Journal of Nutrition and Health (J Nutr Health) 2017; 50(4): 361 ~ 375
http://dx.doi.org/10.4163/jnh.2017.50.4.361
pISSN 2288-3886 / eISSN 2288-3959

Research Article

유치원 및 보육시설 이용 3~5세 원아들의 영양상태 : 2010, 2014년 국민건강영양조사 자료 이용

박미연[1] · 박필숙[2†]
경상대학교 식품영양학과,[1] 경북대학교 식품영양학과[2]

Nutritional status of 3~5 year old children attending kindergarten and childcare facilities: Using data from the 2010 and 2014 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys

Park, Mi Yeon[1] · Park, Pil Sook[2†]
[1]Department of Food & Nutrition Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea
[2]Department of Food Science & Nutrition Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to investigate the nutritional status of 3~5 year old children attending kindergarten and childcare facilities in 2010 and 2014. **Methods:** Data were obtained from the 2010 and 2014 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) and included 509 subjects aged 3~5 years old attending kindergarten and childcare facilities. **Results:** In 2014, rate of skipping meals by children was 16.2%, an increase of 5.5% compared with the rate of skipping meals by children in 2010. Calcium intake in 2014 was 397.41 mg at 3 years old, 419.27 mg at 4 years old, and 414.01 mg at 5 years old. For the mean nutrient adequacy ratio (MAR) of subjects in 2010 and 2014, MAR at 3 years old (0.86) was significantly lower than those at 4 and 5 years old (0.90, 0.91) ($p < 0.01$). In 2010 and 2014, EAR intake at 3 years old (2.72) was significantly higher than those at 4 years old (2.14) and 5 years olds (1.92) ($p < 0.01$). **Conclusion:** As a result, compared with 2010 before establishment of the Children's foodservice management center, there was no improvement in the polarization of nutrient intake of children in 2014. Therefore, researchers believe that a continuous monitoring system developed by nutrition experts and children's foodservice management center are needed to improve the nutritional status of children. Of children between the ages of 3~5 years old, those with intakes under EAR were mostly 3 years old. Therefore, researchers suggest that the infant age group of KDRIs, which is classified as 1~2 years old and 3~5 years old, needs to be reestablished considering the growth and development of infants.

KEY WORDS: children's foodservice management center, child care facilities, nutritional status

서 론

3~5세 미취학 아동기의 영양은 성장 발육에 직접적인 영향을 미칠 뿐 아니라, 간접적으로는 정서발달과 행동발달에도 영향을 미치는 중요한 인자이다. 또한 이 시기에 형성된 식습관 및 영양적 문제는 일생동안에 걸쳐 결정적인 영향을 줄 뿐 아니라,[1] 비가역적 특이성을 가지므로 적절한 양의 영양소를 균형있게 매일 섭취하는 식습관이 아동의 정상적인 발육과 건강유지를 위해 또한 중요하다.[2,3]

미취학 아동기 영양 문제를 해결하기 위한 많은 연구에서, 부모 또는 교사가 지적하는 미취학 아동 식생활의 가장 큰 문제점은 편식이었으며,[4,5] 편식을 하게 된 이유로는 아이들에게 익숙하지 않은 맛 때문이라는 답의 비율이 높았다.[6] 또 하나의 문제로 결식을 들 수 있는데, 아침을 결식하는 유아는 아침을 먹는 유아에 비해 식습관이 좋지 않았다.[7] 미취학 아동기 식생활의 영향에 대한 연구에서는 어머니의 식품에 대한 신념 및 선택에 따라 미취학 아동의 섭식이 조절되고,[8] 어머니 본인의 식생활 및 영양섭취 상

Received: April 26, 2017 / Revised: May 12, 2017 / Accepted: June 22, 2017
†To whom correspondence should be addressed.
tel: +82-53-950-6236, e-mail: pspark@knu.ac.kr

© 2017 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.

태가 미취학 아동자녀의 건강과 성장발육에 밀접한 관련이 있음이 지적되었다.[9,10] 이 외에 미취학 아동의 식생활 관련 요인으로 가계소득, 어머니 취업여부, 어머니의 교육수준 및 영양지식 등의 연구가 발표되었다.[11-13]

우리나라 미취학 아동의 영양 상태를 영양소 섭취량과 식품섭취 실태 범주에서 이루어진 연구 결과를 살펴보면, 1990년대 미취학 아동의 영양섭취량은 대체적으로 단백질은 충분한 반면 칼슘의 섭취량은 부족하였고, 에너지와 철분은 대상자의 거주 지역, 소득계층 등에 따라 부족 또는 충분하게 섭취한 것으로 나타났다.[14-16] 2000년대 초 발표된 연구의 결과에서. 단백질, 비타민 B_6는 미취학 아동의 한국인 영양 권장량[17] 기준을 초과하였고, 권장량 미만으로 섭취한 영양소는 에너지, 칼슘, 아연 및 니아신이었다.[18-20] 하지만 몇 몇 연구에서는 학령 전 아동의 에너지 섭취가 권장량보다 높았고,[21] 어린이집 원아의 칼슘[22] 및 유치원 원아의 니아신[23] 섭취량은 한국인 영양 권장량[17] 기준의 103.3%와 122.7%로 높게 섭취한 것으로 조사되었다. 철 섭취량 조사에서는 충남지역 미취학 아동의 철 섭취량은 권장량 미만이었지만,[20] 부산[23]과 울산지역[22]의 미취학 아동은 권장량을 초과한 것으로 조사되어 지역 간 차이가 있었으며, 유아의 철분결핍을 혈청 페리틴과 트랜스페린 포화도를 기준으로 보았을 때 원아들의 18%가 철 결핍 상태였고, 채소류와 과일류의 섭취 빈도가 낮은 경우 철 결핍의 빈도가 높았다.[24] 미취학 아동의 식품섭취 실태 선행 연구에서 Lee 등[25]은 유아의 간식으로 가장 많이 섭취하는 식품은 우유이며, 총 칼슘섭취량의 80%이상이 유제품으로, 칼슘 섭취 급원이 지나치게 단일식품에 국한되어 있음을 지적하였고, 미취학 아동의 주요 식품군별 섭취 식품수 (횟수)는 곡류군 3.1가지 (4.0회), 육류군 3.6가지 (4.0회), 채소군 3.5가지 (4.1회), 과일군 1.0가지 (1.1회), 유제품군 1.3가지 (1.5회), 유지 및 당류군 1.4가지 (1.4회)로 연령이 증가할수록 곡류군의 섭취 횟수는 증가하고 유제품군 섭취 횟수는 감소하였다.[1] 한편 국외에서 이루어진 미취학 아동대상 연구로는, 스페인의 2~24세 3,534명 대상의 영양소 섭취량과 영양소 적정성 분석 연구[26]와 포르투갈 미취학 아동의 식사 장소에 따른 식이섭취량과 적절성에 대한 조사 연구[27]가 있으며, Ahmadi 등[28]은 이란의 3~5세 유치원생을 대상으로 영양소 섭취와 성장지수와의 관련성 파악에서 원아들의 에너지, 칼슘, 철 섭취량이 개선되어야 한다고 주장하였다.

미취학 아동의 유치원 및 보육시설 이용이 2014년 유치원 652,546명, 어린이집 1,496,671명으로, 2010년 유치원 및 보육시설 이용 아동 수에 비해 약 33만명 증가 (유치원 21.2%, 어린이집 16.9%)하였다.[29] 이러한 추세는 가정에 국한되었던 미취학 아동관리가 이제 유치원 및 보육시설 관계자와 연대하여 이루어져야 됨과 동시에 아동의 급·간식에 대한 책임도 수반됨을 의미한다. 이에 본 연구는 어린이급식관리지원센터 설립 전·후의 2010년도와 2014년도의 국민건강영양조사 (Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 자료를 이용하여 3~5세 유치원 및 보육시설 이용 원아들의 2010년과 2014년 연도별 영양상태 변화와 더불어 연령별 영양상태를 파악하여, 미취학 아동 급·간식지원을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

연구방법

연구설계 및 연구대상

본 연구는 다단계 확률표본 추출절차를 활용한 단면조사로 이루어진 국민건강영양조사 자료 중 어린이급식관리지원센터 설립 전·후 연도인 2010년 (제 5기)과 2014년도 (제 6기) 자료를 이용하였다. 대상자는 자료의 소아 교육수준 항목에서 유치원 및 보육시설에 다니는 900명의 원아 중 연령이 3세 미만이거나 5세를 초과한 원아와 1일 에너지 섭취량이 350 kcal 미만이거나 2,800 kcal를 초과 섭취한 원아를 제외한 3~5세의 원아 2010년 273명, 2014년 236명 (총 509명)을 대상으로 하였다.

연구도구 및 자료수집방법

일반사항 및 신체계측

일반 사항은 연령과 성별 등의 변수를 이용하였고, 신체계측은 검진조사에서 측정된 체중, 신장 변수를 이용하였다. 체질량지수 (body mass index)는 kg으로 측정된 체중을 m로 측정한 신장의 제곱으로 나누어서 계산을 하였고, 체중 분류는 체질량지수의 성장도표 백분위수[30]를 이용하여, 5th percentile 미만은 저체중, 5~84th percentile 정상체중, 85~94th percentile 과체중, 95th percentile 이상을 비만으로 분류하였다.

건강관련 상태 및 결식여부

아토피 피부염과 천식 등 원아의 건강관련 상태는 설문지의 의사진단 변수를 이용하였으며, 식습관은 1일전 아침식사, 1일전 점심식사, 1일전 저녁식사 변수를 이용하여, 일일 결식횟수와 끼니별 결식여부를 분석하였다.

영양상태

원아들의 영양소 섭취상태는 2015 한국인 영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans 2015, DRI-2015)[31]에 제시된 에너지필요추정량 (estimated energy re-

quirements, EER)과 각 영양소별 권장섭취량 (recommended nutrient intake, RNI), 충분섭취량 (adequate intake, AI)의 기준치를 이용하여 평가하였다. 평균 영양소 적정 섭취비율 (mean nutrient adequacy ratio, MAR)은 에너지, 단백질, 칼슘, 철, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C의 9종 영양소에 대한 영양소 적정 섭취비율 (nutrient adequacy ratio, NAR)을 합산한 후 평균값으로 하였으며, 영양 밀도지수 (index of nutritional quality, INQ)는 특정 영양소 섭취량의 권장량에 대한 비율을 에너지 섭취량의 권장량 비율로 나누어 계산하였다.[32] 영양부족 대상자 비율은 평균필요량 (estimated average requirements, EAR)을 기준으로 EAR 미만으로 섭취하는 원아들의 백분율을 나타내었다. 또한 섭취량을 RNI의 75% 미만, 75~125% 미만, 125% 이상으로 분류하여 RNI 125% 이상 섭취한 원아들의 백분율을 과잉섭취 대상자 비율로 나타내었다.

자료 분석방법

자료 분석은 SPSS (Statistics Package for the Social Science) Win 22.0 프로그램의 복합표본분석 기능을 이용하여 분석하였으며, 모든 분석에서 p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의하다고 판정하였다. 대상 원아들의 인구통계학적 특성, 건강상태 및 식태도, 평균필요량 미만 섭취 대상자 비율 및 과잉섭취 대상자 비율 등의 비연속변수 항목은 복합표본 교차분석을 하였다. 연도별 및 연령별 영양소섭취량, 평균 영양소 적정 섭취비율, 영양 밀도지수 등은 복합표본 일반선형모형 분석 후 평균과 표준오차 및 연도별 차이값을 구하였으며, 전체 대상자의 연령에 따른 3집단의 추정된 평균비교에는 단순대비 유형을 사용하여 사후검증 하였다.

결 과

원아들의 일반사항

Table 1은 원아들의 일반사항을 나타낸 것으로 평균 연령은 2014년 대상자는 3.98세, 2010년 원아들은 4.14세로 2014년 대상자의 연령이 유의적으로 적었으며 ($p < 0.05$), 남아의 분포가 2014년 53.4%, 2010년 54.5%였다. 대상 원아 가구에서 3~5세의 형제가 2명 이상 있는 가구의 원아

Table 1. General and anthropometric characteristics among the subjects

		KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	p-value[5)]
Age (year)					
Average age		4.06 ± 0.04[1)]	3.98 ± 0.05	4.14 ± 0.05	0.038*
Age category	3 yr	149 (28.6)	83 (34.3)	66 (22.2)	
	4 yr	191 (37.2)	82 (33.3)	109 (41.6)	0.018*
	5 yr	169 (34.2)	71 (32.4)	98 (36.2)	
Sex					
Boy		267 (53.9)[2)]	130 (53.4)	137 (54.5)	0.811
Girl		242 (46.1)	106 (46.6)	136 (45.5)	
Number of 3~5 yr old in the household					
1		459 (89.9)	212 (90.2)	247 (89.5)	0.802
2 or more		50 (10.1)	24 (9.8)	26 (10.5)	
Weight (kg)[3)]					
Male		18.34 ± 0.21	18.19 ± 0.25	18.49 ± 0.33	0.471
Female		17.21 ± 0.15	17.17 ± 0.25	17.26 ± 0.18	0.777
Height (cm)[3)]					
Male		106.64 ± 0.30	106.85 ± 0.42	106.43 ± 0.43	0.486
Female		104.41 ± 0.32	104.81 ± 0.50	104.01 ± 0.40	0.210
Body mass index (kg/m^2)[4)]		15.90 ± 0.09	15.69 ± 0.12	16.12 ± 0.15	0.023*
Weight status[6)]					
Underweight		28 (6.4)	16 (7.3)	12 (5.4)	
Normal weight		407 (78.6)	195 (81.6)	212 (75.1)	0.155
Overweight		40 (8.1)	15 (6.7)	25 (9.7)	
Obesity		34 (6.9)	10 (4.4)	24 (9.8)	

1) Mean ± SE 2) n (%) 3) Adjusted for age 4) Adjusted for age, sex 5) p-values were from complex samples general linear model t-test and χ^2-test. 6) Underweight: BMI < 5th percentile, Normal weight: BMI 5th to less than the 85th percentile, Overweight: BMI 85th to less than the 95th percentile, Obesity: BMI ≥ 95th percentile

*$p < 0.05$

는 2014년 9.8%였고, 2010년은 10.5%였다. 연령을 보정한 남자 원아의 체중은 2014년 18.19 kg, 2010년 18.49 kg으로 비슷하였고, 여자 원아의 평균 체중은 17.21 kg이었다. 연령과 성별을 보정하여 살펴본 원아들의 체질량지수는 2014년 15.69 kg/m^{2}으로 2010년 16.12 kg/m^{2}에 비해 유의하게 낮았지만 ($p < 0.05$), 체질량지수 백분위수에 따른 체중분류에서는 2014년은 저체중아 비율 7.3%, 비만아 4.4%, 2010년은 저체중아 5.4%, 비만아 9.8%로 유의한 차이가 없었다.

원아들의 건강상태 및 결식여부

대상 원아들의 건강상태 및 결식여부는 Table 2와 같다. 의사 진단으로 확인된 아토피피부염과 천식 환아의 비율은 2014년 11.2%와 3.9%로, 2010년도 아토피피부염 환아 14.0%와 천식 환아 10.1%에 비해 유의하게 낮았다 ($p < 0.001$), 주관적 건강상태가 매우 좋은 원아의 비율은 2014년 28.9%, 2010년 19.5%였고, 건강상태가 나쁜 원아의 비율은 2014년 2.8%, 2010년 6.3%였다. 조사 전날 세 끼니 중 한 끼니라도 결식한 대상자 비율은 2014년 16.2%, 2010년 10.7%이었으며, 특히 2014년 원아의 아침결식 대상자는 10.4%였다.

원아들의 영양소 섭취량

Table 3은 2010과 2014년 대상자의 연도별 및 연령별 영양소 섭취량 변화를 성별을 보정하여 나타내었다. 먼저 에너지 섭취량 변화를 살펴보면, 2014년도 3~5세 원아의 에너지 섭취량은 2010년의 원아보다 3세 14.69 kcal/day, 4세 3.24 kcal/day, 5세 77.16 kcal/day 많이 섭취하였으나 유의성은 없었다. 철과 티아민의 경우, 2014년 3세와 4세 원아가 2010년도 3, 4세 원아에 비해 철은 3세에서 1.50 mg/day, 4세는 1.72 mg/day 더 많이 섭취하였고 ($p < 0.05$), 티아민은 0.20 mg/day (3세, $p < 0.05$)과 0.32 mg/day (4세, $p < 0.01$) 더 많이 섭취하였다. 2014년도 5세 원아의 경우는 2010년 원아에 비해 인의 섭취량이 76.91 mg/day ($p < 0.05$) 적게 섭취한 반면, 칼륨과 티아민의 섭취량은 각각 208.55 mg/day ($p < 0.05$)와 0.41 mg/day ($p < 0.001$) 많았다.

2010년과 2014년 원아들의 연령별에 따른 영양소 섭취

Table 2. Health related factors and dietary habits among the subjects

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	p-value[2)]
Atopic dermatitis				
No	439 (87.5)[1)]	212 (88.8)	227 (86.0)	< 0.001***
Yes	70 (12.5)	24 (11.2)	46 (14.0)	
Asthma				
No	472 (93.2)	226 (96.1)	246 (89.9)	< 0.001***
Yes	37 (6.8)	10 (3.9)	27 (10.1)	
Subjective health status				
Very good	125 (24.5)	65 (28.9)	60 (19.5)	0.073
Good	252 (48.7)	116 (47.8)	136 (49.7)	
Normal	111 (22.3)	47 (20.5)	64 (24.4)	
Poor	21 (4.5)	8 (2.8)	13 (6.3)	
Frequency of skipping meals				
Eater	443 (86.4)	200 (83.8)	243 (89.3)	0.244
1 time skipper	61 (12.4)	33 (14.5)	28 (10.1)	
2 times skipper	5 (1.2)	3 (1.7)	2 (0.6)	
Breakfast				
Eater	468 (91.9)	211 (89.6)	257 (94.7)	0.069
Skipper	41 (8.1)	25 (10.4)	16 (5.3)	
Lunch				
Eater	491 (95.9)	227 (95.3)	264 (96.5)	0.562
Skipper	18 (4.1)	9 (4.7)	9 (3.5)	
Dinner				
Eater	497 (97.4)	231 (97.3)	266 (97.5)	0.898
Skipper	12 (2.6)	5 (2.7)	7 (2.5)	

1) n (%) 2) p-values were from complex samples χ^2-test.
***$p < 0.001$

Table 3. Mean daily intakes of energy and nutrients among the subjects

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	Change	p-value[4)]	Reference[3)]
Energy (kcal)						1,400
3 yr	1,262.57 ± 36.21[a1)]	1,259.60 ± 44.12	1,244.91 ± 41.46	14.69	0.811	
4 yr	1,395.60 ± 41.01[b]	1,400.01 ± 48.39	1,396.77 ± 62.06	3.24	0.967	
5 yr	1,446.99 ± 35.38[b]	1,489.22 ± 38.95	1,412.06 ± 48.38	77.16	0.218	
p-value[5)]	0.001**					
Carbohydrate (g)						-
3 yr	200.03 ± 6.23[a]	197.43 ± 7.91	200.51 ± 5.86	-3.08	0.756	
4 yr	221.80 ± 6.81[b]	221.75 ± 8.36	222.78 ± 9.98	-1.03	0.938	
5 yr	230.07 ± 5.63[b]	233.20 ± 7.06	228.33 ± 7.17	4.87	0.628	
p-value[5)]	0.001**					
Protein (g)						20
3 yr	41.81 ± 1.47[a]	41.08 ± 1.88	42.51 ± 1.86	-1.43	0.594	
4 yr	46.48 ± 1.39[b]	46.48 ± 2.06	46.62 ± 1.78	-0.14	0.958	
5 yr	48.12 ± 1.33[b]	48.28 ± 1.70	48.17 ± 1.75	0.11	0.965	
p-value[5)]	0.002**					
Fat (g)						-
3 yr	32.87 ± 1.32	33.24 ± 1.46	31.83 ± 1.61	1.41	0.524	
4 yr	36.13 ± 1.66	36.16 ± 2.02	36.20 ± 2.54	-0.04	0.992	
5 yr	36.90 ± 1.53	39.21 ± 1.52	34.68 ± 2.47	4.53	0.123	
p-value[5)]	0.066					
AMDR[2)] (carbohydrate : protein : fat)					55~65 : 7~20 : 15~30	
3 yr	63.8 : 13.2 : 23.0	62.9 : 13.2 : 23.9	64.1 : 13.5 : 22.4			
4 yr	63.6 : 13.5 : 22.9	63.5 : 13.4 : 23.1	63.8 : 13.6 : 22.6			
5 yr	64.1 : 13.4 : 22.5	62.9 : 13.3 : 23.8	65.0 : 13.6 : 21.4			
Calcium (mg)						600
3 yr	412.90 ± 20.43	397.41 ± 23.38	437.19 ± 23.33	-39.78	0.240	
4 yr	447.62 ± 20.76	419.27 ± 24.59	474.05 ± 31.92	-54.78	0.183	
5 yr	431.23 ± 17.18	414.01 ± 21.60	449.79 ± 20.41	-35.78	0.232	
p-value[5)]	0.466					
Phosphorus (mg)						550
3 yr	733.23 ± 25.95[a]	709.71 ± 31.29	767.18 ± 31.00	-57.47	0.206	
4 yr	808.91 ± 25.06[b]	768.44 ± 32.39	847.35 ± 37.84	-78.91	0.117	
5 yr	820.01 ± 21.78[b]	783.18 ± 26.67	860.09 ± 27.24	-76.91	0.047*	
p-value[5)]	0.012*					
Iron (mg)						6
3 yr	7.82 ± 0.32[a1)]	8.35 ± 0.42	6.85 ± 0.39	1.50	0.011*	
4 yr	9.00 ± 0.37[b]	9.90 ± 0.53	8.18 ± 0.44	1.72	0.014*	
5 yr	8.69 ± 0.39[a]	9.32 ± 0.47	8.07 ± 0.58	1.25	0.100	
p-value[4)]	0.026*					
Sodium (mg)						1,000
3 yr	1,670.95 ± 69.87[a]	1,572.84 ± 88.13	1,810.12 ± 88.53	-237.28	0.064	
4 yr	1,904.75 ± 73.25[b]	1,808.70 ± 119.12	1,999.56 ± 88.31	-190.86	0.200	
5 yr	2,089.37 ± 86.60[b]	1,999.34 ± 92.75	2,192.70 ± 125.23	-193.36	0.218	
p-value[4)]	0.001**					

1) Mean ± SE, All variables have been sex-adjusted. 2) AMDR: acceptable macronutrient distribution range 3) Dietary reference intakes for Koreans 4) p-values were from complex samples general linear model t-test. 5) p-values were from complex samples general linear model ANOVA. Means with different superscripts in the same column are significantly different by complex samples general linear model ANOVA.

*$p < 0.05$, **$p < 0.01$

Table 3. Mean daily intakes of energy and nutrients among the subjects (continued)

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	Change	p-value[3)]	Reference[2)]
Potassium (mg)						2,300
3 yr	1,733.00 ± 65.13	1,758.70 ± 81.92	1,664.73 ± 76.28	93.97	0.413	
4 yr	1,889.24 ± 61.30	1,904.73 ± 71.66	1,880.41 ± 92.49	24.32	0.837	
5 yr	1,912.52 ± 54.62	2,019.90 ± 77.79	1,811.35 ± 61.89	208.55	0.039*	
p-value[4)]	0.068					
Vitamin A (μgRAE)						350
3 yr	434.58 ± 34.00	447.38 ± 47.86	391.45 ± 34.90	55.93	0.354	
4 yr	534.41 ± 68.27	618.83 ± 142.22	462.34 ± 39.53	156.49	0.306	
5 yr	456.28 ± 31.46	471.57 ± 29.05	448.01 ± 30.57	23.56	0.577	
p-value[4)]	0.416					
Thiamin (mg)						0.5
3 yr	1.07 ± 0.05	1.13 ± 0.06	0.93 ± 0.06	0.20	0.022*	
4 yr	1.13 ± 0.06	1.30 ± 0.07	0.98 ± 0.09	0.32	0.005**	
5 yr	1.12 ± 0.04	1.33 ± 0.06	0.92 ± 0.04	0.41	< 0.001***	
p-value[4)]	0.523					
Riboflavin (mg)						0.6
3 yr	0.96 ± 0.04	0.93 ± 0.06	0.98 ± 0.05	-0.05	0.565	
4 yr	1.07 ± 0.04	1.01 ± 0.05	1.13 ± 0.07	-0.12	0.159	
5 yr	1.08 ± 0.04	1.10 ± 0.05	1.06 ± 0.04	0.04	0.503	
p-value[4)]	0.055					
Niacin (mgNE)						7
3 yr	8.64 ± 0.37[a]	8.69 ± 0.44	8.43 ± 0.53	0.26	0.709	
4 yr	9.53 ± 0.34[ab]	9.52 ± 0.51	9.57 ± 0.42	-0.05	0.930	
5 yr	10.16 ± 0.38[b]	10.38 ± 0.53	9.97 ± 0.47	0.41	0.560	
p-value[4)]	0.008**					
Vitamin C (mg)						40
3 yr	73.86 ± 7.58	72.75 ± 10.44	74.64 ± 8.07	-1.89	0.886	
4 yr	89.09 ± 9.52	93.07 ± 11.83	85.74 ± 12.03	7.33	0.659	
5 yr	81.61 ± 7.25	83.17 ± 10.92	80.42 ± 10.76	2.75	0.858	
p-value[4)]	0.431					

1) Mean ± SE, All variables have been sex-adjusted. 2) Dietary reference intakes for Koreans 3) p-values were from complex samples general linear model t-test. 4) p-values were from complex samples general linear model ANOVA. Means with different superscripts in the same column are significantly different by complex samples general linear model ANOVA.
*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

량에서, 3세 원아는 에너지 ($p < 0.01$), 당질 ($p < 0.01$), 단백질 ($p < 0.01$), 인 ($p < 0.05$), 나트륨 ($p < 0.01$)의 섭취량이 4세와 5세에 비해 유의하게 적었다. 철 ($p < 0.05$)과 니아신 ($p < 0.01$)의 섭취량에서는, 3세 원아의 철 섭취량은 4세 ($p < 0.05$)에 비해, 니아신은 5세 ($p < 0.01$)에 비해 유의하게 적었다.

에너지적정비율 (acceptable macronutrient distribution range, AMDR)은 당질 62.9~65.0%, 단백질 13.2%~13.6%, 지질 21.4~23.9% 범주였다.

원아들의 영양소 적정섭취비 (NAR)

성별을 보정한 3~5세 원아들의 영양소 적정섭취비는 Table 4와 같다. 2010년과 2014년의 연도별 변화에서 3세는 연도별 유의한 차이가 없었지만, 4세와 5세의 철 NAR ($p < 0.05$, $p < 0.01$)과 티아민 NAR ($p < 0.05$, $p < 0.05$)은 2010년도에 원아에 비해 2014년 4, 5세 원아에서 유의하게 증가하였다. 원아들의 연령별에 따른 영양소 적정섭취비가 0.80 미만인 영양소의 갯수를 살펴보면, 3세 원아에서는 칼슘 (0.64), 비타민 A (0.79), 비타민 C (0.75)의 3종이었으나, 4세와 5세는 칼슘 (0.66, 0.67) 1종에서만 영양소 적정섭취비가 0.80 미만이었다. 또한 3세 원아는 4, 5세 원아에 비해 에너지 NAR ($p < 0.01$), 인 NAR ($p < 0.05$), 니아신 NAR ($p < 0.05$)에서 유의하게 낮았고, 평균 영양소 적정섭취비 역시 3세 원아 (0.86)가 4세 (0.90)와 5세 (0.91)에 비해 유의하게 낮았다 ($p < 0.01$).

Table 4. Distribution of the nutrient adequacy ratio (NAR) and mean nutrient adequacy ratio (MAR) among the subjects

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	Change	p-value[3)]
Energy					
3 yr	0.82 ± 0.02[a1)]	0.81 ± 0.02	0.83 ± 0.02	-0.02	0.645
4 yr	0.87 ± 0.01[b]	0.87 ± 0.02	0.87 ± 0.02	0.00	0.772
5 yr	0.90 ± 0.01[b]	0.90 ± 0.01	0.89 ± 0.02	0.01	0.596
p-value[4)]	0.002**				
Protein					
3 yr	0.98 ± 0.01	0.99 ± 0.01	0.98 ± 0.01	0.01	0.846
4 yr	0.99 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.99 ± 0.00	0.01	0.605
5 yr	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.99 ± 0.00	0.01	0.190
p-value[4)]	0.255				
Calcium					
3 yr	0.64 ± 0.03	0.63 ± 0.03	0.66 ± 0.03	-0.03	0.466
4 yr	0.66 ± 0.02	0.63 ± 0.03	0.69 ± 0.03	-0.06	0.161
5 yr	0.67 ± 0.02	0.66 ± 0.03	0.67 ± 0.02	-0.01	0.739
p-value[4)]	0.637				
Phosphorus					
3 yr	0.93 ± 0.02[a]	0.92 ± 0.02	0.94 ± 0.02	-0.02	0.444
4 yr	0.96 ± 0.01[b]	0.96 ± 0.01	0.96 ± 0.02	0.00	0.801
5 yr	0.97 ± 0.01[b]	0.97 ± 0.01	0.98 ± 0.01	-0.01	0.350
p-value[4)]	0.016*				
Iron					
3 yr	0.91 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.88 ± 0.03	0.04	0.313
4 yr	0.93 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.90 ± 0.02	0.06	0.020*
5 yr	0.94 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.92 ± 0.02	0.05	0.007**
p-value[4)]	0.182				
Vitamin A					
3 yr	0.79 ± 0.02	0.78 ± 0.03	0.80 ± 0.03	-0.02	0.572
4 yr	0.84 ± 0.02	0.85 ± 0.03	0.83 ± 0.03	0.02	0.628
5 yr	0.86 ± 0.02	0.87 ± 0.02	0.84 ± 0.02	0.03	0.272
p-value[4)]	0.050				
Thiamin					
3 yr	0.97 ± 0.01	0.98 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.02	0.469
4 yr	0.98 ± 0.01	1.00 ± 0.00	0.97 ± 0.01	0.03	0.011*
5 yr	0.99 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.98 ± 0.01	0.02	0.020*
p-value[4)]	0.263				
Riboflavin					
3 yr	0.94 ± 0.02	0.93 ± 0.02	0.95 ± 0.02	-0.02	0.368
4 yr	0.97 ± 0.01	0.98 ± 0.01	0.96 ± 0.02	0.02	0.207
5 yr	0.97 ± 0.01	0.98 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.01	0.292
p-value[4)]	0.091				
Niacin					
3 yr	0.88 ± 0.02[a]	0.88 ± 0.02	0.88 ± 0.02	0.00	0.914
4 yr	0.94 ± 0.01[b]	0.95 ± 0.01	0.93 ± 0.02	0.02	0.402
5 yr	0.94 ± 0.01[b]	0.94 ± 0.01	0.94 ± 0.02	0.00	1.000
p-value[4)]	0.021*				
Vitamin C					
3 yr	0.75 ± 0.03	0.73 ± 0.04	0.79 ± 0.04	-0.06	0.297
4 yr	0.81 ± 0.03	0.79 ± 0.03	0.84 ± 0.03	-0.05	0.302
5 yr	0.83 ± 0.02	0.82 ± 0.04	0.83 ± 0.03	0.01	0.934
p-value[4)]	0.129				
MAR[2)]					
3 yr	0.86 ± 0.01[a]	0.86 ± 0.02	0.87 ± 0.02	-0.01	0.585
4 yr	0.90 ± 0.01[b]	0.90 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.01	0.761
5 yr	0.91 ± 0.01[b]	0.91 ± 0.01	0.90 ± 0.01	0.01	0.465
p-value[4)]	0.006**				

1) Mean ± SE, All variables have been sex-adjusted. 2) Mean adequacy ratio was calculated as the mean of nutrient adequacy ratios for energy intake and 9 nutrients. 3) p-values were from complex samples general linear model t-test. 4) p-values were from complex samples general linear model ANOVA. Means with different superscripts in the same column are significantly different by complex samples general linear model ANOVA.
*p < 0.05, **p < 0.01

원아들의 영양 밀도지수 (INQ)

Table 5는 대상자들의 성별을 보정한 연도별 및 전체 대상자의 연령별 영양 밀도지수이다. 연도별 영양 밀도지수 변화에서 2014년 3세 원아의 철 (1.54)과 티아민 (2.50)은 2010년 3세 원아 INQ보다 철 0.26 ($p < 0.01$), 티아민 0.40 ($p < 0.05$) 상승하였다. 4세 원아는 인, 철, 티아민에서 연도

Table 5. Distribution of index of nutritional quality (INQ) among the subjects

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	Change	p-value[2)]
Protein					
3 yr	2.31 ± 0.05[1)]	2.28 ± 0.07	2.37 ± 0.05	-0.09	0.306
4 yr	2.37 ± 0.05	2.35 ± 0.07	2.39 ± 0.07	-0.04	0.716
5 yr	2.35 ± 0.04	2.29 ± 0.05	2.40 ± 0.06	-0.11	0.138
p-value[3)]	0.612				
Calcium					
3 yr	0.77 ± 0.04	0.76 ± 0.05	0.81 ± 0.04	-0.05	0.427
4 yr	0.76 ± 0.03	0.71 ± 0.04	0.80 ± 0.05	-0.09	0.125
5 yr	0.70 ± 0.02	0.65 ± 0.03	0.74 ± 0.03	-0.09	0.044*
p-value[3)]	0.100				
Phosphorus					
3 yr	1.48 ± 0.03	1.44 ± 0.04	1.55 ± 0.03	-0.11	0.053
4 yr	1.50 ± 0.03	1.42 ± 0.04	1.57 ± 0.05	-0.15	0.019*
5 yr	1.46 ± 0.02	1.35 ± 0.03	1.56 ± 0.03	-0.21	< 0.001***
p-value[3)]	0.549				
Iron					
3 yr	1.44 ± 0.04	1.54 ± 0.06	1.28 ± 0.05	0.26	0.001**
4 yr	1.51 ± 0.05	1.65 ± 0.06	1.37 ± 0.06	0.28	0.002**
5 yr	1.41 ± 0.05	1.49 ± 0.06	1.33 ± 0.08	0.16	0.115
p-value[3)]	0.266				
Vitamin A					
3 yr	1.36 ± 0.09	1.37 ± 0.13	1.31 ± 0.12	0.06	0.740
4 yr	1.53 ± 0.16	1.76 ± 0.33	1.32 ± 0.10	0.44	0.224
5 yr	1.29 ± 0.08	1.30 ± 0.09	1.28 ± 0.08	0.02	0.820
p-value[3)]	0.351				
Thiamin					
3 yr	2.35 ± 0.08	2.50 ± 0.09	2.10 ± 0.13	0.40	0.012*
4 yr	2.26 ± 0.07	2.62 ± 0.08	1.92 ± 0.09	0.70	< 0.001***
5 yr	2.16 ± 0.06	2.47 ± 0.08	1.85 ± 0.08	0.62	< 0.001***
p-value[3)]	0.127				
Riboflavin					
3 yr	1.79 ± 0.07	1.76 ± 0.10	1.87 ± 0.10	-0.11	0.405
4 yr	1.84 ± 0.07	1.78 ± 0.08	1.90 ± 0.10	-0.12	0.369
5 yr	1.75 ± 0.05	1.73 ± 0.06	1.77 ± 0.07	-0.04	0.670
p-value[3)]	0.476				
Niacin					
3 yr	1.35 ± 0.04	1.37 ± 0.05	1.33 ± 0.06	0.04	0.627
4 yr	1.40 ± 0.04	1.40 ± 0.06	1.40 ± 0.05	0.00	0.945
5 yr	1.41 ± 0.04	1.40 ± 0.06	1.41 ± 0.04	-0.01	0.948
p-value[3)]	0.595				
Vitamin C					
3 yr	1.94 ± 0.18	1.81 ± 0.22	2.18 ± 0.29	-0.37	0.318
4 yr	2.20 ± 0.23	2.24 ± 0.30	2.17 ± 0.30	0.07	0.860
5 yr	2.03 ± 0.19	1.94 ± 0.22	2.12 ± 0.32	-0.18	0.636
p-value[3)]	0.657				

1) Mean ± SE, All variables have been sex-adjusted. 2) p-values were from complex samples general linear model t-test. 3) p-values were from complex samples general linear model ANOVA.
*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Table 6. Distribution of the subjects under estimated average requirements (%<EAR) and the number of nutrients, under EAR intake

	KNHANES-2010 & 2014 (n = 509)	KNHANES-2014 (n = 236)	KNHANES-2010 (n = 273)	Change	p-value[3)]
Energy					
3 yr	93 (63.6)[1)]	47 (59.5)	46 (70.8)	-11.3	0.215
4 yr	106 (55.3)	44 (54.7)	62 (55.8)	-1.1	0.896
5 yr	82 (45.7)	32 (42.7)	50 (48.7)	-6.0	0.504
p-value[3)]	0.015*				
Protein					
3 yr	2 (1.1)	0 (0.0)	2 (3.0)	-3.0	0.073
4 yr	1 (0.6)	1 (1.2)	0 (0.0)	1.2	0.297
5 yr	2 (0.9)	0 (0.0)	2 (1.7)	-1.7	0.146
p-value[3)]	0.845				
Calcium					
3 yr	94 (66.9)	57 (69.9)	37 (61.6)	8.3	0.329
4 yr	116 (63.9)	58 (69.9)	58 (58.4)	11.5	0.142
5 yr	99 (61.0)	42 (58.1)	57 (64.0)	-5.9	0.466
p-value[3)]	0.580				
Phosphorus					
3 yr	19 (15.9)	12 (17.8)	7 (12.6)	5.2	0.455
4 yr	14 (8.2)	7 (8.2)	7 (8.2)	0.0	0.995
5 yr	13 (7.3)	8 (9.2)	5 (5.3)	3.9	0.342
p-value[3)]	0.040*				
Iron					
3 yr	28 (20d.8)	12 (18.5)	16 (25.0)	-6.5	0.413
4 yr	30 (14.8)	8 (10.3)	22 (18.8)	-8.5	0.133
5 yr	23 (14.3)	6 (6.3)	17 (22.4)	-16.1	0.006**
p-value[3)]	0.313				
Vitamin A					
3 yr	39 (31.2)	23 (31.6)	16 (30.6)	1.0	0.910
4 yr	43 (23.5)	18 (21.2)	25 (25.5)	-4.3	0.533
5 yr	33 (16.3)	11 (12.5)	22 (20.3)	-7.8	0.167
p-value[3)]	0.015*				
Thiamin					
3 yr	8 (6.8)	3 (5.6)	5 (9.0)	-3.4	0.524
4 yr	6 (2.2)	0 (0.0)	6 (4.1)	-4.1	0.045*
5 yr	2 (0.9)	0 (0.0)	2 (1.7)	-1.7	0.146
p-value[3)]	0.003**				
Riboflavin					
3 yr	17 (13.0)	10 (14.4)	7 (10.4)	4.0	0.523
4 yr	13 (6.8)	6 (5.5)	7 (8.1)	-2.6	0.492
5 yr	15 (8.4)	5 (7.0)	10 (9.8)	-2.8	0.545
p-value[3)]	0.145				
Niacin					
3 yr	23 (17.8)	11 (17.4)	12 (18.6)	-1.2	0.865
4 yr	20 (9.7)	6 (7.4)	14 (11.9)	-4.5	0.303
5 yr	13 (7.9)	5 (6.5)	8 (9.4)	-2.9	0.580
p-value[3)]	0.032*				
Vitamin C					
3 yr	50 (38.2)	30 (39.4)	20 (36.0)	3.4	0.718
4 yr	47 (27.7)	22 (29.6)	25 (26.0)	3.6	0.655
5 yr	42 (28.2)	20 (29.0)	22 (27.4)	1.6	0.853
p-value[3)]	0.149				
Number of nutrients, under EAR intake					
3 yr	2.72 ± 0.21[a2)]	2.79 ± 0.27	2.69 ± 0.23	0.1	0.806
4 yr	2.14 ± 0.17[b]	2.08 ± 0.21	2.18 ± 0.25	-0.1	0.738
5 yr	1.92 ± 0.14[b]	1.71 ± 0.16	2.11 ± 0.20	-0.4	0.118
p-value[4)]	0.003**				

1) n (%) 2) Mean ± SE, Variables have been sex-adjusted. 3) p-values were from complex samples χ^2-test. 4) p-values were from complex samples general linear model ANOVA. Means with different superscripts in the same column are significantly different by complex samples general linear model ANOVA.
*p < 0.05, **p < 0.01

Table 7. Distribution of the subjects who have an intake of more than 125% of recommended nutrient intake

	KNHANES-2010 & 2014	KNHANES-2014	KNHANES-2010	Change	p-value[2)]
	(n = 509)	(n = 236)	(n = 273)		
Energy					
3 yr	20 (10.7)[1)]	12 (11.3)	8 (9.7)	1.6	0.676
4 yr	37 (20.0)	17 (20.5)	20 (19.5)	1.0	0.950
5 yr	41 (25.4)	23 (34.2)	18 (16.5)	17.7	0.068
p-value[2)]	0.003**				
Protein					
3 yr	132 (85.1)	73 (84.3)	59 (86.7)	-2.4	0.184
4 yr	177 (91.8)	76 (91.1)	101 (92.5)	-1.4	0.585
5 yr	156 (92.0)	64 (92.1)	92 (91.9)	0.2	0.504
p-value[2)]	0.312				
Calcium					
3 yr	10 (7.1)	4 (5.7)	6 (9.6)	-3.9	0.707
4 yr	22 (10.7)	6 (6.7)	16 (14.3)	-7.6	0.208
5 yr	17 (7.8)	4 (5.5)	13 (10.2)	-4.7	0.503
p-value[2)]	0.294				
Phosphorus					
3 yr	81 (49.9)	43 (49.1)	38 (51.2)	-2.1	0.682
4 yr	119 (60.9)	43 (51.6)	76 (69.4)	-17.8	0.040*
5 yr	114 (65.5)	42 (56.3)	72 (74.9)	-18.6	0.074
p-value[2)]	0.038*				
Iron					
3 yr	70 (45.1)	47 (54.2)	23 (29.0)	25.2	0.032*
4 yr	108 (57.6)	56 (70.3)	52 (46.1)	24.2	0.011*
5 yr	83 (51.3)	45 (64.2)	38 (38.1)	26.1	0.014*
p-value[2)]	0.115				
Vitamin A					
3 yr	56 (35.6)	33 (37.5)	23 (32.1)	5.4	0.624
4 yr	82 (42.6)	32 (41.7)	50 (43.5)	-1.8	0.946
5 yr	67 (39.6)	30 (42.1)	37 (37.1)	5.0	0.838
p-value[2)]	0.024*				
Thiamin					
3 yr	119 (79.7)	75 (86.8)	44 (67.2)	19.6	0.036*
4 yr	159 (84.6)	79 (95.1)	80 (75.1)	20.0	0.005**
5 yr	140 (82.5)	68 (95.7)	72 (69.2)	26.5	< 0.001***
p-value[2)]	0.061				
Riboflavin					
3 yr	93 (60.5)	50 (59.6)	43 (62.1)	-2.5	0.899
4 yr	143 (75.5)	60 (77.0)	83 (74.2)	2.8	0.589
5 yr	133 (79.3)	57 (82.2)	76 (76.3)	5.9	0.226
p-value[2)]	0.012*				
Niacin					
3 yr	61 (40.0)	39 (42.3)	22 (36.0)	6.3	0.532
4 yr	94 (51.5)	37 (47.4)	57 (55.3)	-7.9	0.261
5 yr	99 (59.7)	44 (63.0)	55 (56.3)	6.7	0.736
p-value[2)]	0.013*				
Vitamin C					
3 yr	73 (45.1)	39 (42.7)	34 (49.3)	-6.6	0.764
4 yr	98 (49.1)	36 (42.7)	62 (54.9)	-12.2	0.317
5 yr	93 (53.1)	41 (56.6)	52 (49.5)	7.1	0.460
p-value[2)]	0.272				

1) n (%) 2) p-values were from complex samples χ^2-test.
*$p < 0.05$, **$p < 0.01$, ***$p < 0.001$

간 유의한 차이를 보였는데, 2014년 4세 원아는 2010년 원아에 비해 인 INQ는 감소한 반면 ($p < 0.05$), 철 ($p < 0.01$)과 티아민 ($p < 0.001$)은 유의하게 증가하였다. 5세의 경우, 2014년 원아가 2010년에 비해 영양 밀도지수가 감소한 영양소는 칼슘 ($p < 0.05$)과 인 ($p < 0.001$)이었고, 증가한 영양소는 티아민 ($p < 0.001$)이었다.

원아들의 영양 밀도지수를 연령별로 살펴본 결과, 연령에 따른 유의한 차이가 없었으며, 영양 밀도지수가 3~5세 모든 연령에서 2 이상인 영양소는 단백질과 티아민인 반면, 영양 밀도지수가 모든 연령에서 1 미만인 영양소는 칼슘이었다.

원아들의 영양부족 대상자의 비율 및 EAR 미만 섭취 영양소 개수

필요추정량 및 평균필요량 미만으로 섭취한 영양소에 대해 영양부족으로 평가한 결과는 Table 6과 같다. 연도별 변화에서 3세 원아의 영양소별 영양부족 대상자의 비율은 2014년과 2010년간 유의한 차이가 없었고, 4세 원아의 경우는 2014년 티아민 부족 대상자의 비율이 2010년에 비해 유의하게 감소하였으며 ($p < 0.05$), 5세 원아는 철 부족 대상자의 비율이 2010년에 비해 유의하게 감소하였다 ($p < 0.01$).

영양부족 대상자의 비율을 원아의 연령별에 따라 살펴본 결과, 에너지 ($p < 0.05$), 인 ($p < 0.05$), 비타민 A ($p < 0.05$), 티아민 ($p < 0.01$), 니아신 ($p < 0.05$)의 부족 대상자 비율은 3세에서 가장 높았고, 다음으로 4세, 5세 순이었다. 또한 3세 원아가 평균필요량 미만으로 섭취한 영양소의 개수는 2.72개로, 4세 (2.14개)와 5세 (1.92개)에 비해 많았다 ($p < 0.01$).

원아들의 영양소 과잉섭취 대상자 비율

권장섭취량의 125% 이상 섭취를 과잉섭취로 평가한 대상자의 비율은 Table 7과 같다. 인 과잉섭취 대상자는 2010년 4세 원아보다 2014년 4세 원아에게서 감소하였으나, 철 (3~5세, $p < 0.05$)과 티아민 (3세 $p < 0.05$, 4세 $p < 0.01$, 5세 $p < 0.001$)은 2010년도 원아에 비해 2014년 3~5세 전 연령에서 과잉섭취 대상자가 증가 하였다.

영양소 과잉섭취 대상자의 비율을 연령에 따라 살펴보면, 에너지 ($p < 0.01$), 인 ($p < 0.05$), 리보플라빈 ($p < 0.05$) 및 니아신 ($p < 0.05$)의 과잉섭취 대상자는 5세에서 가장 높았고, 다음으로 4세, 3세 순이었으며. 비타민 A ($p < 0.05$)의 과잉섭취 대상자 비율은 4세에서 가장 높았고, 다음으로 5세, 3세 순이었다.

고 찰

본 연구는 어린이급식관리지원센터 설치 전·후의 2010년도와 2014년도의 국민건강영양조사 자료를 이용하여, 3~5세 원아들의 연도별 영양상태의 변화와 더불어 연령별에 따른 영양상태를 파악하고자 수행되었으며, 어린이급식관리지원센터는 「어린이 식생활안전관리 특별법」 제 21조에 의해 영양사 고용 의무가 없는 어린이 급식소 어린이들의 위생관리와 영양관리를 지원한다.[33] 본 연구 결과에서 2014년 대상자는 2010년에 원아에 비해 평균 연령이 0.16세 낮았고, 연령 구성에서 3세 원아의 비율이 증가하였다. 이는 2013년 3월부터 실시된 5세 이하 아동의 무상보육 정책의 효과로 보육시설 이용 원아의 연령이 낮아진 결과로 여겨지며, 어린이집 및 이용자통계[34]에서도 3세 원아가 2010년에 비해 2014년에 이용률이 22,074명 증가한 것으로 나타났다. 또한 연령과 성별을 보정하여 살펴본 원아들의 체질량지수는 2010년에 비하여 2014년 원아들이 0.43 kg/m^2 감소하였는데 ($p < 0.05$), 이는 검진의 키 측정 방식 차이 때문인 것으로 여겨진다. 즉, 2010년도 국민건강영양조사 검진[35]에서는 만 2세 이상이 선키 측정 대상자였지만, 2014년도[36] 검진에서는 만 4세 미만은 누운 키로 측정 되었다. 아침 결식 대상자는 국민건강영양조사 보고서[37,38]의 만 3~5세 미취학 아동들의 2010년 아침결식률 6.5%와 2014년의 9.7%보다 본 연구의 2010년 원아 (5.3%)의 아침결식률은 감소한 반면, 2014년 원아 (10.4%)에서는 증가하였다. 본 연구 대상자인 2010년과 2014년 보육시설 원아들의 연도별 비교에서는 2010년 원아들에 비해 2014년 원아들의 아침결식률이 5.1%p 증가한 것으로 나타나, 보육기관에서의 원아와 학부모 교육을 통한 아침결식 방지를 위한 대책이 필요한 것으로 여겨지며, Lee 등[7]은 결식 유아의 어머니는 보육시설에서의 아침급식 제공에 대한 니즈가 높았다고 밝혔다.

성별을 보정한 후 영양상태 변화를 본 결과, 전체 원아의 연령별 에너지 섭취량에서 3세의 에너지 섭취량 (1,262.57 kcal)은 4세와 5세에 비해 유의하게 적었으며 ($p < 0.01$), EER[31]의 1,400 kcal에 비해 약 137 kcal/day 적게 섭취하였다. 3~5세 연구대상 원아들의 단백질 섭취량은 약 41 g~49 g으로, 2015 한국인 영양소 섭취기준 RNI[31] 20 g보다 2배 이상 많은 섭취량이었고, KNHANES-2010 (2014) 보고[37,38]에서도, 미취학 아동의 단백질 섭취비율이 230.0%와 226.8%로 단백질 섭취량은 기준량의 2배 이상 초과 섭취하였다고 보고 하였다. 3~5세 미취학 아동의 단백질 주요 급원식품을 살펴보면, 2010년은 백미, 우유, 돼지고기, 달걀, 쇠고기, 닭고기, 빵 순이었고, 2014년은 백미, 우유, 달

갈, 닭고기, 돼지고기, 쇠고기, 빵 순으로써[39], 미취학 아동의 급·간식 제공에 식사구성안의 권장량과 횟수를 고려한 개선책이 필요한 것으로 여겨진다. 원아 대상자들의 에너지적정비율은 한국인 영양소 섭취기준[31] AMDR인 탄수화물 55~65%, 단백질 7~20%, 지질 15~30%의 범주였지만, 탄수화물의 비율이 62~65% 수준으로 경계치인 65%에 가까운 비율이었다. 삼척 유치원생 조사[40]에서 하루에 한 번도 과일을 섭취하지 않는 유아가 41.22%였으나, 1일 1회 이상 설탕이 포함된 간식과 탄산음료 섭취는 35.81%와 31.08%였고, 유아교육기관의 간식 공급 현황[41]에서 주스와 탄산음료 21.5%였고, 음료 외 간식에서 과자류와 빵류 16.08%와 24.1%로 조사되어, 원아 간식 공급에서 당류가 적정 섭취 수준이 유지될 수 있도록 주의 및 지도가 필요하다고 생각된다. 본 연구 대상 원아들의 단백질 섭취량이 한국인 영양소 섭취기준량[31]의 2배 이상으로 섭취했지만, AMDR에서 단백질의 비율이 높지 않은 것은 탄수화물의 에너지비가 높았기 때문인 것으로 여겨지며, 이는 2010년과 2014년 KNHANES 결과[39]에서 3~5세 의 에너지와 단백질의 주요 급원식품 1순위가 탄수화물 주요급원인 백미인 것과 연관성이 있을 것으로 생각된다. 2014년도 원아들의 칼슘 섭취량은 2010년에 비해 연령별로 39.78 mg (3세), 54.78 mg (4세), 35.78 mg (5세) 적게 섭취하였고, 칼슘 RNI[31] 600 mg보다 3세는 202.59 mg, 4세 180.73 mg, 5세는 185.99 mg 적었다. 칼슘과 인의 적정비율 1:1을 고려해 볼 때 전체 원아들의 식이섭취에서 칼슘의 섭취는 높이고, 인의 섭취는 낮춰야 할 것으로 여겨진다. 2010년과 2014년 KNHANES 조사 결과, 3~5세 미취학 아동의 칼슘 주요 급원식품으로 2010년도에는 우유, 멸치, 요구르트, 두부, 아이스크림 순이었고, 2014년도는 우유, 조제분유, 치즈, 요구르트 순이었으며, 2010년과 2014년의 인의 주요 급원식품으로는 우유와 백미였다.[39] 2010년, 2014년 원아들의 철 섭취량은 RNI[31] 6.00 mg보다 많이 섭취하였고, 연도별에서 2014년 3~5세 원아는 2010년도 같은 연령 원아에 비하여 1일 1 mg 이상 더 많이 섭취하였다. 외국 어린이와 비교에서는, 2010년과 2014년 전체 원아들의 평균 철 섭취량이 Iran Shiraz지역[28]의 미취학 아동 3세와 4세 (7.2 mg), 5세 (8.2 mg)의 섭취량보다 많았다. 본 연구 대상자 전체의 나트륨섭취량은 RNI[31] 1,000 mg보다 약 1.5~2배정도 많이 섭취하였으나, 칼륨섭취량은 RNI[31] 2,300 mg보다 적었고, 특히 2010년과 2014년 3세 원아의 칼륨섭취량은 KNHANES-2010 (2014) 보고서[37,38]의 1,782.00 mg (2010년)과 1,900.50 mg (2014년)보다 적게 섭취하여 3세 원아에 대한 칼륨 급원식품을 이용한 급·간식 제공을 위한 식단개선이 필요한 것으로 여겨진다. 2014년 3~5세 원아의 비타민 A의 섭취량은 RNI[31] 350 μgRAE와 포르투갈[27] 미취학 원아의 섭취량 (316 μgRE)보다 약 100~260 μgRAE 많이 섭취하였지만, KNHANES-2014[,38]의 3~5세 미취학 아동 (495.1 μgRE)에 비해 본 연구의 2014년 3세와 5세 원아는 적게 섭취하였다. 2014년 3~5세 원아의 티아민 섭취량은 2010년 같은 연령의 3세 ($p < 0.05$), 4세 ($p < 0.01$) 및 5세 ($p < 0.001$) 원아들에 비해 유의하게 많았으며, 3~5세 한국인섭취기준량의 RNI[31] 0.5 mg보다 2배 이상 더 많이 섭취한 양이었다. 2010년, 2014년 본 연구 대상 원아들의 리보플라빈 섭취량은 3~5세 RNI[31] 0.6 mg보다 1.55배~1.88배 많이 섭취하였다. 2010년과 2014년 원아들의 니아신 섭취량은 니아신 RNI[31] 7 mgNE보다 많았지만, 두 연도의 3세 원아가 섭취한 니아신은 해당연도인 2010년과 2014년 보고서 KNHANES-2010[37]의 9.2 mgNE와 KNHANES-2014[38]의 9.5 mgNE보다 적었다. 2010년과 2014년 전체 원아들의 연령별 섭취량에서는 3세 (8.64 mgNE)는 5세 (10.16 mgNE)에 비해 유의하게 적게 섭취하였다 ($p < 0.01$). 전체 대상자의 연령별 비타민 C섭취량에서 3세 (73.86 mg), 4세 (89.09 mg), 5세 (81.61 mg)는 이란[28]의 3세 (60.36 mg), 4세 (51.29 mg), 5세 (68.43 mg)보다 많이 섭취하였고, 포르투갈[27] 원아 (61.6 mg)보다도 많았다.

확률과 지수 등을 이용한 영양상태 평가에서 2014년 원아들의 평균 영양소 적정섭취비는 3세 0.86, 4세 0.90, 5세 0.91로, 아산지역 거주 미취학 아동[42]의 MAR 0.85보다 높았고, 연령, 성별, 에너지를 보정한 미국 African-American계 1~12세 어린이[43]의 비타민과 무기질 13종 영양소에 대한 MAR 93.2%보다 낮았다. 대상 원아들의 INQ는 칼슘을 제외한 8종 영양소 값이 1.00 이상이었다. 하지만 칼슘의 경우는 전체 연구대상자 3세 (0.77), 4세 (0.76), 5세 (0.70) 원아와 2014년도 3~5세 원아의 INQ가 모두 0.80 미만으로 저조하므로, 칼슘의 섭취량이 충분히 충족될 수 있도록 원아들을 위한 식단 개선 및 섭식 교정교육이 필요한 것으로 사료된다. 필요추정량 및 평균필요량 미만으로 섭취한 영양소에 대해 영양부족으로 평가한 결과에서 철 (5세, $p < 0.01$)과 티아민 (4세, $p < 0.05$)은 연도간 유의한 차이를 보였다. 본 연구 2014년 3세의 철과 티아민 부족 대상자는 18.5%와 5.6%로 KNHANES-2014 보고서[38]에서 3~5세 미취학 아동의 철과 티아민 부족 대상자 (13.0%, 2.2%)보다 부족 대상자 비율이 높았다. 연구 대상자의 연령별에 따른 차이에서 유의한 차이를 보인 영양소는 에너지 ($p < 0.05$), 인 ($p < 0.05$), 비타민 A ($p < 0.05$), 티아민 ($p < 0.01$), 니아신 ($p < 0.05$)으로, 이들 영양소의 부족 대상자 비율은 3세에서 가장 높았고, 다음으로 4세, 5세 순이었다. 또한 권장섭취량의 125% 이상을 과잉섭취로 평가한 결과에서 2010년

원아에 비해 2014년 원아에게서 과잉섭취 대상자 비율이 높게 나타난 영양소는 철과 티아민으로, 3세 ($p < 0.05$, $p < 0.05$), 4세 ($p < 0.05$, $p < 0.01$) 및 5세 ($p < 0.05$, $p < 0.001$) 모두에서 유의하게 증가하였다. 연령에 따른 영양소 과잉섭취 비율 차이에서 유의한 차이를 보인 영양소는 에너지 ($p < 0.01$), 인 ($p < 0.05$), 리보플라빈 ($p < 0.05$) 및 니아신 ($p < 0.05$)으로, 이들 영양소 과잉섭취 대상자 비율은 5세, 4세, 3세 순으로 높았다.

이상에서, 첫째 연도별 변화의 결과에서는 성장에 중요한 영양소인 칼슘의 경우, 2014년 원아는 2010년 3세, 4세, 5세 원아에 비해 일일섭취량과 영양소 적정섭취비 및 영양밀도지수에서 낮은 경향을 보여, 칼슘 영양상태가 개선되지 않았고, 평균필요량 미만 섭취 대상자가 58.1~69.9%로 과반수 이상이 칼슘부족 대상자였다. 반면에 단백질과 티아민의 경우는 2014년 원아의 섭취량이 권장섭취량의 2배 이상 이었으며, 권장섭취량 125%이상 섭취하는 과잉섭취 대상자 판정에서는 4세와 5세 원아의 90% 이상이 단백질과 티아민 과잉섭취 대상자였다. 이로써, 원아들의 적게 섭취하는 영양소와 많이 섭취하는 영양소의 양극화 간극을 줄여 바른 성장을 할 수 있도록 전문가들의 계속적인 점검 및 감시체계가 이루어져야 할 것으로 여겨진다. 이에 본 연구에서 어린이급식관리지원센터 설립이 미취학 아동의 영양소 섭취량에 미친 영향을 보고자 하였으나 센터 설립이 2011년에 시작되어 2014년 국민건강영양조사 전까지 88~142개소[33]정도에 지나지 않아 센터 설립에 따른 실질적인 영향은 원아들의 영양상태에 미치지 않았을 것으로 생각된다. 또한 미취학 아동들의 식생활은 어머니의 식품에 대한 신념 및 선택,[8] 어머니의 취업여부와 교육수준, 가계소득 등[11-13]에 일차적으로 영향을 받기 때문에 미취학아동들의 올바른 성장과 건강을 위해서는 지역과 가정상황에 따른 맞춤형 급식관리지원이 필요하고, 현장에 따라 차별화된 급식 및 영양관리지원이 이뤄져야 할 것이다. 따라서 중앙부처는 지역 어린이급식관리지원센터 전문 종사자의 전문성을 인정, 지지하고 현장의 차별화된 여건에 대해 협조할 때 어린이급식관리지원센터가 국가사업으로써 실질적인 성공을 거둘 수 있을 것으로 여겨진다.

둘째, 연령별로 살펴본 결과에서는 3세 원아는 4세와 5세 원아에 비해 일일섭취량에서 에너지, 당질, 단백질, 인과 나트륨을 적게 섭취하였고, 에너지, 인, 니아신의 영양소 적정섭취비가 낮았다. 또한 평균 영양소 적정섭취비는 4세와 5세에 비해 유의하게 낮은 반면, 평균필요량 미만으로 섭취한 영양소의 개수는 유의하게 높아, 3세 원아가 4~5세 원아에 비해 영양상태가 불량한 것으로 나타났다. 1962년 처음 제정한 이래 2000년 제 7개정판[17]까지의 한국인 영양권장량에서는 체중 1 kg이나 신장 1 cm의 차이가 개인의 단백질이나 에너지 요구량에 미치는 영향에서 큰 차이점을 발견하지 못하였기 때문에 신장 및 체중의 차가, 극히 작은 값을 가진 연령을 한 개 군으로 구분하여, 유아기 연령 구분을 1~3세, 4~6세로 하였다. 그 후 2005년 제정된 한국인 영양섭취기준[44]이래 유아기 연령 구분이 변경되었으며, 현재까지 1~2세, 3~5세로 구분되어 있다. 이처럼 유아기 연령 구분 변경에는 유아기의 생리적 요인을 고려한 결정이었을 것이지만, 식품섭취와 밀접한 관련이 있는 유치의 완성시기 30개월을 감안한다면, 고형식 섭취가 충분한 시기는 4세 이후일 것으로 여겨진다. 외국의 경우, 일본[45]은 우리나라와 같이 유아기를 1~2세, 3~5세로 구분하고 있으나, 미국,[45] 영국,[47] 유럽연합[48] 및 중국[49]에서는 1~3세, 4~6세로 구분 되어있다. 따라서 본 연구에서 3세 원아의 영양상태가 4, 5세 원아에 비해 유의하게 차이가 나타난 것은 3세 원아가 영양불량이라기보다 4, 5세에 비해 치아 및 소화기관 발달이 미숙하고 활동량과 신체 발달이 저조한 것과 연관된 결과라 할 수 있다. 이에 현재 3세부터 5세까지 묶여 있는 한국인 영양섭취 기준량이 미취학 아동들의 시기별 성장발육을 감안하여 연령 구분이 재정립되어야 할 필요성이 있음을 제안하며, 본 연구 대상에 어린이급식관리지원센터 등록에서 제외된 보육시설의 원아와 어린이급식관리지원센터 미등록 보육시설의 원아가 대상자에 포함되어 있으므로 어린이급식관리지원센터 설치 전·후라는 용어 사용에는 제한점이 있음을 밝히며, 이에 대한 후속 연구를 과제로 남긴다.

요 약

2010년, 2014년 3~5세의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 유치원 및 보육시설을 이용하는 원아 509명을 대상으로 분석한 결과는 다음과 같다. 2014년 원아들의 조사 전날 결식률은 16.2%로, 2010년 원아의 결식률에 비해 5.5%p 증가하였다. 원아들의 연도별 영양상태를 살펴본 결과, 2014년도 원아들의 칼슘 섭취량은 권장량 대비 가장 적게 섭취한 영양소로, 2010년도 원아들에 비해 1일 39.78 mg (3세), 54.78 mg (4세) 35.78 mg (5세) 적게 섭취하였다. 영양소 적정섭취비의 경우, 2014년 4세와 5세 원아는 2010년 4, 5세에 비해 철과 티아민의 NAR이 유의하게 높았다. 영양 밀도지수에서 2014년 5세 원아의 칼슘과 인 INQ는 2010년 5세에 비해 유의하게 낮은 반면, 티아민의 INQ는 2010년 5세에 비해 높았다. 과잉섭취 대상자 비율에서는 2014년 3~5세 원아들은 2010년 원아들에 비해 철과 티아민 과잉섭취 대상자 비율이 높았다. 또한 원아들의 연령별

영양상태를 살펴본 결과에서는, 평균 영양소 적정섭취비에서 3세의 MAR은 4세와 5세에 비해 유의하게 낮았고, 평균필요량 미만으로 섭취한 영양소의 개수는 4세 (2.14개)와 5세 (1.92개)에 비해 3세에서 2.72개로 유의하게 많았다.

References

1. Lim HJ. Assessment of dietary intake of preschool children in Busan: assessment based on food group intake. Korean J Community Nutr 2001; 6(1): 3-15.
2. Briggs M, Safaii S, Beall DL; American Dietetic Association; Society for Nutrition Education; American School Food Service Association. Position of the American Dietetic Association, Society for Nutrition Education, and American School Food Service Association--Nutrition services: an essential component of comprehensive school health programs. J Am Diet Assoc 2003; 103(4): 505-514.
3. Park KM. A survey of teacher's recognition on nutrition knowledge and nutrition education at day-care centers. Korean J Community Nutr 2005; 10(6): 920-929.
4. Lee JY, Cho DS. The eating behavior and food preference of preschool children in Sungnam day care facilities. Korean J Food Nutr 2006; 19(4): 482-495.
5. Lee JH, Kang EJ, Kim C. The difference of perception about nutritional problems and food intakes, nutrition knowledge score and realities of nutrition education between parents and preschool teachers. Korean J Community Nutr 2011; 16(6): 636-646.
6. Oh YJ, Chang YK. Children's unbalanced diet and parents' attitudes. Korean J Nutr 2006; 39(2): 184-191.
7. Lee KW, Yoon JH, Shim JE. Status of children's breakfast skipping and their mothers' needs for breakfast service at child care centers. Korean J Community Nutr 2008; 13(5): 682-692.
8. Auld G, Boushey CJ, Bock MA, Bruhn C, Gabel K, Gustafson D, Holmes B, Misner S, Novotny R, Peck L, Pelican S, Pond-Smith D, Read M. Perspectives on intake of calcium-rich foods among Asian, Hispanic, and white preadolescent and adolescent females. J Nutr Educ Behav 2002; 34(5): 242-251.
9. Cutting TM, Fisher JO, Grimm-Thomas K, Birch LL. Like mother, like daughter: familial patterns of overweight are mediated by mothers' dietary disinhibition. Am J Clin Nutr 1999; 69(4): 608-613.
10. Park M, Park P. Factors related to eating habits and nutrition status of mother affecting on body mass index of children aged 1–5years: data from the fifth Korea national health and nutrition examination survey, 2010–2011. Korean J Community Nutr 2016; 21(1): 102-111.
11. Waihenya EW, Kogi-Makau W, Muita JW. Maternal nutritional knowledge and the nutritional status of preschool children in a Nairobi slum. East Afr Med J 1996; 73(7): 419-423.
12. Aparício G, Cunha M, Duarte J, Pereira A, Bonito J, Albuquerque C. Nutritional status in preschool children: current trends of mother's body perception and concerns. Aten Primaria 2013; 45 Suppl 2: 194-200.
13. Jung YH, Kim JH. Evaluation of nutrition quotient and related factors in preschool children. Korean J Community Nutr 2016; 21(1): 1-11.
14. Lee JS. Nutrition survey of children of a day care center in the low income area of Pusan: I. A study on nutrient intake and nutritional status. J Korean Soc Food Nutr 1993; 22(1): 27-33.
15. Park SM, Choi HS, Oh EJ. A survey on anthropometric and nutritional status of children in three different kinds of kindergartens in Cheonan. J Korean Diet Assoc 1997; 3(2): 112-122.
16. Park SY, Paik HY, Moon HK. A study on the food habit and dietary intake of preschool children. Korean J Nutr 1999; 32(4): 419-429.
17. The Korean Nutrition Society. Recommended dietary allowances for Koreans. 6th revision edition. Seoul: The Korean Nutrition Society; 1995.
18. Kang KJ. A study on food habits, nutrient intakes and nutritional quality of preschool children in Seoul. Korean J Community Nutr 2005; 10(4): 471-483.
19. Choi MK, Lee SY. The effect of breast feeding on growth development, bone mineral density of carpus, and nutrient intakes in preschool children. Korean J Community Nutr 2005; 10(1): 3-11.
20. Choi MK, Bae YJ, Sung CJ. The relation among bone mineral density, Ca and Mg contents in hair and nail, and nutrient intakes of preschool children in Chungnam District. Korean J Nutr 2005; 38(7): 544-552.
21. Lim HJ. Riboflavin nutritional status of preschool children in Busan assessed by dietary intake and urinary excretion. Korean J Nutr 2002; 35(9): 970-981.
22. Yu KH. A study on the iron nutritional status with biochemical parameters in preschool children. Korean J Nutr 2005; 38(7): 533-543.
23. Lee JS. A comparative study on the dietary attitudes and nutritional status of preschool children in different income levels in Busan. Korean J Community Nutr 2006; 11(2): 161-171.
24. Lee JY, Lee MS, Kim SK, Ahn HS. Analysis of dietary factors associated with iron deficiency in preschool children. Korean J Health Promot Dis Prev 2004; 4(4): 233-240.
25. Lee JM, Park HJ, Park SM. A survey on eating behaviors of preschool children for development snack. Korean J Food Cult 2003; 18(2): 151-159.
26. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Bartrina JA. Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. Br J Nutr 2006; 96 Suppl 1: S49-S57.
27. Moreira T, Severo M, Oliveira A, Ramos E, Rodrigues S, Lopes C. Eating out of home and dietary adequacy in preschool children. Br J Nutr 2015; 114(2): 297-305.
28. Ahmadi A, Moazen M, Mosallaei Z, Mohammadbeigi A, Amin-Iari F. Nutrient intake and growth indices for children at kindergartens in Shiraz, Iran. J Pak Med Assoc 2014; 64(3): 316-321.
29. Statistics Korea. Number of children using childcare facilities in Korea [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2016[cited 2017 Feb 12]. Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=3023#quick_02.
30. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2007 Korean children and adolescents growth standard [Internet]. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2008[cited 2017 Feb 12]. Available from: http://cdc.go.kr/CDC/notice/CdcKrInfo0201.jsp?menuIds=HOME001-MNU1154-MNU0005-MNU1889&cid=1235.
31. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Soci-

ety. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016.
32. Hansen RG. An index of food quality. Nutr Rev 1973; 31(1): 1-7.
33. Center for Children's Foodservice Management (KR). Purpose and history of establishment of center for children's foodservice management [Internet]. Cheongju: Center for Children's Foodservice Management; 2014 [cited 2017 Jun 11]. Available from: https://ccfsm.foodnara.go.kr/.
34. Korean Statistical Information Service. Status of cared children of child care center [Internet].Daejeon: Statistics Korea; 2014 [cited 2017 Jun 11]. Available from: http://kosis.kr/common/meta_onedepth.jsp?vwcd=MT_OTITLE&listid=154_15407.
35. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea National Health and Nutrition Examination Survey guidelines V (2010–2012) [Internet]. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2012 [cited 2017 Jun 11]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_02_02.do?classType=4.
36. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea National Health and Nutrition Examination Survey guidelines VI (2013–2015) [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014[cited 2017 Jun 11]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_02_02.do?classType=4.
37. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2010: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2011.
38. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
39. Korea Health Industry Development Institute. Korea health statistics: food source based on nutrients [Internet]. Cheongju: Korea Health Industry Development Institute; 2015 [cited 2017 May 19]. Available from: http://www.khidi.or.kr/kps/dhraStat/result3?menuId=MENU01654&siteId=SITE00002.
40. Noh HJ, Jeong MA. Relationship between snack consumption patterns and socio-economic status and oral health behavior in Samcheok-Si children. J Korea Contents Assoc 2013; 13(8): 250-257.
41. Chung MR, Lee YM, Lee KW. A study on the nutritional evaluation and food service managements of snacks in early childhood education institute. J Korean Home Econ Assoc 2000; 38(4): 99-113.
42. Kim HS, Lee HO. Survey on nutritional status of pre-school children in Asan measured by anthropometric and nutrient intake analysis. J Korean Diet Assoc 2005; 11(1): 114-124.
43. Williams BM, O'Neil CE, Keast DR, Cho S, Nicklas TA. Are breakfast consumption patterns associated with weight status and nutrient adequacy in African-American children? Public Health Nutr 2009; 12(4): 489-496.
44. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2005.
45. Ministry of Health, Labour and Welfare (JP). Dietary reference intakes for Japanese [Internet]. Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare; 2014[cited 2017 Jun 11]. Available from: http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html.
46. National Institutes of Health (US). Nutrient recommendations:dietary reference intakes (DRI) [Internet]. Bethesda (MD): National Institutes of Health; 2011 [cited 2017 Jun 11]. Available from: https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx.
47. British Nutrition Foundation. Nutrient requirements [Internet]. London: British Nutrition Foundation; 2016[cited 2017 Jun 11]. Available from: https://www.nutrition.org.uk/nutritionscience/nutrients-food-and-ingredients/nutrient-requirements.html.
48. European Food Safety Authority (IT). Dietary reference values and dietary guidelines [Internet]. Parma: European Food Safety Authority; 2015 [cited 2017 Jun 11]. Available from: https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/drv.
49. Chinese Nutrition Society. Ditarynutrient intake guidance for the Chinese population [Internet]. Beijing: Chinese Nutrition Society; 2013[cited 2017 Jun 11]. Available from: http://www.cnsoc.org/en/information/policy2.html.