

경북 농촌지역 어린이 대상 영양지수 (Nutrition Quotient) 조사 및 평가

유정선¹ · 최영선^{2§}

대구대학교 교육대학원 영양교육전공,¹ 식품영양학과²

Evaluation of items for the food behavior checklist and nutrition quotient score on children in rural areas of Gyeongbuk

Yoo, Jung-Sun¹ · Choi, Young-Sun^{2§}

¹Department of Nutrition Education, Graduate School of Education, Daegu University, Gyeongsan 712-714, Korea

²Department of Food and Nutrition, Daegu University, Gyeongsan 712-714, Korea

ABSTRACT

The aim of this study was to determine whether Nutrition Quotient (NQ) for children, which has been developed from data on urban children, can be applied to children in rural areas. A total of 200 children (108 boys and 92 girls) in fifth and sixth grade at three elementary schools in rural areas of Gyeongbuk participated in the survey conducted during June 2012. Questionnaires consisted of items on food intake frequency and dietary behavior. Food intake data were obtained using the 24-hour recall method, and nutrient intake was calculated using the CAN-Pro 4.0 Program. Percentages of children who took less than the estimated average requirement were 76.5%, 49.5%, 45.5%, 33.5%, and 26.0% for calcium, vitamin C, iron, vitamin A, and folate, respectively. Significant associations were observed between intake frequencies of vegetables, kimchi, and fruits, and intake of vitamin C, folate, and dietary fiber. White milk and legumes showed positive correlation with intake of calcium and vitamin A. Eating breakfast, meal regularity, and diverse side dishes showed positive correlation with intake of folate and calcium. The 19 food checklist items could be categorized according to five factors. The mean NQ score of the subjects was 62.0, which was similar to that of urban children, 64.4. NQ score and factor scores for balance, regularity, and practice were significantly lower in children with lower socioeconomic level as compared to those with higher socioeconomic level. Higher NQ score showed an association with increased intake of vitamin B₂, folate, vitamin C, and calcium. In conclusion, NQ offers a valuable instrument for evaluation of food habit and dietary quality of rural children as well as urban children, and children with low socioeconomic status should be monitored by testing with NQ checklist before implementation of nutrition programs. (J Nutr Health 2013; 46(5): 427 ~ 439)

KEY WORDS: nutrition quotient, children, food behavior checklist, dietary intake.

서 론

만성질환의 일차 예방에 대한 영양의 중요성과 건강에 좋은 식생활에 관한 근거자료가 최근에 많이 축적되었다. 건강에 좋은 식사는 섭취한 식품이나 영양소로만 설명될 수 없으며, 식사 구성 및 질과 밀접하게 관련된다.¹⁾ 건강에 좋은 식사를 하기 위해서는 개인이 가진 지식, 기술, 동기 등과 같은 개인적 요인이 중요하지만, 최근에는 식품 및 식생활 환경도

비만 및 만성질환의 위험요인으로 중요시되고 있다.²⁾

현대사회에서의 급변하는 생활환경은 아동의 식습관을 포함한 생활양식을 크게 변화시키고 있다. 생활수준 향상과 함께 패스트푸드와 가공식품의 이용 증가, 결식과 외식 빈도 증가, 영양불균형, 신체활동 저하 등 어린이 식행동도 크게 변했지만 식생활 환경도 크게 바뀌었다.³⁾ 전세계적으로 어린이 비만율이 꾸준히 증가하고 있으며, 우리나라도 초중고생들의 비만율 증가는 물론, 고도비만 비율도 2008년 0.8%에서 2012년 1.4%로 증가하였다.⁴⁾ 어린이 비만율의 빠른 증가에 대응

Received: Aug 16, 2013 / Revised: Sep 16, 2013 / Accepted: Sep 23, 2013

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: yschoi@daegu.ac.kr

© 2013 The Korean Nutrition Society

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

하여 비만을 유발하는 식품 및 식행동에 관해 과학적 근거를 찾으려는 노력과 함께 권고사항이 제시된 바 있다.^{5,6)} 국내에서도 관련 연구로서 전국 초등학교 5학년 2,400명을 대상으로 한 조사에서 비만군은 정상체중군에 비해 과일섭취 빈도가 유의하게 낮았으며,³⁾ 결식률은 유의하게 높았다.⁷⁾

서울지역 초등 5, 6학년 대상 식태도 및 식행동 조사에서 편식 문제가 심각하였으며,⁸⁾ 경기지역 초등 4학년 대상으로 수행된 채소와 과일 섭취 조사에서 섭취량이 권장 횟수에 훨씬 못미쳤다고 보고된 바 있다.⁹⁾ Kim¹⁰⁾은 서울과 지방의 4~6학년 어린이 1,211명을 대상으로 지역과 성에 따른 식습관, 식행동 및 식품섭취빈도를 비교한 결과, 여학생의 식행동이 남학생에 비해 더 바람직하였으며, 편식은 남학생이 더 심하였고, 채소는 여학생이, 패스트푸드는 남학생이 더 자주 섭취한다고 보고하였다. 또 서울에 거주하는 어린이에 비해 지방 어린이들의 식행동이 더 바람직하였으며, 과일류와 유제품은 서울 거주 어린이에서, 당류식품은 지방 거주 어린이에서 섭취빈도가 높은 등 지역별 차이를 보였다고 하였다. 아동의 식습관은 주로 가정에서 이루어지므로 부모의 영향을 다각적으로 받게 되며, 그 중에서도 부모의 사회경제적 수준에 의해서 많은 영향을 받는다.^{11,12)}

질병 없이 건강하게 오래 살려면 필수 영양소를 충분히 균형 있게 섭취하면서 에너지를 적절하게 섭취하는 노력이 필요하다.¹⁾ 그리고 건강 식생활을 위한 노력은 어릴 때부터 실천되는 것이 바람직하다. 그동안 국내외적으로 건강 식생활을 위한 개인의 노력과 식사의 질 및 영양 상태를 평가하기 위한 다양한 식생활지수 (dietary index)들이 개발되었다.^{13,14)} 대표적인 식생활지수인 Dietary Quality Index (DQI)¹⁵⁻¹⁷⁾나 Healthy Eating Index (HEI)¹⁸⁻²⁰⁾는 24시간 회상법이나 기록법을 사용하여 획득한 식품 및 영양소 섭취량 자료를 지수 계산에 활용한 것이다. 이처럼 식생활지수 산출을 위해 선행되는 식사 섭취조사는 시간, 비용 및 인력이 크게 요구될 뿐 아니라 어린이를 대상으로 할 경우 식사섭취조사에 많은 어려움이 따른다. 따라서 건강 식생활 실천에 관련된 식습관평가표 (food behavior checklist: FBC)를 개발하려는 다양한 노력들이 성인^{21,22)}은 물론 어린이^{23,24)}에 대해서도 식생활지수 형태로 개발되었다. Lazarou & Newby¹⁴⁾는 1980~2010년 사이에 선진국에서 보고된 어린이 식생활지수 개발 관련 문헌들을 평가한 결과, 대부분의 식생활지수 관련 연구가 기술적이며 지수-건강효과 관련성에 관한 분석적인 연구는 매우 드물고 교란 인자의 보정이 불충분하다고 보고하였다.

건강 식생활 요인이나 식행동 요인들은 성, 연령, 사회경제수준, 물리적 환경 등 다양하기 때문에 외국에서 개발된 지수를 우리나라 어린이에게 그대로 적용하는 것은 바람직하지 않

다. 국내에서도 어린이의 비만 및 필수영양소 부족을 예측하기 위한 식습관평가표 개발에 관한 연구가 있었다.^{25,26)} 또 최근에 어린이의 영양, 건강상태에 영향을 미치는 식사의 질 또는 식습관을 종합적으로 반영하여 평가할 수 있는 평가항목들로 구성된 어린이 영양지수 (Nutrition Quotient, NQ)가 도시지역 어린이들을 표본으로 하여 개발되었다.^{27,28)} 어린이 NQ 평가항목들은 균형 (balance), 다양 (diversity), 절제 (moderation), 규칙 (regularity), 실천 (practice)의 5개 요인으로 분류되며, 균형 요인은 잡곡밥, 과일, 흰 우유, 콩제품, 달걀 섭취, 다양 요인은 끼니당 채소반찬 가지수, 김치 섭취, 골고루 섭취하기, 절제 요인은 단 음식, 패스트푸드, 라면, 야식, 길거리음식 섭취 빈도, 규칙 요인에는 아침식사 빈도, 정해진 식사시간, TV시청과 컴퓨터게임 시간, 실천 요인에는 꼭꼭 씹어 먹기, 영양표시 확인, 식사 전 손 씻기의 총 19개로 구성되었다.²⁷⁾ 연구자들은 NQ 점수 산출을 위한 평가모형 개발을 위해 전국 6개 광역시에서 1,393명의 초등학교 5, 6학년 어린이들을 대상으로 NQ 점수를 산출하여 타당도를 평가하였다.²⁸⁾ 그러나 어린이의 식생활은 지역, 성, 사회경제수준 등에 의해 영향을 받게 되므로 기개발된 NQ를 농촌 지역 어린이를 대상으로 적용 및 검토할 필요가 있다.

이에 본 연구는 경북지역 농촌 초등학교 5, 6학년 어린이를 대상으로 기개발된 도시지역 어린이들을 표본으로 한 어린이 NQ 모형에 근거하여 농촌지역 어린이의 NQ 점수를 산출하여 비교·평가함으로써 지역 구분 없이 활용 가능한 NQ의 타당성을 검토할 목적으로 수행되었다.

연구 방법

조사 대상 및 기간

경북 경주시에 소재하는 읍 단위 1개교, 면 단위 2개교 초등학교의 5, 6학년 200명 (남자 108명, 여자 92명)을 대상으로 2012년 6월 4일부터 6월 22일까지 조사를 수행하였다. 설문 조사 전에 담임교사와 학생들에게 연구의 취지를 충분히 설명하고 동의를 구하였다.

대상자 특성

설문 조사는 담임교사의 협조 하에 영양사가 설문조사 방법에 대한 설명을 하고 현장 지도를 하면서 학생들이 직접 작성하도록 하였으며 회수율은 100%였다. 일반 사항으로는 조사대상자의 성별, 학년, 나이, 가족형태, 부모의 교육수준, 가계수입을 포함하였다. 신체계측 자료는 해당 학기에 실시한 교내 신체검사 측정치 중 신장과 체중을 활용하였다. 체중 (kg)/신장 (m³)의 공식을 이용하여 체질량지수 (body mass in-

dex: BMI)를 계산하고, 2007 소아·청소년 표준성장도표²⁹⁾를 이용하여 BMI 백분위수 5% 미만은 저체중, 5% 이상 85% 미만은 정상, 85% 이상 95% 미만은 과체중, 95% 이상은 비만으로 분류하였다.³⁰⁾

식품섭취빈도와 식행동 조사 및 영양지수 산출

설문지는 NQ 개발 시 사용된 식품섭취빈도 영역 18문항과 식행동 영역 18문항²⁷⁾으로 구성하였으며, 답가지별 점수도 선행연구²⁷⁾와 동일하게 부여하였다. 각 문항에 응답한 답가지는 바람직한 식품의 섭취 빈도는 자주 섭취할수록 점수를 높게, 섭취를 제한하는 식품의 섭취빈도는 자주 섭취할수록 점수를 낮게 부여하였다. NQ를 구성하는 5개 요인, 즉 균형, 다양, 절제, 규칙, 실천의 요인별 점수는 요인별 평가항목 점수에 개별 요인 내 경로계수 가중치를 곱한 후 합산 하여 100점 만점으로 환산하였다.²⁸⁾ NQ 점수는 19개 평가항목 점수 각각에 개별 NQ 경로계수 가중치를 곱한 후 합산 하여 100점 만점의 NQ 점수를 계산하였다. 표준화 경로계수에서 산출된 가중치를 어림수 조정된 요인별 가중치는 균형 요인 0.25, 다양 요인 0.20, 절제 요인 0.10, 규칙 요인 0.20, 실천 요인 0.25를 적용하였다. 100점 기준의 NQ 점수가 90점 이상이면 최상위, 75점 이상 90점 미만은 상위, 25점 이상 75점 미만이면 중양, 10점 이상 25점 미만은 하위, 10점 미만은 최하위로 등급 매김하였다.²⁸⁾

식사섭취조사

식사섭취조사는 24시간 회상법을 사용하여 실시하였다. 설문크기의 식품사진, 그릇 등을 이용하여 주말을 제외한 평일의 하루 섭취량을 기록하게 하였다. 음식과 식품의 목측량을 중량으로 환산한 후, 영양평가프로그램인 CAN-Pro 4.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program) 전문가용 (한국영양학회, 2010)을 이용하여 1일 영양소 섭취량을 산출하고, 한국인 영양섭취기준³¹⁾의 권장섭취량 또는 충분섭취량의 백분율로 환산하였으며, 1,000 kcal 당 해당 영양소 섭취량을 계산하였다.

자료 분석 및 통계처리

조사 자료는 SPSS program package (Ver 20.0)를 사용하여 통계 처리하였다. 조사항목에 따라 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다. 성별에 따른 분포 검증은 카이자승법을 사용하였고, 성별에 따른 신체계측치와 영양소 섭취량의 비교를 위해 독립표본 t-test를 실시하였다. 식품섭취빈도 및 식행동 항목 점수와 영양소 섭취량 사이의 상관성은 Pearson 상관분석을 실시하였다. 성별, 정상군과 과체중·비만군 사이, 부모님의 교육 수준에 따른 NQ 점수 및 요인별 점수의

차이는 t-test를 실시하여 평가하였다. 본 연구자료로부터 구한 NQ 구성 요인이 기개발된 NQ 구성 요인과 유사한 지를 평가하기 위해 19개 평가항목에 대해 주성분분석을 통한 직각회전법 (Varimax)을 이용하여 요인분석을 수행하였다. NQ 등급에 따른 영양소 섭취량은 5개의 등급으로 일원분산분석 (one-way ANOVA)을 실시한 후 $p < 0.05$ 수준으로 유의할 경우에 Duncan's multiple test를 수행하고 등급간 영양소 섭취량 차이를 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

조사대상자의 특성

조사대상자의 일반사항은 Table 1에 나타난 바와 같이 남학생 108명, 여학생이 92명, 5학년 103명, 6학년은 97명이었다. 나이는 10~12세로 11세가 60.5%로 많았다. 가족형태는 핵가족 (70.5%), 확대가족 (16.5%), 한부모·조손가족 (13.0%) 순이었다. 조사대상자 부모의 교육정도는 모두 고졸이 가장 많았고, 가계 수입은 300만원 미만이 66.5%이었다. 일반사항은 남학생과 여학생 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

조사대상 학생들의 평균 신장, 체중 및 BMI는 성별에 따른 차이가 없었다 (Table 2). 남학생의 경우 정상체중 66.7%, 과체중 21.3%, 비만 12.0%이었고, 여학생의 경우 정상체중 59.8%, 과체중 27.2%, 비만 13.0%의 분포를 보였으며, 저체중에 해당하는 어린이는 없었다.

영양섭취 실태

조사대상자의 1일 영양소 섭취량과 1,000 kcal당 영양소 섭취량의 평균 및 표준편차는 Table 3과 같다. 에너지 섭취량은 남학생 1,734 kcal, 여학생 1,622 kcal로 남녀 간 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.01$). 에너지필요추정량에 대한 백분율은 남학생 87.8%, 여학생 91.8%로 유의한 차이는 없었다. 당질의 섭취량은 남학생 253.9 g, 여학생 235.0 g ($p < 0.001$), 단백질 섭취량은 남학생 71.4 g, 여학생 66.8 g ($p < 0.05$)로 남학생이 여학생에 비해 유의하게 높았다. 식이섬유 섭취량은 남학생 13.9 g, 여학생 13.6 g이고, 충분섭취량 미만 섭취대상자 비율을 보면 남학생 98.1%, 여학생 65.2%로 대부분의 남학생이 식이섬유를 부족하게 섭취하였다.

비타민 A 섭취량은 남학생 567.6 μgRE , 여학생 530.8 μgRE 이었다. 비타민 A 권장섭취량에 대한 섭취량 비율은 남학생 99.3%, 여학생 101.1%에 해당했지만 평균필요량 미만으로 섭취하는 학생이 55.0%나 되어 섭취량에 있어 개인차가 크다는 점을 반영한다. 비타민 B₁ 섭취량은 남학생 1.3 mg, 여학생 1.2 mg으로 남학생이 더 많이 섭취하였다 ($p < 0.05$). 비타민

Table 1. General characteristics of the subjects

	Items	Total (n = 200)	Boys (n = 108)	Girls (n = 92)	χ^2 -value
Grade	5	103 (51.5) ¹⁾	56 (28.0)	47 (23.5)	0.012
	6	97 (48.5)	52 (26.0)	45 (22.5)	
Age (years)	10	37 (18.5)	17 (8.5)	20 (10.0)	2.721
	11	121 (60.5)	71 (35.5)	50 (25.0)	
	12	42 (21.0)	20 (10.0)	22 (11.0)	
Family type	Two-generation	141 (70.5)	79 (39.5)	62 (31.0)	0.960
	Extended family	33 (16.5)	17 (8.5)	16 (8.0)	
	Single-parent or grandparent-grandchildren	26 (13.0)	12 (6.0)	14 (7.0)	
Paternal education	Middle school	37 (18.5)	23 (11.5)	14 (7.0)	3.289
	High school	108 (54.0)	60 (30.0)	48 (24.0)	
	College	52 (26.0)	23 (11.5)	29 (14.5)	
	Graduate school	3 (1.5)	2 (1.0)	1 (0.5)	
Maternal education	Middle school	38 (19.0)	20 (10.0)	18 (9.0)	4.326
	High school	95 (47.5)	58 (29.0)	37 (18.5)	
	College	59 (29.5)	26 (13.0)	33 (16.5)	
	Graduate school	8 (4.0)	4 (2.0)	4 (2.0)	
Household income (10,000 won/month)	< 200	68 (34.0)	34 (17.0)	34 (17.0)	5.500
	200~< 300	65 (32.5)	31 (15.5)	34 (17.0)	
	300~< 400	31 (15.5)	18 (9.0)	13 (6.5)	
	400~< 500	20 (10.0)	13 (6.5)	7 (3.5)	
	≥ 500	16 (8.0)	12 (6.0)	4 (2.0)	

1) n (%)

Table 2. Anthropometric characteristics of the subjects

Items	Total (n = 200)	Boys (n = 108)	Girls (n = 92)	t-value
Height (cm)	148.54 ± 7.70 ¹⁾	148.73 ± 8.30	148.30 ± 6.97	0.390
Weight (kg)	45.35 ± 10.91	45.74 ± 11.10	44.89 ± 9.04	0.587
Body mass index (kg/m ²)	20.37 ± 3.32	20.44 ± 3.45	20.29 ± 3.18	0.320

1) Mean ± SD

C는 남녀 각각 60.8 mg, 62.6 mg을 섭취하였으며, 평균필요량 미만 섭취자의 비율이 남녀 각각 47.2%, 55.2%를 나타내었다. 칼슘의 경우 남학생은 583.3 mg, 여학생은 561.1 mg을 섭취하였다. 칼슘 권장섭취량에 대한 백분율이 남학생 70.4%, 여학생 68.6%로 낮았으며, 칼슘 평균필요량 미만 섭취 대상자의 비율은 남학생 77.8%, 여학생 75.0%이었다. 철 섭취량은 남학생 11.5 mg, 여학생 10.4 mg으로 권장섭취량에 대한 백분율이 각각 100.3%, 99.2%이었으며, 평균필요량 미만 섭취 대상자의 비율은 남학생 50.0%, 여학생 40.2%이었다.

어린이의 성별 영양소 섭취 차이가 에너지 섭취 차이에 기인할 수 있으므로 에너지 섭취량 1,000 kcal당 영양소 섭취량을 계산하여 성별로 비교한 결과, 남녀 학생 간에 섭취량의 유의한 차이를 나타내는 영양소는 없었다 (Table 3). 조사대상자의 영양소 섭취량이 평균필요량 (EAR) 또는 충분섭취량 (AI) 미만으로 섭취한 대상자 비율이 50% 이상을 보인 영

양소는 식이섬유, 칼슘이었으며, 20~50% 미만에 해당하는 영양소는 비타민 A, 비타민 B₂, 비타민 C, 엽산, 철이었다.

항목 점수와 영양소 섭취량 사이의 상관성

항목 점수와 영양소 섭취량 사이의 상관성 분석에서 영양소 별 섭취량 자료로는 권장섭취량 또는 충분섭취량에 대한 백분율과 1,000kcal 당 해당 영양소 섭취량을 사용하였다. 조사대상자들의 답가지 분포가 성별에 따라 유의한 차이를 보이는 문항은 36개 중 5개 뿐이었으며, 1,000 kcal 당 영양소 섭취량도 성별 차이가 없었으므로 상관성 분석은 성별 구분 없이 하였다.

Table 4는 NQ 식품섭취빈도 영역의 10개 평가항목과 영양소 섭취량 간의 상관성을 보여준다. 유의한 상관계수가 0.14~0.33 범위에 있어 상관성은 약한 정도에 해당한다. ‘잡곡밥 섭취’와 1,000 kcal당 영양소 섭취량 사이에 양의 상관관계

Table 3. Daily nutrient intakes and intakes per 1,000 kcal of the subjects

Nutrients	Daily intake		Daily intake/1,000 kcal	
	Boys	Girls	Boys	Girls
Energy (kcal)	1,734 ± 270 ¹⁾	1,622 ± 233**	—	—
Carbohydrate (g)	253.9 ± 37.3	235.0 ± 36.8***	147.3 ± 13.8	145.3 ± 14.0 ^{NS}
Protein (g)	71.4 ± 13.9	66.8 ± 10.6*	41.1 ± 4.1	41.4 ± 4.5
Fat (g)	47.2 ± 13.9	45.9 ± 12.4	26.9 ± 5.3	28.1 ± 5.3
Dietary fiber (g)	13.9 ± 3.0	13.6 ± 3.1	8.2 ± 1.9	8.6 ± 2.2
Vitamin A (μgRE)	567.6 ± 273.8	530.8 ± 218.8	325.4 ± 141.7	328.2 ± 132.4
Vitamin D (μg)	3.98 ± 2.01	3.86 ± 2.67	2.28 ± 1.04	2.40 ± 1.63
Vitamin E (mg)	11.1 ± 4.4	9.4 ± 3.3**	6.3 ± 2.2	5.8 ± 1.8
Vitamin B ₁ (mg)	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.3*	0.75 ± 0.18	0.74 ± 0.17
Vitamin B ₂ (mg)	1.2 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.68 ± 0.19	0.69 ± 0.17
Niacin (mg)	14.1 ± 4.2	12.9 ± 3.6*	8.1 ± 2.0	8.0 ± 2.0
Vitamin B ₆ (mg)	1.3 ± 0.4	1.1 ± 0.3**	0.75 ± 0.23	0.70 ± 0.19
Vitamin B ₁₂ (μg)	7.4 ± 3.6	6.7 ± 3.4	4.3 ± 2.1	4.2 ± 2.0
Folate (μgDFE)	364.5 ± 96.2	355.8 ± 82.2	211.6 ± 49.4	221.5 ± 50.2
Vitamin C (mg)	60.8 ± 24.9	62.6 ± 28.4	35.4 ± 14.1	39.5 ± 19.7
Sodium (mg)	3,267 ± 947	3,082 ± 669	1,898 ± 512	1,908 ± 350
Potassium (mg)	2,165 ± 437	2,025 ± 402*	1,260 ± 233	1,261 ± 253
Calcium (mg)	583.3 ± 186.6	561.1 ± 157.8	337.6 ± 92.2	347.8 ± 91.7
Phosphorus (mg)	1,057 ± 207	974 ± 164**	610.8 ± 81.5	604.8 ± 89.8
Iron (mg)	11.5 ± 4.0	10.4 ± 2.5*	6.7 ± 2.2	6.5 ± 1.3
Zinc (mg)	9.4 ± 1.8	8.6 ± 1.7**	5.5 ± 0.7	5.3 ± 0.8
Copper (mg)	0.9 ± 0.2	0.8 ± 0.1***	0.55 ± 0.12	0.53 ± 0.10
Cholesterol (mg)	326.8 ± 166.3	291.7 ± 36.8	185.8 ± 85.4	179.0 ± 77.5

1) Mean ± SD

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by t-test

NS: Not significant

를 보이는 것은 단백질, 식이섬유, 비타민 B₆, 엽산과 인 섭취량이었다. ‘끼니당 채소반찬 가짓수’는 단백질, 엽산, 비타민 C, 칼슘, 인, 나트륨 섭취량과 양의 상관관계를 보였으므로 채소반찬을 다양하게 먹는 것은 비타민 C와 엽산의 섭취에 기여하는 것으로 나타났다. ‘김치 섭취’는 단백질, 식이섬유, 엽산, 칼슘, 나트륨 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었고, ‘과일 섭취’는 에너지, 식이섬유, 엽산 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었다. ‘흰 우유 섭취’는 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 B₂, 비타민 C, 칼슘, 인, 칼륨 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었고, 흰 우유 섭취빈도가 높으면 칼슘과 비타민 B₂의 영양상태가 양호함을 나타낸다. ‘콩제품 섭취’는 단백질, 비타민 A, 엽산, 칼슘 섭취량과 양의 상관성을 나타내었고, ‘달걀 섭취’는 엽산, 철, 콜레스테롤 섭취량과 양의 상관관계를 보였다.

어린이들이 식행동 시 절제해야 하는 항목은 단음식, 패스트푸드 및 라면 섭취 빈도 (역코딩 변수)인데, ‘단음식 섭취’의 높은 빈도는 단백질, 칼슘, 인, 칼륨의 낮은 섭취와 관련이 있으며, ‘패스트푸드 섭취’의 높은 빈도는 철과 나트륨 섭취량

의 증가로 나타났다. ‘라면 섭취’의 높은 빈도는 단백질, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 아연의 섭취량 감소로 나타났다.

Table 5는 NQ 식행동 영역의 9개 평가항목 및 운동시간과 영양소 섭취량 간의 상관성을 보여준다. 유의한 상관관계수가 0.14~0.35 범위에 있어 역시 상관성은 약한 정도에 해당한다. ‘아침식사 빈도’는 에너지, 단백질, 비타민 A, 대부분의 수용성 비타민, 칼슘, 철, 아연 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다. ‘정해진 식사시간에 식사하는 것은 에너지, 단백질, 엽산, 칼슘, 인, 칼륨의 섭취량과 양의 상관성을 보였으며, BMI와 음의 상관성을 나타내었다. ‘반찬 골고루 먹기’는 단백질, 엽산, 칼슘 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다. ‘꼭꼭 씹어 먹기’는 비타민 B₆, 비타민 E 섭취량과 음의 상관성을 나타내었으며, BMI와 음의 상관성을 보였다.

‘야식 빈도’, ‘TV시청과 컴퓨터게임 시간’, 그리고 ‘길거리음식 섭취’는 역코딩한 변수이다. ‘야식 빈도’와 에너지, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 나트륨 섭취량 사이에 음의 상관성이 나타나 야식빈도가 높으면 이들 영양소의 섭취량이 증가함을 나타내었다. ‘TV시청과 컴퓨터게임 시간’은 에너지, 단백

Table 4. Pearson correlation coefficients between scores of food frequency checklist items of NQ and dietary nutrient intakes by the children

NQ Items	DRI% of nutrients	Nutrient intakes per 1,000 kcal
Intake frequency of cooked rice with whole grain	Dietary fiber (0.179*)	Protein (0.144*), dietary fiber (0.176*), vitamin B ₆ (0.162*), folate (0.177*), phosphorus (0.179*)
Number of vegetables in each meal	Protein (0.205**), folate (0.150*), vitamin C (0.163*), calcium (0.307**), phosphorus (0.151*), sodium (0.188**)	Protein (0.239**), calcium (0.271**), vitamin E (-0.150*)
Intake frequency of kimchi	Vitamin E (-0.185**), vitamin B ₆ (-0.157*), folate (0.268**), calcium (0.143*), sodium (0.213**)	Protein (0.145*), dietary fiber (0.164*), vitamin E (-0.196**), folate (0.327*), calcium (0.201**), sodium (0.276**)
Intake frequency of fruits	Energy (0.152*), dietary fiber (0.174*), folate (0.215**)	Folate (0.166*)
Intake frequency of white milk	Energy (0.150*), protein (0.218**+), vitamin A (0.197*), vitamin B ₂ (0.232**), vitamin C (0.148*), calcium (0.269**), phosphorus (0.210**), potassium (0.222**)	Vitamin A (0.162*), vitamin B ₂ (0.247**), calcium (0.212**), phosphorus (0.161*)
Intake frequency of legumes	Vitamin A (0.160*), folate (0.250**), calcium (0.196**), sodium (0.162*)	Protein (0.179*), vitamin A (0.144*), folate (0.203*), calcium (0.194**), cholesterol (0.182*)
Intake frequency of eggs	Folate (0.200**), iron (0.160*), BMI (0.165*)	Dietary fiber (0.151*), folate (0.141*), cholesterol (0.173*)
Intake frequency of sweet foods ¹⁾	Protein (0.185**), calcium (0.142*), phosphorus (0.151*), potassium (0.179*)	—
Intake frequency of fastfoods ¹⁾	Sodium (-0.231**), iron (-0.201**)	Sodium (-0.254*), iron (-0.207*)
Intake frequency of ramyeon ¹⁾	Protein (0.175*), vitamin C (0.178*), niacin (0.159*), calcium (0.197**), phosphorus (0.148*), zinc (0.201**)	Protein (0.139*), dietary fiber (-0.160*), zinc (0.154*)

1) Reverse scoring

*: p < 0.05, **: p < 0.01

Table 5. Pearson correlation coefficients between scores of food behavior checklist items of NQ and dietary nutrient intakes by the children

NQ checklist Items	DRI% of nutrients	Nutrient intakes per 1,000 kcal
Eating breakfast	Energy (0.349**), protein (0.319**), vitamin A (0.206**), vitamin E (0.151*), vitamin B ₁ (0.144*), vitamin B ₂ (+), vitamin B ₆ (0.168*), niacin (0.203**), folate (0.320**), vitamin C (0.213*), calcium (0.139*), phosphorus (0.325**), sodium (0.180*), potassium (0.293**), iron (0.199**), zinc (0.360**)	—
Meal regularity	Energy (0.166), protein (0.173*), folate (0.177*), calcium (0.143*), phosphorus (0.213**), potassium (0.178*), zinc (0.166*), BMI (-0.147*)	—
Diverse side dishes	Folate (0.222**), calcium (0.217**), BMI (0.153*)	Protein (0.199**), vitamin E (-0.155*), folate (0.214**), calcium (0.225**)
Chewing well	Vitamin E (-0.162*), BMI (-0.195**)	Vitamin E (-0.182*), vitamin B ₆ (-0.141*)
Checking nutrition labeling	Folate (0.143*)	—
Washing hands before meal	Vitamin E (-0.145*)	Vitamin E (-0.142*), folate (0.153*)
Intake frequency of late-night snacks ¹⁾	Energy (-0.142*), vitamin E (-0.183*), vitamin B ₁ (-0.189**), vitamin B ₂ (-0.197**), niacin (-0.181*), sodium (-0.149*), BMI (0.149*)	Vitamin B ₂ (-0.184*)
Time for TV watching & computer game ¹⁾	Energy (0.163*), protein (0.190**), vitamin B ₂ (0.180*), folate (0.157*), vitamin C (0.189**), calcium (0.233**), phosphorus (0.151*), zinc (0.153*), BMI (-0.187**)	Calcium (0.163*)
Frequency of eating street food ¹⁾	BMI (-0.158*)	Carbohydrate (0.151*)
Exercise ²⁾	Folate (0.194**), vitamin C (0.178*), calcium (0.211**), sodium (0.211**), iron (0.196**)	Calcium (0.166*)

1) Reverse scoring 2) not used for NQ scoring

*: p < 0.05, **: p < 0.01

질, 비타민 C, 비타민 B₂, 엽산, 칼슘, 아연의 섭취량과 양의 상관성을 나타내었으며, BMI와는 음의 상관성을 나타내었다. 즉, TV시청과 컴퓨터게임 시간이 길수록 에너지, 단백질, 비타민 C, 비타민 B₂, 엽산, 칼슘, 아연 등 필수영양소의 섭취량이 낮고 BMI가 높음을 의미한다. '길거리음식 섭취'는 1,000 kcal 당 탄수화물 섭취량과만 양의 상관성을 나타내어 영양소 섭취량과의 관련성에서 가장 의미가 낮은 항목으로 인지되나, BMI와는 음의 상관성을 나타내어 길거리음식을 많이 먹게 되면 과체중과 비만 위험이 높아질 것으로 보인다. '영양표시 확인'은 엽산과 양의 상관성을, '식사 전 손 씻기'는 엽산과 양의 상관성을 비타민 E와 음의 상관성을 나타내었다. 한편 NQ 평가항목에 포함되지 않은 '운동시간'은 엽산, 비타민 C, 칼슘, 나트륨, 철 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다.

NQ 산출에 사용되는 평가항목 외에 영양소 섭취량과 유의한 상관성을 보인 문항들은 다음과 같다. '적당한 식사량 섭취'는 단백질과 엽산 섭취량과 양의 상관성을 보였으며, 나이아신 섭취량과는 음의 상관성을 나타내었다. '식탁에 앉아 먹기'는 비타민 B₂와, '충분한 식사 시간'은 콜레스테롤과 음의 상관성을 나타내었다. '혼자 식사하기'는 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 E, 비타민 B₂, 엽산, 나이아신 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다. '즐겁게 식사하기'는 에너지, 비타민 C, 철 섭취량과 양의 상관성을, 인과는 음의 상관성을 나타내었다. '간식 빈도'는 BMI와 양의 상관성을 나타내었고, 에너지, 철, 아

연, 비타민 E 섭취량과는 음의 상관성을 나타내었다. '건강기능식품 섭취'는 에너지, 단백질, 엽산, 칼슘, 인 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다. '영양교육'은 탄수화물 섭취량과 양의 상관성을, BMI, 단백질 섭취량과는 음의 상관성을 보였다.

평가항목 요인분석 및 영양지수 산출

NQ 평가항목에 대한 요인분석에서 Eigen value가 1.0 이상인 요인을 추출한 결과 6개의 요인으로 분류되었다 (Table 6). 요인 1은 '반찬 골고루 섭취', '끼니당 채소반찬 가짓수', '콩제품 섭취', '김치 섭취'이었다. 요인 2는 '패스트푸드 섭취', '야식', '라면 섭취', '단음식 섭취', 요인 3은 'TV시청과 컴퓨터게임 시간', '정해진 식사시간'으로 묶였고, 요인 4는 '잡곡밥 섭취', '과일 섭취', '길거리음식 섭취'로 묶였다. 요인 5는 '식사 전 손 씻기'와 '꼭꼭 씹어 먹기', 요인 6은 '흰우유 섭취', '아침 식사', '달걀 섭취'로 구성되었다. '영양표시 확인'은 어느 요인 과도 요인적재량 (factor loading) 0.5 미만으로 나타났는데, 내용적으로는 실천에 해당하는 요인 4로 분류되는 것이 바람직하다. 또한 '아침식사 빈도'가 '흰 우유 섭취'와 '달걀 섭취'와 함께 요인 6으로 묶이긴 했지만, 내용적으로 실천으로 분류하는 것이 타당하다. 기개발된 NQ가 5개의 요인으로 이루어져 있으므로²⁷⁾ Table 6에 나타난 6개의 요인을 5개로 묶을 경우 요인 1을 다양, 요인 2를 절제, 요인 3을 규칙, 요인 4와 6을 합해 균형, 요인 5를 실천으로 분류할 수 있다. 이처럼 균형, 다양, 절제, 규칙, 실천의 5개 요인으로 구성할 경우 본

Table 6. Factor loading coefficients of 19 NQ checklist items

NQ checklist items	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Diverse side dishes	0.752	0.110	0.058	-0.011	0.291	-0.008
Number of vegetables in each meal	0.738	0.068	0.188	-0.053	-0.012	0.064
Intake frequency of legumes	0.648	-0.098	0.002	0.204	-0.017	0.237
Intake frequency of kimchi	0.599	-0.084	-0.018	0.302	0.286	-0.057
Checking nutrition labeling	0.430	-0.074	0.293	0.363	0.026	-0.108
Intake frequency of fastfood	-0.032	0.745	-0.058	-0.120	-0.105	0.178
Intake frequency of late-night snacks	-0.073	0.625	-0.224	0.410	0.216	-0.002
Intake frequency of ramyeon	0.044	0.622	0.218	0.007	0.141	0.002
Intake frequency of sweet foods	0.041	0.583	0.311	-0.138	-0.090	-0.152
Time for TV watching & computer game	0.231	0.125	0.721	0.090	-0.022	-0.052
Meal regularity	0.035	0.068	0.688	0.005	0.244	0.155
Intake frequency of cooked rice with whole grain	0.111	0.137	0.157	0.687	-0.033	-0.064
Intake frequency of fruits	0.283	-0.115	0.086	0.561	0.083	0.162
Frequency of eating street food	0.143	0.210	0.264	-0.484	0.085	0.090
Washing hands before meal	0.161	-0.063	-0.007	0.028	0.745	-0.087
Chewing well	0.096	0.121	0.195	-0.033	0.661	0.045
Intake frequency of white milk	0.173	0.030	0.029	-0.242	-0.130	0.700
Eating breakfast	-0.185	0.267	0.356	0.176	0.146	0.585
Intake frequency of eggs	0.223	-0.366	-0.251	0.253	0.000	0.486
Cronbach α	0.697	0.560	0.444	0.462	0.347	0.259

연구에서 균형 요인은 잡곡밥, 과일, 흰 우유, 달걀 섭취의 4개 평가항목으로, 다양 요인은 끼니당 채소반찬 가짓수, 김치 섭취, 골고루 섭취하기, 콩제품 섭취의 4개 항목으로, 절제 요인은 단 음식, 패스트푸드, 라면, 야식, 길거리음식 섭취 빈도의 5개 항목으로, 규칙 요인에는 아침식사, 정해진 식사시간, TV시청과 컴퓨터게임 시간의 3개 항목으로, 그리고 실천 요인에는 꼭꼭 씹어 먹기, 영양표시 확인, 식사 전 손 씻기의 3개 항목으로 구성하는 것이 가능하다.

NQ 요인별 가중치를 적용하여 계산한 요인별 점수와 NQ 점수는 Table 7과 같다. 요인별로 균형 55.5점, 다양 71.3점, 절제 68.4점, 규칙 55.5점, 실천 63.3점으로 균형과 규칙 요인이 가장 낮은 점수를, 다양 요인이 가장 높은 점수를 보였다. 남녀에 따른 유의적인 차이는 없었으며, 전체 어린이의 평균 NQ 점수는 62.0점이었다. 이 점수는 도시 거주 어린이를 대상으로 한 Kim 등²⁸⁾의 64.4점과 거의 차이가 없으나, 도시 어린이에 비해 다양, 절제 및 규칙 점수는 낮고 실천 점수는 높은 경향을 보였다.

NQ 점수와 요인 점수사이의 상관성을 분석한 결과는 Table

8과 같다. 모든 요인 점수가 NQ 점수와 유의한 ($p < 0.001$) 양의 상관성을 보였다. 비교적 높은 상관성을 보인 요인은 다양 0.744, 실천 0.715, 규칙 0.627, 균형 0.607이었으며, 절제는 0.265의 가장 낮은 상관성을 보였다. 이러한 결과는 NQ 개발시의 NQ 점수와 각 요인 점수 간의 상관계수²⁸⁾와 거의 유사하였다.

NQ 요인별 점수와 부모교육 수준 및 비만도와의 관련성

부모의 교육수준에 따른 요인점수와 NQ 점수를 산출 한 결과는 Table 9와 같다. 아버지의 교육수준이 대졸이상인 경우가 고졸이하인 경우보다 요인별 점수와 NQ 점수가 유의하게 높게 나타났다. 다양 점수는 고졸 이하가 68.4점, 대졸 이상이 79.2점으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.01$). 규칙 점수는 고졸 이하가 52.2점, 대졸 이상이 64.2점 ($p < 0.01$)이고, 실천 점수는 고졸 이하가 61.4점, 대졸 이상이 67.2점 ($p < 0.05$)이며, NQ 점수는 고졸 이하 59.9점, 대졸 이상 66.5점 ($p < 0.001$)으로 유의적 차이를 보였다. 어머니의 교육수준에 따른 요인점수와 NQ 점수를 산출 한 결과 균형, 다양 및 실천 점수가 고졸 이하에 비해 대졸 이상에서 유의하게 높았다 (p

Table 7. NQ score and factor scores of the children

Factor	Boys (n = 108)	Girls (n = 92)	Total (n = 200)	Urban ²⁸⁾ (n = 1,393)
Balance	56.3 ± 15.9 ¹⁾	54.6 ± 16.9 ^{NS}	55.5 ± 16.3	56.9 ± 18.5
Diversity	72.4 ± 21.3	70.0 ± 23.0	71.3 ± 22.0	75.7 ± 21.3
Moderation	70.1 ± 16.2	66.4 ± 17.6	68.4 ± 16.9	72.5 ± 17.3
Regularity	57.1 ± 22.7	53.6 ± 22.0	55.5 ± 22.4	64.2 ± 22.4
Practice	61.2 ± 19.3	65.8 ± 17.5	63.3 ± 18.6	59.6 ± 19.9
NQ	62.3 ± 12.8	61.5 ± 12.8	62.0 ± 12.7	64.4 ± 13.3

1) Mean ± SD, range: 0–100

NS: Not significant

Table 8. Correlation coefficients between NQ and each factor score

	Balance	Diversity	Moderation	Regularity	Practice
Correlation coefficient	0.607 ^{***1)}	0.744 ^{***}	0.265 ^{***}	0.627 ^{***}	0.715 ^{***}
Correlation coefficient ²⁸⁾	0.697 ^{***}	0.685 ^{***}	0.321 ^{***}	0.672 ^{***}	0.724 ^{***}

1) Pearson correlation coefficients

***: $p < 0.001$

Table 9. Comparison of NQ scores and scores of factors according to paternal and maternal education

Factor	Father		Mother	
	Up to high school (n = 145)	College and graduate school (n = 55)	Up to high school (n = 133)	College and graduate school (n = 67)
Balance	54.7 ± 16.4 ¹⁾	57.6 ± 16.2	53.7 ± 15.9	59.2 ± 16.7*
Diversity	68.4 ± 21.7	79.2 ± 21.1**	69.1 ± 22.3	75.8 ± 21.1*
Moderation	67.8 ± 16.5	69.9 ± 18.0	67.6 ± 16.5	69.9 ± 17.8
Regularity	52.2 ± 21.8	64.2 ± 21.6**	51.5 ± 23.1	63.4 ± 18.7***
Practice	61.4 ± 17.4	68.5 ± 20.6*	61.4 ± 18.1	67.2 ± 18.9*
NQ	59.9 ± 12.2	67.4 ± 12.7***	59.6 ± 12.3	66.5 ± 12.4***

1) Mean ± SD, range: 0–100

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$ by t-test

< 0.05). 규칙 점수는 고졸 이하와 대졸 이상이 각각 51.5점과 63.4점 ($p < 0.001$)으로 큰 차이를 보였고, NQ 점수는 고졸 이하가 59.6점, 대졸 이상이 66.5점으로 ($p < 0.001$)로 역시 유의한 차이를 보였다. 절제 요인의 점수는 부모의 교육 정도에 의한 차이를 보이지 않았다. 가계수입 300만원을 기준으로 미만과 이상에 해당하는 두 집단의 NQ 점수를 비교한 결과 300만원 미만 집단과 이상 집단의 다양 점수가 각각 66.2 ± 23.0 , 74.0 ± 21.2 로 유의한 차이 ($p < 0.05$)를 보였으며 NQ 점수도 59.4 ± 13.1 , 63.3 ± 12.4 ($p < 0.05$)로 가계수입이 낮은 어린이들의 점수가 유의하게 낮았다. 그 외의 요인 점수는 가계수입에 따른 차이를 보이지 않았다.

체질량지수를 근거로 정상체중군과 과체중·비만군으로

Table 10. Comparison of NQ scores and scores of factors between children with normal weight and overweight·obese children

Factor	Normal ¹⁾ (n = 128)	Overweight·Obese ²⁾ (n = 72)
Balance	$54.4 \pm 16.5^{3)}$	57.5 ± 16.0
Diversity	71.6 ± 23.0	71.0 ± 20.3
Moderation	69.3 ± 16.3	66.8 ± 17.9
Regularity	58.2 ± 23.1	$50.8 \pm 20.4^*$
Practice	65.4 ± 17.8	$59.7 \pm 19.4^*$
NQ	63.0 ± 13.0	60.2 ± 12.1

1) BMI percentile ≥ 5 , < 85 2) BMI percentile ≥ 85 3) Mean \pm SD, range: 0–100

*: $p < 0.05$ by t-test

분류하여 각 군의 요인별 점수와 NQ 점수를 산출 한 결과는 Table 10과 같다. 균형요인을 제외한 모든 요인의 점수가 과체중·비만군에 비해 정상체중군이 높은 경향을 보였으나 구간 유의한 차이를 보인 요인은 규칙과 실천으로 규칙 점수는 각각 58.2점, 50.8점이고, 실천 점수는 각각 65.4점, 59.7점으로 과체중·비만 어린이에서 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$).

NQ 점수 등급에 따른 영양소 섭취량 평가

영양소 섭취량은 남녀 간 차이가 있으므로 NQ 점수 등급에 따라 각 영양소의 권장섭취량 또는 충분섭취량에 대한 백분율의 평균을 Duncan's multiple test에 의해 비교하였으며, 그 결과는 Table 11과 같다. NQ 점수 등급에 따른 차이를 보이는 영양소는 단백질, 비타민 B₂, 엽산, 비타민 C, 칼슘, 인, 칼륨 그리고 아연이었다. NQ 점수의 백분위수가 90분위수 이상인 최상위등급이 10분위수 미만인 최하위등급에 비해 유의하게 높은 섭취량을 보이는 영양소는 비타민 B₂, 엽산, 비타민 C, 칼슘, 인이었다. 영양소 섭취량은 에너지섭취량과 관계가 있으므로 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 NQ 점수 등급에 따라 비교한 결과 등급이 높을수록 섭취한 영양소 밀도가 높은 영양소는 단백질, 엽산, 비타민 C, 칼슘 그리고 아연이었다.

고 찰

어린이의 건강 식생활과 관련된 요인들을 인지하여 효율적

Table 11. Percentage of intake level to recommended intake or adequate intake according to NQ grade

Nutrients	Lowest grade (n = 28)	Low grade (n = 42)	Medium grade (n = 95)	High grade (n = 25)	Highest grade (n = 10)
Energy	$87.5 \pm 16.4^{1)}$	86.6 ± 12.7	89.3 ± 15.7	96.8 ± 14.2	93.1 ± 20.0
Protein	$173.4 \pm 40.1^{c2)}$	177.1 ± 32.6^{bc}	188.9 ± 40.1^{abc}	205.8 ± 38.4^a	199.6 ± 49.4^{ab}
Dietary fiber	71.3 ± 19.3	73.3 ± 18.1	76.3 ± 23.0	81.7 ± 22.4	76.0 ± 12.0
Vitamin A	95.1 ± 40.3	91.3 ± 47.0	100.8 ± 48.8	111.4 ± 48.5	117.5 ± 47.8
Vitamin B ₁	127.9 ± 51.6	131.2 ± 31.4	137.4 ± 41.8	141.4 ± 32.1	138.1 ± 44.3
Vitamin B ₂	102.6 ± 41.3^b	103.6 ± 30.9^b	108.4 ± 39.8^b	121.4 ± 31.8^{ab}	132.5 ± 57.8^a
Vitamin B ₆	105.4 ± 39.6	97.6 ± 28.2	110.0 ± 42.7	105.4 ± 23.6	99.1 ± 31.6
Niacin	108.2 ± 37.2	113.6 ± 31.0	121.4 ± 39.9	136.7 ± 35.1	105.4 ± 39.5
Folate	107.3 ± 23.4^c	109.8 ± 23.9^c	121.5 ± 28.5^{bc}	136.7 ± 35.1^{ab}	145.7 ± 36.0^a
Vitamin C	67.4 ± 34.3^b	68.5 ± 29.0^b	81.1 ± 34.1^b	84.0 ± 28.7^b	106.4 ± 44.6^a
Calcium	60.9 ± 18.1^c	61.0 ± 16.3^c	70.8 ± 22.4^{bc}	81.5 ± 23.1^{ab}	87.7 ± 25.9^a
Phosphorus	101.62 ± 19.2^c	101.1 ± 14.8^c	107.4 ± 20.1^{bc}	115.6 ± 17.8^{ab}	119.0 ± 25.3^a
Sodium	222.5 ± 73.4	228.2 ± 47.0	239.9 ± 62.4	251.8 ± 69.5	264.7 ± 74.8
Potassium	62.6 ± 15.3^{ab}	60.0 ± 12.3^b	65.4 ± 12.5^{ab}	69.2 ± 13.5^a	68.4 ± 13.7^a
Iron	113.1 ± 51.8	104.6 ± 41.7	109.6 ± 25.8	118.3 ± 27.8	115.8 ± 28.0
Zinc	116.0 ± 27.1^{ab}	111.2 ± 18.5^b	123.4 ± 24.8^{ab}	129.5 ± 18.7^a	125.2 ± 24.2^{ab}

Lowest grade: NQ percentile < 10% (0–47.5 points), Low grade: 10% \leq NQ percentile < 25% (47.6–56.4 points), Medium grade: 25% \leq NQ percentile < 75% (56.5–73.7 points), High grade: 75% \leq NQ percentile < 90% (73.8–80.9 points), Highest grade: NQ percentile $\geq 90\%$ (81.0–100 points)

1) Mean \pm SD 2) abc: Different alphabets are significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$).

인 정책 수립과 프로그램 개발에 활용하는 것이 매우 중요함에도 불구하고 어린이 건강에 좋은 식생활과 식행동에 관한 자료는 부족하다.¹¹⁾ 영양교육이나 영양관련 프로그램의 효율적인 수행을 위해 대상 어린이의 식생활을 간단히 평가할 수 있는 즉, 어린이의 평상시 식사와 질과 영양상태를 잘 반영하는 식습관평가표 (FBC)와 같은 도구의 개발은 연구자들의 관심을 끌었으며, 다양한 형태의 식생활지수가 개발되었다.¹⁴⁾ 선진국에서 개발된 어린이 식생활지수에 관한 84편의 문헌 평가에서, 어릴수록, 여자, 그리고 고소득 가정의 어린이가 더 높은 점수를 보였으며, 사회인구학적 요인이 어린이 식사와 질과 상관성을 가진 주요 요인이었다.¹⁴⁾ 이처럼 적지 않은 수의 어린이 식생활지수가 개발되었음에도 불구하고, 나라, 지역 또는 집단에 따라 사회인구학적 특성과 식생활 특성이 다르므로 기개발된 식생활 지수를 적용할 시에 해당 인구집단에 대해 타당성³²⁾을 검증할 필요가 있다.

건강 식생활 관련 요인은 크게 개인적 요인과 집단적 요인으로 나뉘며, 개인적 요인으로 성, 연령, 식품기호, 영양지식과 식태도 등이 포함된다. 집단 요인으로서 경제적 요인, 사회적 요인, 물리적 환경으로 나눌 수 있으며, 경제적 요인에는 사회경제수준, 식품가격, 교육과 고용상태 등이 포함되며, 사회적 요인에는 문화적 요인, 가족요인, 또래집단, 홍보와 대중매체 등이 포함되며, 물리적환경은 사용가능한 식품, 1회제공량, 학교환경 등이 포함된다.¹¹⁾ 특히 최근에는 저소득층이나 소수 집단의 경우 식품접근성에 대한 불평등이 중요한 이슈가 되고 있다.²⁾ 비만에 관한 한, 개인의 식행동은 물론 개인이 생활하고 식품선택을 결정하는 주변 환경 요인들이 매우 중요하다. 2011 국민건강통계³³⁾의 외식 섭취빈도 분석 결과 주 1회 미만에 해당하는 비율이 동, 읍면지역이 각각 20.8%, 39.3%이었으며, '하루에 1회 이상' 외식 섭취 빈도는 소득수준 '하'는 20.9%, '중상'은 30.0%, '상'은 32.0%로 동지역에 거주하고 소득 수준이 높을 경우에 외식 섭취빈도가 높았다. 또 초등학교 6학년 대상의 연구¹²⁾에서는 가구 월수입 및 부모의 교육 수준이 낮은 집단에서 과일류의 섭취량이 유의하게 낮았다. 다양한 요인들이 식생활과 연관이 있는 만큼 서울 등의 대도시 지역에 거주하는 어린이들과 지역, 특히 읍면지역에 거주하는 어린이들 사이에는 이상에서 언급한 요인들의 차이가 있을 가능성이 크다. 우리나라에서 개발된 영양지수로서 NQ는 서울에 소재하는 초등학교 5, 6학년을 대상으로 타당성을 검증하였고²⁷⁾ 6대 광역시 소재 초등학교 5, 6학년에 적용하여 그 모형을 설정하여 타당성 검증 및 NQ 점수 산출 방법을 제시한 것이다.²⁸⁾

본 연구에서 영양소 섭취량과 항목점수와의 상관성 분석에서 주목한 영양소는 대상자들의 섭취량이 권장섭취량이나 총

분섭취량보다 낮거나 평균필요량 미만 섭취자 비율이 높은 영양소들이다. 즉, 비타민 A, 비타민 B₂, 엽산, 비타민 C, 칼슘, 칼륨, 철, 식이섬유의 섭취량과 관련성이 높은 항목이 NQ 평가항목으로서의 중요도가 높다고 본다. Table 4에서 보는 바와 같이 식품섭취빈도 NQ 항목 점수와 영양소 섭취량 간의 상관성이 10개 항목 모두에서 유의하였다. 건강 식생활을 위해 자주 섭취하지 않는 것이 바람직한 식품 중 패스트푸드 섭취빈도는 철과 나트륨에 대해서만 음의 상관성을 보였는데, 패스트푸드 섭취가 많으면 철과 나트륨 섭취량이 증가한다는 의미이다. 식행동 NQ 9개 평가항목과 영양소 섭취량 사이의 상관성 분석 결과 식품섭취빈도 영역 항목에 비해 영양소 섭취량과의 상관성이 낮은 항목들이 다수 있었다 (Table 5). 아침 식사 빈도는 거의 모든 영양소 섭취량과 양의 상관성을 보였으므로 아침 결식이 어린이 건강 식생활에 매우 부정적인 요인임을 재확인할 수 있었다.⁷⁾ 꼭꼭 씹어 먹기, 길거리음식 섭취, 영양표시 확인, 식사 전 손 씻기는 1~2개 영양소 섭취량과만 유의한 관련성을 나타내었다. 주목할 만한 평가항목으로 TV시청과 컴퓨터게임 시간이 짧을수록 필수영양소 섭취량이 많은 역의 상관성을 보인 점이다. Kang 등의 연구²⁷⁾에서 운동과 영양소 섭취량과의 상관분석 결과 비타민 C 섭취량만이 유의한 관련성을 보였고, 요인분석 결과에서 운동 항목은 6번째 요인으로 분류되었으나, 다른 요인들과 잘 묶이지 않고 남녀에 따라 차이가 컸으며 식생활 및 식행동 항목이 아니므로 NQ 평가항목에서 제외되었다. 본 연구에서 운동 항목 분포가 성별에 따라 차이가 있었으며, 영양소 섭취량과의 상관성 분석에서는 엽산, 비타민 C, 칼슘, 나트륨 섭취량과 유의한 상관성을 보였다. 비록 식생활의 직접적 요인은 아니라도 에너지 섭취량 및 소모량과 연관되어 비만 관련 요인으로 작용할 가능성이 있으므로 추후 NQ와 운동 관련성에 대한 연구가 필요한 것으로 판단된다.

본 연구에서 NQ 식행동 영역의 9개 항목에 포함되지 않으면서 여러 종류의 영양소 섭취량과 유의한 상관성을 나타낸 문항은 '혼자 식사하기', '간식 빈도', '건강기능식품 섭취'이었다. NQ 평가항목에 포함되지만, '길거리음식 섭취' 문항은 탄수화물 섭취량과만 유의한 상관성을 나타내어 평가항목으로서 의미가 적는데 그 이유는 아마도 본 조사 지역이 농촌이어서 길거리음식에 대한 접근성이 도시와 다르기 때문으로 사료된다. 이처럼 농촌지역 어린이 대상 NQ 평가항목 중 식사와 질과 관련된 식행동 항목에 대한 검토가 필요하나, 본 연구의 조사대상자 수가 적고 전국 농촌지역 어린이의 대표 표본이 아니기 때문에 기개발된 NQ 평가항목 목록에서 일부를 삭제하거나 추가하는 등의 수정을 제안하기에는 한계가 있다고 본다.

본 연구 결과 NQ를 구성하는 5개 요인들의 요인별 구성 평가항목으로 균형 요인은 잡곡밥, 과일, 흰 우유, 달걀 섭취의 4개 평가항목으로, 다양 요인은 끼니당 채소반찬 가짓수, 김치 섭취, 골고루 섭취하기, 콩제품 섭취의 4개 항목으로, 절제 요인은 단 음식, 패스트푸드, 라면, 야식, 길거리음식 섭취의 5개 항목으로, 규칙 요인에는 아침식사 빈도, 정해진 식사시간, TV시청과 컴퓨터게임 시간의 3개 항목으로, 마지막 실천 요인에는 꼭꼭 씹어 먹기, 영양표시 확인, 식사 전 손 씻기의 3개 항목을 제시하였다. 이렇게 구성할 경우 기개발된 NQ의 요인별 항목²⁷⁾과 다른 것은 콩제품 섭취가 균형에서 다양 요인으로 바뀌는 것일 뿐, 절제, 규칙 및 실천 요인 항목은 동일하다.

읍면지역에 거주하는 본 연구 대상 어린이의 NQ 점수 62.0 점은 Kim 등²⁸⁾의 도시 어린이 대상 점수 64.4점과 큰 차이가 없었다. 2011 국민건강통계³³⁾에 의하면 만1세 이상 전체 대상자들의 거주 지역에 따른 영양소별 영양섭취기준 미만 섭취자 비율이 읍면지역이 동 지역에 비해 지방, 비타민 A, 비타민 B₂, 나이아신, 칼슘에서 높았으나, 2005년 추계인구로 표준화한 비율은 거주 지역에 따른 차이가 없었다. Lee 등³⁴⁾은 1998년과 2009년의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 어린이와 청소년의 지난 10여 년간의 식생활 구조 변화를 시간 및 공간적 차원에서 분석한 결과 과거에는 어린이와 청소년의 식생활 구조가 성별이나 거주 지역에 따라 많은 영향을 받았으나 최근에는 차이가 감소하였다고 보고하였으며, 그 이유를 우리나라 어린이와 청소년의 라이프스타일이 거주지역과 관계없이 도시화되었기 때문이라 하였다. 본 연구에서도 도시와 농촌 어린이의 NQ 점수가 유사한 결과를 보여 농촌 거주 어린이에 대해 NQ 모형이 타당하다고 보며 NQ를 이용하여 이들의 식사의 질과 영양상태를 판정하는 것이 의미 있다고 사료된다.

본 연구에서 부모의 교육수준이 높은 아동군과 교육수준이 낮은 아동군을 비교한 결과 NQ 점수는 물론 요인별 점수도 유의한 차이를 보였다. 즉, NQ 점수가 사회경제적인 요인을 민감하게 반영하는 것으로 보인다. 아동의 식행동에 영향을 미치는 요인들 중 가계수입, 부모의 교육 수준, 물리적 환경과 같은 사회경제지표가 매우 주요한 요인에 해당한다.^{11,12)} 2011 국민건강통계³³⁾에 의하면 만1세 이상 전체 대상자들에서 소득수준 (표준화)이 낮을수록 모든 영양소의 영양섭취기준 미만 섭취자 비율이 높게 나타났다. Kleiser 등³⁵⁾은 독일의 3~17세의 어린이 대상 건강조사에 참여한 어린이를 대상으로 식품섭취빈도조사 자료를 근거로 건강영양지수 (healthy nutrition score)를 개발 및 측정하였고, 그 점수는 연령, 성, 사회경제수준, 이민, 도시화, 동서독 거주 여부와 통계적으로 독립적인 관련성을 보였다고 보고하였다. 또 이들을 대상으로 비만 관련 요인을 분석한 결과 어린이 비만의 가장 강력

한 요인이 낮은 사회경제수준이라 하였다.³⁶⁾

어린이 비만은 성인 비만보다 신체적, 정신적으로 큰 문제를 가지므로 어린이 비만의 실태를 파악하고 위험 요인을 찾아 이에 대한 해결책을 마련하는 것은 중요하다. 어린이 비만 자체와 비만을 유발하는 식이 및 신체활동 요인은 대사증후군, 2형 당뇨병, 심혈관질환, 골다공증, 척추측만증 유발과 관련이 있다.³⁷⁾ 본 연구에서 비만과 과체중에 해당하는 어린이들이 정상체중 어린이들에 비해 NQ 점수는 유의한 차이를 보이지 않았으나 규칙과 실천 요인 점수는 유의하게 낮았다. 규칙 요인에는 아침식사 빈도, 정해진 식사시간, TV시청과 컴퓨터 게임 시간, 실천 요인에는 꼭꼭 씹어 먹기, 영양표시 확인, 식사 전 손 씻기 항목이 포함되어 있어 이들 점수 향상을 위한 동기 부여 및 실천이 필요하다고 본다. 어린이 비만의 예방과 치료는 생활습관이 형성되는 학동기에 실시하는 것이 보다 효과적이며, 비만아동의 건강증진행위 실천 정도를 높이기 위해 식사일기 쓰기, 식단 짜기 체험, 열량계산 체험 등의 활동 중심 프로그램이 중요하다.³⁸⁾ 이처럼 비만 예방에 효과적인 건강증진행위 실천은 NQ의 실천과 규칙 요인에 해당하는 평가항목의 점수를 높임은 물론 NQ 점수 향상과 연계될 것으로 사료된다.

NQ 점수의 등급에 따라 대상자를 분류하여 등급별 대상자의 영양소 섭취량을 비교한 결과 성장 발육에 주요한 필수 영양소들의 섭취량이 높은 등급에 분류된 어린이가 낮은 등급에 분류된 어린이에 비해 많았으며, 또 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 등급에 따라 비교한 결과 높은 등급에서 어린이 성장 및 발육에 필수적인 단백질, 엽산, 비타민 C, 칼슘 그리고 아연의 섭취량이 높았다. 이상의 연구결과에서 기개발된 NQ 모형은 농촌지역 어린이를 대상으로 평가했을 경우에도 타당한 것으로 보이며, 대상자 집단 내에서는 사회경제적 요인에 의해 영향을 받는 것으로 판단된다. NQ 모형의 타당성 평가를 위한 방법으로서 하루 만이 아닌 여러 날의 식사섭취 자료를 확보하거나 gold standard로서 영양 생체지표 (nutritional biomarkers) 분석을 포함하는 것이 바람직하나, 본 연구와 마찬가지로 이는 기개발된 대부분의 국내외 식생활지수의 개발에서 지적된 약점이다.¹⁴⁾

결론적으로 본 연구가 한정된 지역에서 대상자를 임의 추출하여 그 결과를 일반화하기 어렵고 대상자수도 적은 제한점이 있음에도 불구하고, 본 연구 결과는 전국 6개 광역시의 1,393명의 어린이를 대상으로 개발된 NQ 평가항목과 모형^{27,28)}을 농촌지역 어린이에게 적용해도 타당함을 보였을 뿐만 아니라 사회경제취약 집단 어린이들을 위한 영양지원 프로그램에서 NQ를 효율적으로 활용할 수 있음을 제시하였다.

요약 및 결론

본 연구는 경북지역 농촌 초등학교 5, 6학년 어린이를 대상으로 24시간 회상법에 의한 식사섭취조사와 영양지수 (Nutrition Quotient: NQ) 개발 시 적용된 설문지 조사를 수행하여 그 결과를 분석하였다. NQ 평가항목들과 영양소 섭취량과의 상관성을 분석하고, 기개발된 도시지역 어린이들을 표본으로 한 어린이 NQ 모형에 근거하여 농촌지역 어린이의 NQ 점수를 산출하여 비교·평가하였다.

1) 조사대상자는 남자 108명, 여자 92명이었고, 가족형태는 핵가족이 70.5%, 부모의 학력은 고졸이 부 54.0%, 모 47.5%로 가장 많았으며, 일반 사항은 성별 차이가 없었다. 남자 어린이의 12.0%, 여자 어린이의 13.0%가 체질량지수 95백분위수 이상인 비만으로 판정되었다.

2) 조사대상자의 영양소 섭취량이 평균필요량 또는 충분섭취량 미만으로 섭취한 대상자 비율이 50% 이상을 보인 영양소는식이섬유, 칼슘이며, 20~50%에 해당하는 영양소는 비타민 A, 비타민 B₂, 엽산, 비타민 C, 철이었다. 전반적으로 남자의 영양소 섭취량이 여자에 비해 높았으나 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 비교한 결과 성별 차이는 없었다.

3) NQ의 식품섭취빈도 모든 항목이 필수 영양소 섭취와 유의한 상관성을 보였다. 잡곡밥, 김치 및 과일 섭취는 식이섬유와 양의 상관성을, 채소 섭취는 비타민 C, 엽산 섭취량과 양의 상관성을 나타내었다. 흰 우유와 콩제품 섭취는 칼슘과 양의 상관성을 나타냈으며, 달걀 섭취는 철, 엽산 섭취량과 양의 상관성을 보였다.

4) 식행동 항목과 영양소 섭취량과의 상관성을 보면 아침식사, 정해진 식사시간, 반찬 골고루 먹기는 필수 미량영양소 섭취량과 양의 상관성을 보였으며, TV시청과 컴퓨터게임 시간은 필수 미량영양소 섭취량과 음의 상관성을, 정해진 식사시간, 꼭꼭 씹어 먹기는 체질량지수와 음의 상관성을 나타냈다.

5) NQ 평가 항목을 요인분석한 결과 균형, 다양, 절제, 규칙, 실천의 다섯 요인으로 분류 가능하였다.

6) 본 조사대상자의 NQ 점수는 대도시 지역 어린이들의 점수와 유사하였다. NQ 점수와 요인별 점수는 조사대상자 부모의 교육 수준이나 소득이 높은 경우에 유의하게 높았으며, 과제중 또는 비만 어린이가 정상체중 어린이에 비해 규칙과 실천 점수가 유의하게 낮았다.

7) NQ 점수의 등급에 따른 영양소 섭취량을 비교한 결과, NQ 등급이 좋을수록 단백질, 비타민 B₂, 엽산, 비타민 C, 칼슘 섭취량이 유의적으로 높았다.

본 연구는 특정지역의 읍·면 단위학교를 대상으로 하였다

는 한계점을 가지며, 하루 동안의 식사섭취조사로 인해 어린이들의 평상시 식품 및 영양소 섭취량이 충분히 반영되지 못하였다는 제한점을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 어린이 NQ는 도시 어린이는 물론 농촌지역 어린이를 대상으로 식행동과 식사의 질을 평가하는 도구로 활용 가능하며, 사회경제 취약집단 어린이들에 대해 NQ를 영양판정 및 영양교육의 도구로서 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

Literature cited

- 1) Willett WC, Stampfer MJ. Current evidence on healthy eating. *Annu Rev Public Health* 2013; 34: 77-95
- 2) Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environment: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health* 2008; 29: 253-272
- 3) Lee JS, Kim HY, Choi YS, Kwak TK, Chung HR, Kwon S, Choi YJ, Lee SK, Kang MH. Comparison of perception and practice levels of dietary life in elementary school children according to gender and obesity status. *Korean J Nutr* 2011; 44(6): 527-536
- 4) Ministry of Education, Science and Technology. 2012 School Health Examinations. Seoul: Ministry of Education, Science and Technology; 2013
- 5) Davis MM, Gance-Cleveland B, Hassink S, Johnson R, Paradis G, Resnicow K. Recommendations for prevention of childhood obesity. *Pediatrics* 2007; 120 Suppl 4: S229-S253
- 6) Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Nowson CA. Dietary salt intake, sugar-sweetened beverage consumption, and obesity risk. *Pediatrics* 2013; 131(1): 14-21
- 7) Kim HY, Lee NR, Lee JS, Choi YS, Kwak TK, Chung HR, Kwon S, Choi YJ, Lee SK, Kang MH. Meal skipping relates to food choice, understanding of nutrition labeling, and prevalence of obesity in Korean fifth grade children. *Nutr Res Pract* 2012; 6(4): 328-333
- 8) Jeong NY, Kim KW. Nutrition knowledge and eating behaviors of elementary school children in Seoul. *Korean J Community Nutr* 2009; 14(1): 55-66
- 9) Na SY, Ko SY, Eom SH, Kim KW. Intakes and beliefs of vegetables and fruits, self-efficacy, nutrition knowledge, eating behavior of elementary school students in Kyunggi area. *Korean J Community Nutr* 2010; 15(3): 329-341
- 10) Kim KH. Food habits, eating behaviors and food frequency by gender and among Seoul and other regions in upper-grade elementary school children. *Korean J Community Nutr* 2010; 15(2): 180-190
- 11) Taylor JP, Evers S, McKenna M. Determinants of healthy eating in children and youth. *Can J Public Health* 2005; 96 Suppl 3: S20-S26, S22-S29
- 12) Jang HB, Park JY, Lee HJ, Kang JH, Park KH, Song J. Association between parental socioeconomic level, overweight, and eating habits with diet quality in Korean sixth grade school children. *Korean J Nutr* 2011; 44(5): 416-427
- 13) Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(8): 785-791
- 14) Lazarou C, Newby PK. Use of dietary indexes among children in developed countries. *Adv Nutr* 2011; 2(4): 295-303
- 15) Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 1994; 94(1): 57-64
- 16) Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index

- revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999; 99(6): 697-704
- 17) Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index-International (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 2003; 133(11): 3476-3484
 - 18) Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(10): 1103-1108
 - 19) Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM, Reeve BB, Basiotis PP. Development and evaluation of the healthy eating index-2005: technical report. Alexandria (VA): U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion; 2007
 - 20) Hurley KM, Oberlander SE, Merry BC, Wroblewski MM, Klassen AC, Black MM. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, nonredundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents. *J Nutr* 2009; 139(2): 359-364
 - 21) Townsend MS, Kaiser LL, Allen LH, Joy AB, Murphy SP. Selecting items for a food behavior checklist for a limited-resource audience. *J Nutr Educ Behav* 2003; 35(2): 69-77
 - 22) Murphy SP, Kaiser LL, Townsend MS, Allen LH. Evaluation of validity of items for a food behavior checklist. *J Am Diet Assoc* 2001; 101(7): 751-761
 - 23) Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004; 7(7): 931-935
 - 24) Branscum P, Sharma M, Kaye G, Succop P. An evaluation of the validity and reliability of a food behavior checklist modified for children. *J Nutr Educ Behav* 2010; 42(5): 349-352
 - 25) Yon M, Hyun T. Development of an eating habit checklist for screening elementary school children at high risk of energy over-intake. *Korean J Nutr* 2008; 41(5): 414-427
 - 26) Yon M, Hyun T. Development of an eating habit checklist for screening elementary school children at risk of inadequate micronutrient intake. *Korean J Nutr* 2009; 42(1): 38-47
 - 27) Kang MH, Lee JS, Kim HY, Kwon S, Choi YS, Chung HR, Kwak TK, Cho YH. Selecting items of a food behavior checklist for the development of Nutrition Quotient (NQ) for children. *Korean J Nutr* 2012; 45(4): 372-389
 - 28) Kim HY, Kwon S, Lee JS, Choi YS, Chung HR, Kwak TK, Park J, Kang MH. Development of a Nutrition Quotient (NQ) equation modeling for children and the evaluation of its construct validity. *Korean J Nutr* 2012; 45(4): 390-399
 - 29) Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2007 Korean national growth charts: review of developmental process and outlook. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2007
 - 30) Centers of Disease Control and Prevention. Healthy weight: children and teens - about BMI [Internet]. Atlanta (GA): Centers of Disease Control and Prevention; 2011 [cited 2013 Sep 23]. Available from: http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html
 - 31) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2010. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010
 - 32) Blackburn ML, Townsend MS, Kaiser LL, Martin AC, West EA, Turner BJ, Joy AB. Food behavior checklist effectively evaluates nutrition education. *Calif Agric* 2006; 60(1): 20-24
 - 33) Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. The fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey report (KNHANES V-1). Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2011
 - 34) Lee Y, Shim JE, Yoon J. Change of children's meal structure in terms of temporal and spatial dimensions: analysis of the data from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys of 1998 and 2009. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(1): 109-118
 - 35) Kleiser C, Mensink GB, Scheidt-Nave C, Kurth BM. HuSKY: a healthy nutrition score based on food intake of children and adolescents in Germany. *Br J Nutr* 2009; 102(4): 610-618
 - 36) Kleiser C, Schaffrath Rosario A, Mensink GB, Prinz-Langenohl R, Kurth BM. Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS study. *BMC Public Health* 2009; 9: 46
 - 37) Ahrens W, Bammann K, de Henauw S, Halford J, Palou A, Pigeot I, Siani A, Sjöström M; European Consortium of the IDEFICS Project. Understanding and preventing childhood obesity and related disorders--IDEFICS: a European multilevel epidemiological approach. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006; 16(4): 302-308
 - 38) Jeon MS, Kim HO. A predictive model of health promotion behavior in obese school-age children. *J Korean Acad Nurs* 2010; 40(2): 264-276