

농촌, 어촌, 도시 지역별 칼슘, 인, 철, 아연의 섭취상태 비교평가

최미경^{1*} · 김현숙² · 이원영² · 이효민³ · 제금련³ · 박정덕²

¹청운대학교 식품영양학과

²중앙대학교 의과대학 예방의학교실

³국립독성연구원

Comparative Evaluation of Dietary Intakes of Calcium, Phosphorus, Iron, and Zinc in Rural, Coastal, and Urban District

Mi-Kyeong Choi^{1*}, Hyun-Sook Kim², Won-Young Lee²,
Hyomin Lee³, Keum-Ryon Ze³ and Jung-Duck Park²

¹Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

²Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

³National Institute of Toxicological Research, Seoul 122-702, Korea

Abstract

The purpose of this study was to compare the intake status of calcium, phosphorus, iron, and zinc of Korean adults residing in different regions. Subjects were recruited and divided into three groups according to the districts where they lived, which included rural (n=137), coastal (n=100), and urban district (n=117). Subjects were interviewed using a general questionnaire and 24-hour recall method for dietary intake. The average age of the subjects were 58.1 years for rural district, 57.7 years for coastal district, and 48.6 years for urban district. There was no significance in total food intake by regions. The food intakes from cereals, mushrooms, vegetables of rural district, that from fishes of coastal district, and those from sugars, milks, oils of urban area were the highest among three districts. The calcium, phosphorus, iron, and zinc intakes were 60.1%, 123.9%, 95.2%, and 73.1% of RDAs, respectively. The calcium intakes as percentage of RDA in rural and coastal district were significantly ($p<0.01$) lower than that in urban district. A larger number of subjects from coastal or urban district ate under 75% of zinc RDA compared to those from rural village. Major sources of dietary calcium in total subjects were anchovy, *kimchi*, milk, soybean curd, rice, ice cream, sea mustard, yogurt, loach, and welsh onion. Rice supplied 15.5% for phosphorus, 22.1% for iron, and 35.9% for zinc of total intake. Except for rice, major sources of dietary zinc were pork, beef, small red bean, dog meat, chicken, jacobever, soybean curd, glutinous millet, and *kimchi*. In conclusion, the food and mineral intakes of adults differed according to the regions in which they resided. The food and nutrient intakes of coastal district were not satisfactory, and calcium and zinc intakes of three regions did not meet RDAs. Therefore, it is required unique and discriminatory nutritional education with each region for increasing intakes of calcium and zinc.

Key words: rural district, coastal district, urban district, calcium, phosphorus, iron, zinc

서 론

최근 우리나라는 높은 경제성장과 더불어 국민 소득의 향상으로 인하여 식품소비패턴이 고급화, 다양화 되어가고 있다. 또한 영양에 대한 관심이 높아지면서 섭취하는 식품이 질적으로 상당히 향상되었다. 그러나 식품 및 영양섭취상태의 분포를 볼 때 지역별, 소득 계층별 차이가 심해 일부 계층에서는 영양섭취 부족이 문제가 되는가 하면 일부 다른 계층에서는 영양 과잉섭취로 인해 비만증, 고혈압, 당뇨병, 뇌혈관 질환 등 각종 성인병의 발병률이 높아지는 양면성을 나타

내고 있다(1).

우리나라는 대부분의 산업과 경제 중심이 서울과 같은 도시에 집중되어 있어 최근의 사회경제적 변화는 지역간에 큰 차이를 보일 것으로 예상된다. 지역간에 사회구조적 변화의 차이는 식생활에도 영향을 미칠 것으로 보이는데, 최근 국민 건강·영양조사(2)에서는 지역의 특성을 파악할 수 있는 지역별 통계가 발표되기도 하였다. 그 결과에 의하면 지역간 1일 영양섭취량은 서로 다른 경향을 보여 에너지 섭취량은 대도시 2,002 kcal, 중소도시 1,985 kcal, 읍·면지역 1,883 kcal로 대도시가 높았지만 철은 각각 12.3 mg, 12.0 mg, 12.1

*Corresponding author. E-mail: mkchoi@chungwoon.ac.kr
Phone: 82-41-630-3240. Fax: 82-41-630-3240

mg으로 지역간에 차이가 없었고, 나트륨은 대도시 4,818.7 mg, 중소도시 4,902.4 mg, 읍·면지역 5,147.0 mg으로 읍·면 지역이 높은 것으로 나타났다.

과거 우리나라는 식사섭취의 부족으로 인한 당질, 단백질, 지방의 열량부족이 일차적인 영양문제였으나, 최근 빠른 경제성장과 국민소득의 증가에 의한 식생활의 급격한 변화로 영양불균형이 심화되면서 무기질과 같은 미량영양소의 불균형 문제가 보다 심각한 것으로 지적되고 있다(3). 특히 다양한 무기질의 생리적 기능과 질병과의 관련성이 확인되면서 질병예방과 건강증진 측면에서 무기질의 섭취상태를 평가하고 적절한 섭취방안을 제시하는 연구가 필요한 실정이다.

영양사업의 기본은 국민의 영양소 섭취량과 영양상태를 파악하여 적정수준의 권장량을 설정하고 지도하는 것이다. 우리나라의 식사에서 섭취량이 부족하여 문제시되는 무기질은 칼슘과 철이며, 그에 따라 1962년 한국인 영양권장량(4)이 제정되었을 때부터 칼슘과 철의 권장량이 책정되었다. 그 후 몇 차례 개정을 통해 인과 아연이 추가되어 현재 칼슘, 인, 철, 아연의 권장량이 설정되어 있다. 우리나라 국민건강·영양조사(2)에서는 칼슘, 인, 철의 섭취상태를 평가하고 있으며, 권장량이 설정되어 있는 아연에 대한 섭취평가는 이루어지지 않고 있다. 무기질 권장량에 대한 섭취비율에서 칼슘은 71.0%, 인은 165.7%, 철은 95.2%로 칼슘 섭취가 권장량에 크게 미치지 못하였으며 대도시 71.8%, 중소도시 70.4%, 읍·면지역 69.9%로 지역간에도 다소 차이를 보였다. 무기질 권장량의 75% 미만을 섭취하는 대상자 비율에서도 칼슘 64.5%, 인 7.0%, 철 47.2%로 칼슘 섭취부족이 심각한 것으로 나타났다.

식생활이 풍족해지면서 영양섭취 부족 문제는 많이 해결되었지만 칼슘과 같은 무기질의 섭취는 여전히 부족한 것으로 보고되고 있다(2). 무기질은 식품 중 함량과 필요량이 매우 적기 때문에 섭취를 증가시키기 위해서 단순히 식품섭취량을 늘리게 되면 다량영양소의 과잉섭취 문제를 초래할 수 있다. 따라서 대상자의 특성에 따라 다양한 무기질의 섭취상태를 평가한 후 섭취가 부족한 특정 무기질의 섭취를 선택적이며 효과적으로 증가시키기 위한 세심한 영양지도가 요구된다.

환경요인이 다른 지역적인 차이가 식생활에 영향을 미치는 것을 고려하여 도시나 농촌 등 지역을 달리하여 식생활 요인을 살펴본 연구들이 보고되고 있다(5-7). 그러나 대부분의 선행연구들은 각 지역을 단면적으로 살펴본 연구가 대부분이며, 도시, 농촌, 어촌 등 지역별 식생활을 비교·평가한 연구는 미비하다. 인구의 도시집중과 지역의 불균형적인 발전이 지금까지 사회적인 문제로 지적되고 있으며, 급격한 사회경제적인 변화가 식생활 변화를 가져오고 그에 따라 영양섭취상태가 다를 것으로 예상되므로 주요 환경요인이 되는 거주지역에 따라 무기질의 섭취상태를 파악하고 지역간에 보다 세부적인 대책마련을 강구할 수 있는 연구가 필요하다고 생각한다.

따라서 본 연구에서는 식생활 양상이 서로 다를 것으로

생각되는 농촌, 어촌, 도시 지역별 각각 137명, 100명, 117명을 대상으로 2004년 7월 19일부터 8월 13일까지 직접면담과 24시간 회상법에 의한 식사섭취조사를 실시한 후 현재 우리나라에서 권장량이 설정되어 있는 칼슘, 인, 철, 아연을 중심으로 한 무기질의 섭취상태를 비교·평가하였다.

연구 방법

조사대상 및 기간

본 연구는 성별 분포와 대상자의 기본 특성을 고려하여 농촌, 어촌, 도시 지역별 각각 137명(남자 55명, 여자 82명), 100명(남자 43명, 여자 57명), 117명(남자 51명, 여자 66명)을 집락 추출하여 2004년 7월 19일부터 8월 13일까지 실시하였다. 농촌지역은 농업인구가 주 구성인구인 경기도 여주군 대신면의 울촌리와 가산리 마을, 어촌지역은 어업에 종사하고 있는 주민이 주를 이루고 있는 충청남도 태안군 근흥면 도황리와 정죽리 마을, 그리고 도시지역은 비교적 규모가 크면서도 농촌 및 해안지역과 생활수준이 비슷한 수원시 장안구 정자동 지역을 대상으로 선정하였다.

설문조사 및 식사섭취조사

조사대상자들에게 본 연구의 목적과 내용 및 진행과정을 충분히 설명한 후 조사에 참여할 것을 동의한 사람 354명을 대상으로 연구의 목적에 의해 개발한 설문지를 이용하여 미리 훈련된 연구원들이 개인면접을 통하여 설문조사를 실시하였다. 설문지는 본 연구와 관련이 있는 문헌을 토대로 성, 연령 및 직업 등 역학적 요인과 흡연, 음주, 과거병력 및 약제 복용 등 기타 생활양상에 대한 문항과 24시간 회상법에 의한 식사섭취조사지로 구성하였다. 식사섭취조사는 조사 전날 아침 기상부터 취침할 때까지 1일 동안 아침, 점심, 저녁식사를 중심으로 시간대별로 간식을 포함하여 섭취한 식사의 식품 또는 음식의 종류와 각각의 섭취량을 조사하였다. 조사 연구원은 식사에 대한 조사를 표준화하기 위하여 미리 준비한 모형과 사진을 제시해가면서 조사대상자가 섭취한 음식의 양을 정확하게 기억할 수 있도록 하였다. 조사된 식사섭취조사 결과는 CAN-Pro 2.0(한국영양학회)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였다.

통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 지역별 차이는 연속성 변수일 경우에는 ANOVA 및 Duncan's multiple range test로, 비연속성 변수일 경우에는 Chi-square test로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

역학적 특성

농촌, 어촌, 도시 지역별 조사대상자의 평균 연령, 거주기

간, 신장과 체중, 직업 및 흡연력과 음주력 등 역학적 특성은 Table 1과 같다. 평균 연령과 거주기간은 농촌과 어촌지역이 도시지역보다 길었고, 신장은 농촌지역이, 체질량지수는 도시지역이 세 지역 중 가장 낮았다. 흡연과 음주상태의 대상자별 분포는 세 지역별 유의한 차이가 없었다. 직업 분포를 보면 농촌지역은 농업, 태안지역은 어업, 도시지역은 사무기능직이 다수로서 거주지역의 특성을 잘 반영하고 있다 ($p < 0.001$).

지역별 식품 및 영양소 섭취상태

농촌, 어촌, 도시 지역별 조사대상자의 식품섭취상태에 대한 결과는 Table 2와 같다. 지역별 1일 총 식품섭취량은 유의한 차이가 없었으나 곡류, 당류, 채소류, 버섯류, 어패류, 우유류, 유지류의 섭취량은 유의한 차이가 있었다. 곡류, 채소류, 버섯류는 농촌지역이, 어패류는 어촌지역이, 당류, 우유류, 유지류 섭취량은 도시지역이 높았다.

2001년 국민건강·영양조사(2)에서 대도시, 중소도시, 읍·

Table 1. General characteristics of the subjects by region groups

Variables	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subject (n=354)	Significance
Age (yrs)	58.1 ± 13.1 ^{1)a2)}	57.7 ± 11.5 ^a	48.6 ± 13.2 ^b	54.8 ± 13.4	$p < 0.001$ ⁴⁾
Residence (yrs)	39.9 ± 25.0 ^a	37.4 ± 18.3 ^a	16.5 ± 14.3 ^b	31.2 ± 22.5	$p < 0.001$
Height (cm)	156.8 ± 9.1 ^b	159.1 ± 7.8 ^a	160.9 ± 8.9 ^a	158.9 ± 8.8	$p < 0.01$
Weight (kg)	62.6 ± 14.2	63.5 ± 9.2	61.9 ± 9.3	62.6 ± 11.3	NS ⁵⁾
BMI (kg/m ²)	25.4 ± 4.4 ^a	25.1 ± 3.3 ^a	23.9 ± 2.9 ^b	24.8 ± 3.7	$p < 0.01$
Smoker	23 (16.8%) ³⁾	16 (16.0%)	26 (22.2%)	65 (18.4%)	$\chi^2=1.929$ ⁶⁾
Ex-smoker	20 (14.6%)	14 (14.0%)	14 (12.0%)	48 (13.6%)	(df=4)
Non-smoker	94 (68.6%)	70 (70.0%)	77 (65.8%)	241 (68.1%)	NS
Drinker	56 (40.9%)	49 (49.0%)	61 (52.1%)	166 (46.9%)	$\chi^2=3.462$
Non-drinker	81 (59.1%)	51 (51.0%)	56 (47.9%)	188 (53.1%)	(df=2) NS
Occupation	Agriculture 58 (41.1%) Fishing 0 (0.0%) Service 2 (1.4%) Business 31 (22.0%) Labor & Housekeeping 50 (35.5%)	9 (9.0%) 37 (37.0%) 8 (8.0%) 18 (18.0%) 28 (28.0%)	1 (1.0%) 0 (0.0%) 16 (12.5%) 47 (36.7%) 64 (50.0%)	68 (18.4%) 37 (10.0%) 26 (7.1%) 96 (26.0%) 142 (38.5%)	$\chi^2=193.892$ (df=8) $p < 0.001$

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Means with different superscripts in a row are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾N (%). ⁴⁾Significance of F value by one-way ANOVA. ⁵⁾No significance. ⁶⁾ χ^2 value by χ^2 -test.

Table 2. Food intakes from each food group of the subjects by region groups

Food groups	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subject (n=354)	(g/day)
Cereals*	290.1 ± 152.7 ^{1)a2)}	252.1 ± 112.7 ^b	245.0 ± 111.7 ^b	264.5 ± 130.6	
Potatoes and starches	33.7 ± 62.9	44.0 ± 102.5	29.6 ± 62.5	35.2 ± 76.0	
Sugars and sweeteners***	5.0 ± 8.3 ^b	5.0 ± 5.2 ^b	9.8 ± 12.2 ^a	6.6 ± 9.4	
Pulses	37.4 ± 50.6	26.7 ± 41.2	43.5 ± 58.8	36.4 ± 51.4	
Nuts and seeds	3.0 ± 9.5	1.7 ± 7.8	2.7 ± 8.2	2.5 ± 8.6	
Vegetables*	311.2 ± 207.5 ^a	247.1 ± 151.1 ^b	287.1 ± 198.3 ^{ab}	285.1 ± 191.3	
Fungi and mushrooms***	4.9 ± 12.4 ^a	0.8 ± 3.9 ^b	1.4 ± 5.4 ^b	2.6 ± 8.7	
Fruits	113.9 ± 299.6	124.2 ± 275.7	183.9 ± 395.7	139.9 ± 329.1	
Meats	74.3 ± 109.9	42.2 ± 65.9	60.8 ± 118.9	60.8 ± 103.4	
Eggs	9.3 ± 19.8	9.2 ± 20.0	13.2 ± 22.9	10.6 ± 20.5	
Fishes and shellfishes***	44.7 ± 62.4 ^b	101.5 ± 140.0 ^a	47.2 ± 54.9 ^b	61.6 ± 92.8	
Seaweeds	2.7 ± 8.4	3.9 ± 9.7	4.4 ± 10.9	3.6 ± 9.7	
Milks**	55.7 ± 133.6 ^{ab}	34.4 ± 82.4 ^b	84.0 ± 125.4 ^a	59.0 ± 119.7	
Oil and fats*	5.1 ± 6.8 ^{ab}	4.0 ± 5.5 ^b	6.8 ± 9.0 ^a	5.4 ± 7.4	
Beverages	117.8 ± 432.8	130.2 ± 225.8	153.4 ± 244.7	133.1 ± 326.2	
Seasonings	29.0 ± 26.3	25.7 ± 22.6	26.0 ± 18.6	27.1 ± 22.9	
Total intake	1139.3 ± 693.1	1052.7 ± 511.2	1195.8 ± 637.9	1133.5 ± 628.7	

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Means with different superscripts in a row are significantly different from each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; Significance of F value by one-way ANOVA.

면지역으로 나눠 식품군별 식품 섭취량을 살펴보았을 때 읍·면지역으로 갈수록 곡류와 채소류의 섭취는 증가하고 당류와 우유류의 섭취는 감소하였다는 일부 결과는 본 연구 결과와 같은 경향이였다. 또한 어촌지역을 평가하지는 않았지만 식품군의 시·도별 섭취량 비교에서 어패류 섭취량은 경남, 제주, 부산, 전남지역에서 1인 1일 평균 80 g이 넘은 반면, 다른 지역은 68 g 미만으로 지리적 위치에 따른 차이가 가장 잘 드러난 식품군이라고 하였는데, 이러한 특징적인 결과는 본 연구에서도 나타나고 있다. 우리나라는 전국 1일 생활권으로 과거보다 식품유통속도가 증가하였지만 식품섭취에 있어 지역 차이는 여전히 존재하여 지역별 영양소의 섭취에도 차이가 있을 것으로 예상된다.

영양소 섭취량은 Table 3에서 보는 바와 같이 식물성 단백질, 지방, 칼슘, 식물성 철, 비타민 A, 비타민 B₆ 섭취량이 지역별 유의한 차이를 보였다. 영양권장량 대비 영양소 섭취비율은 Table 4와 같이 에너지, 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₆가 지역별 유의한 차이를 보였다. 에너지와 비타민 B₆는 농촌지역이, 칼슘과 비타민 A는 도시지역이 높았으며, 어촌지역은 칼슘,

비타민 A, 비타민 B₆ 섭취비율이 세 지역 중 가장 낮았다.

본 연구에서 전체대상자의 권장량 대비 에너지 섭취비율은 (Table 4) 76.1%였다. 이는 2001년 국민건강·영양조사(2)의 전국 평균 에너지 섭취비율인 94.8%나 농촌주민의 남자 88.2%, 여자 88.7%(5)보다 낮았으며 경북 농촌지역 60세 이상 노인의 85%(6)보다도 낮은 수준이었다. 그러나 연천군 농촌성인 2,037명의 74.4%(8)와는 유사한 섭취수준을 보여 조사자마다 에너지 섭취수준에 다소 차이를 보이고 있다. 영양소 섭취량의 지역별 비교에서 에너지는 농촌지역이, 칼슘은 도시지역이 높게 나타난 것은 지역별 식품군 섭취량의 차이에서 나타난 바와 같이 곡류의 섭취는 농촌에서, 우유류의 섭취는 도시지역에서 가장 높았던 결과 때문으로 생각된다. 어촌지역은 농촌이나 도시지역보다 총 식품과 에너지 섭취량이 가장 낮았고 그에 따라 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₆와 같은 다른 영양소의 섭취도 가장 낮았다.

지역별 칼슘, 인, 철, 아연 섭취상태

전체대상자의 권장량 대비 무기질 섭취비율은 Table 4와

Table 3. Daily nutrient intakes of the subjects by region groups

Variables	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subject (n=354)
Food (g)	1139.3±693.1 ¹⁾	1052.7±511.2	1195.8±637.9	1133.5±628.7
Energy (kg)	1621.4±734.4	1487.1±622.0	1557.6±621.8	1562.4±668.1
Protein (g)	64.4±34.9	61.0±34.0	60.3±31.1	62.1±33.4
Plant protein (g)*	36.1±16.0 ²⁾	31.0±14.2 ^b	33.8±15.5 ^{ab}	33.9±15.5
Animal protein (g)	28.2±25.6	29.9±29.8	26.6±24.7	28.2±26.5
Fat (g)*	32.6±27.2 ^{ab}	27.7±21.6 ^b	37.0±27.7 ^a	32.7±26.1
Plant oil (g)**	14.8±12.1 ^a	11.0±8.0 ^b	16.3±14.1 ^a	14.2±12.0
Animal fat (g)	17.8±19.9	16.7±17.8	20.6±22.2	18.4±20.1
Cholesterol (mg)	163.8±151.1	183.9±175.5	203.1±158.7	182.5±161.2
Carbohydrate (g)	258.2±106.9	231.2±81.1	242.2±87.6	245.3±94.3
Fiber (g)	6.4±3.8	5.5±2.9	6.2±3.2	6.1±3.4
Ash (mg)	17.1±8.6	16.7±8.6	17.0±8.4	17.0±8.5
Ca (mg)**	407.5±231.6 ^b	374.8±216.7 ^b	475.3±251.1 ^a	420.6±237.1
Plant Ca (mg)*	266.5±141.9 ^a	221.9±125.4 ^b	262.3±128.4 ^a	252.5±134.0
Animal Ca (mg)**	141.0±164.5	152.9±153.1	212.9±203.9	168.1±178.0
P (mg)	872.4±436.9	821.2±402.2	901.4±428.4	867.5±424.0
Ca/P***	0.4±0.1 ^b	0.4±0.2 ^b	0.5±0.1 ^a	0.5±0.2
Fe (mg)	12.4±5.9	11.5±5.8	12.0±5.8	12.0±5.8
Plant Fe (mg)*	9.8±4.4 ^a	8.2±3.8 ^b	9.2±4.3 ^{ab}	9.1±4.3
Animal Fe (mg)	2.7±2.4	3.3±3.8	2.8±3.4	2.9±3.2
Na (mg)	3784.6±1905.2	3696.2±1932.1	3834.4±1911.8	3776.1±1910.3
K (mg)	2420.1±1195.8	2305.5±1093.0	2459.9±1133.8	2400.9±1145.5
Zn (mg)	8.3±3.8	7.7±3.7	7.7±3.9	7.9±3.8
Vitamin A (µg RE)*	657.1±563.0 ^{ab}	495.8±434.5 ^b	728.7±835.1 ^a	635.2±642.5
Vitamin B ₁ (mg)	1.0±0.6	0.8±0.4	1.0±0.6	0.9±0.6
Vitamin B ₂ (mg)	0.8±0.5	0.8±0.6	0.9±0.6	0.9±0.5
Vitamin B ₆ (mg)*	1.9±1.1 ^a	1.6±0.8 ^b	1.7±0.9 ^{ab}	1.7±0.9
Niacin (mg)	14.5±8.2	13.7±7.6	13.9±8.3	14.1±8.1
Vitamin C (mg)	78.0±57.9	68.9±45.1	76.0±57.5	74.8±54.4
Folate (µg)	245.5±150.3	218.8±131.6	264.2±179.4	244.1±156.4
Vitamin E (mg)	8.1±11.3	6.4±5.9	9.4±10.2	8.0±9.8

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Means with different superscripts in a row are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001; Significance of F value by one-way ANOVA.

Table 4. Percentage of RDA for each nutrient consumed of the subjects by region groups

Variables	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subject (n=354)
Energy*	81.3±36.5 ^{1)a2)}	72.8±27.2 ^b	72.8±27.2 ^b	76.1±31.3
Protein	107.3±59.2	100.2±53.8	98.2±47.5	102.3±54.0
Ca**	58.2±33.1 ^b	53.5±31.0 ^b	67.9±35.9 ^a	60.1±33.9
P	124.6±62.4	117.3±57.5	128.8±61.2	123.9±60.6
Fe	98.3±48.6	92.0±49.0	94.4±50.1	95.2±49.1
Zn	76.7±34.7	70.7±33.2	70.9±33.5	73.1±33.9
Vitamin A*	93.9±80.4 ^{ab}	70.8±62.1 ^b	104.1±119.3 ^a	90.7±91.8
Vitamin B ₁	95.3±58.6	82.2±40.4	90.0±49.6	89.9±51.2
Vitamin B ₂	68.9±36.3	67.1±44.3	69.6±39.3	68.6±39.6
Vitamin B ₆ *	134.1±76.0 ^a	110.6±53.3 ^b	124.5±65.8 ^{ab}	124.3±67.3
Niacin	108.8±58.6	102.5±56.1	98.2±53.2	103.5±56.2
Vitamin C	111.4±82.7	98.4±64.4	108.6±82.2	106.8±77.8
Folate	98.2±60.1	87.5±52.7	105.7±71.8	97.7±62.5
Vitamin E	80.6±113.2	63.9±59.3	94.2±102.4	80.4±97.5

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Means with different superscripts in a row are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test. *p<0.05, **p<0.01; Significance of F value by one-way ANOVA.

같이 칼슘 60.1%, 인 123.9%, 철 95.2%, 아연 73.1%로 특히 칼슘 섭취가 낮았다. 지역별 비교에서 칼슘 섭취비율은 농촌과 어촌이 각각 58.2%와 53.5%로 도시지역의 67.9%보다 유의(p<0.01)하게 낮았으며 인, 철, 아연은 유의한 차이가 없었다.

우리나라 국민은 대부분의 영양소에 대해 모든 연령층에서 권장량에 근접한 양을 섭취하고 있으나 칼슘은 1~2세 연령층을 제외한 모든 연령층에서 상당히 낮은 섭취를 하고 있는 것으로 평가되었다(2). 일부 집단을 대상으로 한 조사에서는 칼슘 이외에도 철의 섭취도 낮은 것으로 보고되었다. 국민건강·영양조사(2)에서 칼슘과 철의 권장량 대비 섭취 비율은 각각 71.0%와 95.2%를 보였으며, Lee 등(5)의 조사에서는 남자 68.6%와 108.0%, 여자 60.3%와 78.9%, Kwak 등(6)의 조사에서는 각각 56%와 78%를 보이고 있다. 아연 섭취량 평가에 대한 연구는 부족한데, 조사대상자가 본 연구와 유사한 Lee 등(8)의 연구에서는 남자는 권장량의 46.8%, 여자는 43.0%라고 하였고, 다른 연구(9,10)에서도 아연 섭취

수준은 권장량의 50~60%로 보고하고 있어 73.1%를 보인 본 조사보다 낮았다.

권장량 대비 무기질 섭취비율을 75% 미만, 75~125%, 125% 이상으로 분류하여 지역별 분포 차이를 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 섭취 부족으로 평가할 수 있는 권장량의 75% 미만을 섭취한 대상자는 칼슘 74.9%, 인 17.5%, 철 38.1%, 아연 63.8%로 칼슘과 아연의 섭취 부족 대상자가 많았다. 지역별 비교에서 인과 아연이 유의한 차이를 보여 권장량의 75% 미만을 섭취한 대상자가 인은 어촌이, 아연은 어촌과 도시가 유의하게 많았다.

국민건강·영양조사(2)에서 영양소별 권장량의 75% 미만을 섭취하는 조사대상자의 비율을 지역별로 비교하였을 때 대부분의 영양소는 도시지역에 비해 읍·면지역에서 현저하게 높았으나 칼슘과 철은 그 차이가 크지 않았다고 한다. 칼슘, 인, 철, 아연의 무기질만 평가한 본 조사에서도 칼슘과 철은 75% 미만을 섭취하는 조사대상자의 비율이 농촌, 어촌,

Table 5. Distribution of the subjects by region groups for mineral intakes as RDA%

Mineral	Criteria (RDA%)	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subjects (n=354)	χ^2 -test
Ca	< 75	109 (79.6)	79 (79.0)	77 (65.8)	265 (74.9)	$\chi^2=7.6417$ (df=4) NS ¹⁾
	75~125	22 (16.1)	16 (16.0)	31 (26.5)	69 (19.5)	
	> 125	6 (4.4)	5 (5.0)	9 (7.7)	20 (5.7)	
P	< 75	21 (15.3)	26 (26.0)	15 (12.8)	62 (17.5)	$\chi^2=10.5070$ (df=4) p<0.05
	75~125	59 (43.1)	43 (43.0)	45 (38.5)	147 (41.5)	
	> 125	57 (41.6)	31 (31.0)	57 (48.7)	145 (41.0)	
Fe	< 75	47 (34.3)	44 (44.0)	44 (37.6)	135 (38.1)	$\chi^2=3.3413$ (df=4) NS
	75~125	57 (41.6)	39 (39.0)	51 (43.6)	147 (41.5)	
	> 125	33 (24.1)	17 (17.0)	22 (18.8)	72 (20.3)	
Zn	< 75	75 (54.7)	72 (72.0)	79 (67.5)	226 (63.8)	$\chi^2=12.9005$ (df=4) p<0.05
	75~125	57 (41.6)	21 (21.0)	33 (28.2)	111 (31.4)	
	> 125	5 (3.7)	7 (7.0)	5 (4.3)	17 (4.8)	

¹⁾No significance.

도시지역간에 유의한 차이가 없었다. 특히 전체대상자의 섭취량이 권장량에 크게 미치지 못한 칼슘의 경우 평균 섭취량은 지역간에 유의한 차이가 있었으나 75% 미만 섭취 대상자 비율은 지역간 차이를 보이지 않았다는 결과는 칼슘 섭취 부족이 지역별 차이 없이 전반적인 문제임을 보여준다.

권장량 대비 섭취비율이 낮고 지역별 차이를 보인 칼슘의 식품군별 섭취량을 살펴보았을 때 Table 6에서 보는 바와 같이 채소류, 버섯류, 과일류, 육류, 어패류, 우유류를 통한 칼슘 섭취량이 지역별 유의한 차이를 보였다. 채소류, 버섯류, 육류는 농촌지역이, 어패류는 어촌지역이, 과일류와 우유류는 도시지역의 섭취량이 가장 높았다. 식품군별 칼슘 섭취의 기여순위도 지역별 차이를 보였는데, 농촌은 채소류, 어패류, 우유류, 두류, 곡류, 조미료류 순이었고 어촌은 어패류, 채소류, 곡류, 두류, 우유류, 조미료류의 순이었고 도시지역은 어패류, 채소류, 우유류, 두류, 곡류, 조미료류의 순이었다. 조미료류는 세 지역 모두 섭취량이 적은 것에 비해 칼슘공급에 대한 기여도는 높았는데, 다음의 칼슘의 기여식품 평가에서 나타난 바와 같이 된장, 고춧가루, 간장, 고춧장과 같은 우리나라의 전통양념을 통한 칼슘 섭취가 전체 칼슘 섭취에 크게 기여한 것으로 분석된다. 이와 같은 결과를 바탕으로 낮은 칼슘 섭취를 보다 효율적이고 균형 있게 증가시키기 위해서는 칼슘의 주된 급원식품의 권장과 함께 농촌지역은 어패류와 우유류, 어촌지역은 채소류와 우유류, 도시지역은 채소류와 같이 타 지역에 비해 섭취량이 낮은 식품의 섭취를 차별화하여 보완하는 방안을 제안할 수 있겠다.

칼슘, 인, 철, 아연의 주요 급원식품

칼슘, 인, 철, 아연 섭취에 기여한 식품은 지역별 큰 차이를 보이지 않아 전체대상자를 대상으로 평가한 결과는 Table 7, 8과 같다. 칼슘 섭취에 기여한 식품은 멸치, 배추김치, 우

유, 두부, 쌀, 아이스크림, 미역, 요거트, 미꾸라지, 파 순이었으며, 이상의 10가지 식품을 통해 전체 칼슘 섭취량의 53.5%가 공급되었다. 인, 철, 아연은 쌀을 통한 공급량이 각각 무기질 섭취량의 15.5%, 22.1%, 35.9%로서 가장 높았다. 아연은 쌀 이외에 돼지고기, 쇠고기, 팥, 개고기, 닭고기, 우육, 두부, 차조, 배추김치를 통해 총 아연 섭취량의 64.4%를 섭취하였다.

본 연구의 앞선 결과에서 섭취수준이 낮은 것으로 나타난 칼슘과 아연의 섭취를 증가시키기 위해서는 주요 급원식품에 대한 평가가 필요하다. 칼슘은 국민건강·영양조사(2)를 포함해 몇몇 연구(11,12)를 통해 급원식품에 대한 평가가 이루어지고 있으나, 아연에 대한 평가는 미흡하다. 이는 아연에 대한 식품 중 함량분석과 권장량 설정이 최근인 2000년 한국인 영양권장량(4)의 7차 개정 때 보완되었기 때문이다. 앞으로 보다 다양한 무기질의 섭취상태를 평가하고 영양지도하기 위해서는 이들의 식품 중 함량분석과 권장량 설정에 대한 연구가 요구된다.

연천군 농촌성인 2,037명을 대상으로 실시한 Lee 등(8)의 연구에서 아연 섭취에 가장 크게 기여한 식품은 쌀 27.4%, 쇠고기 10.2%, 돼지고기 9.8% 순으로 본 연구결과와 유사하였다. Park과 Chyun(10)은 우리나라의 아연 섭취는 45%가 곡류로부터 섭취되는 등 식물성 식품에의 의존도가 높으며 식물성 식품의 아연은 이용률이 낮기 때문에 실제 아연의 체내 상태는 더욱 낮을 것이라고 하였다. 또한 Lee 등(8)은 아연 섭취가 높은 그룹이 유의적으로 동물성 단백질 섭취량이 높다고 하였다. 본 연구에서 아연 권장량의 75% 미만을 섭취하는 대상자 비율이 어촌과 도시지역이 농촌에 비해 높았던 것은 어촌은 육류, 도시지역은 어패류의 섭취가 낮았는데 그 원인을 찾아볼 수 있겠다. 따라서 이를 종합해볼 때 부족한 아연의 섭취를 증가시키기 위해서는 돼지고기, 쇠고기와

Table 6. Calcium intakes from each food group of the subjects by region groups (mg/day)

Food groups	Rural district (n=137)	Coastal district (n=100)	Urban district (n=117)	Total subject (n=354)
Cereals	49.7±34.6 ¹⁾	39.6±26.4	43.0±40.3	44.6±34.7
Potatoes and starches	2.1±3.8	2.4±5.2	2.5±6.8	2.3±5.3
Sugars and sweeteners	0.2±0.7	0.1±0.3	1.1±7.3	0.5±4.2
Pulses	50.4±69.6	38.3±55.1	48.3±51.1	46.3±60.0
Nuts and seeds	6.8±16.4	4.2±9.9	6.5±12.3	6.0±13.5
Vegetables*	118.3±83.7 ^{a2)}	94.1±61.5 ^b	108.7±72.3 ^{ab}	108.3±74.7
Fungi and mushrooms**	0.3±0.8 ^a	0.1±0.4 ^b	0.1±0.4 ^b	0.2±0.6
Fruits*	5.1±12.8 ^b	5.3±11.2 ^b	9.4±18.9 ^a	6.6±14.8
Meats*	7.4±10.9 ^a	3.8±6.6 ^b	6.2±13.1 ^{ab}	6.0±10.8
Eggs	4.3±9.3	4.3±9.4	6.2±10.7	4.9±9.8
Fishes and shellfishes*	76.5±92.0 ^b	115.0±127.4 ^a	111.7±146.6 ^a	99.0±123.4
Seaweeds	10.5±24.9	18.1±44.1	18.9±37.8	15.4±35.6
Milks***	52.7±124.6 ^b	29.8±74.2 ^b	88.7±130.5 ^a	58.1±116.9
Oil and fats	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Beverages	2.4±8.8	1.8±3.5	5.0±15.2	3.1±10.6
Seasonings	20.5±18.4	17.8±17.7	18.7±16.8	19.2±17.7
Total intake**	407.5±231.6 ^b	374.8±216.7 ^b	475.3±251.1 ^a	420.6±237.1

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Means with different superscripts in a row are significantly different from each other at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001; Significance of F value by one-way ANOVA.

Table 7. Major food sources of Ca and P in total subjects

(n=354)

Rank	Foods	Food intake (g/day)	Ca		Foods	Food intake (g/day)	P	
			Intake (mg/day)	% total intake (accumulation)			Intake (mg/day)	% total intake (accumulation)
1	Anchovy	3.8	53.9	53.9 (12.8)	Rice	199.5	134.5	134.5 (15.5)
2	Kimchi	76.2	35.8	89.7 (21.3)	Anchovy	3.8	46.1	180.6 (20.8)
3	Milk	30.4	31.9	121.5 (28.9)	Kimchi	76.2	44.2	224.8 (25.9)
4	Soybean curd	18.8	28.5	150.1 (35.7)	Pork	22.3	36.3	261.1 (30.1)
5	Rice	199.5	28.4	178.5 (42.4)	Milk	30.4	27.0	288.1 (33.2)
6	Ice cream	9.6	9.8	188.2 (44.8)	Small red bean	6.3	26.7	314.8 (36.3)
7	Sea mustard	1.5	9.7	198.0 (47.1)	Beef	14.4	25.5	340.3 (39.2)
8	Yogurt	12.7	9.3	207.3 (49.3)	Chicken	13.6	23.1	363.3 (41.9)
9	Loach	1.1	8.8	216.1 (51.4)	Soybean	6.1	22.1	385.4 (44.4)
10	Welsh onion	10.9	8.8	224.8 (53.5)	Jacopever	11.5	19.7	405.2 (46.7)
11	Small red bean	6.3	8.0	232.9 (55.4)	Glutinous millet	6.2	18.8	424.0 (48.9)
12	Soybean	6.1	7.5	240.4 (57.1)	Egg	10.6	17.6	441.6 (50.9)
13	Yeolmu Kimchi	8.7	7.2	247.5 (58.9)	Dog meat	10.0	16.8	458.4 (52.8)
14	Perilla leaves	3.3	6.5	254.0 (60.4)	Soybean curd	18.8	16.6	475.0 (54.8)
15	Jacopever	11.5	6.5	260.5 (61.9)	Common squid	5.1	16.5	491.5 (56.7)
16	Radish	22.2	6.2	266.7 (63.4)	Mackerel	7.6	15.2	506.7 (58.4)
17	Soybean paste	7.9	5.6	272.3 (64.7)	Potato	31.8	14.9	521.6 (60.1)
18	Cream	5.3	5.1	277.4 (65.9)	Soybean paste	7.9	14.5	536.1 (61.8)
19	Egg	10.6	4.9	282.3 (67.1)	Sorghum	6.2	13.1	549.3 (63.3)
20	Shrimp, salt-fermented	0.7	4.5	286.8 (68.2)	Watermelon	93.6	13.1	562.4 (64.8)
21	Cucumber	18.3	4.2	291.1 (69.2)	Garlic	7.0	12.3	574.6 (66.2)
22	Laver	1.3	4.2	295.3 (70.2)	Soy sauce	7.0	10.9	585.5 (67.5)
23	Lettuce	6.8	3.8	299.1 (71.1)	Laver	1.3	9.5	595.0 (68.6)
24	Watermelon	93.6	3.8	302.8 (72.0)	Alaska pollack	1.9	8.5	603.5 (69.6)
25	Sesame salt	0.3	3.5	306.3 (72.8)	Noodle	7.3	8.4	611.9 (70.5)
26	Sesame seeds	0.3	3.3	309.6 (73.6)	Crab	3.7	8.0	619.9 (71.5)
27	Wild plant	2.6	3.2	312.8 (74.4)	Fermented red pepper paste	5.4	7.8	627.8 (72.4)
28	Alaska pollack	1.9	3.1	316.0 (75.1)	Loach	1.1	7.3	635.0 (73.2)
29	Crab	3.7	3.0	319.0 (75.8)	Tuna	2.6	7.1	642.2 (74.0)
30	Fermented red pepper paste	5.4	3.0	321.9 (76.5)	Beer	37.5	6.5	648.7 (74.8)

Table 8. Major food sources of Fe and Zn in total subjects

(n=354)

Rank	Foods	Food intake (g/day)	Fe		Foods	Food intake (g/day)	Zn	
			Intake (mg/day)	% total intake (accumulation)			Intake (mg/day)	% total intake (accumulation)
1	Rice	199.5	2.7	2.7 (22.1)	Rice	199.5	2.9	2.9 (35.9)
2	Kimchi	76.2	0.6	3.3 (27.1)	Pork	22.3	0.4	3.2 (40.8)
3	Soybean curd	18.8	0.5	3.7 (31.0)	Beef	14.4	0.4	3.6 (45.6)
4	Pork	22.3	0.4	4.1 (34.2)	Small red bean	6.3	0.3	3.9 (49.5)
5	Beef	14.4	0.4	4.5 (37.4)	Dog meat	10.0	0.3	4.2 (53.3)
6	Small red bean	6.3	0.3	4.8 (40.1)	Chicken	13.6	0.3	4.5 (57.0)
7	Soybean	6.1	0.3	5.1 (42.7)	Jacopever	11.5	0.2	4.7 (59.4)
8	Jacopever	11.5	0.3	5.4 (45.3)	Soybean curd	18.8	0.1	4.9 (61.1)
9	Dog meat	10.0	0.3	5.7 (47.6)	Glutinous millet	6.2	0.1	5.0 (62.9)
10	Anchovy	3.8	0.3	6.0 (49.8)	Kimchi	76.2	0.1	5.1 (64.4)
11	Potato	31.8	0.2	6.2 (51.7)	Milk	30.4	0.1	5.2 (65.9)
12	Laver	1.3	0.2	6.4 (53.6)	Potato	31.8	0.1	5.4 (67.4)
13	Egg	10.6	0.2	6.6 (55.2)	Noodle	7.3	0.1	5.5 (68.7)
14	Glutinous millet	6.2	0.2	6.8 (56.7)	Yogurt	12.7	0.1	5.6 (70.0)
15	Watermelon	93.6	0.2	7.0 (58.3)	Egg	10.6	0.1	5.6 (71.1)
16	Soybean paste	7.9	0.2	7.2 (59.8)	Common squid	5.1	0.1	5.7 (72.2)
17	Radish	22.2	0.2	7.4 (61.2)	Crab	3.7	0.1	5.8 (73.1)
18	Yeolmu Kimchi	8.7	0.2	7.5 (62.5)	Anchovy	3.8	0.1	5.9 (74.0)
19	Noodle	7.3	0.2	7.7 (63.7)	Soybean paste	7.9	0.1	5.9 (74.9)
20	Ark shell	1.7	0.1	7.8 (64.9)	Soybean	6.1	0.1	6.0 (75.8)
21	Lettuce	6.8	0.1	7.9 (66.1)	Garlic	7.0	0.1	6.1 (76.6)
22	Chocopie	0.4	0.1	8.1 (67.2)	Watermelon	93.6	0.1	6.2 (77.5)
23	Chicken	13.6	0.1	8.2 (68.4)	Laver	1.3	0.1	6.2 (78.3)
24	Red pepper powder	1.7	0.1	8.4 (69.5)	Ice cream	9.6	0.1	6.3 (79.0)
25	Tomato	31.3	0.1	8.5 (70.5)	Tomato	31.3	0.1	6.3 (79.8)
26	Soy sauce	7.0	0.1	8.6 (71.4)	Mackerel	7.6	0.1	6.4 (80.6)
27	Kidney beans	1.6	0.1	8.7 (72.3)	Sea mustard	1.5	0.1	6.4 (81.2)
28	Fermented red pepper paste	5.4	0.1	8.8 (73.1)	Melon	10.4	0.1	6.5 (81.8)
29	Perilla leaves	3.3	0.1	8.9 (74.0)	Kidney beans	1.6	0.0	6.5 (82.3)
30	Welsh onion	10.9	0.1	9.0 (74.8)	Sorghum	6.2	0.0	6.6 (82.8)

같은 육류 및 어패류의 섭취를 증가시키는 것이 바람직하겠다.

요 약

본 연구에서는 식생활 양상이 서로 다를 것으로 생각되는 농촌, 어촌, 도시 지역별 각각 137명, 100명, 117명을 대상으로 직접면담과 24시간 회상법에 의한 식사섭취조사를 실시한 후 현재 우리나라에서 권장량이 설정되어 있는 칼슘, 인, 철, 아연을 중심으로 한 무기질의 섭취상태를 비교·평가함으로써 대상자 특성별 영양지도에 필요한 기초 자료를 제시하고자 하였다. 농촌, 어촌, 도시 지역 대상자들의 평균 연령은 각각 57.5세, 57.0세, 47.9세였다. 지역별 1일 총 식품섭취량은 유의한 차이가 없었으나 곡류, 당류, 채소류, 버섯류, 어패류, 우유류, 유제품의 섭취량은 유의한 차이를 보여 곡류, 버섯류, 채소류는 농촌지역이, 어패류는 어촌지역이, 당류, 우유류, 유제품 섭취량은 도시지역이 높았다. 영양권장량 대비 에너지, 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₆ 섭취비율은 지역별 유의한 차이를 보여 에너지와 비타민 B₆는 농촌지역이, 칼슘과 비타민 A는 도시지역이 높았으며, 어촌지역은 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₆ 섭취비율이 세 지역 중 가장 낮았다. 전체대상자의 권장량 대비 무기질 섭취비율은 칼슘 60.1%, 인 123.9%, 철 95.2%, 아연 73.1%로 칼슘과 아연 섭취가 낮았다. 지역별 비교에서 칼슘 섭취비율은 농촌과 어촌이 각각 58.2%와 53.5%로 도시지역의 67.9%보다 유의하게($p < 0.01$) 낮았다. 칼슘은 채소류, 버섯류, 과일류, 육류, 어패류, 우유류를 통한 섭취량이 지역별 유의한 차이를 보여 채소류, 버섯류, 육류는 농촌지역이, 어패류는 어촌지역이, 과일류와 우유류는 도시지역이 가장 높았다. 권장량 대비 무기질 섭취 비율을 75% 미만, 75~125%, 125% 이상으로 분류하여 지역별 분포 차이를 살펴보았을 때 아연은 권장량의 75% 미만을 섭취한 대상자가 어촌 및 도시가 농촌보다 유의($p < 0.05$)하게 많았으며, 전체대상자 중 권장량의 75% 미만을 섭취한 대상자는 칼슘 74.9%, 아연 63.8%로 높았다. 전체대상자의 칼슘 섭취에 기여한 식품은 멸치, 배추김치, 우유, 두부, 쌀, 아이스크림, 미역, 요구르트, 미꾸라지, 파 순이었으며, 이상의 10가지 식품을 통해 전체 칼슘 섭취량의 53.5%가 공급되었다. 인, 철, 아연은 쌀을 통한 공급량이 각각 무기질 섭취량의 15.5%, 22.1%, 35.9%로서 가장 높았다. 아연은 쌀 이외에 돼지고기, 쇠고기, 팥, 개고기, 닭고기, 우렁, 두부, 차조, 배추김치를 통해 총 아연 섭취량의 64.4%를 섭취하였다. 이상의 연구결과를 종합할 때 어촌지역의 식품 및 영양소 섭취수준이 가장 낮았으며, 세 지역 모두 칼슘과 아연의 섭취가 권장량에 미치지 못하였다. 칼슘은 농촌과 어촌의 섭취량이 도

시지역보다 낮았으며, 권장량의 75% 미만의 아연을 섭취하고 있는 대상자는 어촌 및 도시가 농촌보다 유의($p < 0.05$)하게 많았다. 따라서 칼슘과 아연 섭취를 증가시키기 위해서는 농촌지역은 어패류와 우유류, 어촌지역은 채소류와 우유류, 도시지역은 채소류와 같이 지역에 따라 각 무기질의 공급이 취약한 식품을 선택적이고 집중적으로 섭취할 수 있도록 영양지도를 차별화시켜야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2004년 식품의약품안전청의 용역연구개발사업 지원에 의해 수행되었음.

문 헌

1. Lee HJ, Lee CW. 1998. Correlation study of food intake and regional variations in mortality of coronary heart disease in Korea. *J Korean Public Health Assoc* 24: 128-137.
2. Ministry of Health and Welfare. 2002. *Report on 2001 National Health and Nutrition Survey-Nutrition Survey (I)*. Ministry of Health and Welfare, Seoul.
3. Sung CJ, Yoon YH. 2000. The study of Zn, Cu, Mn, Ni contents of serum, hair, nail and urine for female college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 99-105.
4. The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended Dietary Allowances for Koreans*. 7th revision.
5. Lee JS, Yu CH, Park SH, Han GJ, Lee SS, Moon HK, Paik HY, Shin SY. 1998. A study on nutritional intake of the rural people in Korea-comparison of the nutrient intake by area and age. *Korean J Nutr* 31: 1468-1480.
6. Kwak EH, Lee SL, Yoon JS, Lee HS, Kwon CS, Kwun IS. 2003. Macronutrient, mineral and vitamin intakes in elderly people in rural area of north Kyungpook province in south Korea. *Korean J Nutr* 36: 1052-1060.
7. Sung CJ, Sung MK, Choi MK, Kim MH, Seo YL, Park ES, Baik JJ, Seo JS, Mo SM. 2003. Comparison of the food and nutrition ecology of elementary school children by regions. *Korean J Community Nutrition* 8: 642-651.
8. Lee JY, Paik HY, Joung H. 1998. Supplementation of zinc nutrient database and evaluation of zinc intake of Korean adults living in rural area. *Korean J Nutr* 31: 1324-1337.
9. Sung CJ, Choi MK, Jo JH, Lee JY. 1992. Relationship among dietary intake, blood level, and urinary excretion of minerals and blood pressure in Korean rural adult men and women. *Korean J Nutr* 21: 89-97.
10. Park JS, Chyun JH. 1993. Dietary zinc analysis and changes of zinc nutriture with zinc supplementation in Korean adults. *Korean J Nutr* 26: 1110-1117.
11. Han JS, Lee YJ, Choi YH. 1998. A study on the preference for calcium source foods, recognition and calcium intake of a middle-aged people. *Korean J Soc Food Sci* 14: 33-43.
12. Han JS, Choi YH. 1998. A survey on the frequency of calcium source foods and the calcium intake of elderly people. *J Resource Development* 17: 147-155.

(2005년 3월 4일 접수; 2005년 5월 31일 채택)