한국영양학회지(*Korean J Nutr*) 2008; 41(7): 667~681

한국인의 생애 주기별 교육 수준에 따른 영양 상태와 식품 불충분성-2005년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여

김기랑 · 홍서아 · 김미경[§]

한양대학교 의과대학 예방의학교실

Nutritional Status and Food Insufficiency of Korean Population through the Life-Course by Education Level Based on 2005 National Health and Nutrition Survey

Kim, Kirang · Hong, Seo Ah · Kim, Mi Kyung[§]

Department of Preventive Medicine, Hanyang University, College of Medicine, Seoul 133-791, Korea

ABSTRACT

This study aimed to identify a nutritionally vulnerable group and to examine their nutritional problems based on a relationship between socioeconomic position and nutritional status through life-course. A cross-sectional nationwide survey of 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) was used. A total of 8,930 participants aged ≥ 1 year were included. The socioeconomic position indicator was education level. Nutritional status was assessed by the percentage attainment of a dietary reference intake (DRI) and dietary quality based on nutrient intakes estimated by a 24 hour-recall data. Food insufficiency was examined by one-item food insufficiency questionnaire. The difference in nutritional status and food insufficiency according to educational level was tested by General Linear Model and Chi-square test, respectively. The nutritional status and food insufficiency was the worst during adolescence and older age than other period. Both quantity and quality of nutrient intakes was poorer in low education group than high education group. The prevalence of food insufficiency also was higher in low education group. The results were consistent across the life-course and sex. Based on these findings, we suggest that the development of various policy and strategies targeted to nutritionally vulnerable group is necessary to reduce nutritional inequality by socioeconomic position. (*Korean J Nutr* 2008; 41(7): 667~681)

KEY WORDS: nutritional status, food insufficiency, educational level, life-course.

서 론

현대 사회의 건강 관련 생활 행태, 특히 건강한 식생활은 건강 상태의 악화를 지연시키고 사망률을 감소시키는 것으로 알려져 있다.[1,2] 최근 만성질환에 대한 질병 부담을 감소시키기 위한 노력으로 건강관리를 위한 자원을 이러한 건강 관련 생활 변화에 중점을 둔 건강 증진 사업에 이용하고 있다. 그러나 사회 양극화와 함께 건강증진 사업에 대한 취약계층의 접근도의 격차로 국민 내 건강수준과 위험요인의 불평등은 심화되고 있으며 식생활 또한 예외는 아니다.

식생활 불평등을 비롯한 건강 불평등은 생애 특정 시점의 일시적 문제가 아니라, 영아기, 유아기, 아동기, 성인기를 거치면서 누적된 영향을 통하여 나타난다는 보고들이 증가하면서 생애주기별 접근법 (life-course approach)을 통한 중재의 중요성이 부각되었다.[3-5] 즉, 사회경제적 건강불평등 또는 식생활 불평등을 제거 또는 완화하기 위해서는 전 생애에 걸친 다양한 사회경제적 요인의 폭로 파악이 이루어져야 한다.

사회 계층 간의 건강불평등을 비롯한 식생활 불평등의 수준을 감소시키기 위한 또 하나의 중요한 전략은 이러한 불평등에 가장 쉽게 노출될 수 있는 소위 취약 계층의 파악이다. 정확하게 취약한 계층이 누구인가를 정의하는 것은 사실상 어려운 일이다. 각 개인이 가지는 사회적, 경제적, 문화적, 심리적 상황에 따라 서로 다른 위치를 가질 수

접수일 : 2008년 9월 19일 / 수정일 : 2008년 10월 8일
채택일 : 2008년 10월 16일
[§]To whom correspondence should be addressed.
E-mail : kmkkim@hanyang.ac.kr

© 2008 The Korean Nutrition Society

있기 때문이다. 그럼에도 불구하고, 취약계층으로 구분할 수 있는 요인으로는 절대적으로 소득이 낮거나 교육 수준이 낮은 경우, 불안정한 고용 상태 등이 있다.[6] 이런 요인들은 모두 개인 수준의 사회 경제적 지위를 나타내는 지표들이며 공통적으로 빈곤층이 갖고 있는 특성들이다.[7] 이러한 사회경제적 지표 중에서도 특히, 교육 수준은 소득과 직업 수준의 중요한 영향 인자일 뿐만 아니라 건강 관련 정보들을 이해하고 습득하는 능력과도 관련되어[8] 다른 지표들보다 사회경제적 차이를 더 잘 반영하는 것으로 나타났다.[9-12]

식생활 불평등에 있어서도 취약계층을 구분하는 요인들로 소득, 교육, 직업과 같은 사회경제적 지표를 사용한 연구들이 있었다.[9,13,14] 이러한 사회경제적 지표에 의한 영양 취약계층의 파악 및 그들의 영양 문제 평가는 실질적으로 지원 사업이 필요한 취약한 대상자를 선별하여 맞춤형 식품 영양지원 중재사업을 함으로써 비용 효과적 (cost-effective)이면서 효율적인 사업 결과를 가져올 수 있으며 이는 식생활 불평등의 감소와 동시에 건강 불평등의 감소를 가져올 수 있을 것이다.

기존의 식생활 불평등과 관련된 국내 연구들은 일부 지역의 취약 집단의 영양 문제를 기술하거나[15-19] 제한된 연령 집단을 대상으로 사회경제적 위치에 따른 식생활 비교가 대부분으로,[20-24] 생애주기별 식생활 불평등 양상에 대한 정보는 부족한 실정이다. 따라서 이 연구의 목적은 표본의 대표성이 확보된 국가 영양 조사 자료 (nationwide nutritional survey)를 이용하여 가장 영양상태가 취약한 생애주기는 어느 시기인지 알아보고, 각 생애주기별로 교육 수준에 따른 영양소 섭취 및 가구 내 식품 불충분 정도를 비교함으로써 취약 계층의 파악과 그들의 영양 문제를 평가하는 것이다.

연구방법

조사대상자

2005년도 국민건강영양조사에서 영양조사부문의 표본 대상자인 총 11,240명 중에서 실제 영양조사부문에 응답한 8,942중 1세 이상의 8,930명을 대상으로 분석하였다. 생애주기별 구분은 영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes, DRI)의 연령기준에 근거하여 유아 (1~5세), 아동 (6~11세), 청소년 (12~19세), 성인 남녀 (20~64세), 노인 남녀 (65세 이상)로 구분하였다 (Table 1).

Table 1. Distribution of study subjects N (%)

	Total	Male	Female
Young children (1−5 y)	620	324 (52.3)	296 (47.7)
Children (6−11 y)	889	447 (50.3)	442 (49.7)
Adolescent (12−19 y)	981	519 (52.9)	462 (47.1)
Adult (20−64 y)	5436	2475 (45.6)	2961 (54.4)
Elderly (≥ 65y)	1004	402 (40.0)	602 (60.0)

조사내용 및 방법

교육 수준

이 연구에서는 사회 경제적 위치에 대한 지표로 교육 수준을 이용하였다. 사회경제적 지표 중에서도 교육 수준은 직업과 소득 수준을 반영할 뿐만 아니라 일반적으로 건강 관련 정보를 이해할 수 있는 능력과 관련되어 사회경제적 상태에 중요한 영향을 미친다고 알려져 있으며[8] 몇 연구에서는 교육 수준이 다른 지표보다 사회경제적 차이를 더 잘 반영했다고 보고하였다.[9-12] 일반적으로 자가 보고의 소득 수준인 경우 과대 추정의 가능성이 있고,[25,26] 직업은 경제적인 활동을 하지 않는 비율이 많아 (남자 23%, 여자 54%)[27] 직업 수준에 따른 정확한 평가가 어렵다.

대상자의 학력은 총 7개의 범주 (무학, 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업 이하, 고등학교 졸업 이하, 대학교 (전문대포함) 졸업 이하, 대학원 이상, 모름)로 구성된 설문문항을 이용하였다. 대상자의 학력 분포에서 성인의 경우 무학과 대학원 이상의 빈도가 각각 5% 미만이어서 무학과 초등학교를 한 집단으로 합하고, 대학교와 대학원 이상을 한 집단으로 합하여, 초등학교 졸업, 중학교 졸업, 고등학교 졸업 이하, 대학교 졸업 이상인 네 그룹으로 분류하였다. 유아 및 아동과 청소년의 경우에는 아버지의 학력 수준을 이용하였으며 분류는 성인의 경우와 동일하다. 노인의 경우에는 대학교와 대학원 이상이 각각 10% 미만이어서 고등학교, 대학교, 대학원 이상을 한 집단으로 합하여 무학, 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업 이하, 고등학교 졸업 이상인 네 그룹으로 분류하였다.

영양상태 (Nutritional status)및 가구 내 식품 불충분 (food insufficiency)

영양 상태 평가는 영양소 섭취량 (nutrient intakes)과 이를 근거로 한 식사의 질 (dietary quality)로 평가하였다. 영양소 섭취량과 질 평가는 조사대상가구의 만 1세 이상 전 가구원을 대상으로 조사 전날 1일간의 식품 섭취량을 조사한 24시간 회상법 (식품섭취조사표 II) 자료를 이용하였다. 영양소 섭취량은 에너지, 단백질, 지방, 당질, 섬유소, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 카로틴, 레티놀, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C에 대한 1일 섭취량

을 산출하고 영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes, DRI) 대비 영양소 섭취 백분율을 평가하였다. 한국인 영양섭취기준 (DRI)은 한국영양학회에서 2005년에 기존의 한국인 영양권장량 (Recommend Dietary Allowance, RDA)을 새로 개정한 기준치로써 평균필요량 (Estimated Average Requirements, EAR), 권장섭취량 (Recommended Intake, RI), 충분섭취량 (Adequate Intake, AI), 상한섭취량 (Tolerable Upper Intake Level, UL)의 네 가지로 구성되어 있으며 이들 기준치는 성별과 연령층 별 특성을 고려하여 제시하고 있다. 이 연구에서는 한국인 영양섭취기준이 설정되어 있는 에너지를 비롯한 11개의 영양소 (단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 나트륨, 칼륨)에 대해서 영양섭취기준 (DRI) 대비 영양소 섭취 백분율을 평가하였다. 에너지는 평균필요량 (EAR)에 해당하는 필요추정량 (Estimated Energy Requirement, EER)과 비교하였고, 나트륨과 칼륨을 제외한 9개 영양소는 권장섭취량 (RI)과 비교하였으며 나트륨과 칼륨은 충분섭취량 (AI)과 비교하여 영양섭취수준을 평가하였다. 또한 3대 영양소인 단백질, 지방, 당질로부터의 에너지 섭취 비율을 평가하였다.

영양소 섭취에 근거한 식사의 질 평가는 평균 영양소 적정비 (Mean adequacy ratio, MAR)와 질적 영양 지수 (Index of Nutritional Quality, INQ)를 이용하였다. 평균 영양소 적정비 (MAR)는 영양소별로 권장량에 대한 섭취량의 비율을 계산하고 1 이상의 값은 모두 1로 간주하여 산출된 영양소 적정비 (NAR)의 평균값이다.[28,29] 영양섭취 기준이 있는 12개의 영양소 중, 에너지와 충분 섭취량으로 기준이 책정되어 있는 나트륨과 칼륨을 제외한 9개의 영양소 (단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C)에 대해서 각 영양소의 적정 섭취비 (Nutrient adequacy ratio, NAR)를 구한 후, 각 영양소의 영양소 적정비 (NAR)의 평균값을 가지고 평균 영양소 적정비를 산출하였다. 질적 영양 지수 (INQ)는 에너지 1,000 kcal에 해당하는 식이 내 영양소 함량을 1,000 kcal당 그 영양소 권장량에 대한 비율로 나타낸 것으로 평균 영양소 적정비 (MAR)에서 사용된 9개의 영양소에 대해서 질적 영양 지수 (INQ)를 산출한 후, 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소의 수를 평균으로 제시하였다.[30]

가구 내 식품 불충분 (food insufficiency) 조사는 만 1세 이상을 대상으로 조사된 식생활조사표 I에 포함되어 있는 식생활 형편 문항을 이용하였다. 이 조사는 빈곤으로 인한 식품 부족 문제를 조사하는 항목으로 미국 NHANES III 조사에서 사용하고 있는 가구 내 식품 불충분 설문 문항을 이용한 것이다.[31] 설문 문항은 지난 1년 동안 귀댁의 식생활 형편을 가장 잘 나타내고 있는 항목을 고르는 것으로 되어있다. 항목 구성은 다음과 같다. 1) 우리 식구 모두가 원하는 만큼의 충분한 양과 다양한 음식을 먹을 수 있었다. 2) 우리 식구 모두가 충분한 양의 음식을 먹을 수 있었으나, 다양한 종류의 음식은 먹지 못했다. 3) 경제적으로 어려워서 가끔 먹을 것이 부족했다. 4) 경제적으로 어려워서 자주 먹을 것이 부족했다. 대상자가 3)번 또는 4)번 항목을 응답한 경우 식품 불충분을 경험하고 있는 것으로 간주하였다.[31]

통계분석

모든 결과는 유아를 제외하고는 생애주기별로 남녀를 구분하여 분석하였다. 유아, 아동, 청소년의 교육 수준은 아버지의 학력, 어머니의 학력, 부모 중 높은 학력에 따라 분류하여 분석한 결과, 집단간의 영양 상태의 차이는 아버지의 학력에서 가장 잘 설명하고 있는 것으로 나타나 아버지의 학력을 이용하여 분석하였다. 생애주기별에 따른 영양소 섭취 상태 및 각 생애주기별 교육 수준에 따른 영양소 섭취 상태는 영양소 섭취량, 영양 섭취 기준 (DRI) 대비 영양소 섭취 백분율, 3대 영양소로부터의 에너지 섭취 비율, 평균 영양소 적정비 (MAR), 질적 영양 지수 (INQ)의 평균값과 표준오차로 제시하였다. 집단 간의 차이는 일반 선형분석 (The General linear model)에서 Tukey's test를 이용하였다. 영양소 섭취 상태의 모든 평균값은 생애주기별 영양 상태 비교 결과를 제외하고는 연령을 보정하였고, 영양소 섭취량과 영양 섭취 기준 (DRI) 대비 영양소 섭취 백분율에서는 추가적으로 총 에너지 섭취량이 분석 모델에서 보정되었다. 교육 수준에 따른 식생활 형편은 교차분석을 통하여 빈도와 비율을 산출하였고, 집단 사이의 유의한 상관성은 Chi-square test로 검정하였다. 모든 분석은 SAS 9.1을 이용하였다.

결 과

생애주기별 영양소 섭취량 및 식사의 질

일부 영양소를 제외한 대부분의 영양소는 모든 연령층에서 권장량에 만족하게 섭취하는 것으로 나타났다. 칼슘과 칼륨은 모든 연령층에서 권장량보다 매우 낮게 섭취하는 것으로 나타났고, 리보플라빈은 청소년, 성인, 노인에서 섭취가 부족한 것으로 나타났는데, 특히 노인에서 섭취 부족이 두드러졌다. 청소년의 경우에는 부가적으로 에너지와 비타민 C의 섭취가 권장량보다 적게 섭취하고 있었으며

Table 2. Nutrient intakes and dietary quality according to life-course

Nutrients	Young children (n = 620)	Children (n = 889)		Adolescents (n = 981)		Adults (n = 5436)		Elderly (n = 1004)	
		Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Nutrient intake									
Energy (g)	1272.2 ± 20.2[1)]	1913.6 ± 30.1	1783.6 ± 31.2	2404.3 ± 40.4	1956.5 ± 33.5	2383.4 ± 18.6	1830.9 ± 12.8	1893.7 ± 33.4	1493.2 ± 21.3
Protein (g)	45.2 ± 0.8	69.8 ± 1.4	63.9 ± 1.3	88.4 ± 1.8	71.0 ± 1.5	91.4 ± 0.9	70.1 ± 0.6	69.1 ± 1.8	52.2 ± 1.1
Fat (g)	34.7 ± 0.8	50.6 ± 1.3	47.2 ± 1.4	64.6 ± 1.8	53.7 ± 1.5	52.2 ± 0.7	39.3 ± 0.5	29.1 ± 1.2	20.4 ± 0.6
Carbohydrate (g)	192.4 ± 3.1	288.4 ± 4.4	271 ± 4.6	356.0 ± 5.8	290.4 ± 4.9	349.1 ± 2.6	291.1 ± 2.0	317.4 ± 5.4	270.1 ± 3.8
Fiber (g)	2.8 ± 0.1	5.1 ± 0.2	4.8 ± 0.1	6.8 ± 0.2	5.44 ± 0.2	8.92 ± 0.1	7.23 ± 0.1	7.9 ± 0.2	6.34 ± 0.2
Calcium (mg)	481.3 ± 3.1	533.4 ± 13.5	529.7 ± 14.5	576.8 ± 15.7	503.2 ± 13.7	623.2 ± 7.6	531.6 ± 6.5	550.1 ± 20.5	449.7 ± 14.5
Phosphorous (mg)	821.9 ± 14.3	1155.9 ± 20.9	1080.7 ± 19.8	1380.6 ± 25.2	1141.7 ± 22.1	1468.5 ± 12.5	1170.1 ± 9.3	1208.8 ± 26.3	951.4 ± 17.2
Iron (mg)	7.6 ± 0.2	11.2 ± 0.4	10.6 ± 0.4	13.6 ± 0.4	11.4 ± 0.4	16.7 ± 0.2	13.5 ± 0.2	14.5 ± 0.6	11.5 ± 0.4
Sodium (mg)	2269.6 ± 57.6	3966.3 ± 91.3	3719.7 ± 89.7	5341.5 ± 120.0	4484.4 ± 112.7	6615.4 ± 70.2	5154.4 ± 54.8	5495.3 ± 154.8	4357.5 ± 114.0
Potassium (mg)	1563.4 ± 28.6	2337.7 ± 45.3	2254.8 ± 47.9	2884.8 ± 55.7	2353.5 ± 46.9	3374 ± 30.5	2765.6 ± 24.4	2724.6 ± 68.8	2182.6 ± 45.9
Vitamin A (μgRE)	474.8 ± 27.6	600.8 ± 29.8	593.6 ± 23.1	766.4 ± 28.8	662.6 ± 25.8	961.4 ± 19.0	803.6 ± 14.3	691.4 ± 32.2	606.6 ± 27.8
Thiamin (mg)	0.8 ± 0.02	1.3 ± 0.03	1.2 ± 0.03	1.7 ± 0.04	1.3 ± 0.03	1.6 ± 0.02	1.18 ± 0.01	1.0 ± 0.03	0.82 ± 0.02
Riboflavin (mg)	0.9 ± 0.02	1.2 ± 0.03	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.03	1.2 ± 0.03	1.4 ± 0.02	1.1 ± 0.01	1.0 ± 0.03	0.74 ± 0.02
Niacin (mg)	8.7 ± 0.2	14.4 ± 0.3	13.0 ± 0.3	18.9 ± 0.5	15.0 ± 0.4	21.2 ± 0.2	16.2 ± 0.2	15.5 ± 0.4	11.7 ± 0.2
Vitamin C (mg)	58.4 ± 2.5	79.7 ± 3.3	79.0 ± 3.4	96.9 ± 3.5	87.7 ± 3.7	114.1 ± 1.8	104.8 ± 1.6	85.0 ± 3.5	71.8 ± 2.6
% DRI									
Energy	102.3 ± 1.7	108.7 ± 1.9[a]	110.7 ± 1.9[a]	93.1 ± 1.7[b]	97.8 ± 1.8[b]	99.7 ± 0.7[c]	94.9 ± 0.7[b*]	94.9 ± 2.0[bc]	92.3 ± 1.7[c]
Protein	302.2 ± 2.4	238.5 ± 2.6[a]	225.1 ± 2.7[a*]	123.7 ± 2.3[b]	158.0 ± 2.5[b*]	134.9 ± 1.0[c]	166.8 ± 1.0[c*]	144.4 ± 2.8[d]	153.8 ± 2.4[b]
Calcium	108.4 ± 2.0	72.8 ± 2.2[a]	75.7 ± 2.3[a]	44.0 ± 1.9[b]	55.2 ± 2.1[b*]	75.2 ± 0.8[a]	77.0 ± 0.8[a]	81.6 ± 2.4[a]	71.2 ± 2.0[a*]
Phosphorous	217.3 ± 2.1	141.8 ± 2.3[a]	158.3 ± 2.3[a*]	104.2 ± 2.0[b]	135.0 ± 2.2[b*]	175.7 ± 0.9[c]	176.5 ± 0.8[c]	178.8 ± 2.5[c]	171.8 ± 2.1[c]
Iron	144.1 ± 3.5	111.1 ± 3.9[a]	109.5 ± 4.0[a]	74.0 ± 3.5[b]	80.7 ± 3.7[b]	140.0 ± 1.5[c]	114.4 ± 1.4[a*]	145.8 ± 4.2[c]	154.3 ± 3.6[c]
Sodium	346.4 ± 7.8	300.5 ± 8.6[a]	298.1 ± 8.9[a]	289 ± 7.7[b]	300.0 ± 8.3[b]	385.3 ± 3.3[b]	373.8 ± 3.2[b]	474.8 ± 9.3[c]	442 ± 7.9[c]
Potassium	72.2 ± 0.9	56.1 ± 1.0[a]	56.5 ± 1.0[a]	50.0 ± 0.9[b]	49.9 ± 1.0[b]	60.0 ± 0.4[c]	61.9 ± 0.4[c*]	59.8 ± 1.1[ac]	57.9 ± 0.9[a]
Vitamin A	192.4 ± 5.3	128 ± 5.9[a]	139.1 ± 6.0[a]	76.1 ± 5.2[b]	97.8 ± 5.6[b]	106.3 ± 2.2[c]	130.3 ± 2.2[a*]	100.8 ± 6.3[bc]	123.0 ± 5.4[a]
Thiamin	203.0 ± 2.4	159.4 ± 2.7[a]	172.9 ± 2.8[a]	101.2 ± 2.4[bc]	128.0 ± 2.6[b*]	103.0 ± 1.0[b]	115.9 ± 1.0[c*]	92.7 ± 2.9[c]	103.6 ± 2.5[d]
Riboflavin	172.1 ± 1.7	123.5 ± 1.9[a]	147.9 ± 1.9[a]	67.5 ± 1.7[b]	97.1 ± 1.8[b*]	74.3 ± 0.7[c]	98.4 ± 0.7[b*]	67.1 ± 2.0[b]	82.5 ± 1.7[c*]
Niacin	173.4 ± 2.2	140.5 ± 2.8[a]	145.2 ± 2.5[a]	87.6 ± 2.1[b]	114.8 ± 2.3[b*]	105.6 ± 0.9[c]	123.5 ± 0.9[c*]	101.1 ± 2.6[c]	111.6 ± 2.2[b*]
Vitamin C	177.5 ± 3.9	121.7 ± 4.4[a]	125.9 ± 4.5[a]	73.5 ± 3.9[b]	91.8 ± 4.2[b*]	94.9 ± 1.7[c]	109.0 ± 1.6[c*]	89.3 ± 4.7[bc]	91.0 ± 3.4[b]
% from total energy									
Protein	14.6 ± 0.2	14.7 ± 0.2[a]	14.5 ± 0.2[a]	14.5 ± 0.2[a]	14.6 ± 0.2[a]	16.0 ± 0.1[b]	15.6 ± 0.1[b*]	15.2 ± 0.2[a]	14.2 ± 0.2[a]
Fat	26.6 ± 0.4	23.6 ± 0.4[a]	23.5 ± 0.4[a]	22.2 ± 0.4[a]	24.2 ± 0.4[a*]	19.3 ± 0.2[b]	19.6 ± 0.2[b]	14.3 ± 0.5[c]	13.3 ± 0.4[c]
Carbohydrate	58.9 ± 0.5	61.6 ± 0.5[a]	62.0 ± 0.5[a]	63.2 ± 0.5[a]	61.2 ± 0.5[a]	64.8 ± 0.2[b]	64.8 ± 0.2[b]	70.5 ± 0.6[c]	72.4 ± 0.5[c*]
Dietary quality									
MAR	0.9 ± 0.01	0.9 ± 0.01[a]	0.9 ± 0.01[a*]	0.7 ± 0.01[b]	0.8 ± 0.01[b*]	0.8 ± 0.002[c]	0.8 ± 0.002[c*]	0.8 ± 0.01[d]	0.8 ± 0.01[b]
No. of INQ < 1	2.9 ± 0.09	3.8 ± 0.1[a]	3.6 ± 0.1[a]	4.1 ± 0.1[b]	4.5 ± 0.1[b]	3.1 ± 0.04[b]	3.9 ± 0.04[a*]	4.7 ± 0.10[c]	5.5 ± 0.1[c*]

1) Mean ± SE, 2) All values were adjusted for total energy intake, except for energy, 3) *: significant difference between male and female within each life-course at $p < 0.05$
4) [a, b, c, d]: significant difference by education level within sex at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

노인은 남녀 모두 단백질, 인, 철분, 나트륨, 비타민 A를 제외한 영양소에서 권장량보다 낮은 섭취를 보였다. 섭취에너지의 열량영양소의 구성비를 보면, 유아, 아동, 청소년이 지방으로부터의 에너지 구성비가 상대적으로 높았고 (23~24%), 노인은 탄수화물로부터의 에너지 구성비가 높게 나타났다 (72~73%). 식사의 질 면에서는 청소년과 노인이 다른 연령층보다 상대적으로 떨어지는 것으로 나타났다 (Table 2).

생애주기별 교육 수준에 따른 영양소 섭취량 및 식사의 질

유아 및 아동에서 교육 수준에 따른 영양소 섭취량 및 식사의 질

유아에서는 나트륨 섭취, 평균 영양소 적정비 (MAR), 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소 수에서 아버지 학력 간에 유의한 차이를 보였다. 아버지 학력이 낮은 유아가 높은 유아보다 나트륨 섭취가 더 높았으며 (p = 0.0382) 식사의 질을 나타내는 평균 영양소 적정비 (MAR)와 질적 영양 지수 (INQ)는 아버지 학력이 중학교 졸업인 유아가 가장 낮았다 (Table 3).

아동 남자에서 권장량보다 적게 섭취하면서 학력간에 유의한 차이를 보인 영양소는 칼슘으로 아버지의 학력이 중학교 졸업인 아동 남자가 (68%) 가장 낮았다. 아버지 학력이 초등학교 졸업인 아동 남자는 비타민C의 섭취가 권장량보다 낮았다. 아동 여자에서는 나트륨 섭취, 평균 영양소 적정비 (MAR), 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소 수에서 아버지 학력 간에 유의한 차이를 보였는데, 아버지 학력이 낮은 아동 여자가 높은 아동 여자보다 나트륨 섭취가 더 높았으며 (p = 0.0195), 식사의 질은 아버지 학력이 중학교 졸업인 아동 여자가 고등학교 졸업인 아동 여자보다 더 낮았다 (Table 4).

청소년에서 교육 수준에 따른 영양소 섭취량 및 식사의 질

청소년은 남녀 모두 단백질, 인, 나트륨, 티아민, 나이아신을 제외한 모든 영양소가 아버지 학력이 중학교 졸업 이하의 집단에서 권장량보다 낮았다. 권장량보다 낮게 섭취한 영양소 중에서 학력간에 유의한 차이를 보인 영양소는 남자의 경우, 철분, 칼륨 , 비타민 C였고, 여자는 칼슘, 칼륨, 비타민 C로 아버지 학력이 낮을수록 영양소 섭취는 낮았다. 식사의 질에서도 아버지 학력이 낮을수록 평균 영양소 적정비 (MAR)는 낮았으며 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소 수는 높게 나타났다 (Table 5).

Table 3. Nutrient intakes and dietary quality by father's educational level in young children

Nutrients \ School graduated	Elementary (n = 18)	Middle (n = 228)	High (n = 268)	College or higher (n = 46)	p-value
% DRI					
Energy	95.7 ± 8.0[1)]	101.6 ± 2.6	106.3 ± 2.4	95.8 ± 5.5	0.20
Protein	264.8 ± 12.5	244.7 ± 4.1	247.5 ± 3.7	252.9 ± 8.6	0.43
Calcium	106.2 ± 11.5	86.9 ± 3.8	86.0 ± 3.4	96.6 ± 7.9	0.26
Phosphorous	180.6 ± 8.9	161.6 ± 2.9	165.8 ± 2.7	169.5 ± 6.1	0.17
Iron	105.8 ± 13.0	107.1 ± 4.3	107.7 ± 3.9	109.0 ± 9.0	0.99
Sodium	291.3 ± 22.7[a]	236.5 ± 7.5[ab]	243.7 ± 6.8[ab]	213.5 ± 15.7[b]	0.04
Potassium	53.1 ± 3.4	54.9 ± 1.1	55.8 ± 1.0	56.7 ± 2.4	0.78
Vitamin A	117.4 ± 48.8	154.4 ± 16.1	151.8 ± 14.6	244.4 ± 33.6	0.06
Thiamin	147.7 ± 15.6	157.6 ± 5.1	162.1 ± 4.7	159.7 ± 10.7	0.79
Riboflavin	142.4 ± 12.1	140.1 ± 4.0	140.0 ± 3.6	156.3 ± 8.3	0.33
Niacin	147.6 ± 13.8	132.1 ± 4.6	134.1 ± 4.1	128.0 ± 9.5	0.69
Vitamin C	173.0 ± 30.9	129.8 ± 10.2	156.3 ± 9.2	171.1 ± 21.3	0.12
% from total energy					
Protein	15.0 ± 0.7	14.0 ± 0.2	14.3 ± 0.2	14.6 ± 0.5	0.31
Fat	25.7 ± 1.7	24.7 ± 0.6	24.0 ± 0.5	25.8 ± 1.2	0.44
Carbohydrate	59.3 ± 2.0	61.4 ± 0.6	61.7 ± 0.6	59.7 ± 1.4	0.40
Dietary quality					
MAR	0.90 ± 0.02	0.85 ± 0.01	0.87 ± 0.01	0.87 ± 0.02	0.03
No. of INQ < 1	2.36 ± 0.36[ab]	3.25 ± 0.12[a]	2.80 ± 0.11[b]	2.40 ± 0.25[b]	0.001

1) Mean ± SE, 2) All values were adjusted for age and total energy intake, except for energy
3) [a, b, c]: significant difference by education level at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

Table 4. Nutrient intakes and dietary quality by father's educational level in children

Gender	Male					Female				
School graduated / Nutrients	Elementary (n = 20)	Middle (n = 182)	High (n = 174)	College or higher (n = 20)	p-value	Elementary (n = 26)	Middle (n = 169)	High (n = 176)	College or Higher (n = 20)	p-value
Energy	104.1 ± 7.9[1)]	106.5 ± 2.7	111.4 ± 2.8	109.4 ± 8.2	0.58	111.5 ± 7.3	108.4 ± 3.0	113.4 ± 3.0	102.7 ± 9.3	0.55
Protein	242.1 ± 13.0	240.5 ± 4.5	234.2 ± 4.7	235.7 ± 13.6	0.78	224.0 ± 10.8	207.8 ± 4.5	218.6 ± 4.4	200.9 ± 13.8	0.19
Calcium	72.8 ± 6.8[ab]	68.0 ± 2.3[a]	72.4 ± 2.4[ab]	89.2 ± 7.1[b]	0.04	69.7 ± 6.9	69.1 ± 2.8	75.0 ± 2.8	66.4 ± 8.7	0.45
Phosphorous	149.8 ± 7.3	138.6 ± 2.5	137.0 ± 2.6	147.0 ± 7.6	0.27	147.4 ± 7.2	142.4 ± 3.0	151.9 ± 3.0	140.8 ± 9.2	0.13
Iron	116.5 ± 14.5[ab]	110.1 ± 5.0[ab]	100.2 ± 5.2[a]	148.8 ± 15.1[b]	0.02	89.5 ± 12.6	103.0 ± 5.2	101.6 ± 5.2	117.4 ± 16.0	0.58
Sodium	314.0 ± 25.8	293.8 ± 8.8	286.3 ± 9.3	304.2 ± 26.8	0.72	327.3 ± 21.1[a]	271.9 ± 8.7[ab]	269.5 ± 8.7[ab]	224.8 ± 26.9[b]	0.02
Potassium	50.4 ± 3.5	55.0 ± 1.2	54.8 ± 1.3	58.1 ± 3.7	0.50	56.2 ± 3.2	51.0 ± 1.3	54.3 ± 1.3	49.0 ± 4.1	0.16
Vitamin A	188.2 ± 24.7[a]	122.9 ± 8.5[ab]	119.8 ± 8.9[b]	164.6 ± 25.7[ab]	0.03	133.0 ± 16.0	127.8 ± 6.6	136.3 ± 6.6	122.9 ± 20.3	0.79
Thiamin	142.9 ± 13.0	162.8 ± 4.5	154.1 ± 4.7	151.4 ± 13.6	0.34	171.6 ± 11.5	159.8 ± 4.7	165.8 ± 4.7	156.6 ± 14.7	0.67
Riboflavin	135.4 ± 8.9	120.3 ± 3.1	119.7 ± 3.2	135.5 ± 9.3	0.16	146.1 ± 9.8	136.4 ± 4.0	147.6 ± 4.0	132.9 ± 12.5	0.21
Niacin	123.0 ± 10.5	143.5 ± 3.6	137.1 ± 3.8	135.1 ± 11.0	0.24	143.7 ± 7.9	133.8 ± 3.3	136.6 ± 3.3	133.1 ± 10.1	0.68
Vitamin C	92.9 ± 21.0	118.6 ± 7.2	117.4 ± 7.6	154.2 ± 21.9	0.25	102.7 ± 17.5	112.5 ± 7.2	134.4 ± 7.2	101.7 ± 22.2	0.08
% from total energy										
Protein	14.4 ± 0.8	14.9 ± 0.3	14.8 ± 0.3	14.3 ± 0.8	0.89	1 4.9 ± 0.6	14.2 ± 0.3	14.7 ± 0.3	14.2 ± 0.8	0.48
Fat	25.0 ± 1.7	23.7 ± 0.6	23.4 ± 0.6	24.3 ± 1.7	0.80	25.0 ± 1.4	23.2 ± 0.6	22.2 ± 0.6	23.0 ± 1.8	0.28
Carbohydrate	60.6 ± 1.9	61.5 ± 0.7	61.8 ± 0.7	61.4 ± 2.0	0.93	60.0 ± 1.6	62.6 ± 0.7	63.0 ± 0.7	62.8 ± 2.1	0.41
Dietary quality										
MAR	0.83 ± 0.02	0.85 ± 0.01	0.86 ± 0.01	0.88 ± 0.02	0.53	0.85 ± 0.02[ab]	0.85 ± 0.01[a]	0.88 ± 0.01[b]	0.85 ± 0.03[ab]	0.02
No. of INQ < 1	4.01 ± 0.39	3.78 ± 0.14	3.93 ± 0.14	3.19 ± 0.41	0.35	3.71 ± 0.32[ab]	3.74 ± 0.13[a]	3.26 ± 0.13[b]	3.95 ± 0.41[ab]	0.04

1) Mean ± SE
2) All values were adjusted for age and total energy intake, except for energy
3) [a, b, c]: significant difference by education level at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

Table 5. Nutrient intakes and dietary quality by father's educational level in adolescents

Gender	Male					Female				
School graduated / Nutrients	Elementary (n = 72)	Middle (n = 204)	High (n = 132)	College or higher (n = 23)	p-value	Elementary (n = 50)	Middle (n = 175)	High (n = 132)	College or higher (n = 24)	p-value
Energy	87.1 ± 4.11)	92.5 ± 2.4	93.7 ± 3.1	101.2 ± 8.1	0.38	98.4 ± 5.1	97.2 ± 2.7	100.6 ± 3.2	95.7 ± 7.8	0.85
Protein	145.9 ± 4.8[a]	159.5 ± 2.8[ab]	156.3 ± 3.6[ab]	185.6 ± 9.5[b]	0.00	154.7 ± 6.0	163.0 ± 3.1	158.4 ± 3.8	164.0 ± 9.1	0.56
Calcium	55.3 ± 3.5	57.2 ± 2.0	59.0 ± 2.6	61.0 ± 6.9	0.80	45.9 ± 3.7[a]	54.8 ± 2.0[ab]	59.5 ± 2.4[b]	62.2 ± 5.7[b]	0.01
Phosphorous	129.5 ± 3.6[a]	135.8 ± 2.1[ab]	137.7 ± 2.7[ab]	152.3 ± 7.0[b]	0.03	124.5 ± 4.5	135.4 ± 2.4	138.6 ± 2.9	146.7 ± 6.9	0.02
Iron	91.6 ± 6.2[a]	94.6 ± 3.6[ab]	102.2 ± 4.7[ab]	129.2 ± 12.3[b]	0.03	76.2 ± 7.0	82.3 ± 3.7	84.8 ± 4.4	88.0 ± 10.7	0.72
Sodium	316.9 ± 14.7	357.1 ± 8.5	334.6 ± 11.0	370.0 ± 29.0	0.06	313.2 ± 17.5	305.0 ± 9.2	288.3 ± 11.1	298.2 ± 26.8	0.59
Potassium	53.0 ± 1.9[a]	60.3 ± 1.1[b]	63.7 ± 1.5[c]	71.2 ± 3.8[c]	<.001	43.9 ± 2.0[a]	51.0 ± 1.1[b]	50.8 ± 1.3[b]	58.3 ± 3.1[b]	<.001
Vitamin A	94.1 ± 8.9	94.2 ± 5.2	109.0 ± 6.7	90.7 ± 17.6	0.31	85.9 ± 9.4	97.2 ± 4.9	101.0 ± 6.0	111.2 ± 14.4	0.44
Thiamin	116.1 ± 5.9	131.8 ± 3.4	123.4 ± 4.4	141.6 ± 11.6	0.05	134.5 ± 7.2	128.3 ± 3.8	124.5 ± 4.6	136.7 ± 11.0	0.57
Riboflavin	82.4 ± 3.1	90.0 ± 1.8	84.9 ± 2.4	82.8 ± 6.2	0.11	91.5 ± 5.1	97.7 ± 2.7	97.3 ± 3.2	102.9 ± 7.8	0.61
Niacin	102.7 ± 5.4	113.5 ± 3.1	117.9 ± 4.1	122.5 ± 10.8	0.13	110.2 ± 6.7	122.1 ± 3.5	114.3 ± 4.3	118.1 ± 10.3	0.32
Vitamin C	79.6 ± 7.6[a]	87.6 ± 4.4[ab]	93.5 ± 5.7[ab]	147.7 ± 15.0[b]	<.001	68.3 ± 10.8[a]	89.6 ± 5.7[ab]	102.2 ± 6.9[b]	108.0 ± 16.5[ab]	0.05
% from total energy										
Protein	13.6 ± 0.5[a]	14.9 ± 0.3[ab]	14.8 ± 0.4[ab]	16.8 ± 0.9[b]	0.01	13.7 ± 0.5	15.2 ± 0.3	14.5 ± 0.3	15.5 ± 0.8	0.05
Fat	22.1 ± 0.9[a]	25.1 ± 0.5[b]	23.4 ± 0.7[ab]	20.5 ± 1.9[ab]	0.01	24.6 ± 1.1	24.2 ± 0.6	23.8 ± 0.7	22.6 ± 1.7	0.76
Carbohydrate	64.3 ± 1.1[a]	60.0 ± 0.6[b]	61.8 ± 0.8[ab]	62.7 ± 2.2[ab]	0.01	61.7 ± 1.3	60.6 ± 0.7	61.7 ± 0.8	61.9 ± 1.9	0.67
Dietary quality										
MAR	0.76 ± 0.01[a]	0.78 ± 0.01[ab]	0.81 ± 0.01[b]	0.84 ± 0.03[b]	0.01	0.73 ± 0.02[a]	0.79 ± 0.01[b]	0.78 ± 0.01[b]	0.81 ± 0.03[b]	0.01
No. of INQ < 1	4.50 ± 0.21[a]	4.10 ± 0.12[ab]	3.77 ± 0.16[b]	3.12 ± 0.42[b]	0.01	4.87 ± 0.25	4.36 ± 0.13	4.33 ± 0.16	3.82 ± 0.38	0.11

1) Mean ± SE
2) All values were adjusted for age and total energy intake, except for energy
3) [a, b, c]: significant difference by education level at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

Table 6. Nutrient intakes and dietary quality by educational level in adults

Gender	Male					Female				
School graduated / Nutrients	Elementary (n = 232)	Middle (n = 269)	High (n = 936)	College or higher (n = 1036)	p-value	Elementary (n = 514)	Middle (n = 366)	High (n = 1176)	College or higher (n = 904)	p-value
Energy	93.6 ± 2.7[1)]	99.9 ± 2.5	101.4 ± 1.3	100.9 ± 1.3	0.08	92.3 ± 2.0	94.1 ± 2.0	95.8 ± 1.0	99.1 ± 1.4	0.06
Protein	149.5 ± 4.0[a]	164.8 ± 3.5[b]	170.6 ± 1.7[b]	174.1 ± 1.7[b]	<.001	147.7 ± 2.6[a]	154.8 ± 2.8[ab]	157.7 ± 1.4[b]	159.6 ± 1.8[b]	0.01
Calcium	78.4 ± 3.8[a]	93.1 ± 3.3[b]	88.6 ± 1.6[ab]	90.4 ± 1.6[b]	0.01	66.6 ± 2.3[a]	70.4 ± 2.4[ab]	75.0 ± 1.3[b]	76.4 ± 1.6[b]	0.01
Phosphorous	185.7 ± 4.2[a]	208.5 ± 3.7[b]	208.9 ± 1.8[b]	213.0 ± 1.8[b]	<.001	156.8 ± 2.3[a]	163.6 ± 2.3[ab]	170.2 ± 1.2[b]	171.0 ± 1.5[b]	<.001
Iron	134.3 ± 7.2[a]	169 ± 6.3[b]	161.4 ± 3.0[b]	171.8 ± 3.1[b]	<.001	116.5 ± 3.6	112.1 ± 3.6	105.8 ± 1.9	111.3 ± 2.4	0.03
Sodium	471.2 ± 15.4[a]	488 ± 13.5[a]	462.3 ± 6.4[ab]	440.7 ± 6.6[b]	0.01	384 ± 9.2[a]	376.8 ± 9.3[ab]	352.3 ± 4.9[bc]	337.9 ± 6.2[c]	0.001
Potassium	60.9 ± 1.8[a]	71.5 ± 1.6[b]	71.0 ± 0.8[b]	73.5 ± 0.8[b]	<.001	56.7 ± 1.1	58.1 ± 1.1	59.1 ± 0.6	59.9 ± 0.7	0.19
Vitamin A	101.1 ± 9.6[a]	141.1 ± 8.4[b]	129.7 ± 4.0[b]	131.0 ± 4.1[b]	0.01	116.9 ± 5.8	131.9 ± 5.9	124.7 ± 3.1	125.6 ± 3.9	0.27
Thiamin	120.5 ± 4.3	126 ± 3.8	129.0 ± 1.8	129.2 ± 1.8	0.32	105.6 ± 2.6	107.6 ± 2.6	109.1 ± 1.4	105.7 ± 1.8	0.32
Riboflavin	82.3 ± 2.8[a]	91.7 ± 2.4[b]	93.4 ± 1.2[b]	94.3 ± 1.2[b]	0.00	86.9 ± 1.9[a]	92.8 ± 1.9[ab]	92.5 ± 1.0[ab]	94.3 ± 1.3[b]	0.02
Niacin	110.9 ± 3.9[a]	126.9 ± 3.4[b]	132.7 ± 1.6[b]	134.5 ± 1.7[b]	<.001	108.5 ± 2.5[a]	116.8 ± 2.5[ab]	115.7 ± 1.4[ab]	118.9 ± 1.7[b]	0.01
Vitamin C	85.8 ± 6.7[a]	107.9 ± 5.8[bc]	108.8 ± 2.8[b]	123.2 ± 2.8[c]	<.001	84.1 ± 4.6[a]	100.1 ± 4.7[b]	105.0 ± 2.5[b]	116.4 ± 3.1[c]	<.001
% from total energy										
Protein	14.8 ± 0.4[a]	15.8 ± 0.3[ab]	16.2 ± 0.2[b]	16.6 ± 0.2[b]	<.001	14.7 ± 0.3[a]	15.3 ± 0.3[ab]	15.7 ± 0.1[b]	15.8 ± 0.2[b]	0.01
Fat	18.5 ± 0.7	18.9 ± 0.6	20.2 ± 0.3	20.5 ± 0.3	0.03	17.5 ± 0.5[a]	18.3 ± 0.5[ab]	19.1 ± 0.3[b]	19.6 ± 0.3[b]	0.01
Carbohydrate	66.6 ± 0.8[a]	65.3 ± 0.7[ab]	63.6 ± 0.3[bc]	62.9 ± 0.4[c]	0.00	67.8 ± 0.6[a]	66.3 ± 0.6[ab]	65.2 ± 0.3[b]	64.5 ± 0.4[b]	<.001
Dietary quality										
MAR	0.78 ± 0.01[a]	0.84 ± 0.01[b]	0.85 ± 0.004[b]	0.88 ± 0.004[c]	<.001	0.77 ± 0.01[a]	0.80 ± 0.01[b]	0.81 ± 0.004[b]	0.83 ± 0.01[c]	<.001
No. of INQ < 1	4.28 ± 0.15[a]	3.33 ± 0.13[b]	3.13 ± 0.06[b]	2.80 ± 0.07[c]	<.001	4.22 ± 0.11[a]	4.00 ± 0.11[a]	3.93 ± 0.06[a]	3.73 ± 0.07[b]	0.01

1) Mean ± SE
2) All values were adjusted for age and total energy intake, except for energy
3) [a, b, c]: significant difference by education level at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

Table 7. Nutrient intakes and dietary quality by educational level in elderly

Gender	Male					Female				
School graduated / Nutrients	Elementary (n = 61)	Middle (n = 159)	High (n = 51)	College or higher (n = 131)	p-value	Elementary (n = 299)	Middle (n = 234)	High (n = 36)	College or higher (n = 33)	p-value
Energy	88.2 ± 4.3[a]	91.3 ± 2.6[a]	95.2 ± 4.6[ab]	101.7 ± 2.9[b]	0.03	93. 3 ± 1.9	93.3 ± 2.2	90.8 ± 5.5	96.3 ± 5.7	0.92
Protein	135.1 ± 5.8	140.9 ± 3.4	136.8 ± 5.8	139.4 ± 3.6	0.81	111.0 ± 2.1[a]	119.4 ± 2.3[b]	124.9 ± 5.7[ab]	124.6 ± 6.2[ab]	0.01
Calcium	73.0 ± 7.8	78.8 ± 4.6	84.3 ± 7.9	82.3 ± 4.8	0.73	54.7 ± 2.4	59.6 ± 2.7	69.8 ± 6.6	56.9 ± 7.2	0.17
Phosphorous	168.4 ± 6.1	175.4 ± 3.6	175.4 ± 6.1	174.5 ± 3.7	0.78	131.9 ± 2.2	138.2 ± 2.4	143. 3 ± 5.9	143.2 ± 6.4	0.09
Iron	146.5 ± 12.5	135.1 ± 7.3	151.9 ± 12.6	143.1 ± 7.7	0.65	121.4 ± 5.5	142.1 ± 6.1	140.6 ± 15.1	111.5 ± 16.5	0.05
Sodium	476.4 ± 31.5	490.1 ± 18.4	495.4 ± 31.8	428.5 ± 19.4	0.10	358.6 ± 12.1	384.3 ± 13.3	374.2 ± 33.0	319.6 ± 36.0	0.26
Potassium	55.5 ± 3.1	60.3 ± 1.8	58.5 ± 3.1	57.5 ± 1.9	0.52	43.5 ± 1.0[a]	48.3 ± 1.1[b]	47.7 ± 2.7[ab]	48.7 ± 2.9[ab]	0.01
Vitamin A	88.4 ± 11.6	94.3 ± 6.8	103.4 ± 11.8	105.2 ± 7.2	0.57	99.1 ± 6.0[ab]	108.1 ± 6.6[a]	61.7 ± 16.4[b]	78.9 ± 17.8[ab]	0.04
Thiamin	84.4 ± 4.9	86.7 ± 2.8	93.1 ± 4.9	91 ± 3.0	0.47	70.0 ± 1.8[a]	76.2 ± 1.9[ab]	79.1 ± 4.8[ab]	88.6 ± 5.2[b]	0.003
Riboflavin	55.5 ± 3.4[a]	63.9 ± 2.0[ab]	63.7 ± 3.4[ab]	68.1 ± 2.1[b]	0.02	57.0 ± 1.9[a]	65.4 ± 2.1[b]	64.9 ± 5.1[ab]	63 ± 5.6[ab]	0.03
Niacin	94.9 ± 5.0	97.4 ± 2.9	95 ± 5.0	99.4 ± 3.1	0.83	79.6 ± 1.7	86.4 ± 1.9	89.1 ± 4.8	87.7 ± 5.2	0.04
Vitamin C	81.3 ± 9.1	84.6 ± 5.3	86.1 ± 9.2	93.3 ± 5.6	0.63	64.8 ± 3.7[a]	76.3 ± 4.0[ab]	88.2 ± 10.0[ab]	97.8 ± 10.9[b]	0.01
% from total energy										
Protein	14.4 ± 0.6	15.3 ± 0.3	15.0 ± 0.6	15.2 ± 0.4	0.59	13.4 ± 0.3[a]	14.5 ± 0.3[b]	14.5 ± 0.7[ab]	14.8 ± 0.7[ab]	0.02
Fat	13.6 ± 1.0	13.3 ± 0.6	14.2 ± 1.0	14.9 ± 0.6	0.35	10.6 ± 0.4[a]	12.8 ± 0.4[b]	14.3 ± 1.1[b]	12.6 ± 1.2[ab]	<.001
Carbohydrate	72.0 ± 1.3	71.3 ± 0.8	70.8 ± 1.3	69.8 ± 0.8	0.48	76 ± 0.5[a]	72.7 ± 0.6[b]	71.2 ± 1.4[b]	72.7 ± 1.6[ab]	<.001
Dietary quality										
MAR	0.74 ± 0.02	0.76 ± 0.01	0.79 ± 0.02	0.78 ± 0.01	0.08	0.68 ± 0.01[a]	0.73 ± 0.01[b]	0.7 ± 0.02[ab]	0.75 ± 0.02[b]	<.001
No. of INQ < 1	5.17 ± 0.27	4.75 ± 0.16	4.39 ± 0.27	4.39 ± 0.16	0.07	5.76 ± 0.11[a]	5.22 ± 0.12[b]	5.45 ± 0.30[ab]	4.87 ± 0.33[ab]	0.004

1) Mean ± SE
2) All values were adjusted for age and total energy intake, except for energy
3) [a, b, c]: significant difference by education level at $p < 0.05$ by Tukey's test, using general linear model

Table 8. Food insufficiency by educational level according to life-course

Food sufficiency status / Life-course school graduated	Food sufficiency		Food insufficiency
	Enough of the kinds of food we want to eat	Enough but not always the kinds of food we want	Sometimes or often not enough to eat because of economic constraints
Young children (n = 616)	201 (32.6)	378 (61.4)	37 (6.0)
Middle (n = 245)	72 (30.0)	152 (61.2)	21 (8.8)
High or higher (n = 313)	114 (36.9)	188 (59.2)	11 (3.9)
p-value		<.0001	
Children			
Male (n = 437)	156 (35.7)	253 (57.9)	28 (6.4)
Middle (n = 197)	65 (33.9)	114 (57.2)	18 (8.9)
High or higher (n = 190)	79 (44.8)	109 (54.1)	2 (1.1)
p-value		<.0001	
Female (n = 437)	164 (37.5)	239 (54.7)	34 (7.8)
Middle (n = 192)	70 (36.8)	98 (48.6)	24 (14.6)
High or higher (n = 196)	78 (41.4)	114 (56.1)	4 (2.5)
p-value		<.0001	
Adolescents			
Male (n = 504)	150 (29.8)	288 (57.1)	66 (13.1)
Middle (n = 265)	74 (29.1)	156 (56.3)	35 (14.6)
High or higher (n = 155)	58 (35.6)	90 (60.4)	7 (4.0)
p-value		<.0001	
Female (n = 442)	142 (32.1)	259 (58.6)	41 (9.3)
Middle (n = 219)	60 (28.8)	134 (59.6)	25 (11.6)
High or higher (n = 148)	66 (44.4)	79 (53.4)	3 (2.2)
p-value		<.0001	
Adults			
Male (n = 2402)	877 (36.5)	1312 (54.6)	213 (8.9)
Element (n = 232)	68 (27.5)	120 (55.8)	34 (16.7)
Middle (n = 264)	88 (33.3)	141 (53.4)	35 (13.3)
High (n = 910)	318 (34.9)	499 (54.8)	93 (10.3)
College or higher (n = 1005)	403 (40.1)	551 (54.8)	51 (5.1)
p-value		<.0001	
Female (n = 2939)	1098 (37.4)	1610 (54.8)	231 (7.8)
Element (n = 511)	165 (32.3)	275 (53.8)	71 (13.9)
Middle (n = 366)	140 (38.3)	185 (50.5)	41 (11.2)
High (n = 1168)	421 (36.0)	662 (56.7)	85 (7.3)
College or higher (n = 894)	372 (41.6)	488 (54.6)	34 (3.8)
p-value		<.0001	
Elderly			
Male (n = 389)	99 (25.4)	229 (58.9)	61 (15.7)
No education (n = 61)	12 (19.7)	34 (55.7)	15 (24.6)
Element (n = 154)	28 (18.2)	93 (60.4)	33 (21.4)
Middle (n = 48)	13 (27.1)	32 (66.7)	3 (6.3)
High or higher (n = 126)	46 (36.5)	70 (55.6)	10 (7.9)
p-value		<.0001	
Female (n = 593)	125 (21.1)	336 (56.7)	132 (22.2)
No education (n = 294)	51 (17.3)	159 (54.1)	84 (28.6)
Element (n = 231)	50 (21.7)	141 (61.0)	40 (17.3)
Middle (n = 35)	12 (34.3)	17 (48.6)	6 (17.1)
High or higher (n = 33)	12 (36.3)	19 (57.6)	2 (6.1)
p-value		<.0001	

1) All values are N (%)
2) p-value is based on chi-square test

성인에서 교육 수준에 따른 영양소 섭취량 및 식사의 질

성인 남녀에서 권장량보다 적게 섭취하면서 학력간에 유의한 차이를 보인 영양소는 칼슘, 리보플라빈, 비타민 C로 학력이 낮은 집단이 높은 집단보다 영양소 섭취가 더 낮았다. 칼륨 또한 학력이 낮은 집단이 높은 집단보다 더 낮게 섭취하는 것으로 나타났는데, 통계적으로 유의한 차이는 남자에서만 나타났다. 에너지 섭취의 경우 집단간에 차이는 보이지 않았으나 초등학교 졸업자인 남녀 모두에서 권장량보다 적게 섭취하였다. 식사의 질에서도 남녀 모두 학력이 낮을수록 평균 영양소 적정비 (MAR)는 낮았고 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소 수는 높게 나타났다 (Table 6).

노인에서 교육 수준에 따른 영양소 섭취량 및 식사의 질

노인 남녀 모두 단백질, 인, 철분, 나트륨을 제외하고는 모든 영양소의 섭취가 네 집단 모두에서 권장량보다 낮게 섭취하는 경향을 가졌다. 그 중 학력간에 유의한 섭취 차이를 보인 영양소는 남자의 경우에는 에너지와 리보플라빈에서 학력이 낮은 집단이 높은 집단보다 더 낮은 섭취를 보였고, 여자는 칼륨, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C에서 학력이 낮은 집단이 높은 집단보다 섭취량이 더 낮았다. 식사의 질은 여자의 경우에서 학력간에 유의한 차이를 보였는데, 학력이 낮을수록 평균 영양소 적정비 (MAR)는 낮았고 질적 영양 지수 (INQ)가 1 미만인 영양소 수는 높게 나타났다 (Table 7).

생애주기별 식품 불충분의 경험 여부 및 교육 수준에 따른 차이

생애주기별로 식품 불충분의 경험 비율을 보면, 유아는 6%, 아동 남자는 6.4%, 아동 여자는 7.8%, 청소년 남자는 13.1%, 청소년 여자는 9.3%, 성인 남자는 8.9%, 성인 여자는 7.8%, 노인 남자는 15.7%, 노인 여자는 22.2%로 나타났다. 모든 연령층에서 식품 불충분을 경험한 비율이 학력수준에 따라 유의한 차이를 보였다. 경제적으로 어려워 가끔 또는 자주 먹을 것이 부족했다라고 식품 불충분을 경험한 비율은 학력이 낮은 집단이 높은 집단보다 더 높게 나타난 반면, 충분한 양과 다양한 음식을 먹을 수 있었다라고 응답한 비율은 학력이 높은 집단이 낮은 집단보다 더 높은 것으로 나타났다 ($p<0.0001$) (Table 8).

고 찰

이 연구는 2005년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 생애주기에 따른 영양상태를 비교하고, 각 생애주기별로 사회경제적 위치 따른 영양소 상태 및 가구 내 식품 불충분 정도를 비교함으로써 취약 계층의 파악과 그들의 영양 문제를 평가하고자 하였다. 연구 결과, 생애주기에서 상대적으로 영양 취약 시기는 청소년기와 노인기로 나타났고, 생애주기별로 사회경제적 위치의 지표로 교육 수준에 따른 영양 상태는 생애주기별 남녀 모두에서 교육 수준에 따라 양적, 질적으로 격차를 보였고 가구 내 식품 불충분 경험 여부에서도 유의한 차이를 나타냈다.

생애주기에서 청소년과 노인은 상대적으로 다른 연령층에 비하여 양적, 질적 영양 상태가 모두 좋지 못한 것으로 나타났는데, 이들은 비타민, 무기질뿐만 아니라 에너지 섭취량도 권장량에 부족하게 섭취하는 경향을 보였으며, 섭취에너지의 열량영양소의 구성비 또한 부적절한 것으로 나타났다. 청소년의 경우에는 지방으로부터의 에너지 구성비가 상대적으로 높았고, 노인은 탄수화물로부터의 에너지 구성비가 높았다. 청소년들의 불량한 영양섭취 수준은 다른 연령층에 비하여 높은 아침 결식율, 잦은 패스트푸드 식사, 편식, 과식 등으로 설명될 수 있으며[27,32,33] 이로 인한 지방과 당분의 섭취 증가는 비만 증가를 심화시키고 있다.[34,35] 이러한 청소년의 영양문제는 국내뿐만 아니라 국외에서도 공통적으로 보이고 있는 문제이다.[36-39] 청소년기의 영양상태 및 성장발육은 성인기의 체위, 건강과 밀접한 상관관계를 가지기 때문에[40-43] 이들의 적극적이고 지속적인 영양관리 프로그램과 교육이 매우 필요한 실정이다.

청소년과 더불어 매우 취약한 영양 상태를 보인 또 다른 시기는 다른 여러 연구 결과와 유사하게[21] 노인기로 나타났다. 노인들은 사회경제적 여건을 고려하지 않더라도 노령화 그 자체가 취약성 (vulnerability)을 증가시키고, 이는 영양불량과 연관하여 노령과 관련된 퇴행성 질환의 발생을 증가시킨다.[44,45] 그러나 노인의 불량한 건강 상태는 영양적인 중재 (intervention)를 통하여 개선될 수 있음을 여러 연구에서 보여주고 있으므로[1,46,47] 노인들을 대상으로 하는 복지사업을 비롯한 체계적인 영양 지원 사업은 이들의 영양개선에 필수적일 것이다.

이 연구에서 생애주기별로 교육 수준에 따른 영양 상태 결과는 소득 또는 교육 수준이 낮거나 육체노동을 하는 집단은 영양 상태가 더 취약한 것으로 나타난[9,14-24,48,49] 기존의 국내외 연구 결과들과 유사한 경향을 가졌다. 연구 결과에는 제시하지 않았으나 가구 소득 수준에 따라 분류하여 영양 상태를 비교해 보았을 때도 교육 수준에 따른 결과와 비슷한 양상을 보였고, 교육 수준에 따른 영양 상태의 차이는 소득 수준을 보정하고도 여전히 남아 있는 것으로 나타났다. 사회경제적 수준이 낮은 집단들의 문제는 비단 영양 문제뿐만 아니라 빈곤으로 인한 건강 불평등에 가

장 노출이 쉬운 집단이기도 하다.[50] 건강 불평등은 사회경제적인 차이로 많은 부분 설명되기도 하지만 이러한 사회경제적 요인에 따른 식생활, 운동과 같은 중재 요인들의 차이로도 설명된다.[49,51] 특히 식생활은 주요한 건강결정의 요인이므로[2] 사회경제적 위치에 따라 식생활의 양상은 이로 인한 질병 발생이나 사망률의 불평등을 더욱 증가시킬 것이다. 실제 기존 외국의 여러 연구에서는 건강 불평등이 사회 계층에 따른 식생활 불평등에 의해서도 발생할 수 있음을 보여주었다.[9,14,48,49]

생애주기별로 교육 수준에 따른 영양상태의 차이가 가장 두드러졌던 집단은 청소년, 성인 남녀, 노인 여성이었다. 청소년기의 영양문제는 영양 상태뿐만 아니라 인지능력, 기억, 집중력, 학습력, 학업수행능력에도 영향을 미치는 것으로 나타나[52-55] 사회경제적 위치에 따른 이러한 차이는 성인기의 박탈 (deprivation)로 이어질 가능성이 높다.[56] 따라서 사회경제적 위치가 낮은 청소년들을 대상으로 하는 중재사업은 영양상태 개선을 넘어 성인기의 불평등을 감소시키는 잠재력을 가질 것이다. 성인기의 영양 상태는 다른 연령층에 비하여 상대적으로 좋은 것으로 나타났으나 성인 내에서 사회경제적 수준으로 구분하여 보았을 때는 집단간의 뚜렷한 영양 상태의 차이를 보였다. 노인기에서는 사회경제적 위치에 상관없이 전반적으로 대부분 영양소의 상태가 불량한 것으로 나타났으나 노인 여성의 경우 교육 수준이 낮은 집단은 더욱 불량한 것으로 나타났다. 이는 우리나라 노인 여성은 노인 남성과는 달리 교육수준이 어린 시절의 사회경제적 위치에 대한 노출을 반영한 것으로 어린 시절의 사회경제적 위치가 노인기 영양 상태에 영향을 미칠 가능성을 보여준다.[57] 따라서 이들 식생활 개선을 위한 교육수준에 따른 개선 지도 접근 전략이 필요할 것으로 생각된다. 추가적으로 이 연구에서는 노인 대부분이 자녀와 동거하고 있어 노인기 영양 상태에서의 사회경제적 위치 따른 영향은 동거 가족의 사회경제적 위치와 복합적으로 작용했을 가능성도 배제할 수 없을 것으로 사료된다.

사회경제적 위치가 낮은 집단의 공통적인 영양 문제는 대체적으로 비타민과 무기질 같은 미량 영양소의 섭취가 매우 부족한 것으로 나타났다. 이러한 미량영양소는 만성질환의 예방에 중요한 인자이므로 이들 영양소의 사회경제적 위치에 따른 차이는 만성질환에 대한 건강 불평등을 더욱 심화시킬 것이다.[58,59] 사회경제적 수준이 낮은 집단에서의 낮은 미량 영양소의 섭취는 이러한 영양소가 풍부한 신선한 채소와 과일에 대한 접근성의 제한으로 설명되고 있다.[10,12,60] 앞으로 이들 집단에서 양질의 식품에 대한 접근성을 높일 수 있는 정책 및 환경 조성이 고려되어야 할 것이다. 사회경제적 위치가 낮은 집단의 또 다른 영양 문제는 나트륨 섭취가 상대적으로 높게 나타난 것이었다. 유아, 아동 여자, 성인의 경우에는 집단간에 통계적으로 유의한 차이도 나타났다. 우리나라는 위암 또는 고혈압과 같은 나트륨 섭취와 관련된 만성질환으로부터의 사망률이 높게 보고됨에 따라[61,62] 낮은 사회경제적 집단에서의 높은 나트륨 섭취는 이들 질환에 대한 건강 불평등을 더욱 증가시킬 수 있으므로 이에 대한 적극적인 관심과 정책이 필요하겠다.

가구 내 식품 불충분 (food insufficiency) 조사는 빈곤으로 인한 가구 내 식품 부족 문제를 파악하는 조사로서 미국에서 1990년대 후반까지 국가 영양 조사 (NHANES)에서 식품보장 (또는 식품 안정성, food security)을 측정하고자 실시한 조사 항목이었다. 국내에서는 2005년도 국민건강영양조사에서 처음 조사되었다. 이 연구 결과에서는 식품 불충분을 경험하고 있는 국내 가구 비율이 미국 NHANES III의 결과 (미국 가구 전체 평균 4.1%; 유아 및 청소년 평균 약5.7%; 성인 평균 약 3%)[31] 자료보다 모든 연령층에서 높게 나타났다. 사회경제적 위치에 따른 가구 내 식품 불충분 정도에 대한 결과는 두 조사 모두 비슷한 비율을 보였다. 미국 NHANES III의 경우, 소득 수준이 낮은 가구가 식품 불충분을 경험하고 있는 가구 비율은 약 14%였고,[31] 이 연구 결과에서도 유아와 아동을 제외하고는 연령층에 따라 11~24%의 비율 분포를 보였다. 모든 연령층에서는 교육 수준이 낮은 집단이 높은 집단보다 식품 불충분을 더 많이 경험하고 있었고 ($p < 0.0001$), 생애주기별로 비교해 보았을 때는 노인기 (노인 남자 15.7%, 노인 여자 22.2%)에서 가장 높았고, 다음으로 청소년기 (청소년 남자 13.1%, 청소년 여자 9.3%) 순이었다.

식품 불충분 조사 문항은 단일 문항으로 경제적 어려움으로 인한 가구 내 식품 부족 문제에 국한하여 평가한 것으로 식품에 대한 접근성 및 식품의 이용성을 포함한 실질적인 식품보장 상태의 측정이 어렵고, 과소추정의 가능성이 제기되었다.[63] 이에 18개의 설문 문항으로 구성된 US HFSS (US Household Food Security Survey Module)의 새로운 식품 보장 지표가 개발되었고, 최근 식품 미보장 (food insecurity)의 유병률을 조사한 결과, 미국 내 식품 미보장을 경험하고 있는 가구는 10.9%, 성인의 경우 10.4%, 아동의 경우, 17.8%, 소득수준이 낮은 가구의 경우 33.1%로 나타났다.[64] 국내 식품 불충분의 경험 비율은 미국 NHANES III의 조사 결과보다는 더 높으나 US HFSS의 식품 미보장 조사 결과보다는 낮게 나타나 국민건강영양조사에서 사용된 식품 불충분 문항 또한 국내의 식품 미보장 수준을 충분히 반영하지 못할 가능성이 클 것으로 보인다.

앞으로 국내 적용 가능한 식품 보장 도구의 개발과 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또 한편, 식품 미보장을 경험할 확률이 높은 취약집단이 국민건강영양조사에 참여할 확률이 상대적으로 낮을 가능성이 있다는 점도 간과할 수 없다.

이 연구는 단면적 연구 설계로 영양소 섭취 조사가 1일 24시간 회상법으로 이루어졌다. 따라서 대상자들의 일상적인 평균 섭취량을 반영하지 못했을 가능성이 있다. 특히 조사 시점이 봄으로 과일과 같은 미량영양소가 풍부한 식품을 적게 섭취했을 가능성이 있어 일부 비타민 섭취량이 과소 추정되었을 수 있는 제한점이 있다. 또한 이 연구는 취약계층의 영양문제를 중점적으로 다루었기 때문에 과잉 섭취로 인한 영양 문제가 고려되지 못하였다. 이러한 제한점에도 불구하고, 이 연구는 대표성 있는 국가 영양 조사 자료를 이용하여 가장 영양상태가 취약한 생애주기 및 각 생애주기별로 취약집단을 파악함으로써 효율적이면서 효과적인 식품영양지원 중재사업의 전략 마련을 위한 근거자료를 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

요약 및 결론

2005년도 국민건강영양조사 결과를 이용하여 생애주기에 따른 영양소 섭취 상태 및 각 생애주기별로 교육 수준에 따른 영양 상태를 비교한 결과, 생애주기에서 상대적으로 가장 취약한 시기는 청소년기와 노인기로 나타났으며 모든 연령층에서 교육 수준이 낮을수록 양적, 질적 영양소의 섭취는 낮게 나타났고, 가구 내 식품 불충분의 경험은 더 많은 것으로 나타났다. 이 연구는 사회경제적 위치가 식생활 불평등에도 영향을 미치고 있음을 보여주었고, 영양문제가 집중적으로 분포되어 있는 취약계층에서의 식생활 불평등을 해소하기 위한 다양한 정책들이 필요함을 제시하였다. 충분하면서 안전하고, 건강한 다양한 식품 섭취를 우리 국민의 기본적 권리로 인정하며 이에 따른 정책 수행이 가능하도록 뒷받침할 수 있는 제도적 장치와 조직, 구체적 수행체계 또한 필요할 것이다.

Literature cited

1) de Groot LC, Verheijden MW, de Henauw S, Schroll M, van Staveren WA. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(12): 1277-1284
2) Willett WC. Diet and health: what should we eat? *Science* 1994; 264(5158): 532-537
3) Davey Smith G. Introduction: lifecourse approaches to health inequalities. In: Davey Smith G, ed. Health inequalities-lifecourse approaches. 1st ed. Bristol: The Policy Press; 2003
4) Commission on the Nutrition Challenges of the21st Century. Ending malnutrition by 2020: an agenda for change in the millennium: Final report to the ACC/SCN. New York: Administrative Committee on Co-ordination, Sub-Committee on Nutrition (ACC/SCN) of the United Nations; 2000
5) Kuh D, Ben-Shlomo Y. A life course approaches to chronic disease epidemiology. New York: Oxford University Press; 1997
6) Mormot M, Wilkinson RG. Social determinants of health. 2nd Ed. New York; Oxford; 2006
7) Berkman LF, Kawachi I. Social epidemiology. New York, Oxford University Press; 2000
8) Johansson L, Thelle DS, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Healthy dietary habits in relation to social determinants and lifestyle factors. *Br J Nutr* 1999; 81(3): 211-220
9) Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(1): 6-16
10) Irala-Estevez JD, Groth M, Johansson L, Oltersdorf U, Prattala R, Martinez-Gonzalez MA. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54(9): 706-714
11) Liberatos P, Link BG, Kelsey JL. The measurement of social class in epidemiology. *Epidemiol Rev* 1988; 10: 87-121
12) Roos E, Prattala R, Lahelma E, Kleemola P, Pietinen P. Modern and healthy?: socioeconomic differences in the quality of diet. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50(11): 753-760
13) Pongou R, Ezzati M, Salomon JA. Household and community socioeconomic and environmental determinants of child nutritional status in Cameroon. *BMC Public Health* 2006; 6: 98
14) Trichopoulou A, Naska A, Costacou T. Disparities in food habits across Europe. *Proc Nutr Soc* 2002; 61(4): 553-558
15) Kwon SO, Oh SY. Association of household food insecurity with socioeconomic measures, health status and nutrient intake in low income elderly. *Korean J Nutr* 2007; 40(8): 762-768
16) Oh SY, Hong MJ. Food insecurity is associated with dietary intake and body size of Korean children from low-income families in urban areas. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(12): 1598-1604
17) Oh SY, Kim MY, Hong MJ, Chung HR. Food security and children's nutritional status of the households supported by the national basic livelihood security system. *Korean J Nutr* 2002; 35(6): 650-657
18) Yang EJ, Bang HM. Nutritional status and health risks of low income elderly women in Gwangju area. *Korean J Nutr* 2008; 41(1): 65-76
19) Lee JS. A comparative study on the dietary attitudes and nutritional status of preschool children in different income levels in Busan. *Korean J Community Nutrition* 2006; 11(2): 161-171
20) Kim BH, Lee JW, Lee HS, Jang YA, Kim CI. Food and nutrient consumption patterns of the Korean adult population by income level - 2001 National Health and Nutrition Survey. *Korean J Community Nutrition* 2005; 10(6): 952-962
21) Kim SH, Kang HK, Kim JH. Socio-economic factors affecting the health and nutritional status of the aged. *Korean J Nutr* 2000;

33(1): 86-101
22) Kim Y. Food and nutrient consumption patterns of Korean adults by socioeconomic status. *Korean J Community Nutrition* 2001; 6(4): 645-656
23) Chung H, Eum YH. A study on the children's eating habits and food preference according to their parents' economic status (II) - Seoul & Gyeonggi (Incheon) Area. *Korean J Nutr* 2008; 41(1): 89-99
24) Chung H, Eum YH, Kim JY. A study on the children's eating habits and food preference according to their parents' economic status (I) - Seoul & Gyeonggi (Incheon) Area. *Korean J Nutr* 2008; 41(4): 77-88
25) Jeong JH, Hwang DS, Kum JH, Lee BH, Park CL. A study on the working poor in Korea. Report No 2005-03, Korea Labor Institute; 2005
26) Lee HJ, Kim MG, Noe DM, Kang SH, Son BD, Ryu JY, Lim YS. The structure of poverty in Korea. Seoul, Korea: Korea Institute for Health and Social Welfare, Ministry of Health and Welfare; 2006
27) Korea Health Industry Development Institute. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005 - Nutrition Survey. Seoul, Korea: Korea Health Industry Development Institute, Ministry of Health and Welfare; 2006
28) GuthrieHA, Scheer JC. Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 1981; 78(3): 240-245
29) Ries CP, Daehler JL. Evaluation of the Nutrient Guide as a dietary assessment tool. *J Am Diet Assoc* 1986; 86(2): 228-233
30) Gibson RS. Nutritional assessment. New York, Oxford University Press; 1990
31) Alaimo K, Briefel RR, Frongillo EA, Jr., Olson CM. Food insufficiency exists in the United States: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Am J Public Health* 1998; 88(3): 419-426
32) Korea Health Industry Development Institute. Report on 2001 National Health and Nutrition Survey - Nutrition Survey. Seoul, Korea: Korea Health Industry Development Institute, Ministry of Health and Welfare; 2002
33) Song YJ, Joung HJ, Kim YN, Paik HY. The Physical Development and Dietary Intake for Korean Children and Adolescents: Food and Nutrient Intake. *Korean J Nutr* 2006; 39(1): 50-57
34) Koletzko B, de la Gueronniere V, Toschke AM, von Kries R. Nutrition in children and adolescents in Europe: what is the scientific basis? Introduction. *Br J Nutr* 2004; 92 Suppl 2: S67-73
35) Linardakis M, Sarri K, Pateraki MS, Sbokos M, Kafatos A. Sugar-added beverages consumption among kindergarten children of Crete: effects on nutritional status and risk of obesity. *BMC Public Health* 2008; 8: 279
36) Balding J. Food choices and weight control. In: Balding J, editor. Young people in 2000, Exeter: SHEU; 2001
37) Gregory J, Lowe S, Bates C, Pretice A, Jackson L, Smithers G, Wenlock R, Farron M. National diet and nutrition survey: Young people aged 4-18 years, London: The Stationery Office; 2000
38) World Health Organization. Prevention in childhood and youth of adult cardiovascular disease: time for action. WHO, Geneva; 1990
39) Centers for Disease Control and Prevention. Nutrition and the health of young people. Washington DC: Department of Health and Human Services; 2006
40) Ferraro KF, Thorpe RJ, Jr., Wilkinson JA. The life course of severe obesity: does childhood overweight matter? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2003; 58(2): S110-S119
41) Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2001; 108(3): 712-718
42) Kiess W, Reich A, Muller G, Meyer K, Galler A, Bennek J Krafzsch J. Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence - diagnosis, treatment and prevention. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25 Suppl 1: S75-S79
43) Okasha M, Gunnell D, Holly J, Davey Smith G. Childhood growth and adult cancer. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2002; 16(2): 225-241
44) Miquel J. Nutrition and ageing. *Public Health Nutr* 2001; 4(6A): 1385-1388
45) Whynne A. Nutrition in older people. *Nutr Food Sci* 1999; 5: 219-223
46) Diehr P, Beresford SA. The relation of dietary patterns to future survival, health, and cardiovascular events in older adults. *J Clin Epidemiol* 2003; 56(12): 1224-1235
47) Fletcher AE, Breeze E, Shetty PS. Antioxidant vitamins and mortality in older persons: findings from the nutrition add-on study to the Medical Research Council Trial of Assessment and Management of Older People in the Community. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(5): 999-1010
48) Attree P. Low-income mothers, nutrition and health: a systematic review of qualitative evidence. *Matern Child Nutr* 2005; 1(4): 227-240
49) James WP, Nelson M, Ralph A, Leather S. Socioeconomic determinants of health. The contribution of nutrition to inequalities in health. *BMJ* 1997; 314(7093): 1545-1549
50) Sung JH. Poverty in the population with vulnerability. In: Kim CY, editor. Poverty and health. Hanul Academy; 2003
51) Kim YM, Kim MH. Health inequalities in Korea: Current conditions and implications. *J Prev Med Public Health* 2007; 40(6): 431-438
52) Alaimo K, Olson CM, Frongillo EA, Jr. Importance of cognitive testing for survey items: An example for food security questionnaires. *J Nutr Edu* 1999; 31: 269-275
53) Alaimo K, Olson CM, Frongillo EA, Jr. Food insufficiency and American school-aged children's cognitive, academic, and psychosocial development. *Pediatrics* 2001; 108(1): 44-53
54) Chan W. Nutritional needs of school children. In: Donovan N, Street C, editors. Fit for school: how breakfast club meet health, education and childcare need, London; New Policy Institute; 1999
55) Gong EJ, Heald FP. Diet, nutrition and adolescence. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, editors. Modern nutrition in health and disease. Philadelphia: Lea & Febiger; 1994
56) Asthana S, Halliday J. Researching health inequalities. In: Asthana S, Halliday J, editors. What works in tackling health inequalities? University of Bristol, UK: The Policy Press; 2006

57) Kim MH, Kim MK, Choi BY, Shin YJ. Educational disparities in the metabolic syndrome in a rapidly changing society - the case of South Korea. *Int J Epidemiol* 2005; 34(6): 1266-1273
58) Fang YZ, Yang S, Wu G. Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition* 2002; 18(10): 872-879
59) Smith GD, Brunner E. Socio-economic differentials in health: the role of nutrition. *Proc Nutr Soc* 1997; 56(1A): 75-90
60) Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(1 Suppl): 265S-273S
61) Joossens JV, Geboers J. Dietary salt and risks to health. *Am J Clin Nutr* 1987; 45(5 Suppl): 1277-1288
62) South Korean National Statistical Office E. 2002 Annual report on cause of death statistics. Seoul, South Korea: National Statistical Office; 2002
63) Anderson SA. Core indicators of nutritional state for difficult-to-sample populations. *J Nutr* 1990; 120 Suppl 11: 1559-1600
64) Nord M, Andrews M, Carlson S. Household food security in the United States, 2006. US Department of Agriculture; 2007