

한국인의 성, 연령 및 지역에 따른 음식군별 칼슘과 인의 섭취량 및 섭취 기여율 분석

이연경¹⁾ · 최미경²⁾ · 현태선³⁾ · 류은순⁴⁾ · 박혜련⁵⁾ · 노희경⁶⁾ · 허영란^{7)†}

¹⁾경북대학교 식품영양학과, 교수, ²⁾공주대학교 식품과학부, 교수, ³⁾충북대학교 식품영양학과, 교수,
⁴⁾부경대학교 식품영양학과, 교수, ⁵⁾명지대학교 식품영양학과, 교수, ⁶⁾동신대학교 식품영양학과, 교수,
⁷⁾전남대학교 식품영양학과학부 및 생활과학연구소, 교수

Analysis of Dietary Calcium and Phosphorus Intakes and Contribution Rates of Major Dish Groups according to Gender, Age, and Region in Korea

Yeon-Kyung Lee¹⁾, Mi-Kyeong Choi²⁾, Taisun Hyun³⁾, Eun-Soon Lyu⁴⁾, Haeryun Park⁵⁾,
Hee-Kyong Ro⁶⁾, Young-Ran Heo^{7)†}

¹⁾Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu, South Korea, Professor

²⁾Division of Food Science, Kongju National University, Yesan, South Korea, Professor

³⁾Department of Food and Nutrition, Chungbuk National University, Cheongju, South Korea, Professor

⁴⁾Department of Food Science and Nutrition, Pukyong National University, Busan, South Korea, Professor

⁵⁾Department of Food and Nutrition, Myongji University, Yongin, South Korea, Professor

⁶⁾Department of Food and Nutrition, Dongshin University, Naju, South Korea, Professor

⁷⁾Division of Food and Nutrition, Research Institute for Human Ecology, Chonnam National University,
Gwangju, South Korea, Professor

†Corresponding author

Young-Ran Heo
Division of Food and Nutrition,
Chonnam National University,
77 Youngbongro, Buk-gu,
Gwangju, South Korea

Tel: (062) 530 1338
Fax: (062) 530 1339
Email: yrhuh@jnu.ac.kr

Received: January 13, 2020
Revised: February 5, 2020
Accepted: February 11, 2020

ABSTRACT

Objectives: Calcium (Ca) is an insufficiently consumed nutrient, whereas phosphorus (P) intake has exceeded the recommended intake level in Korea over the past decade. The purpose of this study was to analyze dietary Ca and P intakes and their contribution rate according to dish groups.

Methods: A 24-hour dietary recall survey of 640 healthy adults (aged 19-69 years) was undertaken twice in four Korean provinces. Dietary Ca and P intakes and their rates of contribution from 31 major dish groups were analyzed and compared by gender, age group, and region.

Results: The average Ca and P intakes of the subjects were 542.1 ± 222.2 mg/d and $1,068.3 \pm 329.0$ mg/d, respectively. The intakes of Ca and P as percentages of recommended nutrients intake (RNI%) were $71.7 \pm 29.8\%$ and $152.6 \pm 47\%$, respectively, and the percentages under the estimated average requirement were 60.3% for Ca and 3.8% for P. The RNI% of Ca was not significantly different between males and females, but was significantly higher in subjects in the sixties age group than in other age groups and was significantly lower in the Korean capital than in other regions. The RNI% of P did not significantly differ by gender or age groups, but it was significantly higher in the capital than in Gyeong-sang. The five major dish groups contributing to Ca intake (contribution rate) were milks/dairy products 69.2 ± 109.2 mg/d (12.6%), soups 55.6 ± 69.6 mg/d (10.1%), stir-fried foods 53.1 ± 70.7 mg/d (9.7%), stews 43.4 ± 85.4 mg/d (7.9%), and kimchi 38.4 ± 31.8 mg/d (7.0%). The five major dish group contributing to P intake (contribution rate) were cooked rice 160.7 ± 107.1 mg/d (14.9%), stir-fried foods 88.5 ± 89.4 mg/d (8.2%), soups 76.7 ± 85.8 mg/d (7.1%), one-dish meals 63.3 ± 94.4 mg/d (5.9%), and stews 62.6 ± 89.3 mg/d (5.8%). The dish groups contributing to Ca and P intakes differed somewhat by gender, age group, and region.

Conclusions: Programs to improve the nutritional status of Ca and P intakes should consider the differences in Ca and P contribution rates by dish groups as well as by gender, age group, and region.

Korean J Community Nutr 25(1): 32~47, 2020

KEY WORDS calcium, phosphorus, intake, dish group, contribution rate

서 론

칼슘은 체내 경조직에 99% 존재하며 연조직에 1% 존재하는 영양소로 수산화인회석 [hydroxyapatite, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$]의 구성성분으로 뼈를 구성할 뿐만 아니라 신경자극전달, 근육의 수축과 이완, 세포내 · 외액의 신호전달 및 체액의 산염기평형 등 중요한 생리적 기능과 연관되어 있다[1, 2]. 혈액 중의 칼슘 농도는 일정하게 유지되는 반면 골격 중의 칼슘 농도는 섭취량에 따라 크게 영향을 받는다[3, 4]. 장기간의 칼슘 섭취 상태는 성숙기의 최대 골밀도에 영향을 미치며, 칼슘 섭취가 부족할 경우 골밀도 및 골질량의 감소를 초래하며 심할 경우 골감소증 및 골다공증을 유발할 수 있다고 알려져 있다[2, 5]. 또한 체내 칼슘 상태는 고혈압, 이상지질혈증, 심혈관계질환 및 암 등 만성질환 예방 및 관리의 중요한 영향요인으로도 알려져 있다[6-9]. 따라서 적절한 칼슘 영양상태는 골격 건강뿐만 아니라 만성질환의 예방을 위해서도 중요하다고 할 수 있다.

현재 우리나라 국민의 칼슘 영양 상태는 매우 취약한 것으로 보고되고 있다. 최근 국민건강영양조사[10]에 따르면 19세 이상 성인(2005년 추계인구로 연령 표준화)의 1일 칼슘 섭취량(권장섭취량 대비 섭취비율)은 2007년 560.5 mg (66.5%), 2011년 518 mg (73%), 2015년 510.1 mg (72.0%) 및 2017년 512.8 mg (67.8%)으로 영양소 중 권장섭취량 대비 섭취량이 가장 낮은 영양소이다. 남자보다는 여자가 더 취약하였고, 연령대별로는 남자의 경우 19~29세가 여자의 경우는 60~69세가 가장 부족한 상태였다. 2017년 결과에서 19세 이상 성인의 칼슘의 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 67.8% (남자 66.9%, 여자 68.8%)이었으며, 연령과 소득수준에 상관없이 우리 국민 절반 이상이 칼슘을 부족하게 섭취하고 있는 것으로 나타났다[10, 11].

이와 같이 칼슘 섭취 부족은 심각하지만 인은 과잉 섭취하고 있어 칼슘과 인의 섭취 불균형을 보이고 있다. 최근 국민건강영양조사[10] 따르면 19세 이상 성인(2005년 추계인구로 연령 표준화)의 1일 인 섭취량(권장섭취량 대비 섭취비율)은 2007년 1,119 mg (159.7%), 2011년 1,220 mg (174.3%), 2015년 1,135mg (162.2%) 및 2017년 1,111mg (158.6%)으로 지난 10년 동안 계속해서 권장량을 초과하여 섭취하고 있는 영양소이며, 이러한 영양상태는 성, 연령 및 지역에 상관없이 동일하였다[10, 11]. 인의 과잉 섭취는 칼슘 흡수를 저하시키는 등 골격대사에 부정적 영

향을 주어 골다공증 등을 야기할 수 있을 뿐만 아니라 고인산혈증 및 부갑상선호르몬 분비항진 등의 증상이 나타날 수 있다[12-14]. 최근 식생활의 변화로 가공식품을 통한 인 섭취량이 증가하고 있는 추세[15, 16]와 함께 칼슘의 섭취가 낮은 한국인들에게 있어 인의 적절한 섭취는 그 중요성이 더 크므로 칼슘 섭취 수준을 고려한 적절한 인의 섭취 관리가 중요하다[10, 11, 17].

칼슘과 인의 섭취 비율이 골격 및 칼슘 대사에 미치는 영향에 대해서는 상반된 연구들이 제시되고 있으나, 공통적으로 칼슘에 대한 인의 섭취비율이 높아지는 것이 골격 건강에 부정적인 영향을 미친다고 알려져 있으며, 바람직한 칼슘과 인의 비율로 1 : 0.5~1 : 1.1 등을 제안하고 있다[11, 17-19]. 국민건강영양조사[10]에 따르면 우리나라 19세 이상 성인의 칼슘과 인의 섭취 비율은 2007년 1 : 2.3, 2011년 1 : 2.4, 2015년 1 : 2.2, 2017년 1 : 2.2로 상기 바람직한 칼슘과 인의 비율을 초과하고 있다[10, 11]. 이러한 결과는 칼슘과 인의 영양상태의 개선과 함께 바람직한 칼슘과 인의 섭취 비율을 맞출 수 있는 영양적 접근이 필요함을 시사한다. 특히 칼슘의 흡수율은 칼슘 섭취량에 영향을 받으며, 급원식품별 흡수율에 차이가 있을 수 있으므로 식생활 특성에 고려한 접근이 필요하다[1, 4].

2017년 국민건강영양조사[10]에서 나타난 1세 이상 우리나라 국민의 칼슘과 인의 주요 급원식품으로부터의 1일 섭취량(섭취분율)은 다음과 같다. 칼슘의 경우 우유 75.2 mg (14.8%), 배추김치 43.2 mg (8.5%), 멸치 20.4 mg (4.0%), 요구르트 19.1 mg (3.8%) 및 라면 16.4 mg (3.2%)이었고, 인의 경우 백미 112.9 mg (11.5%), 돼지고기 80.0 mg (7.5%), 우유 58.6 mg (5.5%), 달걀 50.7 mg (4.7%), 및 닭고기 41.3 mg (3.8%)였으며, 이들 칼슘과 인의 주요 급원식품과 식품으로부터의 섭취기여율(섭취분율)은 성별 및 연령에 따라 다르게 나타났다. 우리나라 국민건강영양조사에서는 칼슘과 인의 급원식품 또는 식품군에 대한 자료는 제시하고 있으나 음식군에 대한 정보나 칼슘과 인의 비율에 대한 정보는 제시하고 있지 않다. 칼슘과 인의 주된 급원식품과 음식군에 대한 정보가 함께 제공된다면 바람직한 수준의 칼슘과 인의 영양상태 개선에 보다 실질적인 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다. 이에 본 연구에서는 칼슘과 인의 섭취량 및 섭취비율과 음식군별 칼슘과 인의 섭취량 및 기여율을 분석하고 성, 연령 및 지역에 따른 차이를 비교하여 칼슘과 인의 적절한 균형 섭취 방안 마련을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 조사 대상자는 성, 연령 및 지역으로 층화하여 모집하였다. 조사대상자는 국민건강영양조사 방법에 따라 19~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세로 구분하였고, 수도권, 충청권, 경상권 및 전라권의 4개 지역으로 구분하였으며, 지역, 연령 및 남·여 각 16명씩 총 640명(남자 320명, 여자 320명)을 조사하였다. 조사대상자 모집은 20대의 경우 대학교 웹사이트, 30~50대의 경우 보건소 및 시청, 60대의 경우 노인복지시설 등을 중심으로 홍보하여 이뤄졌다. 조사대상자에서 고혈압, 심부전증, 당뇨병, 신장질환, 암 등의 진단을 받거나 약물을 복용 중인 자 및 임신부 및 수유부, 식이조절자 등은 제외하였다[20]. 본 연구 조사는 2014년 8~12월에 걸쳐 실시되었으며, 경북대학교 생명윤리심의위원회의 승인(IRB 승인번호: IRB 2014-0053)하에 시행되었다.

2. 칼슘과 인의 섭취량 분석

칼슘과 인의 섭취량은 훈련 받은 식품영양 전공의 학부생과 대학원생으로 구성된 조사원들이 ‘국민건강영양조사 제5기(2010-2012) 식품섭취조사’에 준한 24시간 회상법[21]으로 2회 실시하였으며, 주말 및 공휴일을 제외한 평상시의 식사에 대하여 조사하였다. 원활한 회상 인터뷰를 위하여 조사대상자에게 식사기록지를 제공하여 직접 기록하도록 하고 식사 사진을 촬영하도록 사전 교육한 다음, 직접 면접

또는 전화 면담방식으로 회상하여 조사하였다. 섭취량 조사시 정확도를 높이기 위하여 ‘한국인유전체역학조사사업을 위한 식품 및 음식 실물사진 자료집’(질병관리본부 유전체역학과)과 식품 모형, 줄자 등의 보조도구를 활용하였다.

칼슘과 인의 섭취량은 영양평가 프로그램 CAN-Pro 4.0(The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea)을 활용하여 분석하였다. 영양평가 프로그램 CAN-Pro 4.0에 등록되어 있지 않은 가공식품 및 기타 식품은 조사자가 해당 식품의 영양성분표를 참고한 영양소 함량을 추가하여 계산하였다.

음식군의 분류는 국민건강영양조사의 분류 기준과 Can-Pro 데이터베이스 내의 음식별 분류 기준표를 참고하여 총 31개 군으로 분류하였다. 각 음식군(음식 수)은 밥류(25), 일품류(86), 떡류(26), 빵 및 과자류(233), 면 및 만두류(84), 죽 및 스프류(22), 국 및 탕류(129), 찌개 및 전골류(63), 찜류(46), 구이류(75), 전/적 및 부침류(47), 볶음류(93), 조림류(45), 튀김류(58), 나물 및 무침류(139), 김치류(18), 젓갈류(15), 장아찌 및 절임류(19), 장류 및 양념류(34), 유제품류 및 유제품류(72), 음료 및 차류(139), 주류(19), 과일류(27), 당류(46), 곡류 및 서류(27), 두류·견과류 및 종실류(28), 채소 및 해조류(43), 어육류(28), 어육류가공품(33), 유지류(3), 기타(74)로 나누었다.

각 음식군의 칼슘과 섭취기여율은 다음과 같이 각 음식군별 칼슘 섭취량을 전체 칼슘 섭취량에 대한 비율로 계산하여 산출하였고, 인의 경우도 같은 방법으로 산출하였다[10]. 전체대상자에 대하여 음식군으로부터 칼슘과 인의 섭취기여율이 높은 순위로 기여도 순위를 제시하였으며, 성, 연령 및 지

Table 1. Calcium and phosphorous intake of the subjects by gender, age and region

	All (n = 640)	Gender		P-value ¹⁾	Age (years)		
		Male (n = 320)	Female (n = 320)		19~29 (n = 128)	30~39 (n = 128)	40~49 (n = 128)
Calcium							
Intake (mg/d)	542.1 ± 222.3	564.0 ± 233.5	520.1 ± 208.3	0.012	500.1 ± 218.9 ^a	520.1 ± 212.6 ^b	555.7 ± 205.6 ^{ab}
RNI (%)	71.7 ± 29.8	72.9 ± 31.0	70.5 ± 28.5	0.316	66.8 ± 28.9 ^a	69.5 ± 28.8 ^b	74.3 ± 28.0 ^{ab}
<EAR	386 (60.3)	202 (63.1)	184 (57.5)	0.225	88 (68.8)	84 (65.6)	69 (51.6)
Phosphorus							
Intake (mg/d)	1,068.3 ± 329.0	1,118.9 ± 335.6	1,017.5 ± 314.7	0.000	1,041.2 ± 347.7	1,042.7 ± 309.0	1,091.7 ± 318.8
RNI ³⁾ (%)	152.6 ± 47.0	159.8 ± 47.9	145.4 ± 45.0	0.000	148.7 ± 49.7	149.0 ± 44.1	156.0 ± 45.5
<EAR ³⁾	24 (3.8)	11 (3.4)	13 (4.1)	0.554	11 (8.6)	3 (2.3)	4 (3.1)
Calcium : Phosphorus ratio							
Ca : P	2.1 ± 0.6	2.2 ± 0.6	2.1 ± 0.6	0.421	2.3 ± 0.7 ^a	2.2 ± 0.7 ^a	2.1 ± 0.6 ^{ab}

Mean ± SD or n (%)

1) Gender comparison was analyzed by Student's t-test or χ^2 test.

2) The results were analyzed by ANOVA and values with the different superscripts in age and region are significantly different by Duncan's multiple range test or χ^2 test.

3) RNI: Recommended nutrients intake; EAR: Estimated average requirement.

역에 따른 음식군의 칼슘과 인 섭취 기여도 순위는 상위 20 위까지 제시하였다.

음식군별 칼슘 섭취기여율 = 음식군별 칼슘 섭취량 / 전체 칼슘 섭취량 × 100

3. 통계처리

통계분석은 IBM SPSS Statistics 22(IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 조사한 제 항목은 평균과 표준편차 및 빈도와 백분율로 나타내었다. 조사 항목의 평균에 대한 성별 비교는 Student's t-test를 이용하여 분석하였고, 연령 및 지역에 따른 비교는 ANOVA로 유의성을 검정한 후 Duncan's multiple range

test를 통하여 집단간 차이의 유의성을 분석하였다. 조사 항목의 분포에 대한 성, 연령 및 지역에 따른 차이는 χ^2 -test로 분석하였다. 모든 통계분석의 통계적 유의성은 $P < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

결 과

1. 칼슘과 인의 섭취량 및 섭취비율

연구대상자의 성, 연령 및 지역에 따른 칼슘과 인의 섭취량 및 칼슘과 인의 섭취 비율은 Table 1과 같다. 전체 대상자의 칼슘의 1일 평균 섭취량은 542.1 ± 222.3 mg으로 2015 한국인 영양소 섭취기준의 평균필요량 미만 섭취자의

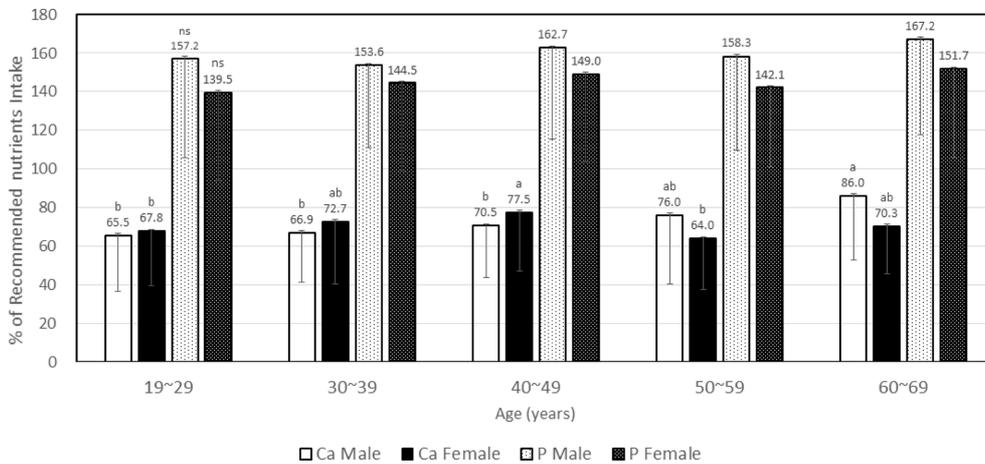


Fig. 1. Recommended nutrients intake (%) of Ca and P intake by gender and age groups
The results were analyzed by ANOVA and bar with the different superscripts in age group within gender are significantly different by Duncan's multiple range test.

Table 1. continued

			Region				
50~59 (n = 128)	60~69 (n = 128)	P-value ²⁾	Capital (n = 160)	Chung-cheong (n = 160)	Gyeong-sang (n = 160)	Jeolla (n = 160)	P-value ²⁾
542.0 ± 243.2 ^b	592.5 ± 220.9 ^c	0.011	497.1 ± 206.6 ^b	554.6 ± 206.2 ^c	564.3 ± 226.8 ^a	552.4 ± 243.0 ^a	0.029
70.2 ± 31.9 ^b	77.7 ± 30.3 ^c	0.028	65.7 ± 27.6 ^b	73.8 ± 27.6 ^c	74.7 ± 30.4 ^a	73.3 ± 32.8 ^a	0.027
84 (65.6)	64 (50.0)	0.007	105 (65.6)	90 (56.3)	94 (58.8)	97 (60.6)	0.402
1,053.0 ± 328.5	1,112.4 ± 338.6	0.302	1,001.1 ± 285.2 ^c	1,096.4 ± 334.7 ^{ab}	1,130.9 ± 365.7 ^a	1,080.9 ± 555.6 ^{bc}	0.002
150.4 ± 46.9	158.9 ± 48.3	0.302	143.0 ± 40.7 ^c	157.2 ± 48.0 ^{ab}	161.6 ± 52.3 ^a	149.2 ± 44.7 ^{bc}	0.002
4 (3.1)	2 (1.6)	0.060	6 (3.8)	3 (1.9)	8 (5.0)	7 (4.4)	0.488
2.1 ± 0.6 ^{ab}	2.0 ± 0.6 ^b	0.017	2.2 ± 0.7	2.1 ± 0.6	2.2 ± 0.7	2.1 ± 0.6	0.233

비율은 386명으로 60.3%였다. 성별에 따른 1일 평균 칼슘 섭취량의 경우 남자가 여자에 비하여 유의하게 높았고 ($P < 0.05$), 권장섭취량에 대한 비율은 성별에 따라 유의한 차이가 없었으며, 평균필요량 미만 섭취자의 분포비율도 성별에 따라 유의한 차이가 없었다. 연령에 따른 1일 평균 칼슘 섭취량의 경우 60대가 20대, 30대 및 50대에 비하여 유의하게 높았고 ($P < 0.05$), 권장섭취량에 대한 섭취 비율도 동일하게 60대가 다른 연령대에 비하여 유의하게 높았다 ($P < 0.05$). 권장섭취량에 대한 비율을 성별로 나누어 연령대별로 비교한 결과 칼슘의 경우, 여자는 20대(67.8%)와 50대

(64.0%)가 40대(77.5%)에 비하여 유의하게 낮았으며, 남자의 경우 20대(65.5%), 30대(66.9%) 및 40대(70.5%)가 60대에 비하여 유의하게 낮았다. (Fig. 1) 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 연령대에 따라 유의한 분포의 차이가 있는 바 ($P < 0.01$), 20대가 가장 높았고, 60대가 가장 낮았다. 지역에 따른 1일 평균 칼슘 섭취량의 경우 수도권이 다른 지역에 비하여 유의하게 낮았다 ($P < 0.05$). 권장섭취량에 대한 섭취 비율도 수도권이 다른 지역에 비하여 유의하게 낮았다 ($P < 0.05$). 평균필요량 미만 섭취자의 분포 비율은 지역에 따라 유의한 차이가 없었다.

Table 2. Dietary calcium intake from major dish groups by gender, age and region

	All (n = 640)	Gender		P- value ¹⁾	Age (years)		
		Male (n = 320)	Female (n = 320)		19~29 (n = 128)	30~39 (n = 128)	40~49 (n = 128)
Milks/dairy products	69.2 ± 109.2	61.8 ± 112	76.5 ± 106.1	0.090	85.0 ± 131.6	77.9 ± 123.8	59.2 ± 78.9
Soups	55.6 ± 69.6	65.5 ± 75.0*	45.7 ± 62.3	0.001	33.7 ± 44.4 ^d	42.5 ± 51.4 ^{cd}	63.1 ± 62.4 ^b
Stir-fired foods	53.1 ± 70.7	55.9 ± 77.8	50.3 ± 62.8	0.317	43.8 ± 52.8	49.7 ± 50.5	60.2 ± 77.5
Stews	43.4 ± 85.4	53.8 ± 101.4*	33.1 ± 64.1	0.002	27.4 ± 59.4 ^b	33.4 ± 63.8 ^b	40.6 ± 84.7 ^b
Kimchis	38.4 ± 31.8	42.9 ± 33.4*	33.9 ± 29.6	0.001	23.0 ± 24.5 ^c	29.9 ± 23.7 ^c	42.3 ± 32.1 ^b
Seasoned vegetables	35.6 ± 46.0	38.8 ± 51.7	32.4 ± 39.3	0.078	24.5 ± 42.9 ^b	30.7 ± 40.8 ^b	30.1 ± 33.7 ^b
Noodles	35.5 ± 58.8	42.4 ± 64.6*	28.6 ± 51.5	0.003	58.3 ± 78.1 ^a	43.9 ± 63.2 ^b	31.9 ± 50.9 ^{bc}
Bakeries/snacks	28.1 ± 58.4	27.1 ± 58.3	29.1 ± 58.5	0.658	43.5 ± 76.2 ^a	49.9 ± 77.4 ^a	21.8 ± 54.3 ^b
Beverages/teas	24.0 ± 60.2	18.5 ± 34.2	29.5 ± 77.6*	0.021	26.5 ± 57 ^{abc}	33.6 ± 100.7 ^a	29.7 ± 56.4 ^{cd}
One-dish meals	22.7 ± 37.5	22.4 ± 40.1	22.9 ± 34.7	0.850	37.8 ± 47.1 ^a	25.2 ± 35.9 ^b	23.3 ± 39.7 ^{bc}
Cooked rice	15.0 ± 16.0	14.9 ± 13.3	15.1 ± 18.3	0.856	8.4 ± 6.8 ^c	10.6 ± 10.4 ^c	14.6 ± 13.7 ^b
Others	14.1 ± 200.2	5.0 ± 52.6	23.1 ± 278.1	0.253	1.5 ± 6.8	40.0 ± 433.1	9.3 ± 55.8
Roasted foods	13.8 ± 30.1	14.3 ± 26.4	13.2 ± 33.5	0.643	16.3 ± 44.8	10.5 ± 22.4	12.8 ± 22.5
Steamed foods	11.8 ± 29.6	12.6 ± 27.7	10.9 ± 31.3	0.474	8.4 ± 21.8 ^b	6.8 ± 18.2 ^b	18.0 ± 41.4 ^a
Pan-fried foods	10.9 ± 19.0	11.1 ± 17.8	10.6 ± 20.2	0.759	10.7 ± 20.6	9.5 ± 15.0	12.2 ± 19.1
Vegetables/seaweeds	10.6 ± 20.1	9.7 ± 20.2	11.4 ± 19.9	0.291	4.6 ± 11.8 ^c	7.7 ± 17.2 ^{bc}	12.2 ± 23.5 ^{ab}
Braised foods	10.2 ± 18.0	11.5 ± 18.6	8.8 ± 17.2	0.062	6.2 ± 15.2 ^c	8.2 ± 13.2 ^{bc}	11.3 ± 18.4 ^{ab}
Fruits	10.2 ± 13.6	8.9 ± 12.9	11.4 ± 14.1*	0.021	3.3 ± 6.5 ^c	5.8 ± 8.1 ^c	10.4 ± 12.6 ^b
Fried foods	8.5 ± 18.0	8.8 ± 18.6	8.3 ± 17.3	0.757	14.6 ± 22.4 ^a	11.2 ± 18.4 ^{ab}	8.4 ± 15.2 ^{bc}
Grains/potatoes	7.4 ± 56.2	8.3 ± 77.8	6.5 ± 16.6	0.683	3.0 ± 15.2	4.9 ± 17.0	4.6 ± 15.4
Beans/nuts/seeds	6.1 ± 15.7	4.6 ± 12.4	7.7 ± 18.3*	0.014	2.9 ± 9.4 ^c	3.9 ± 9.7 ^{bc}	7.7 ± 19.7 ^{ab}
Meat/fish products	4.7 ± 28.2	4.2 ± 19.7	5.2 ± 34.6	0.663	2.6 ± 7.2	2.4 ± 9.3	7.2 ± 46.2
Meats/fishes/eggs	4.4 ± 18.0	4.7 ± 22.6	4.1 ± 11.6	0.667	2.3 ± 7.7 ^b	2.3 ± 6.6 ^b	8.8 ± 32.0 ^a
Pickled vegetables	3.2 ± 7.7	2.9 ± 7.4	3.6 ± 7.9	0.238	3.2 ± 9.3	3.1 ± 5.5	2.8 ± 6.4
Rice cakes	2.9 ± 14.6	2.2 ± 13.9	3.5 ± 15.4	0.272	0.6 ± 1.9	2.9 ± 21.2	2.2 ± 6.6
Porridges	2.9 ± 11.9	2.9 ± 12.0	2.8 ± 11.9	0.922	1.2 ± 9.9 ^b	1.1 ± 5.7 ^b	2.5 ± 9.9 ^{ab}
Salted seafoods	2.3 ± 9.5	2.5 ± 9.4	2.2 ± 9.6	0.631	0.5 ± 3.3	3.3 ± 12.6	2.3 ± 7.5
Alcohols	2.1 ± 5.5	2.6 ± 6.0*	1.6 ± 5.0	0.021	3.0 ± 7.6 ^a	1.7 ± 3.9 ^{ab}	3.0 ± 6.0 ^a
Seasonings	1.7 ± 4.2	1.9 ± 4.7	1.5 ± 3.7	0.265	1.6 ± 3.6	1.4 ± 2.8	1.9 ± 4.5
Sugars/sweeteners	0.9 ± 5.7	1.2 ± 7.5	0.6 ± 3.0	0.167	1.8 ± 6.1	1.2 ± 7.5	1.3 ± 8.3
Oils/fats	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.1	0.302	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.2	0.0 ± 0.1

Mean ± SD

1) Gender comparison was analyzed by Student's t-test.

2) The results were analyzed by ANOVA and values with the different superscripts in age and region are significantly different by Duncan's multiple range test.

전체 대상자의 1일 평균 인 섭취량은 $1,068.3 \pm 329.0$ mg으로, 인 권장 섭취량의 $152.6 \pm 47.0\%$ 였으며, 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 24명으로 3.8%였다. 성별에 따른 1일 평균 인 섭취량의 경우 남자가 여자에 비하여 유의하게 높았고 ($P < 0.001$), 인 권장섭취량에 대한 비율도 남자가 여자에 비하여 유의하게 높았다 ($P < 0.001$). 평균필요량 미만 섭취자의 분포 비율은 성별에 따라 유의한 차이가 없었다. 연령대에 따른 1일 평균 인 섭취량, 권장섭취량에 대한 섭취비율 및 평균필요량 미만 섭취자의 분포는 연령에 따라 유의한 차이가 없었다. 지역에 따른 인 섭취량의 경우

수도권은 충청권과 경상권에 비해 유의하게 낮았고 ($P < 0.01$), 권장섭취량에 대한 섭취비율도 동일하게 수도권이 충청권과 경상권에 비하여 유의하게 낮았다 ($P < 0.01$). 평균필요량 미만 섭취자의 분포는 지역에 따라 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 칼슘과 인의 섭취비율은 전체 대상자가 1 : 2.1이었고, 성별 및 지역별로는 유의한 차이가 없었지만, 연령별로는 20대와 30대가 60대에 비하여 유의하게 높았다.

Table 2. continued

50~59 (n = 128)	60~69 (n = 128)	P- value ²⁾	Region				P- value ²⁾
			Capital (n = 160)	Chung-cheong (n = 160)	Gyeong-sang (n = 160)	Jeolla (n = 160)	
58.9 ± 102.0	64.7 ± 101.1	0.205	76.3 ± 125.3	64.6 ± 89.6	78.1 ± 124.5	57.6 ± 91.8	0.280
57.7 ± 66.6 ^{bc}	81.1 ± 100.2 ^a	0.001	41.5 ± 50.7 ^c	58.7 ± 62.4 ^b	48.3 ± 54.0 ^{bc}	74.1 ± 97.2 ^a	0.001
55.5 ± 69.0	56.2 ± 94.2	0.384	50.0 ± 77.4	61.3 ± 72.7	48.4 ± 59.1	52.7 ± 72.2	0.372
48.6 ± 86.7 ^{ab}	67.1 ± 116.1 ^a	0.002	27.2 ± 51.1 ^c	51.8 ± 77.7 ^{ab}	58.4 ± 113.4 ^a	36.4 ± 84.9 ^{bc}	0.004
44.8 ± 30.4 ^b	52.3 ± 37.7 ^a	0.001	33.7 ± 22.6 ^b	46.2 ± 38.6 ^a	34.0 ± 26.7 ^b	39.8 ± 35.4 ^{ab}	0.001
45.3 ± 46.6 ^a	47.4 ± 58.7 ^a	0.001	30.8 ± 39.8	40.2 ± 54.9	33.3 ± 39.9	38.1 ± 47.7	0.238
27.3 ± 49.9 ^{cd}	16.1 ± 33.9 ^d	0.001	35.2 ± 53.9 ^{ab}	46.9 ± 67.8 ^a	31.6 ± 52.9 ^b	28.3 ± 58.1 ^b	0.028
15.7 ± 27.3 ^b	9.7 ± 19.6 ^b	0.001	33.4 ± 55.0	20.4 ± 38.6	25.6 ± 50.5	33.0 ± 80.6	0.138
17.5 ± 27.7 ^{bc}	12.6 ± 23.9 ^c	0.030	24.4 ± 46.0	18.9 ± 32.2	27.9 ± 53.0	24.7 ± 92.4	0.611
11.7 ± 29.1 ^d	15.2 ± 27.0 ^{cd}	0.001	19.6 ± 36.0	18.4 ± 29.9	28.1 ± 40.8	24.6 ± 41.7	0.070
16.3 ± 14.4 ^b	24.9 ± 23.9 ^a	0.001	15.3 ± 15.2	14.4 ± 13.0	14.7 ± 21.4	15.5 ± 12.9	0.935
9.8 ± 57.0	9.7 ± 82.1	0.586	12.8 ± 89.6	0.8 ± 4.8	8.2 ± 45.9	34.6 ± 387.6	0.472
13.6 ± 23.7	15.7 ± 31.0	0.544	7.3 ± 13.5 ^b	16.9 ± 42.3 ^a	12.5 ± 24.1 ^{ab}	18.4 ± 31.9 ^a	0.004
11.4 ± 31.5 ^{ab}	14.2 ± 28.3 ^{ab}	0.018	7.7 ± 20.6 ^b	12.6 ± 31.7 ^{ab}	16.8 ± 38.8 ^a	9.9 ± 23.0 ^b	0.037
9.6 ± 17.8	12.2 ± 21.8	0.639	9.6 ± 15.8	13.2 ± 19.9	12.0 ± 21.5	8.6 ± 18.1	0.117
12.0 ± 18.8 ^{ab}	16.3 ± 24.5 ^a	0.001	7.9 ± 16.9 ^b	9.8 ± 16.1 ^b	17.4 ± 29.5 ^a	7.2 ± 11.7 ^b	0.001
11.7 ± 17.9 ^{ab}	13.4 ± 22.9 ^a	0.009	8.6 ± 13.6	10.1 ± 20.5	10.1 ± 16.5	11.8 ± 20.4	0.478
15.1 ± 15.4 ^a	16.3 ± 17.2 ^a	0.001	10.2 ± 12.7 ^{ab}	8.9 ± 12.0 ^b	12.7 ± 15.3 ^a	8.9 ± 13.8 ^b	0.040
5.6 ± 17.3 ^{bc}	2.9 ± 13.0 ^c	0.001	8.9 ± 15.5	11.6 ± 23.0	7.1 ± 14.3	6.7 ± 17.5	0.058
16.8 ± 120.5	7.8 ± 22.3	0.290	7.5 ± 25.4	4.4 ± 13.8	5.0 ± 10.7	12.7 ± 108.2	0.541
7.0 ± 15.0 ^{ab}	9.1 ± 20.3 ^a	0.006	7.7 ± 17.4 ^{ab}	3.5 ± 8.9 ^c	9.1 ± 20.7 ^a	4.3 ± 12.5 ^{bc}	0.003
6.2 ± 29.4	5.0 ± 28.8	0.583	1.4 ± 5.2 ^b	2.3 ± 15.5 ^b	4.0 ± 18.0 ^b	11.1 ± 50.4 ^a	0.009
5.1 ± 17.4 ^{ab}	3.7 ± 12.8 ^b	0.018	2.5 ± 6.9	3.6 ± 12.1	4.5 ± 12.1	7.2 ± 30.7	0.118
3.3 ± 7.0	3.8 ± 9.4	0.868	3.1 ± 6.2	3.8 ± 10.0	3.4 ± 6.7	2.7 ± 7.3	0.580
4.8 ± 22.9	3.8 ± 7.0	0.183	2.6 ± 19.0	3.2 ± 6.4	4.0 ± 20.8	1.6 ± 4.8	0.527
4.0 ± 12.8 ^{ab}	5.5 ± 17.5 ^a	0.010	5.7 ± 16.2 ^a	1.1 ± 7.0 ^b	2.8 ± 11.8 ^b	1.9 ± 10.4 ^b	0.003
2.6 ± 11.4	2.9 ± 9.8	0.147	1.7 ± 5.5	2.2 ± 7.7	2.0 ± 10.6	3.5 ± 12.7	0.356
1.6 ± 4.4 ^{ab}	1.1 ± 4.8 ^b	0.012	1.7 ± 4.8	2.1 ± 4.9	2.0 ± 5.0	2.5 ± 7.1	0.589
2.3 ± 5.4	1.2 ± 4.2	0.232	1.6 ± 4.4	1.2 ± 3.6	2.2 ± 5.1	1.8 ± 3.5	0.198
0.0 ± 0.2	0.1 ± 0.9	0.063	1.2 ± 8.1	1.3 ± 5.4	0.4 ± 2.1	0.6 ± 5.7	0.435
0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.553	0.0 ± 0.2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.685

2. 음식군에 따른 칼슘 섭취량 및 섭취 기여율

연구대상자의 음식군별 칼슘의 섭취량은 Table 2와 같으며, 섭취 기여율은 Fig. 2-A 및 Table 3과 같다. 전체 대상자의 음식군별 1일 칼슘 섭취량은 우유 및 유제품류로부터 69.2 ± 109.2 mg이었으며, 칼슘 섭취 기여율 12.6%로 음식군 중 가장 높았다. 다음은 국 및 탕류로부터 55.6 ± 69.6 mg으로 섭취 기여율 10.1%였고 볶음류로부터 53.1 ± 70.7 mg으로 섭취 기여율 9.1%였다. 그 다음으로 찌개 및 전골류(7.9%), 김치류(7.0%), 나물 및 무침류(6.6%)와 면 및 만두류(6.5%) 순이었으며, 이들 상위 7개 음식군으로부터 섭취하는 칼슘은 전체 칼슘 섭취량의 60.3%이었다.

한편 음식군에 따른 칼슘 섭취량 및 섭취 기여율을 성, 연령 및 지역에 따라 비교한 결과, 남자의 경우 국 및 탕류($P < 0.001$), 찌개 및 전골류($P < 0.01$), 김치류($P < 0.001$), 면 및 만두류($P < 0.01$)와 주류($P < 0.05$)를 통한 칼슘 섭취가 여자에 비해 유의하게 높았고, 반면 음료 및 차류($P < 0.05$), 과일류($P < 0.05$)와 콩·견과류 및 종실류($P < 0.05$)로부터 칼슘 섭취는 여자가 남자에 비하여 유의하게 높았다. 성별에 따른 칼슘 섭취 기여율의 경우 남자는 국 및 탕류로부터 섭취가 11.6%로 가장 높았고, 여자는 우유 및 유제품류로부터 섭취가 14.3%로 가장 높았다. 성별에 따른 음식군별 칼슘 섭취 기여율 순위에는 차이가 있으나 남녀 모

Table 3. Comparison of top 20 dishes contributing for dietary calcium intake by gender, age and region

Rank	Gender				Age (years)					
	Male (n = 320)		Female (n = 320)		19~29 (n = 128)		30~39 (n = 128)		40~49 (n = 128)	
1	Soups	11.6 ¹⁾	Milks/dairy products	14.3	Milks/dairy products	17.0	Milks/dairy products	14.0	Soups	11.4
2	Milks/dairy products	11.0	Stir-fired foods	9.4	Noodles	11.7	Bakeries/snacks	9.0	Stir-fired foods	10.8
3	Stir-fired foods	9.9	Soups	8.6	Stir-fired foods	8.8	Stir-fired foods	9.0	Milks/dairy products	10.7
4	Stews	9.5	Kimchi	6.4	Bakeries/snacks	8.7	Noodles	7.9	Kimchi	7.6
5	Kimchi	7.6	Stews	6.2	One-dish meals	7.6	Soups	7.7	Stews	7.3
6	Noodles	7.5	Seasoned vegetables	6.1	Soups	6.7	Others	7.2	Noodles	5.7
7	Seasoned vegetables	6.9	Beverages/teas	5.5	Stews	5.5	Beverages/teas	6.1	Seasoned vegetables	5.4
8	Bakeries/snacks	4.8	Bakeries/snacks	5.5	Beverages/teas	5.3	Stews	6.0	Beverages/teas	5.3
9	One-dish meals	4.0	Noodles	5.4	Seasoned vegetables	4.9	Seasoned vegetables	5.5	One-dish meals	4.2
10	Beverages/teas	3.3	Others	4.3	Kimchi	4.6	Kimchi	5.4	Bakeries/snacks	3.9
11	Cooked rice	2.6	One-dish meals	4.3	Roasted foods	3.3	One-dish meals	4.5	Steamed foods	3.2
12	Roasted foods	2.5	Cooked rice	2.8	Fried foods	2.9	Fried foods	2.0	Cooked rice	2.6
13	Steamed foods	2.2	Roasted foods	2.5	Pan-fried foods	2.1	Cooked rice	1.9	Roasted foods	2.3
14	Braised foods	2.0	Fruits	2.1	Cooked rice	1.7	Roasted foods	1.9	Pan-fried foods	2.2
15	Pan-fried foods	2.0	Vegetables/seaweeds	2.1	Steamed foods	1.7	Pan-fried foods	1.7	Vegetables/seaweeds	2.2
16	Vegetables/seaweeds	1.7	Steamed foods	2.0	Braised foods	1.2	Braised foods	1.5	Braised foods	2.0
17	Fruits	1.6	Pan-fried foods	2.0	Vegetables/seaweeds	0.9	Vegetables/seaweeds	1.4	Fruits	1.9
18	Fried foods	1.6	Braised foods	1.6	Fruits	0.7	Steamed foods	1.2	Others	1.7
19	Grains/potatoes	1.5	Fried foods	1.6	Picked vegetables	0.6	Fruits	1.0	Meats/fishes/eggs	1.6
20	Others	0.9	Beans/nuts/seeds	1.4	Alcohols	0.6	Grains/potatoes	0.9	Fried foods	1.5

1) Values are % of total calcium intake from each dish groups.

두 우유 및 유제품류, 국 및 탕류, 볶음류, 찌개 및 전골류와 김치류가 칼슘 섭취 기여율 5위내에 해당하였다. 연령별 음식군에 따른 칼슘 섭취량의 경우 국 및 탕류 ($P < 0.001$), 김치류 ($P < 0.001$)와 밥류 ($P < 0.001$)는 60대가, 나물류 ($P < 0.001$)와 과일류 ($P < 0.001$)는 50대와 60대가, 면류 및 만두류 ($P < 0.001$)는 20대가, 빵 및 과자류 ($P < 0.001$)는 20대와 30대가, 일품류 ($P < 0.001$)는 20대가 다른 연령대에 비하여 유의하게 높았다. 연령별 음식군에 따른 칼슘 섭취 기여율의 경우 20대, 30대 및 50대는 우유 및 유제품을 통한 칼슘 섭취 기여율이 가장 높았고, 40대와 60대는 국 및 탕류를 통한 칼슘 섭취 기여율이 가장 높았다. 음식군별

칼슘 섭취 기여율 순위는 연령대에 따라 차이가 있었는 바, 20대와 30대는 우유 및 유제품류, 면 및 만두류, 볶음류와 빵 및 과자류의 순위가 높았으며, 50대와 60대는 국 및 탕류, 찌개류 및 전골류, 나물류와 김치류의 순위가 상대적으로 높았다. 한편 지역별 음식군에 따른 칼슘 섭취량은 국 및 탕류 ($P < 0.001$)와 어육류 가공품 ($P < 0.01$)은 전라권이, 김치류 ($P < 0.01$)는 충청권이, 채소 및 해조류 ($P < 0.001$)는 경상권이, 죽류 ($P < 0.01$)는 수도권이 다른 지역에 비하여 유의하게 높았다. 지역별 음식군에 따른 칼슘 섭취 기여율의 경우 수도권, 충청권 및 경상권은 우유 및 유제품을 통한 칼슘 섭취 기여율이 가장 높았고, 전라권은 국 및 탕류를

Table 3. continued

	Region										
	50~59 (n = 128)		60~69 (n = 128)		Capital (n = 160)		Chung-cheong (n = 160)		Gyeong-sang (n = 160)		Jeolla (n = 160)
Milks/dairy products	10.9	Soups	13.7	Milks/dairy products	15.3	Milks/dairy products	11.7	Milks/dairy products	13.8	Soups	12.8
Soups	10.6	Stews	11.3	Stir-fired foods	10.1	Stir-fired foods	11.1	Stews	10.3	Milks/dairy products	9.9
Stir-fired foods	10.2	Milks/dairy products	10.9	Soups	8.3	Soups	10.6	Stir-fired foods	8.6	Stir-fired foods	9.1
Stews	9.0	Stir-fired foods	9.5	Noodles	7.1	Stews	9.3	Soups	8.6	Kimchi	6.9
Seasoned vegetables	8.4	Kimchi	8.8	Kimchi	6.8	Noodles	8.5	Kimchi	6.0	Seasoned vegetables	6.6
Kimchi	8.3	Seasoned vegetables	8.0	Bakeries/snacks	6.7	Kimchi	8.3	Seasoned vegetables	5.9	Stews	6.3
Noodles	5.0	Cooked rice	4.2	Seasoned vegetables	6.2	Seasoned vegetables	7.3	Noodles	5.6	Others	6.0
Beverages/teas	3.2	Fruits	2.8	Stews	5.5	Bakeries/snacks	3.7	One-dish meals	5.0	Bakeries/snacks	5.7
Grains/potatoes	3.1	Vegetables/seaweeds	2.8	Beverages/teas	4.9	Beverages/teas	3.4	Beverages/teas	4.9	Noodles	4.9
Cooked rice	3.0	Noodles	2.7	One-dish meals	3.9	One-dish meals	3.3	Bakeries/snacks	4.5	Beverages/teas	4.3
Bakeries/snacks	2.9	Roasted foods	2.7	Cooked rice	3.1	Roasted foods	3.0	Vegetables/seaweeds	3.1	One-dish meals	4.2
Fruits	2.8	One-dish meals	2.6	Others	2.6	Cooked rice	2.6	Steamed foods	3.0	Roasted foods	3.2
Roasted foods	2.5	Steamed foods	2.4	Fruits	2.1	Pan-fried foods	2.4	Cooked rice	2.6	Cooked rice	2.7
Vegetables/seaweeds	2.2	Braised foods	2.3	Pan-fried foods	1.9	Steamed foods	2.3	Fruits	2.2	Grains/potatoes	2.2
One-dish meals	2.2	Beverages/teas	2.1	Fried foods	1.8	Fried foods	2.1	Roasted foods	2.2	Braised foods	2.0
Braised foods	2.2	Pan-fried foods	2.1	Braised foods	1.7	Braised foods	1.8	Pan-fried foods	2.1	Meat/fish products	1.9
Steamed foods	2.1	Bakeries/snacks	1.6	Vegetables/seaweeds	1.6	Vegetables/seaweeds	1.8	Braised foods	1.8	Steamed foods	1.7
Others	1.8	Others	1.6	Steamed foods	1.5	Fruits	1.6	Beans/nuts/seeds	1.6	Fruits	1.5
Pan-fried foods	1.8	Beans/nuts/seeds	1.5	Beans/nuts/seeds	1.5	Grains/potatoes	0.8	Others	1.5	Pan-fried foods	1.5
Beans/nuts/seeds	1.3	Grains/potatoes	1.3	Grains/potatoes	1.5	Picked vegetables	0.7	Fried foods	1.3	Vegetables/seaweeds	1.2

통한 칼슘 섭취 기여율이 가장 높았다. 면 및 만두류는 수도권과 충청권이, 찌개 및 전골류는 충청권이, 나물류는 전라권이 다른 지역에 비하여 칼슘 섭취 기여 상위 음식군이었다.

3. 음식군에 따른 인 섭취량과 섭취 기여율

연구대상자의 음식군별 인의 섭취량은 Table 4와 같으며, 섭취 기여율은 Fig. 2-B 및 Table 5와 같다. 전체 대상자의 음식군별 1일 인 섭취량은 밥류로부터 160.7 ± 107.1 mg이었으며, 인 섭취 기여율 14.9%로 음식군 중 가장 높았다. 다음은 볶음류로부터 88.5 ± 89.4 mg으로 섭취 기여율 8.2%였고, 국 및 탕류로부터 76.7 ± 85.8 mg으로 섭취 기여율 7.1%였다. 그 다음으로 일품류(5.9%), 찌개 및

전골류(5.8%), 면 및 만두류(5.3%), 우유 및 유제품류(5.3%) 순이었으며, 이들 상위 7개 음식군으로부터 섭취하는 인은 전체 인 섭취량의 52.5%이었다.

음식군에 따른 인 섭취량 및 섭취 기여율에 대한 성, 연령 및 지역에 따라 비교한 결과, 밥류($P < 0.05$), 국 및 탕류($P < 0.001$), 찌개 및 전골류($P < 0.001$), 김치류($P < 0.001$)와 조림류($P < 0.05$)를 통한 인 섭취량은 남자가 여자보다 유의하게 높았고, 우유 및 유제품류($P < 0.05$), 과일류($P < 0.05$)와 두류·견과류 및 종실류($P < 0.05$)를 통한 인 섭취량은 여자가 남자보다 유의하게 높았다. 성별에 따른 인 섭취 기여율은 남녀 모두 밥류로부터 기여율이 각각 15.1%와 15.2%로 가장 높았다. 성별에 따른 음식군별 인 섭취 기여

Table 4. Dietary phosphorus intake from major dish groups by gender, age and region

	All (n = 640)	Gender		P- value ¹⁾	Age (years)		
		Male (n = 320)	Female (n = 320)		19~29 (n = 128)	30~39 (n = 128)	40~49 (n = 128)
Cooked rice	160.7 ± 107.1	169.3 ± 105.3*	152.1 ± 108.3	0.043	105.0 ± 78.5 ^c	123.6 ± 86.9 ^c	160.8 ± 105.2 ^b
Stir-fired foods	88.5 ± 89.4	95.2 ± 93.4	81.7 ± 84.8	0.056	96.7 ± 91.9	90.2 ± 78.0	95.4 ± 91.6
Soups	76.7 ± 85.8	91.7 ± 96.0*	61.7 ± 71.1	0.001	53.5 ± 68.6 ^c	66.4 ± 99.9 ^{bc}	83.6 ± 76.7 ^{cd}
One-dish meals	63.3 ± 94.4	61.4 ± 93.8	65.2 ± 95.2	0.614	107.0 ± 122.7 ^a	73.0 ± 96.0 ^b	68.8 ± 96.0 ^b
Stews	62.6 ± 89.3	76.5 ± 101.8*	48.7 ± 72.3	0.001	43.9 ± 71.9 ^c	52.8 ± 77.3 ^{bc}	56.3 ± 79.7 ^{bc}
Noodles	57.3 ± 80.7	63.5 ± 83.7	51.1 ± 77.2	0.051	77.9 ± 93.4 ^a	72.7 ± 87.6 ^a	52.8 ± 74.7 ^b
Milk/dairy products	57.3 ± 93.8	50.0 ± 96.2	64.6 ± 90.8*	0.049	68.1 ± 110.6	65.5 ± 108.6	49.5 ± 70.2
Roasted foods	53.5 ± 85.9	59.9 ± 84.2	47.1 ± 87.2	0.060	68.9 ± 122.1	47.2 ± 76.8	48.4 ± 70.5
Bakeries/snacks	52.3 ± 87.2	48.2 ± 83.0	56.4 ± 91.2	0.236	77.8 ± 105.0 ^a	91.6 ± 117.0 ^a	39.6 ± 74.4 ^b
Seasoned vegetables	43.0 ± 54.6	46.6 ± 58.3	39.4 ± 50.4	0.093	30.6 ± 49.8 ^b	42.3 ± 62.3 ^{ab}	40.5 ± 40.0 ^{ab}
Fried foods	39.1 ± 81.0	42.3 ± 90.6	35.9 ± 70.2	0.320	77.8 ± 126.0 ^a	53.0 ± 87.8 ^b	32.8 ± 57.4 ^c
Beverages/teas	35.5 ± 73.5	29.9 ± 53.4	4.01 ± 88.9	0.057	31.4 ± 52.3	43.2 ± 105.6	47.7 ± 89.1
Pan-fried foods	32.4 ± 57.9	32.9 ± 51.9	31.9 ± 63.4	0.825	31.6 ± 56.9	29.6 ± 47.7	35.7 ± 55.5
Kimchi	32.1 ± 26.2	37.1 ± 28.2*	27.2 ± 23.2	0.001	20.7 ± 22.6 ^c	25.9 ± 19.7 ^c	34.7 ± 25.7 ^b
Steamed foods	32.0 ± 71.6	37.1 ± 84.8	26.8 ± 54.9	0.071	34.7 ± 93.6	19.4 ± 39.6	41.9 ± 69.8
Braised foods	31.0 ± 54.0	35.2 ± 56.5*	26.8 ± 51.1	0.048	18.0 ± 40.2 ^b	29.3 ± 49.9 ^{ab}	34.4 ± 58.6 ^a
Fruits	22.7 ± 34.9	19.9 ± 36.2	25.6 ± 33.3*	0.039	6.8 ± 13.2 ^c	12.1 ± 15.1 ^c	21.4 ± 24.3 ^b
Grains/potatoes	19.4 ± 66.3	16.8 ± 80.0	22.1 ± 48.8	0.316	7.6 ± 24.4 ^b	14.7 ± 38.6 ^b	17.7 ± 51.8 ^{cd}
Beans/nuts/seeds	19.1 ± 50.4	14.2 ± 37.8	23.9 ± 60.0*	0.016	7.9 ± 22.7 ^c	11.9 ± 27.5 ^{bc}	19.1 ± 44.8 ^{bc}
Meats/fishes/eggs	16.2 ± 60.7	17.7 ± 76.4	14.6 ± 39.3	0.514	10.8 ± 39.7	11.0 ± 32.9	25.7 ± 77.6
Others	15.5 ± 256.5	3.8 ± 23.6	27.1 ± 361.9	0.251	3.1 ± 16.4	51.1 ± 566.1	4.4 ± 25.9
Meat/fish products	14.5 ± 39.6	15.9 ± 40.8	13.2 ± 38.4	0.384	23.6 ± 43.7 ^a	14.1 ± 36.1 ^{abc}	18.8 ± 52.8 ^{cd}
Vegetables/seaweeds	13.2 ± 25.3	12.0 ± 25.2	14.5 ± 25.3	0.204	7.3 ± 19.2 ^c	10.6 ± 24.8 ^{bc}	15.1 ± 26.4 ^{cd}
Alcohols	12.6 ± 30.1	14.5 ± 31.0	10.6 ± 29.1	0.106	16.6 ± 30.4 ^{ab}	12.1 ± 27.4 ^b	21.7 ± 42.1 ^a
Rice cakes	8.1 ± 20.9	6.5 ± 21.8	9.6 ± 19.9	0.062	2.2 ± 6.9 ^c	5.8 ± 27.7 ^{bc}	7.2 ± 18.9 ^{bc}
Porridges	7.4 ± 32.9	8.5 ± 39.7	6.3 ± 24.2	0.391	0.8 ± 4.5 ^b	4.4 ± 16.9 ^b	6.7 ± 28.4 ^b
Pickled vegetables	3.6 ± 8.5	3.6 ± 9.1	3.5 ± 7.8	0.869	2.8 ± 8.0	3.5 ± 6.5	3.0 ± 7.2
Seasonings	3.5 ± 7.8	3.9 ± 8.7	3.0 ± 6.8	0.136	4.4 ± 9.9	3.8 ± 7.9	3.2 ± 6.1
Salted seafoods	2.9 ± 12.3	3.1 ± 12.8	2.8 ± 11.9	0.745	0.8 ± 5.4	4.6 ± 17.8	2.2 ± 6.9
Sugars/sweeteners	1.5 ± 7.4	1.9 ± 8.8	1.2 ± 5.6	0.265	2.8 ± 8.7 ^a	2.4 ± 9.8 ^a	2.1 ± 9.6 ^a
Oils/fats	0.2 ± 2.3	0.1 ± 0.9	0.3 ± 3.0	0.283	0.1 ± 0.8	0.4 ± 4.0	0.3 ± 2.9

Mean ± SD

1) Gender comparison was analyzed by Student's t-test.

2) The results were analyzed by ANOVA and values with the different superscripts in age and region are significantly different by Duncan's multiple range test.

을 순위는 남녀에 따라 차이가 있었는 바, 남자는 여자에 비하여 찌개 및 전골류와 면 및 만두류의 기여율 순위가 높았으며, 여자는 남자에 비하여 일품류와 우유 및 유제품류의 기여율 순위가 높았다. 연령별 음식군에 따른 인 섭취량의 경우 밥류($P < 0.001$), 찌개 및 전골류($P < 0.001$)와 김치류($P < 0.001$)는 60대가, 일품류($P < 0.001$), 면 및 만두류($P < 0.001$)와 튀김류($P < 0.001$)는 20대가, 빵 및 과자류와 면 및 만두류는 20대와 30대가, 과일류($P < 0.001$)는 50대와 60대가, 당류($P < 0.001$)는 20대, 30대 및 40대가 다른 연령대에 비해 유의하게 높았다. 연령별 음식군에 따른 인 섭취 기여율의 경우 20대는 일품류를 통한 인 섭취 기여율이 10.3%로 가장 높았고, 30대, 40대, 50대 및 60

대는 밥류를 통한 인 섭취 기여율이 11.4%에서 20.8%로 가장 높았다. 연령대에 따른 인 섭취 기여율 순위는 연령대에 따라 차이가 있었는 바, 20대와 30대는 일품류와 빵 및 과자류의 순위가 높았으며, 50대와 60대는 국 및 탕류, 찌개 및 전골류와 나물류의 순위가 상대적으로 높았다. 한편 지역별로 음식군에 따른 인 섭취량의 경우 찌개 및 탕류($P < 0.01$)는 충청권과 경상권이, 찜류($P < 0.01$)는 경상권이, 채소 및 해조류($P < 0.01$)는 경상권이 다른 지역에 비하여 유의하게 높았다. 지역별 음식군에 따른 인 섭취 기여율의 경우 4개 지역 모두 밥류를 통한 인 섭취 기여율이 14.1%에서 15.6%로 가장 높았다. 지역별 음식군에 따른 인 섭취 기여율 순위의 경우 수도권은 우유 및 유제품과 빵 및 과자류

Table 4. Continued

50~59 (n = 128)	60~69 (n = 128)	P- value ²⁾	Region				P- value ²⁾
			Capital (n = 160)	Chung-cheong (n = 160)	Gyeong-sang (n = 160)	Jeolla (n = 160)	
182.5 ± 99.4 ^b	231.6 ± 113.9 ^a	0.001	152.2 ± 100.6	154.8 ± 93.6	167.5 ± 123.1	168.3 ± 108.8	0.401
86.7 ± 90.1	73.5 ± 93.9	0.237	86.9 ± 89.5	98.3 ± 96.2	86.6 ± 79.0	82.2 ± 92.0	0.420
92.8 ± 91.4 ^a	87.1 ± 83.7 ^{ab}	0.001	61.5 ± 92.0	84.5 ± 80.3	76.5 ± 84.0	84.3 ± 85.0	0.054
30.0 ± 54.0 ^c	37.6 ± 68.0 ^c	0.001	49.8 ± 74.3	57.7 ± 94.9	76.7 ± 104.3	68.9 ± 99.9	0.054
69.2 ± 86.1 ^{ab}	90.7 ± 117.7 ^a	0.001	48.3 ± 75.6 ^b	75.4 ± 94.6 ^a	74.7 ± 102.2 ^a	51.9 ± 79.3 ^b	0.005
49.4 ± 71.6 ^b	33.8 ± 65.8 ^b	0.001	61.1 ± 79.8 ^a	67.9 ± 85.0 ^a	58.7 ± 81.6 ^{ab}	41.4 ± 74.1 ^b	0.024
49.5 ± 82.7	53.7 ± 90.1	0.325	68.4 ± 115.1	57.3 ± 82.0	54.8 ± 93.7	48.6 ± 79.9	0.291
47.3 ± 62.1	55.5 ± 84.6	0.199	38.8 ± 63.0	61.0 ± 110.2	54.3 ± 87.2	59.8 ± 74.9	0.078
34.1 ± 55.8 ^b	18.6 ± 32.7 ^b	0.001	62.5 ± 96.7	44.9 ± 72.4	48.1 ± 74.2	53.8 ± 101.5	0.293
51.1 ± 52.0 ^a	50.4 ± 63.4 ^a	0.017	39.9 ± 57.4	44.9 ± 55.8	38.9 ± 36.4	48.2 ± 64.5	0.386
19.9 ± 46.5 ^{cd}	12.1 ± 33.6 ^d	0.001	48.6 ± 89.3 ^{ab}	50.4 ± 103.0 ^a	31.3 ± 60.8 ^{bc}	26.2 ± 60.3 ^c	0.012
31.6 ± 50.2	23.4 ± 49.2	0.057	38.0 ± 61.3	25.9 ± 37.4	39.4 ± 89.7	38.5 ± 91.5	0.303
28.9 ± 55.5	36.0 ± 71.9	0.791	26.9 ± 44.3	41.3 ± 62.8	32.9 ± 54.9	28.3 ± 66.7	0.109
36.5 ± 25.1 ^b	42.8 ± 31.1 ^a	0.001	29.2 ± 20.4 ^b	37.4 ± 31.0 ^c	29.9 ± 23.8 ^b	32.1 ± 27.9 ^{ab}	0.021
25.0 ± 54.8	38.7 ± 85.0	0.062	25.7 ± 54.8 ^b	31.0 ± 53.9 ^b	48.6 ± 109.9 ^a	22.5 ± 46.9 ^b	0.005
35.1 ± 52.7 ^a	38.1 ± 63.9 ^a	0.025	30.3 ± 49.5	29.5 ± 55.4	30.5 ± 51.7	33.6 ± 59.2	0.910
35.0 ± 40.3 ^a	38.4 ± 52.4 ^a	0.001	20.8 ± 25.1	19.3 ± 31.2	27.7 ± 46.4	23.0 ± 33.1	0.155
32.7 ± 118.4 ^a	24.4 ± 54.2 ^{ab}	0.030	22.1 ± 60.8	17.6 ± 60.0	18.2 ± 34.1	19.9 ± 95.8	0.933
23.7 ± 48.9 ^{ab}	32.6 ± 81.9 ^a	0.001	21.3 ± 42.2 ^{ab}	11.4 ± 27.6 ^b	29.9 ± 77.3 ^a	13.6 ± 38.3 ^b	0.004
15.6 ± 35.1	17.6 ± 92.1	0.272	11.0 ± 35.9	19.7 ± 87.2	15.5 ± 38.1	18.3 ± 66.6	0.594
13.3 ± 84.1	5.4 ± 30.7	0.524	1.2 ± 10.4	1.5 ± 10.9	11.7 ± 77.5	47.5 ± 506.7	0.322
9.7 ± 28.7 ^{bc}	6.4 ± 29.7 ^c	0.003	8.0 ± 22.4 ^b	13.6 ± 38.1 ^{ab}	15.3 ± 40.8 ^{ab}	21.2 ± 51.0 ^a	0.028
13.0 ± 19.0 ^{bc}	20.1 ± 32.8 ^a	0.001	12.1 ± 28.6 ^b	11.1 ± 16.5 ^b	20.2 ± 34.1 ^a	9.6 ± 15.8 ^b	0.001
9.1 ± 26.4 ^{bc}	3.3 ± 14.8 ^c	0.001	9.2 ± 24.1	14.6 ± 32.2	11.8 ± 26.1	14.7 ± 36.4	0.310
10.4 ± 19.5 ^{ab}	14.7 ± 23.7 ^a	0.001	4.9 ± 24.8 ^b	13.1 ± 21.4 ^a	8.6 ± 19.3 ^{ab}	5.8 ± 16.5 ^b	0.002
9.2 ± 29.9 ^{ab}	16.0 ± 57.4 ^a	0.004	12.5 ± 49.2 ^a	2.2 ± 15.5 ^b	8.7 ± 30.2 ^{ab}	6.3 ± 26.6 ^{ab}	0.042
3.9 ± 9.4	4.5 ± 10.6	0.472	2.9 ± 6.6	3.8 ± 9.3	4.6 ± 9.5	2.9 ± 8.1	0.215
3.8 ± 8.3	2.0 ± 5.9	0.146	2.8 ± 7.3 ^b	2.3 ± 5.4 ^b	4.8 ± 9.7 ^a	4.0 ± 8.0 ^{ab}	0.018
3.8 ± 14.7	3.3 ± 12.1	0.125	2.3 ± 7.7	1.9 ± 7.3	2.9 ± 15.6	4.7 ± 15.8	0.184
0.2 ± 1.9 ^b	0.2 ± 1.2 ^b	0.006	1.8 ± 8.6	2.3 ± 8.9	1.3 ± 6.3	0.7 ± 5.3	0.284
0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.412	0.4 ± 3.7	0.1 ± 0.7	0.2 ± 2.4	0.0 ± 0.0	0.433

가 정상권과 전라권은 일품류의 순위가 다른 지역보다 상대적으로 높았다.

고 찰

칼슘은 골격형성뿐만 아니라 신경전달, 근육 수축 등 체내 생리기능을 조절하는 영양소로 특히 골격 건강유지와 골다공증 예방 기능에 최근에는 만성질환 예방의 기능이 더해져 그 중요성이 큰 영양소이다[1, 6-8]. 우리나라 국민의 칼슘 영양상태는 매우 취약하며, 특히 골밀도 감소와 골다공증 우려가 40대 이후 여자 및 노인층에서 심한 것으로 보고되고

있다. 골격 건강과 관련된 영양소인 칼슘과 더불어 인의 섭취도 밀접하게 연결되어 있는데 인은 칼슘의 흡수에 경쟁적으로 작용할 뿐만 아니라 체내 칼슘대사와 연관된 부갑상선 호르몬 및 비타민 D의 체내 대사에 부정적으로 작용하기 때문이다[7]. 우리나라의 경우 칼슘 섭취량은 부족하고 인 섭취량은 권장섭취량을 초과하는 상태가 과거 10년 동안 계속해서 지속되고 있어 칼슘과 인의 적절한 영양상태 개선을 위한 노력이 필요하다[10, 11]. 이에 본 연구에서는 우리나라 국민의 음식군별 칼슘과 인 섭취량과 기여율을 분석하고, 성, 연령 및 지역에 따른 차이를 분석하여 바람직한 칼슘과 인 영양상태 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

Table 5. Comparison of top 20 dishes contributing for dietary phosphorous intake by gender, age and region

Rank	Gender				Age (years)					
	Male (n = 320)		Female (n = 320)		19~29 (n = 128)		30~39 (n = 128)		40~49 (n = 128)	
1	Cooked rice	15.1 ¹⁾	Cooked rice	15.2	One-dish meals	10.3	Cooked rice	11.4	Cooked rice	14.7
2	Stir-fired foods	8.5	Stir-fired foods	8.2	Cooked rice	10.1	Bakeries/snacks	8.4	Stir-fired foods	8.7
3	Soups	8.2	One-dish meals	6.5	Stir-fired foods	9.3	Stir-fired foods	8.3	Soups	7.7
4	Stews	6.8	Milks/dairy products	6.5	Noodles	7.5	One-dish meals	6.7	One-dish meals	6.3
5	Noodles	5.7	Soups	6.2	Bakeries/snacks	7.5	Noodles	6.7	Stews	5.2
6	One-dish meals	5.5	Bakeries/snacks	5.6	Fried foods	7.5	Soups	6.1	Noodles	4.8
7	Roasted foods	5.4	Noodles	5.1	Roasted foods	6.6	Milk/dairy products	6.0	Milk/dairy products	4.5
8	Milk/dairy products	4.5	Stews	4.9	Milks/dairy products	6.5	Fried foods	4.9	Roasted foods	4.4
9	Bakeries/snacks	4.3	Roasted foods	4.7	Soups	5.1	Stews	4.9	Beverages/teas	4.4
10	Seasoned vegetables	4.2	Seasoned vegetables	3.9	Stews	4.2	Others	4.7	Steamed foods	3.8
11	Fried foods	3.8	Fried foods	3.6	Steamed foods	3.3	Roasted foods	4.3	Seasoned vegetables	3.7
12	Steamed foods	3.3	Pan-fried foods	3.2	Pan-fried foods	3.0	Beverages/teas	4.0	Bakeries/snacks	3.6
13	Kimchi	3.3	Kimchi	2.7	Beverages/teas	3.0	Seasoned vegetables	3.9	Pan-fried foods	3.3
14	Braised foods	3.1	Others	2.7	Seasoned vegetables	2.9	Pan-fried foods	2.7	Kimchi	3.2
15	Pan-fried foods	2.9	Steamed foods	2.7	Meat/fish products	2.3	Braised foods	2.7	Braised foods	3.2
16	Beverages/teas	2.7	Braised foods	2.7	Kimchi	2.0	Kimchi	2.4	Fried foods	3.0
17	Fruits	1.8	Fruits	2.6	Braised foods	1.7	Steamed foods	1.8	Meats/fishes/eggs	2.4
18	Meats/fishes/eggs	1.6	Beans/nuts/seeds	2.4	Alcohols	1.6	Grains/potatoes	1.4	Alcohols	2.0
19	Grains/potatoes	1.5	Grains/potatoes	2.2	Meats/fishes/eggs	1.0	Meat/fish products	1.3	Fruits	2.0
20	Meat/fish products	1.4	Meats/fishes/eggs	1.5	Beans/nuts/seeds	0.8	Alcohols	1.1	Beans/nuts/seeds	1.7

1) Values are % of total phosphorus intake from each dish groups.

본 연구대상자의 1일 평균 칼슘 섭취량은 542.1 ± 222.2 mg으로 칼슘 권장섭취량에 대한 섭취 비율은 71.7 ± 29.8%였으며, 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 386명으로 전체대상자의 60.3%였다. 1일 평균 칼슘 섭취량은 남자가 여자보다 유의하게 높았으며, 권장섭취량 대비 섭취비율 및 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 남녀 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 20대, 30대 및 50대가 60대에 비하여 1일 평균 섭취량과 권장섭취량 대비 섭취비율이 유의하게 높았다. 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 연령대에 따라 유의한 차이가 있었는데, 20대는 68.8%로 가장 높았고, 60대는 50.0%로 가장 낮았다. 한편 2015 한국인 영양

소 섭취기준의 칼슘의 권장섭취량에 대한 섭취비율은 남녀 각각 72.9 ± 31.0%와 70.5 ± 28.5%로 남녀 사이에 유의한 차이는 없었다. 칼슘의 권장섭취량은 2015 한국인 영양소 섭취기준에서 19~64세 성인 남자의 경우 채위 기준 변화로 권장량이 증가되었고, 50세 이상 여성의 경우 추가적인 칼슘 섭취가 폐경으로 인한 골손실 및 골절 예방에 도움이 된다는 보고 [5, 22, 23]에 근거하여 권장섭취량에 100 mg의 부가량을 두는 것으로 상향 조정됨 [11]에 따라 우리나라 국민의 칼슘 영양상태는 더 취약해질 것으로 예측되었다. 실제로 칼슘 권장섭취량 대비 섭취비율은 2010년 75.4%, 2013년 70.7%, 2015년 72.0%였던 것이 2016년

Table 5. Continued

	Region										
	50~59 (n = 128)		60~69 (n = 128)		Capital (n = 160)		Chung-cheong (n = 160)		Gyeong-sang (n = 160)		Jeolla (n = 160)
Cooked rice	17.3	Cooked rice	20.8	Cooked rice	15.2	Cooked rice	14.1	Cooked rice	14.8	Cooked rice	15.6
Soups	8.8	Stews	8.2	Stir-fired foods	8.7	Stir-fired foods	9.0	Stir-fired foods	7.7	Soups	7.8
Stir-fired foods	8.2	Soups	7.8	Milks/dairy products	6.8	Soups	7.7	One-dish meals	6.8	Stir-fired foods	7.6
Stews	6.6	Stir-fired foods	6.6	Bakeries/snacks	6.2	Stews	6.9	Soups	6.8	One-dish meals	6.4
Seasoned vegetables	4.9	Roasted foods	5.0	Soups	6.1	Noodles	6.2	Stews	6.6	Roasted foods	5.5
Milk/dairy products	4.7	Milks/dairy products	4.8	Noodles	6.1	Roasted foods	5.6	Noodles	5.2	Bakeries/snacks	5.0
Noodles	4.7	Seasoned vegetables	4.5	One-dish meals	5.0	One-dish meals	5.3	Milks/dairy products	4.8	Stews	4.8
Roasted foods	4.5	Kimchi	3.8	Fried foods	4.9	Milks/dairy products	5.2	Roasted foods	4.8	Milks/dairy products	4.5
Kimchi	3.5	Steamed foods	3.5	Stews	4.8	Fried foods	4.6	Steamed foods	4.3	Seasoned vegetables	4.5
Braised foods	3.3	Fruits	3.5	Seasoned vegetables	4.0	Bakeries/snacks	4.1	Bakeries/snacks	4.3	Others	4.4
Fruits	3.3	Braised foods	3.4	Roasted foods	3.9	Seasoned vegetables	4.1	Beverages/teas	3.5	Noodles	3.8
Bakeries/snacks	3.2	One-dish meals	3.4	Beverages/teas	3.8	Pan-fried foods	3.8	Seasoned vegetables	3.4	Beverages/teas	3.6
Grains/potatoes	3.1	Pan-fried foods	3.2	Braised foods	3.0	Kimchi	3.4	Pan-fried foods	2.9	Braised foods	3.1
Beverages/teas	3.0	Noodles	3.0	Kimchi	2.9	Steamed foods	2.8	Fried foods	2.8	Kimchi	3.0
One-dish meals	2.8	Beans/nuts/seeds	2.9	Pan-fried foods	2.7	Braised foods	2.7	Braised foods	2.7	Pan-fried foods	2.6
Pan-fried foods	2.7	Grains/potatoes	2.2	Steamed foods	2.6	Beverages/teas	2.4	Kimchi	2.6	Fried foods	2.4
Steamed foods	2.4	Beverages/teas	2.1	Grains/potatoes	2.2	Meats/fishes/eggs	1.8	Beans/nuts/seeds	2.6	Fruits	2.1
Beans/nuts/seeds	2.3	Vegetables/seaweeds	1.8	Beans/nuts/seeds	2.1	Fruits	1.8	Fruits	2.4	Steamed foods	2.1
Fried foods	1.9	Bakeries/snacks	1.7	Fruits	2.1	Grains/potatoes	1.6	Vegetables/seaweeds	1.8	Meat/fish products	2.0
Meats/fishes/eggs	1.5	Meats/fishes/eggs	1.6	Porridges	1.2	Alcohols	1.3	Grains/potatoes	1.6	Grains/potatoes	1.8

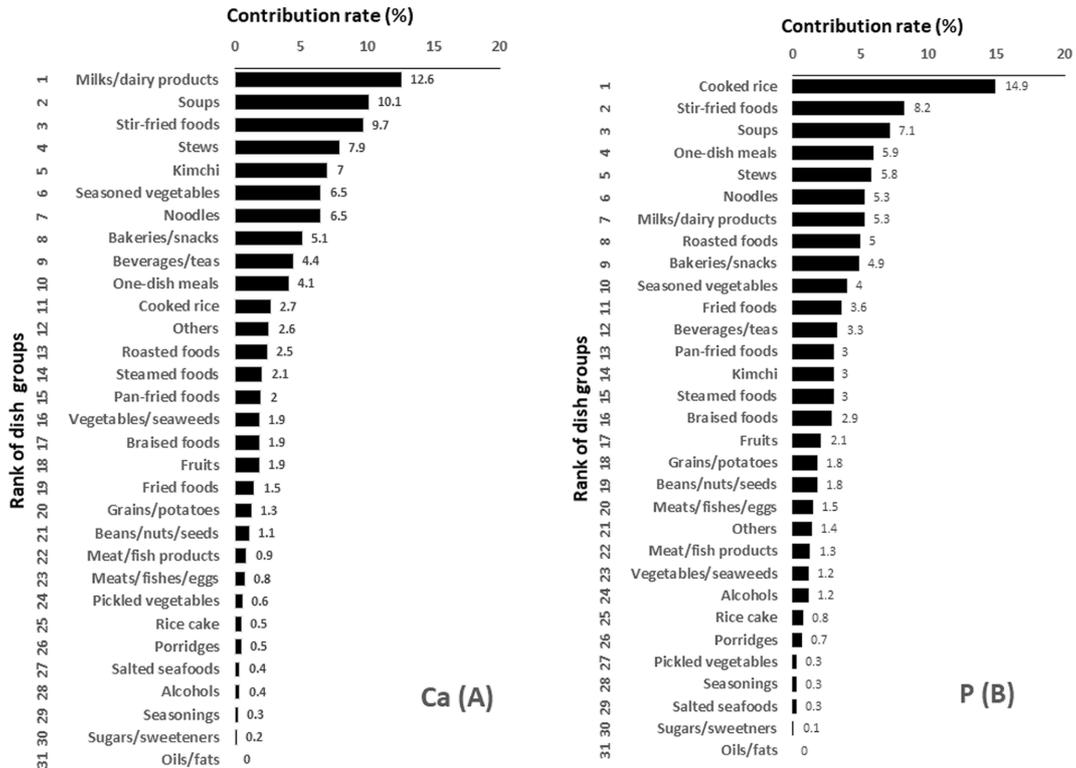


Fig. 2. Contribution rate for Ca (left plot A) and P (right plot B) intake of the all subject by dish groups (n = 640)

62.9% 및 2017년 67.8%로 취약해졌다[10]. 본 연구 결과에서 연령대별 남녀의 권장섭취량 섭취량 대비 섭취비율이 여자 50대에서 특히 취약하게 나타난 것도 이러한 이유 때문으로 생각된다. 아울러 여자 20대 및 남자 20대와 30대의 칼슘 영양상태가 취약하므로 이 연령대에 대한 칼슘 영양상태 개선을 위한 관심이 더욱 요구된다. 바람직한 칼슘과 인의 비율로 1 : 0.5~1 : 1.1 등이 제안되고[11, 17-19] 있으나, 국민건강영양조사[10]에 나타난 우리나라 19세 이상 성인의 칼슘과 인의 섭취 비율은 최근 10년 동안 계속해서 1 : 21~2.4로 칼슘에 대한 인의 비율이 높게 보고되고 있다. 본 연구 결과에서는 권장섭취량 보다 낮은 칼슘 섭취와 권장량보다 높은 인 섭취 상태가 반영되어 칼슘과 인의 섭취 비율은 전체 대상자가 1 : 2.1이었으며, 성별, 연령별 및 지역별로 모두 유사하였다. 이러한 결과는 최근 우리나라 국민의 칼슘과 인 영양상태 문제가 전 계층에서 광범위하게 나타나고 있음을 의미한다. 특히 칼슘에 대한 인의 섭취 비율이 20대와 30대가 60대에 비하여 유의하게 높았고, 연령이 증가함에 따라 감소하는 양상은 본 연구에서 20대와 30대의 칼슘 영양 상태가 취약했던 점이 반영되어 나타난 결과이다.

전국 4개 지역의 건강인을 대상으로 24시간 회상법에 의하여 칼슘 섭취에 기여하는 음식군을 분석한 결과, 우유 및

유제품류로부터 섭취하는 칼슘이 전체 칼슘 섭취 기여율 12.6%로 가장 높았으며, 다음이 국 및 탕류로부터 10.1%, 볶음류로부터 9.7%, 찌개류로부터 7.9% 및 김치류로부터 7.0% 순이었다. 칼슘 섭취 기여도 5% 이상인 음식군 8가지로부터 전체 칼슘 섭취량의 65.4%를 섭취하고 있었다. 칼슘 섭취 기여도 음식군의 순위는 성, 연령 및 지역에 따라 차이가 있었다. 특히 연령에 따른 차이가 뚜렷한 바, 20대와 30대는 우유 및 유제품류가 1순위 기여 음식군이면서, 면류, 볶음류, 빵 및 스낵류와 일품류가 상위 음식군에 속하였던 반면에 50대와 60대는 우유 및 유제품류와 더불어 국 및 탕류, 찌개류, 볶음류, 나물류와 김치류가 상위 음식군에 속하였다. 이러한 차이는 연령에 따른 식품의 선택, 음식의 기호도 및 식품 섭취 패턴의 차이에서 기인한 것으로 생각된다 [4, 24-28].

국민건강영양조사 제 6기(2013-2015), 만 6세 이상 자료를 토대로 분석한 칼슘 섭취 급원 식품의 섭취량(섭취기여율)에 대한 자료에서는 채소류 143 mg(27.7%), 우유 및 유제품 95 mg(18.4%), 어패류 77 mg(14.9%), 곡류 54 mg(10.5%), 두유 21 mg(4.1%), 기타 125 mg(24.2%)로 보고하였고, 칼슘 섭취에 기여하는 개별 식품의 순위는 우유가 1순위이고 다음이 배추김치, 멸치 순이었다[29]. 이러

한 결과는 본 연구에서 음식군을 기준으로 분석한 자료와 직접 비교하기는 어려우나, 우유 및 유제품류가 성별, 연령대별 및 지역별 분석 결과 대부분에서 섭취기여율 10% 이상으로 기여율 1, 2위의 상위에 위치하고 있었던 점과 일치되는 결과이다. 또한 본 연구에서 국 및 탕류를 통한 칼슘 섭취가 성별, 20대와 30대를 제외한 40대에서 60대 및 모든 지역에서 섭취 기여율 8.3%에서 12.8%로 섭취기여율 순위 1에서 3위로 분석되었는데, 이는 국물의 감칠맛을 위해서 사용된 다시마, 건새우 등의 식재료의 영향과 국 및 탕류의 높은 섭취빈도에 기인한 것으로 생각된다. 최근 국민건강영양조사[10]에 의하면 칼슘의 급원식품과 우리나라 국민의 다소비식품과 비교해 보았을 때 실질적인 칼슘급원 식품으로 우유, 달걀, 두부를 제시하였고 김치는 주재료인 배추는 칼슘을 공급하지만 김치를 제조하는 과정 중에 첨가되는 나트륨 함량이 높아 칼슘 급원식품으로는 적합하지 않다고 지적된 바 있다[11]. 본 연구에서도 김치류가 전체 대상자의 칼슘 기여율 5위에 해당하였고, 성별로는 남자는 5위, 여자는 4위에 해당하였으며, 연령대별로는 20대와 30대가 10위, 40대는 5위, 50대는 6위, 및 60대는 5위에 해당하였으며, 지역별로는 수도권, 충청권 및 경상권이 5~6위 및 전라권이 6위에 해당하는 등 비교적 상위를 차지하였다. 이러한 결과는 향후 적절한 칼슘 영양상태 개선을 위한 교육 및 정책 개발 시 고려되어야 할 사항으로 생각된다.

인은 세포막과 뼈와 치아와 같은 경조직의 구성 성분으로 작용하며, 체내 에너지 대사, 체액의 산염기 평형조절 및 생체 신호 전달 등의 기능을 수행하는 중요한 무기질중의 하나이다[30]. 인의 흡수 및 체내 대사는 칼슘과 밀접하게 연결되어 있어 즉 칼슘과 인은 불용성 염을 형성하여 흡수를 저해할 수 있으며, 인의 체내 보유량이 증가하여 생기는 고인산혈중에서는 부갑상선호르몬 분비항진, 비골격조직의 전이성 석회화, 골다공증, 칼슘흡수 장애 등의 증상이 나타날 수 있다[31]. 최근에는 인의 섭취량이 증가하고 있어 인 급원 식품을 섭취할 때는 칼슘과의 비율을 고려하도록 하고 있으며, 식품첨가물을 통한 인 섭취량을 줄이기 위해 가공식품의 섭취를 자제하도록 권고하고 있다[11].

본 연구대상자의 1일 평균 인 섭취량은 $1,068.3 \pm 329.0$ mg으로 인 권장섭취량에 대한 섭취 비율을 초과한 $152.6 \pm 47.8\%$ 였다. 1일 평균 인 섭취량은 남자가 여자에 비해 유의하게 높았고, 연령대별로는 유의한 차이가 없었으며, 지역별로는 경상권이 수도권에 비하여 유의하게 높았다. 성, 연령 및 지역에 상관없이 모두 권장섭취량을 초과하였으며, 반면 인의 평균필요량 미만 섭취자는 24명으로 전체 대상자의 3.8%였다. 국민건강영양조사에 의하면 우리나라 19세 이상

성인의 인 섭취량(RNI%)은 2007년 1,119.3 mg(159.7%), 2010년 1,250.0 mg(178.6%), 2013년 1,117.2 mg(159.6%), 2015년 1,135.4 mg(162.2%), 2017년 1,110.5 mg(158.6%)으로 10년 동안 계속해서 권장섭취량을 상회하여 섭취하고 있었고, 이러한 상태는 성과 연령별 모든 계층에서 동일하게 관찰되었다[10]. 본 연구에서는 이러한 우리나라 국민의 인 섭취량 상태가 반영되어 나타나 성, 연령 및 지역별로 모두 동일하게 권장섭취량을 상회하여 섭취하고 있어 이에 대한 면밀한 분석과 적절한 영양상태 개선을 위한 연구가 필요함을 시사하였다. 최근 각종 탄산음료 등을 포함한 가공식품이나 패스트푸드 등에 인산염 첨가제를 많이 사용하는 것으로 알려지면서, 특히 이러한 식품의 소비가 많은 아동이나 청소년을 대상으로 한 감시체계가 필요함이 국내외에서 제시되기도 하였다[11, 16, 31-33]. 본 연구에서 20대와 30대의 음식군별 인 섭취 기여도 순위에서 빵 및 과자류가 다른 연령층에 비하여 상위로 나타난 점과 최근 우리나라 식품소비행태조사 통계보고서에서 탄산음료를 좋아하는 음료로 선택한 비율이 20대는 15%임에 비하여 50대는 5.2%로 60대는 3.4%로 나타난 보고[34] 및 젊은 세대일수록 가공식품 구매율이 높다는 보고[24]는 상기 제기된 우려를 뒷받침해 주고 있다.

본 연구에서 인 섭취에 기여하는 음식군을 분석한 결과, 밥류로부터 섭취하는 인이 전체 인 섭취 기여율 14.9%로 가장 높았으며, 다음이 볶음류로부터 8.2%, 국 및 탕류로부터 7.1%, 일품류로부터 5.9%, 찌개 및 전골류로부터 5.8% 순이었다. 인 섭취 기여도 5% 이상인 음식군 8가지로부터 전체 인 섭취량의 57.5%를 섭취하고 있었다. 인 섭취 기여도 음식군의 순위를 성별, 연령대별 및 지역별로 비교한 결과 모두 밥류가 10% 이상의 섭취기여율을 나타내었으며, 20세를 제외하고 모두 1순위에 해당하였다. 20세의 경우 1순위로 나타난 일품류도 밥을 포함한 음식류임을 감안할 때 우리나라 인 섭취 기여 1순위 음식은 밥류로 볼 수 있다. 이러한 결과는 국민건강영양조사에서 주요 기여 식품군을 조사한 결과에서 밥이 1순위로 나타난 결과와 일치한다[10]. 본 연구에서는 밥을 제외한 다음 순위의 인 섭취 기여 상위 음식군은 성, 연령 및 지역에 따라 차이를 나타냈으며, 특히 연령에 따른 차이가 뚜렷한 바, 20대와 30대는 일품류, 빵 및 과자류와 면류가 상위 기여 음식군으로 나타난 반면 50대와 60대는 국 및 탕류, 찌개 및 전골류와 나물류가 상위 기여 음식군으로 나타났다. 지역별로는 수도권이 다른 지역에 비하여 우유 및 유제품류와 빵 및 과자류를 통한 인 섭취 기여도가 높았던 점이 두드러진다. 이러한 결과는 칼슘의 경우와 같이 연령이나 지역에 따른 선호 음식군, 식습관 및 식생활 패턴

의 차이가 반영된 것으로 생각된다[4, 24-28]. 본 연구에서는 상기 언급한 바, 가공식품이나 탄산음료를 통한 인 섭취 기여율에 대한 차이를 분석하지 못하였지만 음료 및 차를 통한 인 섭취 기여도의 경우 20대와 30대가 60대보다 상위로 나타난 점과 우리나라 식품소비행태 분석[34]의 음료 선호도 결과 및 젊은 세대일수록 가공식품의 구매율이 증가한다는 연구결과[24]를 종합해 볼 때 부분적으로 일치되는 결과이며, 향후 보다 세분화된 분석을 통하여 가공식품이나 탄산음료 및 보충제를 통한 인 섭취에 대한 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 우리나라 자료를 토대로 한 칼슘과 인의 섭취 비율과 골대사 및 관련 질환, 심혈관질환과의 관련성[35]에 대한 연구를 통하여 적정 칼슘과 인의 섭취 비율이 제시되어야 할 것이다.

본 연구는 우리나라의 바람직한 칼슘과 인의 영양상태 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 시도 되었다. 그러나 우리나라 전 지역을 포함시키지 못하였다는 점과 단지 2일간의 24시간 회상법을 사용함으로써 인구 집단의 일상적인 식품 및 음식군의 섭취 상태를 파악하는데 한계가 있었다는 제한점을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 연구대상자를 성, 연령 및 지역에 따라 층화하여 모집하여 대표성을 확보하고자 하였다는 점과 성, 연령 및 지역에 따른 음식군별 칼슘과 인의 섭취량과 섭취 기여율을 비교 분석함으로써 칼슘과 인의 균형 영양 상태를 위한 실제적인 접근 방향을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.

요약 및 결론

본 연구대상자의 1일 평균 칼슘 섭취량은 542.1 ± 222.2 mg으로 한국인 영양소 섭취기준의 칼슘 권장섭취량 대비 $71.7 \pm 29.8\%$ 였으며, 평균필요량 미만 섭취자의 비율은 60.3%이었다. 칼슘 영양상태는 성별에 따라 유의한 차이는 없었고, 연령별로는 20대, 30대, 40대가 60대에 비하여 취약하였고, 지역별로는 수도권이 다른 지역보다 취약하였다. 1일 평균 인 섭취량은 $1,068.3 \pm 329.0$ mg으로 한국인 영양소 섭취기준의 인 권장섭취량의 $152.6 \pm 47\%$ 였다. 인 영양상태는 여자에 비하여 남자가 유의하게 높았고, 연령별로는 유의한 차이가 없었으며, 지역별로는 수도권이 경상권에 비하여 유의하게 높았다.

칼슘 섭취의 제 1 급원 음식군은 우유 및 유제품류로부터 69.2 ± 109.2 mg으로 기여율 12.6%였고, 다음으로 국 및 탕류 10.1%, 볶음류 9.7%, 찌개류 7.9 및 김치류 7.0% 순이었다. 인 섭취의 제 1 급원 음식군은 밥류로부터 160.7 ± 107.1 mg으로 기여율 14.9%였고, 다음으로 볶음류 8.2%,

국 및 탕류 7.1%, 일품류 5.9% 및 찌개류 5.8% 순이었다. 칼슘 및 인의 섭취 기여 음식군은 성별, 연령대별 및 지역에 따라 차이가 있었다. 특히 연령별로 차이가 뚜렷하여 칼슘 섭취의 경우 20대는 우유 및 유제품류, 면 및 만두류, 볶음류와 빵 및 과자류 순으로 기여도가 높았고, 60대는 국 및 탕류, 찌개 및 전골류, 우유 및 유제품류, 볶음류와 김치류 순으로 기여도가 높았다. 인 섭취의 경우는 20대는 일품류, 밥류, 볶음류, 면 및 만두류와 빵 및 과자류 순이었고, 60대는 밥류, 찌개 및 전골류, 국 및 탕류, 볶음류와 구이류 순이었다. 이러한 차이는 칼슘과 인의 섭취비율에서도 나타나 본 연구에서 칼슘과 인의 섭취비율은 전체 대상자가 1 : 2.1이었고, 성별 및 지역별로는 유의한 차이가 없었지만, 연령별로는 20대와 30대가 60대에 비하여 유의하게 높았다.

따라서 본 연구결과는 우리나라 국민의 칼슘 영양 상태가 여전히 취약하며, 인의 섭취는 권장섭취량을 초과하는 상태임을 확인해 주었고, 칼슘과 인의 영양상태 개선 및 적절한 칼슘과 인의 섭취비율을 위해서는 특히 연령별 식품 선호 특성을 토대로 한 접근이 필요함을 시사하였다.

ORCID

Yeon-Kyung Lee: <https://orcid.org/0000-0002-5975-3969>

Mi-Kyeong Choi: <https://orcid.org/0000-0002-6227-4053>

Taisun Hyun: <https://orcid.org/0000-0002-6888-1612>

Eun-Soon Lyu: <https://orcid.org/0000-0002-0818-9608>

Haeryun Park: <https://orcid.org/0000-0003-2627-6518>

Hee-Kyong Ro: <https://orcid.org/0000-0003-3329-1556>

Young-Ran Heo: <https://orcid.org/0000-0001-5476-3714>

References

1. Cashman KD. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health. *Br J Nutr* 2002; 87(S2): S169-S177.
2. Flynn A. The role of dietary calcium in bone health. *Proc Nutr Soc* 2003; 62(4): 851-858.
3. Matkovic V, Goel PK, Badenhop-Stevens NE, Landoll JD, Li B, Ilich JZ et al. Calcium supplementation and bone mineral density in females from childhood to young adulthood: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(1): 175-188.
4. Movassagh EZ, Vatanparast H. Current evidence on the association of dietary patterns and bone health: A scoping review. *Adv Nutr* 2017; 8(1): 1-16.
5. Weaver CM. Nutrition and bone health. *Oral Dis* 2017; 23(4): 412-415.
6. Lee YK, Hyun TS, Oh SY, Park HR, Ro HK, Heo YR et al. Serum calcium is associated with dyslipidemia in a free-living Korean population: a cross sectional study. *Trace Elem Electrolytes* 2017; 34(4): 159-165.

7. Pannu PK, Calton EK, Soares MJ. Calcium and vitamin D in obesity and related chronic disease. *Adv Food Nutr Res* 2016; 77: 57-100.
8. Peterlik M, Cross HS. Vitamin D and calcium insufficiency-related chronic diseases: molecular and cellular pathophysiology. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63(12): 1377-1386.
9. Chrysant SG, Chrysant GS. Controversy regarding the association of high calcium intake and increased risk for cardiovascular disease. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2014; 16(8): 545-550.
10. Ministry of Health and Welfare, Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2017: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018.
11. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intake for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015. p. 570-637.
12. Calvo MS, Tucker KL. Is phosphorus intake that exceeds dietary requirements a risk factor in bone health? *Ann NY Acad Sci* 2013; 1301(1): 29-35.
13. Calvo MS, Uribarri J. Public health impact of dietary phosphorus excess on bone and cardiovascular health in the general population. *Am J Clin Nutr* 2013; 98(1): 6-15.
14. Ito S, Ishida H, Uenishi K, Murakami K, Sasaki S. The relationship between habitual dietary phosphorus and calcium intake, and bone mineral density in young Japanese women: a cross-sectional study. *Asia Pac J Clin Nutr* 2011; 20(3): 411-417.
15. Gutiérrez OM, Luzuriaga-McPherson A, Lin Y, Gilbert LC, Ha SW, Beck GR Jr. Impact of phosphorus-based food additives on bone and mineral metabolism. *J Clin Endocrinol Metab* 2015; 100(11): 4264-4271.
16. Lee AW, Cho SS. Association between phosphorus intake and bone health in the NHANES population. *Nutr J* 2015; 14(2): 28.
17. Choi YS. Development of research methods for determination of the dietary reference intakes for calcium. Cheongju: Korea Center for Disease Control and Prevention; 2012.
18. Jeong HK, Kim JY, Lee HS, Kim JY. The effect of dietary calcium and phosphate levels on calcium and bone metabolism in rats. *Korean J Nutr* 1997; 30(7): 813-824.
19. Vorland CJ, Stremke ER, Moorthi RN, Hill Gallant KM. Effects of excessive dietary phosphorus intake on bone health. *Curr Osteoporos Rep* 2017; 15(5): 473-482.
20. Lee YK. Development of sodium adaptation index based on dietary habits of Korean. Cheongju: National Institute of Food and Drug Safety Evaluation; 2016.
21. Ministry of Health and Welfare, Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2013.
22. Bristow SM, Gamble GD, Stewart A, Home L, House ME, Aati O et al. Acute and 3-month effects of microcrystalline hydroxyapatite, calcium citrate and calcium carbonate on serum calcium and markers of bone turnover: a randomised controlled trial in postmenopausal women. *Br J Nutr* 2014; 112(10): 1611-1620.
23. Lau EM, Woo J, Lam V, Hong A. Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *J Bone Miner Res* 2001; 16(9): 1704-1709.
24. Kim JY, Ahn BI. Effect of consumer's dietary lifestyle on consumption pattern of processed foods. *Korean J Food Market Econ* 2015; 32(1): 31-53.
25. Host A, McMahon AT, Walton K, Charlton K. Factors influencing food choice for independently living older people: A systematic literature review. *J Nutr Gerontol Geriatr* 2016; 35(2): 67-94.
26. Pechey R, Monsivais P. Socioeconomic inequalities in the healthiness of food choices: Exploring the contributions of food expenditures. *Prev Med* 2016; 88: 203-209.
27. Kim OY, Kwak SY, Kim B, Kim YS, Kim HY, Shin MJ. Selected food consumption mediates the association between education level and metabolic syndrome in Korean adults. *Ann Nutr Metab* 2017; 70(2): 122-131.
28. Shin BR, Choi YK, Kim HN, Song SW. High dietary calcium intake and a lack of dairy consumption are associated with metabolic syndrome in obese males: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010 to 2012. *Nutr Res* 2016; 36(6): 518-525.
29. Ministry of Health and Welfare, Office for Healthcare Policy. Korea Health Statistics 2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3). Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016.
30. Calvo MS, Lamberg-Allardt CJ. Phosphorus. *Adv Nutr* 2015; 6(6): 860-862.
31. Takeda E, Yamamoto H, Yamanaka-Okumura H, Taketani Y. Increasing dietary phosphorus intake from food additives: potential for negative impact on bone health. *Adv Nutr* 2014; 5(1): 92-97.
32. Lou-Arnal LM, Arnaudas-Casanova L, Caverni-Muñoz A, Vercet-Tormo A, Caramelo-Gutiérrez R, Munguía-Navarro P et al. Hidden sources of phosphorus: presence of phosphorus-containing additives in processed foods. *Nefrología* 2014; 34(4): 498-506.
33. Shimada M, Shutto-Uchita Y, Yamabe H. Lack of awareness of dietary sources of phosphorus is a clinical concern. *In Vivo* 2019; 33(1): 11-16.
34. Korea Rural Economic Institute. The consumer behavior survey for food 2018. Naju: Korea Rural Economic Institute; 2018.
35. Adatorwovor R, Roggenkamp K, Anderson JJ. Intakes of calcium and phosphorus and calculated calcium-to-phosphorus ratios of older adults: NHANES 2005-2006 data. *Nutrients* 2015; 7(11): 9633-9639.