제1기(1998년)부터 제3기(2005년)까지는 3년 주기 조사 체계로 운영하였으나 제4기부터는 연중 조사 체계로 개편하여 매년 주기로 실시하고 있다. NHANES는 미국 Centers for Disease Control and Prevention(CDC) 산하 기구인 National Center for Health Statistics(NCHS)에서 1971년부터 미국인의 건강과 영양 상태 평가를 목적으로 실시되고 있다. 한국인 대상자는 제4기 2007~2009년 국민건강영양조사에 참여한 만 1세 이상의 대상자 24,871명 중 식이섭취 조사가 된 22,113명을 대상으로 하였다. 미국인의 경우 식이섭취조사에 10,149명 참여하였으나, 만 1세 미만에 대해서도 조사가 되어 한국과 동일한 조건을 위해 만 1세 미만 483명을 제외한 총 9,666명을 대상으로 하였다.

2. 분석 내용

국민건강영양조사는 조사부문별로 건강 설문조사, 영양조사, 검진조사로 구성되어 있으며, 이 중 영양조사와 검진조사 부문 원시데이터를 활용하였다. 영양조사의 식품 및 영양소 섭취 수준은 조사 하루 전 식사에 대해서 24시간 회상법을 통하여 조사되었다. 영양소 섭취량은 농촌자원개발연구소에서 발행한 식품성분표에 포함된 에너지와 15종의 영양소를 기준으로 한 것이며, 일부 가공식품 및 수입식품에 대해서는 한국보건산업진흥원에서 구축한 가공식품영양성분함량 DB를 이용하여 분석하였다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008). NHANES는 조사부문별로 interviews, examinations, and laboratory test로 구성되어 있으며 이 중 interviews, examinations 부문 원시데이터를 활용하였다. NHANES에서는 Automated Multiple-Pass Method을 통해 조사 하루 전 24시간 동안 섭취한 식품과 섭취량에 대해 조사되었고, 한

국과는 달리 이들간의 식이조사가 이루어졌다. 첫 번째 날 조사는 Mobile Examination Center(MEC)에서 훈련된 상담원에 의해서 조사되었고, 두 번째 날은 MEC 인터뷰 후 3일에서 8일 뒤에 전화 인터뷰를 통해 이루어졌다. 하지만 첫 번째와 두 번째 날간의 참여 인원수에 큰 차이가 있었고, 한국에서는 하루의 조사만 이루어졌기 때문에 첫 번째 날 MEC 인터뷰에서 조사된 식이조사 자료만을 사용하여 분석하였다.

체위 조사의 경우 한국인의 체위 측정은 공복 시 가벼운 옷차림인 상태에서 수행되었고, 미국인의 체위 측정은 사용 후 버리게 되어있는 표준 MEC 검사 가운을 입고 수행되었다. 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산하였다. 생애주기별 칼슘 섭취량 비교를 위해 한국인 영양섭취기준의 연령 구분과 국민 건강영양조사 보고서의 연령 구분을 참고하여 대상자를 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~65세, 65세 이상으로 구분하였다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008; The Korean Nutrition Society 2010). 1~2세, 3~5세는 유아로 구분하고, 한국인 영양섭취기준의 연령 구분과는 달리 6~11세를 학령기 아동으로, 12~18세를 청소년, 19~65세를 성인, 65세 이상을 노인으로 구분하여 한국인과 미국인의 생애주기별 1일 칼슘섭취량을 분석하였다. 생애주기별 칼슘 섭취 양호 비율의 경우 한국인은 한국인 영양섭취기준에 제시된 칼슘 평균필요량(Estimated Average Requirements: EAR)을 기준으로 평가하여 평균필요량 이상 섭취한 대상을 양호군으로 구분하였고 미국인은 미국인 영양섭취기준에 제시된 칼슘 평균필요량을 기준으로 평가하여 평균필요량 이상 섭취한 대상을 양호군으로 구분하였다(Institute of Medicine 2011).

생애주기별 칼슘 섭취량에 기여하는 식품의 경우 국민건강영양조사에서는 식품코드는 다르지만 상용식품명이 동일하고 수분함량이 유사하여 섭취량 산출시 합산이 가능한 식품들을 묶어 1개의 식품으로

분류할 수 있도록 2차 식품 코드를 정하고 있다 (Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2010b). 이 2차 식품 코드를 분량받아 식품을 분류하고, 생애주기별로 하루 총 칼슘섭취량에 기여하는 식품 중 가장 기여도가 높은 식품 10가지를 제시하였다. NHANES의 경우 한국과 달리 원시 자료에 2차 식품코드와 유사한 역할을 하는 변수가 존재하지 않아 the U.S. Department of Agriculture(2010b)가 제시하는 Food Coding Scheme을 기준으로 하여 식품을 분류하였다. 예를 들어, Whole Cow's Milk, Low Sodium Whole Cow's Milk, 2% Fat Whole Cow's Milk, Low Lactose 1% Fat Milk, Butter Milk, Goat's Milk, Reconstituted Dry Milk 등은 Fluid milk로 분류되었다. 이러한 과정을 거친 후 한국과 동일한 과정을 통해 생애주기별로 하루 총 칼슘섭취량에 기여하는 식품 중 가장 기여도가 높은 식품 10가지를 제시하였다.

3. 통계처리

자료의 통계처리 및 분석을 위해 SAS software (version 9.3; SAS Institute, Cary, NC)를 이용하였다. 국민건강영양조사는 제4기부터 순환표본조사를 도입하였으므로, 제4기의 결할 분석을 위하여 연도별 조사구수 비례로 통합가중치를 산출하였다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008). 미국의 경우 안정적인 자료를 위하여 2개년도씩 데이터를 묶어서 배포하므로, 그에 해당하는 가중치를 사용하여 분석을 하였다. Survey procedure를 통하여 각 개인별 가중치를 적용하고, 1차 표본추출단위를 지정하는 집락변수, 분산 추정을 위한 층화변수를 이용하여 생애주기별 신체 계측지수, 칼슘 섭취량, 칼슘보충제 섭취량의 평균 및 표준편차를 구하였고 칼슘섭취 양호군의 비율을 산출하였다. 칼슘 섭취량에 기여하는 식품을 산출할 때는 생애주기별로 대상자를 나눈 후, 그룹별 대상자에서 섭취된 각 식품별 칼슘섭취량을 구한 후, 이

를 총 칼슘섭취량으로 나누어 개별 식품이 전체 칼슘섭취량에 기여하는 비율을 구하였다.

결 과

1. 체위 조사

한국인과 미국인의 생애주기별 체위는 Table 1과 같다. 한국인과 미국인의 신장과 체중을 비교했을 때 1~2세의 경우 신장은 미국인이 컸고 체중은 큰 차이가 없었다. 3~5세의 경우 한국인과 미국인의 신장과 체중에 큰 차이가 없었다. 6~11세의 경우 신장은 남아는 큰 차이가 없었고 여아는 한국인 133.7 cm, 미국인 134.8 cm로 미국인이 더 큰 것으로 나타나 남아와 여아간의 다른 양상을 볼 수 있었고 체중은 남아, 여아 모두 미국인이 높았다. 12~18세의 경우 신장, 체중, BMI 모두 미국 청소년이 컸으며 이전 연령대 그룹보다 키, 체중, BMI의 차이가 컸다. 19~64세의 경우 신장, 체중, BMI 모두 미국 성인이 높았고 특히 성인 여성의 평균 체중은 한국인 57.8 kg, 미국인 77.0 kg으로 약 20 kg 가까이 차이가 났다. 65세 이상의 경우 평균 신장, 평균 체중, 평균 BMI 모두 미국 노인이 한국 노인보다 높았다.

2. 칼슘섭취량

한국인과 미국인의 생애주기별 칼슘섭취량은 Table 2와 같다. 한국인과 미국인의 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹에서 미국인이 한국인보다 254%, 228%, 201%, 212%, 189%, 205% 많은 칼슘섭취량을 보였다.

3. 칼슘섭취량 양호 비율

한국과 미국의 칼슘 평균필요량을 기준으로 한국인과 미국인의 생애주기별 칼슘섭취량 양호 비율을 나

Table 1. Anthropometric data of Korean and American populations.

Age (y)	Koreans				Americans			
	Male	n	Female	n	Male	n	Female	n
1~2								
Height (cm)	87.1±6.5 ¹⁾	338	85.1±6.5	311	91.6±4.6	146	90.8±4.4	139
Weight (kg)	12.8±2.1	340	12.0±2.0	313	12.9±2.3	314	12.4±2.2	274
BMI ²⁾ (kg/m ²)	16.9±1.7	338	16.6±1.8	311	16.8±1.5	146	16.6±1.4	137
3~5								
Height (cm)	106.7±7.1	525	105.7±7.4	451	106.5±7.0	322	105.3±7.4	254
Weight (kg)	18.4±3.4	527	17.9±3.3	452	18.7±3.8	322	18.1±4.1	255
BMI (kg/m ²)	16.1±1.6	525	15.9±1.6	451	16.3±2.0	322	16.2±2.1	254
6~11								
Height (cm)	134.8±11.6	1,213	133.7±12.0	1,127	134.7±12.2	602	134.8±12.6	608
Weight (kg)	33.7±10.6	1,214	31.4±9.2	1,127	35.0±12.4	603	35.4±13.6	608
BMI (kg/m ²)	18.1±3.3	1,213	17.2±2.7	1,127	18.8±4.1	602	18.9±4.4	608
12~18								
Height (cm)	167.9±9.7	1,154	159.2±5.9	1,043	168.9±10.9	547	160.2±7.0	493
Weight (kg)	60.1±13.7	1,155	52.0±9.6	1,042	69.0±21.6	547	61.9±16.8	493
BMI (kg/m ²)	21.1±3.7	1,154	20.5±3.3	1,042	23.9±6.3	547	24.0±5.9	493
19~64								
Height (cm)	170.6±6.4	5,769	157.9±5.8	7,652	174.9±7.8	2,143	161.5±7.2	2,194
Weight (kg)	70.4±10.6	5,767	57.8±8.9	7,649	87.3±20.9	2,141	77.0±21.2	2,194
BMI (kg/m ²)	24.3±3.2	5,764	23.2±3.4	7,649	28.5±6.2	2,141	29.5±7.7	2,193
≥65								
Height (cm)	164.1±5.9	1,576	150.0±6.1	2,321	171.7±7.4	2,321	157.8±6.7	731
Weight (kg)	62.1±9.5	1,577	54.5±9.1	2,326	84.3±18.0	2,326	70.8±15.7	728
BMI (kg/m ²)	23.0±2.9	1,576	24.1±3.4	2,321	28.5±5.5	2,321	28.4±5.8	728

¹⁾ Mean±SD²⁾ body mass index

Table 2. Calcium intakes of Korean and American populations.

Age (y)	Koreans (mg/d)	Americans (mg/d)
1~2	426.5±13.9 ¹⁾	1081.9±46.4
3~5	415.5±12.0	948.1±27.1
6~11	475.1±8.3	956.0±30.1
12~18	474.9±9.3	1008.0±34.8
19~64	507.8±4.1	959.4±23.9
≥65	391.5±9.7	800.7±18.2

¹⁾ Mean±SD

타낸 결과는 Table 3과 같다. 한국과 미국의 칼슘 평균필요량을 각각 기준으로 하여 평균필요량 이상을

섭취하였을 때를 양호하다고 판정하였다. 한국인은 모든 연령대 그룹에서 낮은 양호 비율을 보였는데 그 중에서도 12~18세 청소년의 양호 비율이 16.6%로 가장 낮았다. 미국인은 모든 연령대 그룹에서 한국인보다 높은 양호 비율을 보였는데 그 중에서 71세 이상 노인의 양호 비율이 24.5%로 가장 낮았다.

4. 기여식품

한국인과 미국인의 생애주기별 칼슘 기여식품 1위~10위는 Table 4와 같다. 각 생애주기별 칼슘기

Table 3. Sufficient proportions of calcium intake in Korean and American populations.

Koreans					Americans				
Age (y)	Male EAR (mg)	Female EAR (mg)	Age (y)	Sufficient ¹⁾ (%)	Age (y)	Male EAR (mg)	Female EAR (mg)	Age (y)	Sufficient (%)
1~2	390	390	1~2	45.5	1~3	500	500	1~3	88.5
3~5	470	470	3~5	33.1	4~8	800	800	4~8	54.4
6~8	580	580	6~11	24.3	9~13	1,100	1,100	9~13	35.2
9~11	670	670	12~18	16.6	14~18	1,100	1,100	14~18	35.8
12~14	800	740	19~64	32.7	19~30	800	800	19~30	55.3
15~18	750	660	≥65	19.0	31~50	800	800	31~50	55.2
19~29	620	530	Total	29.3	51~70	800	1,000	51~70	40.6
30~49	600	510			≥71	1,000	1,000	≥71	24.5
50~64	570	590						Total	48.2
65~74	560	570							
≥75	560	570							

¹⁾ 'Sufficient' was defined based on Estimated Average Requirement (EAR) of each country

여 식품의 개수는 한국인 1~2세가 396개, 3~5세 416개, 6~11세 482개, 12~18세 477개, 19~64세 665개, 65세 이상이 531가지 식품으로부터 칼슘을 섭취하였다. 미국인의 경우 1~2세는 196개, 3~5세 180개, 6~11세 199개, 12~18세 195개, 19~64세 230개, 65세 이상은 220가지의 식품에서 칼슘을 섭취하였다. 한국인의 생애주기별 칼슘 기여식품은 1~2세의 경우 우유 48.44%, 조제 분유 11.30%, 요구르트 5.21%의 순이었다. 3~5세의 경우 우유 45.38%, 멸치(자건품) 4.85%, 요구르트 4.59%의 순으로 나타났다. 특히 1~2세에서 5위 기여식품이었던 멸치(자건품)가 2위로 높아졌으며 1~2세에서는 없었던 김치(배추김치)가 6위로 나타났다. 6~11세의 경우 우유 39.15%, 멸치(자건품) 5.32%, 김치(배추김치) 4.48%의 순으로 나타났다. 특히 3~5세에서 6위 기여식품이었던 김치(배추김치)가 3위로 높아졌으며 1~2세, 3~5세에서는 없었던 백미가 8위로 나타났다. 12~18세의 경우 우유 27.92%, 김치(배추김치) 6.33%, 멸치(자건품) 5.83%의 순으로 나타났다. 19~64세의 경우 우유 11.71%, 김치(배추김치) 8.38%, 멸치(자건품) 8.08%의 순이었다. 65세 이상의 경우 김치(배추김치) 9.81%, 무청 8.78%, 멸치(자건품) 8.02%의 순으로 나타났다. 미국인의 생애주기별 칼슘 기여식품은 1~2세의 경우 fluid milk

49.58%, pasta or bread mixture 5.46%, flavored milk and milk drinks 5.18%의 순으로 나타났다. 3~5세의 경우 fluid milk 31.94%, pasta or bread mixture 10.17%, flavored milk and milk drinks 9.20%의 순으로 나타났으며 1~2세에는 없었던 water, bottled가 10위로 나타났다. 6~11세의 경우 fluid milk 21.87%, pasta or bread mixture 13.65%, flavored milk and milk drinks 10.16%의 순으로 나타났다. 12~18세의 경우 fluid milk 20.43%, pasta or bread mixture 17.50%, flavored milk and milk drinks 5.14%의 순으로 나타났다. 19~64세의 경우 fluid milk 14.86%, pasta or bread mixture 13.23%, natural cheeses 6.01%의 순으로 나타났다. 65세 이상의 경우 fluid milk 22.21%, pasta or bread mixture 5.44%, natural cheeses 4.85%의 순으로 나타났다. 미국인의 칼슘 기여식품 중에서 1~2위에 해당하는 주요 기여식품의 종류는 생애주기별로 큰 변화가 없었다.

5. 보충제 섭취 현황

미국인의 생애주기별 보충제 섭취 현황은 Table 5와 같다. 생애주기별 보충제 섭취율은 1~2세 6.0%, 3~5세 11.4%, 6~11세 7.8%, 12~18세 8.5%, 19~64

Table 4. Major foods contributing to calcium intakes in Korean and American populations.

Age (y)	Koreans			Americans		
	Food	Ca intake (%)	Ca Acc (%)	Food	Ca intake (%)	Ca Acc (%)
1~2	Milk	48.44	48.44	Fluid milk	49.58	49.58
	Modified milk powder	11.30	59.74	Pasta or bread mixture	5.46	55.04
	Yogurt	5.21	64.95	Flavored milk and milk drinks	5.18	60.22
	Cheeses	2.89	67.84	Citrus fruit juices	4.47	64.69
	Anchovy (boiled-dried products)	2.86	70.70	Fruit juices, excluding citrus	3.87	68.56
	Bean-curd	2.62	73.32	Natural cheeses	3.29	71.85
	Soymilk	2.61	75.93	Yogurt	2.53	74.38
	Egg	1.77	77.70	White breads, rolls	1.37	75.75
	Radish leaves	1.01	78.71	Cooked cereals, rice	1.37	77.12
	Sea mustard, dried	1.00	79.71	Egg dishes	1.31	78.43
3~5	Milk	45.38	45.38	Fluid milk	31.94	31.94
	Anchovy (boiled-dried products)	4.85	50.23	Pasta or bread mixture	10.17	42.11
	Yogurt	4.59	54.82	Flavored milk and milk drinks	9.20	51.31
	Bean-curd	3.02	57.84	Natural cheeses	4.48	55.79
	Egg	2.84	60.68	Citrus fruit juices	4.24	60.03
	Kimchi, baechukimchi	2.31	62.99	Fruit juices, excluding citrus	3.52	63.55
	Ice cream	2.21	65.20	White breads, rolls	2.48	66.03
	Cheeses	2.01	67.21	Yogurt	2.05	68.08
	Sea mustard, dried	1.34	68.55	Processed cheeses and cheese spreads	1.89	69.97
	Seasoned laver	1.31	69.86	Water, bottled	1.81	71.78
6~11	Milk	39.15	39.15	Fluid milk	21.87	21.87
	Anchovy (boiled-dried products)	5.32	44.47	Pasta or bread mixture	13.65	35.52
	Kimchi, baechukimchi	4.48	48.95	Flavored milk and milk drinks	10.16	45.68
	Bean-curd	4.11	53.06	Citrus fruit juices	4.89	50.57
	Egg	2.74	55.80	Natural cheeses	4.15	54.72
	Yogurt	2.45	58.25	White breads, rolls	3.84	58.56
	Ice cream	1.80	60.05	Milk desserts, frozen	3.15	61.71
	Milled rice	1.40	61.45	Water, bottled	1.95	63.66
	Radish leaves	1.37	62.82	Processed cheeses and cheese spreads	1.89	65.55
	Cheeses	1.30	64.12	Fruit juices, excluding citrus	1.76	67.31
12~18	Milk	27.92	27.92	Fluid milk	20.43	20.43
	Kimchi, baechukimchi	6.33	34.25	Pasta or bread mixture	17.50	37.93
	Anchovy (boiled-dried products)	5.83	40.08	Flavored milk and milk drinks	5.14	43.07
	Bean-curd	4.12	44.20	Natural cheeses	4.66	47.73
	Egg	2.85	47.05	White breads, rolls	3.81	51.54
	Ice cream	2.47	49.52	Water, bottled	3.72	55.26
	Yogurt	2.38	51.90	Citrus fruit juices	3.51	58.77
	Radish leaves	1.81	53.71	Milk desserts, frozen	2.63	61.40
	Milled rice	1.57	55.28	Cheese, NS as to type	2.44	63.84
	Spring onion	1.52	56.80	Beef sandwiches	1.74	65.58

Table 4. Continued.

Age (y)	Koreans			Americans		
	Food	Ca intake (%)	Ca Acc (%)	Food	Ca intake (%)	Ca Acc (%)
19~64	Milk	11.71	11.71	Fluid milk	14.86	14.86
	Kimchi, baechukimchi	8.38	20.09	Pasta or bread mixture	13.23	28.09
	Anchovy (boiled-dried products)	8.08	28.17	Natural cheeses	6.01	34.10
	Bean-curd	5.54	33.71	Water, bottled	5.09	39.19
	Radish leaves	3.72	37.43	Citrus fruit juices	4.13	43.32
	Spring onion	2.26	39.69	White breads, rolls	3.94	47.26
	Soybean	2.14	41.83	Cornbread, corn muffins, tortillas	2.38	49.64
	Oriental weatherfish	1.99	43.82	Cheese, NS as to type	2.35	51.99
	Egg	1.99	45.81	Milk desserts, frozen	2.16	54.15
	Sea mustard, dried	1.72	47.53	Flavored milk and milk drinks	1.98	56.13
≥65	Kimchi, baechukimchi	9.81	9.81	Fluid milk	22.21	22.21
	Radish leaves	8.78	18.59	Pasta or bread mixture	5.44	27.65
	Anchovy (boiled-dried products)	8.02	26.61	Natural cheeses	4.85	32.50
	Milk	7.75	34.36	White breads, rolls	3.98	36.48
	Bean-curd	5.32	39.68	Milk desserts, frozen	3.76	40.24
	Soybean	4.14	43.82	Citrus fruit juices	3.58	43.82
	Kimchi, young radish kimchi	2.64	46.46	Cooked cereals, rice	2.96	46.78
	Milled rice	2.34	48.80	Water, bottled	2.74	49.52
	Soybean paste	2.17	50.97	Wheat, cracked wheat breads, rolls	2.45	51.97
	Sea mustard, dried	2.16	53.13	Cornbread, corn muffins, tortillas	2.40	54.37

Table 5. Daily calcium supplement intake in American populations.

Age (y)	Americans (mg/d)
1~2	5.5±1.2 ¹⁾
3~5	15.5±2.0
6~11	13.9±2.1
12~18	35.7±7.0
19~64	150.3±8.6
≥65	334.4±27.2

¹⁾ Mean±SD

세 21.9%, 65세 이상 40.9%였고 생애주기별 전체 미국인의 평균 보충제 섭취량은 1~2세 5.5 mg, 3~5세 15.5 mg, 6~11세 13.9 mg, 12~18세 35.7 mg, 19~64세 150.3 mg, 65세 이상 334.4 mg이었다. 즉 나이가 들수록 보충제 섭취량이 높아지는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구에서는 2007~2009년 국민건강영양조사와 2007~2008년 NHANES 자료를 이용하여 한국인과 미국인의 생애주기별 칼슘섭취량, 칼슘섭취량 양호 비율, 칼슘 기여식품, 미국인의 칼슘 보충제 섭취현황을 분석하여 비교하였다. 한국인의 일일 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹에서 각각 426.5 mg, 415.5 mg, 475.1 mg, 474.9 mg, 507.8 mg, 391.5 mg이었고 미국인의 일일 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹에서 각각 1,081.9 mg, 948.1 mg, 956.0 mg, 1,008.0 mg, 959.4 mg, 800.7 mg으로 한국인은 미국인에 비해 모든 연령대 그룹의 칼슘섭취량이 낮은 것으로 나타났다. 한국의 생애주기별 일일 칼슘섭취량과 유럽의 주요 국가인 프랑

스, 독일, 이탈리아, 폴란드, 스웨덴, 네덜란드의 생애주기별 일일 칼슘섭취량을 비교했을 때에도 한국의 모든 연령대 그룹이 유럽의 주요 국가들보다 낮은 칼슘섭취량을 보였다(Elmadfa 등 2009). 또한 한국인 영양섭취기준에 제시된 생애주기별 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한국과 유럽의 일일 평균 칼슘섭취량을 각각 비교했을 때 한국의 경우 모든 연령대 그룹의 일일 평균 칼슘섭취량이 한국의 생애주기별 일일 칼슘 평균필요량보다 낮았으며, 폴란드를 제외한 나머지 유럽 주요 국가인 프랑스, 독일, 이탈리아, 폴란드, 스웨덴, 네덜란드의 모든 연령대 그룹의 일일 평균 칼슘섭취량이 한국의 생애주기별 일일 칼슘 평균필요량보다 높았다(Elmadfa 등 2009; The Korean Nutrition Society 2010).

한국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한 한국인의 일일 칼슘섭취량 양호비율은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹에서 각각 45.5%, 33.1%, 24.3%, 16.6%, 32.7%, 19.0%로 낮은 양호비율을 보였다. 생애주기별로 칼슘이 인체에 미치는 영향을 살펴보면 1~2세, 3~5세 영유아의 경우 골격 성장을 위해 충분한 칼슘 섭취가 필요하며 6~11세 학령기 아동의 경우 칼슘 섭취가 부족하면 성장률 저하, 골격의 석회질화 감소와 같은 건강상의 문제가 발생하므로 충분한 칼슘 섭취가 필요하다(Kim 등 2007). 청소년기는 골격 성장이 45% 가량 형성되며 최대 칼슘 축적은 보통 소년은 13세, 소년은 14.5세에 이루어져 청소년 골다공증 위험과 관련된 최대 골질량이 결정되는 중요한 시기이다(Kim 등 2007). 그러므로 청소년기에 칼슘섭취량이 부족할 경우 최대 골질량을 감소시켜 성인기 이후에 골다공증을 유발하는 요인이 되므로 충분한 칼슘 섭취가 더욱 강조된다. 한국인 영양섭취기준에 제시된 일일 칼슘 평균필요량은 12~14세, 15~18세 그룹이 각각 800 mg, 750 mg이고 일일 칼슘 권장섭취량은 12~14세, 15~18세 그룹이 각각 1,000 mg, 900 mg으로 일생 중 가장 높은 칼슘섭취량이 요구된다(The Korean Nutrition Society 2010). 그러나 본

연구에서 조사한 한국의 12~18세 청소년의 일일 칼슘섭취량은 474.9 mg으로 일일 칼슘섭취량이 칼슘 평균필요량, 칼슘 권장섭취량에 미치지 못하는 것으로 나타났으며 한국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한 한국인의 일일 칼슘섭취량 양호비율에서 12~18세 청소년의 양호 비율이 16.6%로 모든 연령대 그룹 중 가장 낮은 것으로 나타났으며 미국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한 미국인의 일일 칼슘섭취량 양호비율에서 9~13세, 14~18세 청소년의 양호 비율이 각각 35.2%, 35.8%로 모든 연령대 그룹 중 71세 이상 노인 다음으로 낮게 나타나 한국과 미국 청소년의 심각한 칼슘 섭취 부족 문제를 보여준다.

성인의 경우 35세까지는 골격 형성, 35세 이후에는 그 유지를 위하여 칼슘이 필요하다(Kim 등 2007). 폐경기 여성은 만성질환 및 골다공증 예방이 중요하므로 손실되는 양을 감안하여 칼슘을 섭취해야 한다(Kim 등 2007). 50세 이후 여성은 골격 장애의 위험에 크게 노출되어 있으므로 충분한 칼슘 섭취가 더욱 강조된다(Kim 등 2007). 특히 Mo 등 (2008)의 연구에 따르면 고령화로 인하여 여성뿐만이 아닌 남성에게도 골다공증으로 인한 골절률이 증가하면서 골다공증은 남성에게도 중요한 질환으로 인식되고 있으며 한국 40세 이후 남성을 대상으로 대퇴부 부위의 골감소증과 골다공증 유병률은 각각 51.9%, 7.63%로 나타났다. 또한 Looker 등 (2010) 연구에서 NHANES 2005~2006 자료를 바탕으로 미국 50세 이상 남성을 대상으로 대퇴부 부위의 골감소증과 골다공증 유병률이 각각 30%, 2%로 보고된 연구결과를 보았을 때 한국 남성과 미국 남성의 골감소증과 골다공증에 관련된 보다 심도 깊은 연구가 요구된다. 65세 이상 노인의 경우 골질량 감소와 골다공증 예방을 위한 충분한 칼슘 섭취가 필요하며, 남·여 모두 연령이 증가할수록 칼슘 흡수가 감소된다(Kim 등 2007). 2003년 대한골다공증 학회 조사에 따르면 여성 60대 골다공증 유병률이 46.9%로 여성의 절반이 골다공증인 것으로 나타났

다(Kim 등 2007). 모든 연령대 그룹에서 평균필요량보다 낮은 칼슘 섭취가 이루어지고 있는 것을 미루어 볼 때 칼슘 부족으로 인한 여러 가지 건강상의 문제를 예방하기 위해 각각의 연령대별로 충분한 칼슘 섭취를 위한 다양한 방안을 마련하여 개선시킬 필요가 있다고 보여진다.

한국인의 생애주기별 칼슘 기여식품은 1~2세의 경우 우유 48.4%, 조제 분유 11.3%, 요구르트 5.2%, 3~5세의 경우 우유 45.4%, 멸치(자건품) 4.9%, 요구르트 4.6%의 순으로 나타났다. 특히 3~5세의 경우 1~2세에서는 없었던 김치(배추김치)가 6위로 나타났다. 6~11세의 경우 우유 39.2%, 멸치(자건품) 5.3%, 김치(배추김치) 4.5%, 12~18세의 경우 우유 27.9%, 김치(배추김치) 6.3%, 멸치(자건품) 5.8%, 19~64세의 경우 우유 11.7%, 김치(배추김치) 8.4%, 멸치(자건품) 8.1%, 65세 이상의 경우 김치(배추김치) 9.8%, 무청 8.8%, 멸치(자건품) 8.0%의 순으로 나타났다. 미국인의 생애주기별 칼슘 기여식품은 1~2세의 경우 fluid milk 49.6%, pasta or bread mixture 5.5%, flavored milk and milk drinks 5.2%, 3~5세의 경우 fluid milk 31.9%, pasta or bread mixture 10.2%, flavored milk and milk drinks 9.2%의 순으로 나타났다. 특히 3~5세의 경우 1~2세에는 없었던 water, bottled가 10위로 나타났다. 6~11세의 경우 fluid milk 21.9%, pasta or bread mixture 13.7%, flavored milk and milk drinks 10.2%, 12~18세의 경우 fluid milk 20.4%, pasta or bread mixture 17.5%, flavored milk and milk drinks 5.1%, 19~64세의 경우 fluid milk 14.9%, pasta or bread mixture 13.2%, natural cheeses 6.0%, 65세 이상의 경우 fluid milk 22.2%, pasta or bread mixture 5.4%, natural cheeses 4.9%의 순으로 나타났다. 한국인과 미국인의 전체 연령대 그룹에서 칼슘섭취량에 기여하는 주요 음식을 비교한 결과 한국인은 우유, 김치(배추김치), 멸치(자건품), 미국인은 보통 fluid milk, pasta or bread mixture, flavored milk and milk drinks 순으로부터 칼슘을 섭취하는 것을 알 수 있다.

우유 및 유제품은 칼슘 함량이 높으며 칼슘 흡수를 촉진시키는 카제인, 유당, 적정 Ca/P 비를 함유하고 있어 가장 이상적인 칼슘 급원 식품이다(Koo 등 2008). 칼슘과 인의 최적 섭취 비는 1:1이며 우유 및 유제품의 Ca/P 비는 1:0.8로 가장 적합한 칼슘과 인의 비율로 이루어져 있어 체내 이용률이 가장 높은 칼슘 공급원이며 과잉의 인산 섭취 시 불용성 칼슘염의 형태로 배설되어 칼슘 흡수를 저하시키며 칼슘에 비해 상대적으로 인을 높게 섭취한 경우 부갑상선호르몬 분비를 자극하고 만성화되어 뼈 손실의 원인이 된다(Koo 등 2008). 과량의 섬유질, 수산, 피틴산은 칼슘 흡수를 저해하며 체내 이용성을 낮추므로 섬유소, 수산, 피틴산의 함유량이 높은 채소류는 더욱 심각한 칼슘 부족을 초래하므로 식물성 식품인 채소류는 동물성 식품인 우유 및 유제품에 비해 칼슘 함유량, 흡수율, 체내 이용률이 상대적으로 낮다(Koo 등 2008). 본 연구 결과에서 한국 65세 이상 노인의 주된 급원식품이 김치(배추김치), 무청 같은 식물성 식품이므로 낮은 칼슘섭취량, 낮은 흡수율, 체내 이용률이 낮은 칼슘 급원식품은 노인의 칼슘 부족 위험을 더욱 높인다. 특히 나이가 들면서 칼슘 흡수율이 낮아지며 퇴행성 관절염이나 골다공증 유병률의 위험도가 높은 노인에게는 충분한 칼슘 섭취가 중요하므로 한국 65세 이상 노인을 대상으로 주요 급원식품을 김치(배추김치), 무청 대신 우유 및 유제품으로 바꾸는 영양 교육이 필요하리라 사료된다.

미국은 NHANES에서 보충제를 통한 칼슘 섭취 현황에 관한 조사가 이루어졌으며 보충제를 통한 미국의 생애주기별 일일 평균 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹이 각각 5.5 mg, 15.5 mg, 13.9 mg, 35.7 mg, 150.3 mg, 334.4 mg이었다. 본 연구에서 조사한 미국 65세 이상 노인이 식품으로부터 섭취하는 일일 칼슘섭취량은 800.7 mg이었고 미국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한 미국인의 일일 칼슘섭취량 양호 비율에서 71세 이상 노인의 양호 비율은 24.5%로

일일 칼슘섭취량과 일일 칼슘섭취량 양호 비율이 모든 연령대 그룹에서 가장 낮게 나타났다. 반면에 보충제를 통한 미국의 생애주기별 일일 평균 칼슘 섭취량에서 65세 이상 노인이 334.4 mg으로 나타나 모든 연령대 그룹 중 가장 높은 칼슘섭취량을 보였다. 이상의 결과를 종합하였을 때 미국 65세 이상 노인이 식품으로부터 섭취하는 칼슘섭취량과 보충제로부터 섭취하는 칼슘섭취량은 미국 영양섭취기준에 제시된 71세 이상 노인의 일일 칼슘 평균필요량 1,000 mg 이상의 칼슘을 섭취하는 것으로 나타나 미국의 경우 보충제를 고려하면 노인의 칼슘섭취량은 부족하지 않은 것으로 판단된다(Institute of Medicine 2011). 한국은 국민건강영양조사에서 칼슘 보충제 섭취 현황에 관한 조사가 아직 보고되지 않았으나 보건복지부와 질병관리본부(2010)가 보고한 제5기 국민건강영양조사에서 최근 1년간 식이보충제 복용 경험률을 살펴보면 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~29세, 30~49세, 50~64세, 65세 이상 그룹이 각각 42.9%, 52.0%, 43.6%, 24.6%, 31.5%, 42.8%, 47.4%, 40.3%로 나타났다. 한국의 무기질 보충제 섭취 현황을 조사한 연구들을 살펴보면 전국의 중·고등학교에 재학하고 있는 15~18세 남·여 청소년 중 무기질 보충제를 섭취한 조사 대상자의 경우 일반의약품용 무기질 보충제를 통한 일일 평균 칼슘섭취량은 264.3 mg이었고 일반의약품용 무기질 보충제를 섭취하는 대상자들의 식이를 통한 일일 평균 칼슘섭취량은 595.7 mg이었으며 건강기능식품 중의 무기질 보충제를 섭취하는 대상자들의 일일 평균 칼슘섭취량은 239.81 mg으로 보고되었다(Han 2011). 이외에도 대전·충청 지역 12~15세 남·여 어린이를 대상으로 한 비타민·무기질 보충제의 섭취 비율은 24.8%로 나타났으며(Kim & Kim 2010) 서울시 60~87세 남·여 노인 중 보충제를 섭취한 조사 대상자의 경우 보충제 섭취 비율은 49.6%, 보충제 중의약품용 비타민·무기질 보충제 섭취 비율은 17.1%, 성별에 따른 보충제 섭취 비율은 남자 노인 73.7%, 여자 노인 45.2%로 나타났다

(Hwang 2005). 대전광역시 40~59세 남·여 중년을 대상으로 한 비타민·무기질 보충제의 섭취 비율은 남·여 33.2%였고 성별에 따른 섭취 비율은 남성 29.6%, 여성 36.8%로 나타났다(Kim 등 2004). 보충제 섭취율이 높은 점을 감안했을 때 추후 국민건강영양조사에서도 미국의 NHANES와 같이 보충제를 통한 영양소 섭취량이 정확히 조사되어야겠다.

본 연구에서 한국인의 칼슘섭취량이 미국인의 칼슘섭취량보다 더 낮게 계산된 이유 중의 하나는 영양소 섭취량 계산 시 사용되는 식품별 영양소 데이터베이스에 칼슘 등 영양소 강화식품의 반영이 적게 된 점이다. 영양소 강화식품의 반영에 관한 연구를 살펴보면 Kim 등(2002)은 한국 가공식품의 칼슘 강화 식품은 총 81건으로 곡류가공품 19건, 라면류 18건, 식·어육가공품 5건, 우유 및 유가공품 14건, 레토르트식품 8건, 주스 및 음료류 14건으로 광범위한 식품군에 칼슘 강화가 이루어졌음을 보고하였다. 그러므로 현재 판매되고 있는 영양소 강화식품의 실태를 조사하여 이를 영양소 데이터베이스에 반영함으로써 더 정확한 영양소 섭취량의 계산이 이루어져야 한다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 한국인과 미국인의 생애주기별 체위, 칼슘섭취량, 칼슘섭취량 양호 비율, 기여식품, 보충제 섭취 현황을 비교함으로써 한국인의 칼슘 섭취에 관한 전반적인 현실을 파악하여 향후 칼슘 섭취 방안을 제시하기 위해 실시되었으며 분석 결과는 다음과 같다.

1. 한국인의 일일 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹이 각각 426.5 mg, 415.5 mg, 475.1 mg, 474.9 mg, 507.8 mg, 391.5 mg이었으며 미국인은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹이 각각 1,081.9 mg, 948.1 mg, 956.0 mg,

1,008.0 mg, 959.4 mg, 800.7 mg으로 한국인은 미국인에 비해 모든 연령대 그룹의 칼슘섭취량이 낮은 것으로 나타났다.

2. 한국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한국인의 일일 칼슘섭취량 양호비율은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹이 각각 45.5%, 33.1%, 24.3%, 16.6%, 32.7%, 19.0%이었으며 미국인의 일일 칼슘 평균필요량을 기준으로 한 미국인의 일일 칼슘섭취량 양호비율은 1~3세, 4~8세, 9~13세, 14~18세, 19~30세, 31~50세, 51~70세, 71세 이상 그룹이 각각 88.5%, 54.4%, 35.2%, 35.8%, 55.3%, 55.2%, 40.6%, 24.5%로 한국인은 미국인에 비해 모든 연령대 그룹이 칼슘섭취량 양호 비율이 미국인보다 낮았다.
3. 한국인의 생애주기별 칼슘 기여식품은 1~2세의 경우 우유 48.4%, 조제 분유 11.3%, 요구르트 5.2%, 3~5세의 경우 우유 45.4%, 멸치(자건품) 4.9%, 요구르트 4.6%, 6~11세의 경우 우유 39.2%, 멸치(자건품) 5.3%, 김치(배추김치) 4.5%, 12~18세의 경우 우유 27.9%, 김치(배추김치) 6.3%, 멸치(자건품) 5.8%, 19~64세의 경우 우유 11.7%, 김치(배추김치) 8.4%, 멸치(자건품) 8.1%, 65세 이상의 경우 김치(배추김치) 9.8%, 무청 8.8%, 멸치(자건품) 8.0%의 순으로 나타났다. 미국인은 1~2세의 경우 fluid milk 49.6%, pasta or bread mixture 5.5%, flavored milk and milk drinks 5.2%, 3~5세의 경우 fluid milk 31.9%, pasta or bread mixture 10.2%, flavored milk and milk drinks 9.2%, 6~11세의 경우 fluid milk 21.9%, pasta or bread mixture 13.7%, flavored milk and milk drinks 10.2%, 12~18세의 경우 fluid milk 20.4%, pasta or bread mixture 17.5%, flavored milk and milk drinks 5.1%, 19~64세의 경우 fluid milk 14.9%, pasta or bread mixture 13.2%, natural cheeses 6.0%, 65세 이상의 경우 fluid milk 22.2%, pasta or bread mixture 5.4%, natural cheeses 4.9%의 순으로 나타났다.
4. 미국은 NHANES에서 보충제를 통한 칼슘 섭취

현황에 관한 조사가 이루어졌으며 보충제를 통한 미국인의 생애주기별 일일 평균 칼슘섭취량은 1~2세, 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~64세, 65세 이상 그룹이 각각 5.5 mg, 15.5 mg, 13.9 mg, 35.7 mg, 150.3 mg, 334.4 mg으로 나타났다.

이상의 결과를 통해 한국인의 칼슘 섭취가 미국인에 비해 모든 연령에서 낮음을 확인하였고 특히 한국 12~18세 청소년의 칼슘 섭취 양호율이 가장 낮으므로 청소년을 대상으로 칼슘 섭취 증대를 위한 영양 교육이 필요함을 확인하였다. 한국인과 미국인의 칼슘섭취에 기여하는 주요 음식을 비교한 결과 한국 65세 이상 노인을 제외한 모든 연령의 한국인과 미국인이 주로 우유로부터 칼슘을 섭취하는 것으로 나타났다. 한국 65세 이상 노인은 주로 식물성 식품인 김치(배추김치)로부터 칼슘을 섭취하는 것으로 나타나 우수한 칼슘 급원식품인 우유 및 유제품의 섭취를 늘리는 영양 교육이 필요하다고 사료된다. 또한 추후 국민건강영양조사에서 보충제 섭취에 관한 자세한 조사와 영양소 강화식품을 반영한 식품 영양소 데이터베이스의 개발 및 보완이 필요함을 확인하였다.

참고문헌

- Elmadfa I, Meyer A, Nowak V, Hasenegger V, Putz P, Verstraeten R, Remaut-DeWinter AM, Kolsteren P, Dostálová J, Dlouhý P, Trolle E, Fagt S, Biloft-Jensen A, Mathiessen J, Velsing Groth M, Kambek L, Gluskova N, Voutilainen N, Erkkilä A, Vernay M, Krems C, Strassburg A, Vasquez-Caicedo AL, Urban C, Naska A, Efstathopoulou E, Oikonomou E, Tsiotas K, Bountziouka V, Benetou V, Trichopoulou A, Zajkás G, Kovács V, Martos E, Heavey P, Kelleher C, Kennedy J, Turrini A, Selga G, Sauka M, Petkeviciene J, Klumbiene J, Holm Totland T, Andersen LF, Halicka E, Rejman K, Kowrygo B, Rodrigues S, Pinhão S, Ferreira LS, Lopes C, Ramos E, Vaz Almeida MD, Vlad M, Simcic M, Podgrajsek K, Serra Majem L, Román Viñas B, Ngo J,

- Ribas Barba L, Becker V, Fransen H, Van Rossum C, Ocké M, Margetts B (2009): European Nutrition and Health Report 2009. *Forum Nutr* 62:1-405
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (1997): Dietary Reference Intakes. National Academy Press. Washington DC. pp.71-145
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL (2009): Advanced nutrition and human metabolism. 5th ed. Wadsworth, Cengage Learning. Canada. pp.431-437
- Han JH (2011): Usage patterns of vitamin-mineral supplements and dietary exposure assessment of vitamin and mineral from various sources by Korean adolescents. Doctor's degree thesis. Kongju University. pp.70-77
- Hwang YJ (2005): Dietary supplements use by Korean elderly: Nutritional status and usage patterns. Masters degree thesis. Ewha Womans University. pp.11-12
- Institute of Medicine (2011): Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. National Academy of Sciences. Washington DC. pp.1104
- Kim EK, Nam HW, Park YS, Myung CO, Lee KW (2007): Nutrition across the life span. 4th ed. Shinkwang. Seoul. pp.130-257
- Kim OH, Kim ES, Yu IS (2002): A study on the current status of calcium fortification in the processed foods in Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(1):170-176
- Kim SN, Kim SH (2010): A survey on use of vitamin, mineral supplements by children in Daejeon city and Chungcheong province in Korea. *Korean J Food Cult* 25(2):117-125
- Kim YJ, Mun JA, Min H (2004): Supplement dose and health-related life style of vitamin-mineral supplement user among Korean middle-aged. *Korean J Community Nutr* 9(3):303-314
- Koo JO, Kim WK, Seo JS, Son SM, Lee YS (2008): Diet therapy principle & practice. Kyomunsa. Paju. pp.385-391
- Looker AC, Melton LJ 3rd, Harris TB, Borrud LG, Shepherd JA (2010): Prevalence and trends in low femur bone density among older US adults: NHANES 2005-2006 compared with NHANES III. *J Bone Miner Res* 25(1):64-71
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2007): 2007 National health statistics - The 4th Korea National Health and Nutrition Examination, the first year. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2008): 2008 National health statistics - The 4th Korea National Health and Nutrition Examination, the second year. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2009): 2009 National health statistics - The 4th Korea National Health and Nutrition Examination, the third year. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010a): 2010 National health statistics - The 5th Korea National Health and Nutrition Examination, the first year. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2010b): The 4th National Health and Nutrition Examination Raw Data Guidebook 2007-2009. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea
- 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 of Korea Contents Assoc* 8(10):241-250
- Shils ME, Young VR (1988): Modern nutrition in health and disease. 7th ed. Lea & Febiger. Philadelphia. pp.142-159
- The Korean Nutrition Society, Ministry of Health and Welfare, Korea Food and Drug Administration (2010): Dietary reference intakes for Koreans. 1st revision. The Korean Nutrition Society. Seoul. pp.350
- USDA (2010a): Dietary Guidelines for Americans 2010. 7th ed. U.S. Government Printing Office. Washington DC. pp.41
- USDA (2010b): USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies 4.1. Available from: http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12355000/pdf/fndds/fndds4_doc.pdf#food codes. Accessed September 20, 2012
- USDA. What We Eat In America. Available from: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=18349>. Accessed September 20, 2012