

Research Article



12세 미만 아토피 피부염 어린이의 에너지 및 영양소적정섭취 수준 평가: 2013–2015년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로

김혜원 ^{1,2}, 김지명 ³

¹안양대학교 식품영양학과

²보건영양연구소

³신한대학교 식품조리과학부 식품영양전공

Evaluation of nutritional status and adequacy of energy and nutrient intakes among atopic dermatitis children under 12 years of age: based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey data (2013–2015)

OPEN ACCESS

Received: Mar 5, 2020

Revised: Mar 20, 2020

Accepted: Mar 24, 2020

Correspondence to

Ji-Myung Kim

Division of Food Science & Culinary Arts,
Department of Food and Nutrition, Shinhan
University, 95 Hoam-ro, Uijeongbu 11644,
Korea.

Tel: +82-31-870-3515

E-mail: kjm@shinhan.ac.kr

© 2020 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.

ORCID iDs

Hye Won Kim

<https://orcid.org/0000-0002-9828-4835>

Ji-Myung Kim

<https://orcid.org/0000-0002-5965-9681>

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

Hye Won Kim ^{1,2} and Ji-Myung Kim ³

¹Department of Food and Nutrition, Anyang University, Anyang 14028, Korea

²Institute of Health and Nutrition, Anyang 14028, Korea

³Division of Food Science & Culinary Arts, Department of Food and Nutrition, Shinhan University, Uijeongbu 11644, Korea

ABSTRACT

Purpose: Atopic dermatitis (AD), a typical chronic disease in children, is an allergy disease that is highly associated with food. Thus, attention to food intake is needed to prevent and manage it. Therefore, we analyzed differences in food and nutrient intakes depending on AD status in under 12-year-old children.

Methods: A total of 2,690 participants were enrolled in this study from the combined 2013–2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Subjects were divided into an AD group and normal group (non-AD group). General characteristic, food and nutrients intakes, and prevalence of insufficient and excessive nutrient intake were analyzed using χ^2 test and regression analyses. The AD odds ratio (OR) for insufficient and excessive nutrient intakes was analyzed using multiple logistic regression analyses.

Results: Food and nutrient intakes were not significantly different between the AD and non-AD groups. However, the ratio of calcium intake to recommended nutrient intake was about

70% in both groups, which can be attributed to the overall lack of calcium intake among Korean children. There were no differences in energy or nutrient intakes between the groups, but compared with Korean Dietary Reference Intakes for Koreans, the appropriate intake ratios of fat and vitamin C in the AD group were higher than those in the non-AD group. The AD OR decreased when fat was consumed at above appropriate levels and vitamin C was consumed at lower or excess levels.

Conclusion: In children, AD may be related to the nutrient intake ratio of fats and vitamin C, and we speculate that these results were affected by dietary restrictions for AD management.

Keywords: atopic dermatitis, children, food intake, dietary reference intake

서론

아토피 피부염 (atopic dermatitis, AD)이란 피부에 습진성 병변이 나타나는 만성적인 염증성 피부질환으로서, 가려움을 동반한 발진이 대표적인 증상이다. 특히, 성인과 비교하면 어린이에게서 더 잘 발생하여 어린이의 대표적인 만성질환으로 인식되고 있다 [1]. 어린이에게서의 AD 유병률은 전 세계적으로 15%~25% 정도로 꾸준히 증가하는 추세이며, 우리나라의 어린이 AD 유병률은 약 10%로 추정된다 [2].

AD 환아는 피부 손상과 가려움, 약물 부작용 등으로 인해 신체상 저하와 수치심과 같은 사회 심리적 문제가 동반되는 경우가 많아 정상적인 성장·발달이 저해될 수 있다 [3]. 또한, 환아와 환아를 돌보는 가족들 사이에 부정적인 관계가 형성된다거나, 부모의 정신적·신체적 건강 수준이 낮아지는 결과도 초래한다 [4]. 게다가 이를 관리하기 위한 사회·경제적 비용 부담도 존재하며, AD 증상의 중등도와 경제적 비용 간에 유의한 양의 상관관계가 보고되기도 하였다 [5].

어린이는 면역 조절 기능이 충분히 발달하지 못하였기에 외부 환경 변화가 AD의 원인이 될 수 있다. AD의 증가 원인을 다룬 국내 역학연구에서는 AD는 지방보다 서울지역에서, 부모가 AD나 알레르기 질환을 앓는 경우, 새집으로의 이사 등의 원인으로 그 발병 위험이 증가한다고 하였으며 [6], 식생활의 변화도 그중 하나로 보았다 [7].

AD는 식품과 연관성이 높은 알레르기 질환으로 이를 예방하거나 치료 및 관리를 위해서는 식품 섭취에 관심을 기울여야 한다 [8]. 식품 알레르기는 AD의 악화 인자로서 작용하며, 환아와 가족들의 삶의 질 저하 요인이 되므로 [9] AD와 식품 섭취와의 상관성을 분석하여 관계 여부를 확인하는 노력이 필요하다. AD 발생과 관련된 주요 식품 항원으로는 난백, 우유, 밀, 땅콩, 대두, 생선 등이 있으며 [10], 이러한 식품들의 섭취를 제한하는 것이 AD를 관리하는 방법이라고 하였으나, 이들 식품은 성장기의 정상적인 성장·발달을 위한 영양소 급원이므로 지나친 제한은 영양불량과 성장지연을 초래할 수 있다 [11].

국내에서 수행된 AD와 어린이의 식품 섭취에 관한 연구는 예방의 차원에서 영·유아기나 학령기 전과 같은 비교적 어린 나이를 대상으로 한 연구가 주로 시행되어 왔다 [12-14]. 우리나라 어린이의 AD 유병률은 초등학교 학령기까지 높은 유병률을 보이다 이후로 점점 감소하는 추세를 보이고 있다 [15]. 이에, 본 연구에서는 AD 유병률이 높은 12세 미만의 어린이를 대

상으로 영양소 적정섭취비율의 분포를 살펴보고, 영양소섭취수준과 AD와의 관계는 어떠한지를 살펴보고자 하였다.

연구방법

연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제 6기 1-3차년도 (2013년-2015년) 참여자 중 1-12세 미만인 어린이 2,919명을 대상으로 진행되었다. 이 중 다음에 해당하는 대상자는 본 연구 분석에서 제외되었다. 1) AD의 의사진단 여부를 모르거나 무응답으로 답변한 자 (175명); 2) 신장과 체중 값이 없는 자 (19명); 3) 총 에너지 섭취가 나이 및 성별 에너지섭취량의 ± 3 표준편차 범위를 초과하여 신뢰할 수 없는 섭취를 가진 자 (31명); 4) 나이, 성별, 거주지역 등 일반사항의 인구통계학적 기본변수의 항목 값이 없는 자 (4명). 위에 해당하는 대상자를 제외한 후 총 2,690명의 대상자가 본 연구의 분석에 포함되었다. 본 조사 데이터는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행된 연구에서 수집되었다 (승인번호: 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C).

일반사항

나이, 성별, 거주지역 (동, 읍·면), 주택 유형 (아파트, 일반주택), 가구소득 (하, 중하, 중상, 상) 과 같은 인구통계학적 정보는 건강설문 조사를 통해 얻어졌다.

신체계측조사

신장, 체중, 체질량지수 (body mass index, BMI)의 주요 건강지표는 검진 조사를 통해 측정되었다. BMI는 체중 (kg)을 신장 (m²)으로 나누어 계산하였다.

AD 여부 정의

AD 진단상태는 설문지의 의사진단 변수를 이용하여 '아토피 피부염이라고 의사에게 진단을 받았음'으로 응답한 경우를 AD가 있는 것으로 정의하였다.

식품섭취조사

영양조사 부문의 식품섭취조사는 24시간 회상법을 이용하여 조사 1일 전 하루 동안의 식품 섭취내용을 응답하도록 실시되었다. 개인별 영양소 섭취량은 이를 통해 조사된 원시데이터를 사용하여 계산하였다. 식품군별 1인 1일 섭취량은 국민건강영양조사 지침서의 식품군 분류기준에 따라 18군으로 분류하였으며, 섭취량이 적은 가공식품군과 기타식품군은 분석에서 제외하였다.

영양섭취기준 대비 에너지 및 영양소 적정섭취 상태 평가

에너지 섭취와 관련한 평가 시에는 한국인 영양소 섭취기준 (Korean Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRIs)의 에너지필요추정량 (estimated energy requirement, EER)을 사용하였다. 다량 영양소 에너지적정비율 (acceptable macronutrient distribution ranges, AMDRs)을 기준으로 탄수화물은 총 에너지섭취량의 55%~65%, 지방은 1-2세 기준인 총 에너지섭취량의 20%~35%, 3-18세 기준인 15%~30%를 적용하여, AMDRs 섭취 미만, AMDRs 수준으로 섭취, AMDRs 초과 섭취하는 대상자의 비율을 분석하였다.

또한, 대상자별 영양소 적정섭취기준 대비 섭취상태를 평가하기 위하여, 대상자의 나이별 평균필요량 (estimated average requirement, EAR), 권장섭취량 (recommended nutrient intake, RNI) 기준을 사용하여 EAR 미만, EAR 이상-RNI의 125%, RNI의 125% 초과 섭취하는 대상자의 비율을 분석하였다. EAR 이상-RNI의 125% 수준으로 섭취하는 것을 적정하게 섭취하는 것으로 판단하였다 [16].

통계분석

자료의 통계처리 및 분석을 위해 SAS 9.4 version (SAS Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하며, 층화·집락 추출 및 건강설문·영양조사의 연관성 가중치를 반영한 복합표본분석방법을 사용하였다. 일반사항, 식품군 및 영양소 섭취상태, 영양섭취기준 대비 AMDRs 및 영양소적정섭취비율은 AD 유무 군으로 나누어 빈도와 평균을 제시하고 카이제곱 검정과 회귀분석 모델을 이용하여 유의성을 검정하였다.

아동의 AD에 영향을 주는 일반적 특성, AMDRs 및 영양소 적정섭취비율에 따른 영향요인을 파악하기 위하여 다중로지스틱회귀분석 (multiple logistic regression)을 통해 각 영향 인자에 대한 odds ratio (OR)와 95% 신뢰구간 (confidence interval, CI)을 구하였다. 이 분석에서는 명확하고 체계적으로 교란인자를 보정하기 위하여 2가지 회귀분석 모델이 사용되었으며, 회귀분석 모형 2가지는 다음과 같다. 1) 교란인자를 보정하지 않은 모델 (model 1); 2) 나이와 성별을 보정하여 분석한 모델 (model 2). 또한, 모든 분석에서 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결과

AD 유무에 따른 일반사항 비교 결과

12세 미만 어린이 총 2,690명을 대상으로 AD 유무로 나뉘었을 때 408명은 AD가 있었고 (이하 AD군), 2,282명은 없었다 (이하 non-AD군) (Table 1). AD 유무에 따른 일반적 사항을 비교한 결과, 남아 (57.3%)가 여아 (42.7%)보다 AD가 더 많다고 조사되었다 ($p = 0.029$). AD군의 평균 나이는 약 6.7세, non-AD군은 약 6.0세로 AD군의 나이가 더 많았다 ($p < 0.001$). 나이별 분포에서는 1-2세와 3-5세에서는 non-AD군의 비율이 더 높았으나, 6-8세와 9-11세에서는 AD군의 비율이 더 높아져, 나이가 증가할수록 AD의 유병률이 증가하는 것을 확인하였다 ($p = 0.002$). AD군은 non-AD군보다 신장 ($p = 0.001$)이 더 크고, 체중 ($p = 0.015$)이 더 많이 나갔으나, BMI는 차이를 보이지 않았다. 그 외에 거주지역, 주택 유형, 가구소득과 AD 유무와의 관련성은 나타나지 않았다.

AD 유무에 따른 식품군 및 영양소섭취량 비교 결과

AD 유무에 따른 식품군 섭취 현황을 비교하였을 때 (Table 2), 모든 식품군에서는 차이가 없었다. 영양소 섭취 현황을 조사했을 때 (Table 3), AD군에서 탄수화물 ($p = 0.023$)과 비타민 B₁ ($p = 0.020$) 섭취량이 유의적으로 높았으나, 나이와 성별을 보정한 후에는 차이가 없었다. RNI 대비 섭취비율을 살펴보면 칼슘의 섭취가 RNI의 약 70% 수준으로 부족하였고, 칼슘을 제외한 에너지와 다른 영양소의 섭취는 RNI 이상으로 섭취하고 있었으며, AD 유무에 따른 차이는 보이지 않았다.

Table 1. General characteristics of the subjects according to atopic dermatitis

Characteristics	Non-AD (n = 2,282)	AD (n = 408)	p-value ¹⁾
Gender			0.029
Boy	1,170 (50.8)	231 (57.3)	
Girl	1,112 (49.2)	177 (42.7)	
Age (yrs)	6.0 ± 0.1	6.7 ± 0.2	< 0.001
1-2	411 (17.4)	45 (10.1)	0.002
3-5	640 (27.8)	102 (25.8)	
6-8	607 (25.6)	129 (30.6)	
9-11	624 (29.1)	132 (33.4)	
Height (cm)	117.8 ± 0.5	121.4 ± 1.0	0.001
Weight (kg)	24.8 ± 0.2	26.4 ± 0.6	0.015
Body mass index (kg/m ²)	16.7 ± 0.1	17.0 ± 0.2	0.205
Residence area			0.385
Urban	1,873 (82.4)	339 (84.4)	
Rural	409 (17.6)	69 (15.6)	
Type of house			0.308
General housing	723 (33.3)	134 (36.4)	
Apartment	1,559 (66.7)	274 (63.6)	
Income of household			0.772
Low	195 (7.9)	31 (6.7)	
Middle-low	621 (28.2)	118 (30.2)	
Middle-high	819 (36.8)	150 (37.6)	
High	636 (27.1)	107 (25.5)	

Values are expressed as number (%) or means ± SE.

AD, atopic dermatitis.

¹⁾The p-value were estimated by χ^2 test and t-test in complex sample survey data analysis.

Table 2. Food intakes of the subjects according to AD

Food groups (g)	Non-AD (n = 2,282)	AD (n = 408)	p-value ¹⁾	p-value ²⁾
Total food	1,110.0 ± 10.3	1,150.8 ± 24.7	0.346	0.354
Grain	238.2 ± 2.6	251.0 ± 6.4	0.077	0.767
Potato	26.3 ± 1.2	30.1 ± 3.3	0.196	0.261
Sugars	11.1 ± 0.5	13.3 ± 1.3	0.147	0.386
Beans	22.2 ± 1.2	25.8 ± 2.9	0.516	0.415
Nuts	3.0 ± 0.3	3.4 ± 0.8	0.406	0.430
Vegetable	121.6 ± 2.2	131.2 ± 5.9	0.140	0.886
Mushroom	4.1 ± 0.3	4.8 ± 0.6	0.631	0.828
Fruit	178.5 ± 4.8	189.5 ± 11.5	0.752	0.834
Meat	80.3 ± 2.2	77.5 ± 4.4	0.909	0.132
Egg	28.2 ± 0.8	28.6 ± 2.2	0.960	0.635
Fish	42.4 ± 1.6	46.8 ± 4.7	0.667	0.858
Seaweed	13.0 ± 1.0	10.8 ± 2.7	0.161	0.122
Milk	233.6 ± 4.2	227.3 ± 10.1	0.554	0.477
Oil	5.4 ± 0.1	5.4 ± 0.3	0.991	0.178
Beverage	81.7 ± 3.4	81.5 ± 7.0	0.558	0.127
Seasoning	19.8 ± 0.5	22.5 ± 1.7	0.103	0.425

Values are expressed as means ± SE.

AD, atopic dermatitis.

¹⁾The p-value were estimated by t-test in complex sample survey data analysis. ²⁾Age and sex adjusted.

AD 유무에 따른 에너지 및 영양소 적정섭취비율 비교 결과

에너지 및 영양소 적정섭취비율 분포를 AD 유무에 따라 비교하였을 때 (Table 4), 지방을 AMDRs 수준으로 섭취하는 비율이 non-AD군보다 AD군에서 6.4% 더 높고, AMDRs 미만이나 초과로 섭취하는 비율은 각각 -2.1%와 -4.3%로 유의적으로 낮았다 (p = 0.041). 비타민 C의 경우, AD군이 non-AD군보다 비타민 C를 적정하게 섭취하는 비율이 6.8% 더 높고, EAR 미만이

Table 3. Nutrient intakes of the subjects according to AD

Nutrients	Daily intakes				%RNI			
	Non-AD (n = 2,282)	AD (n = 408)	p-value ¹⁾	p-value ²⁾	Non-AD (n = 2,282)	AD (n = 408)	p-value ¹⁾	p-value ²⁾
Energy (kcal)	1,577.9 ± 13.3	1,642.1 ± 31.5	0.083	0.404	102.9	102.2	0.500	0.297
Carbohydrate (g)	244.3 ± 2.1	257.1 ± 4.8	0.023	0.915	-	-	-	-
Protein (g)	53.7 ± 0.6	55.6 ± 1.3	0.203	0.403	209.6	202.2	0.120	0.308
Fat (g)	41.5 ± 0.5	42.0 ± 1.2	0.799	0.094	-	-	-	-
Calcium (mg)	459.2 ± 5.5	468.8 ± 16.1	0.883	0.515	70.1	69.4	0.422	0.597
Phosphorus (mg)	862.4 ± 7.6	888.9 ± 19.6	0.219	0.494	130.9	128.2	0.254	0.811
Iron (mg)	10.8 ± 0.1	11.0 ± 0.3	0.613	0.174	139.0	135.4	0.407	0.228
Vitamin A (µgRE)	570.2 ± 22.3	607.7 ± 49.5	0.562	0.965	134.8	137.6	0.939	0.971
Vitamin B ₁ (mg)	1.4 ± 0.1	1.5 ± 0.1	0.020	0.567	218.7	222.3	0.492	0.688
Vitamin B ₂ (mg)	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	0.251	0.678	150.6	145.9	0.199	0.490
Niacin (mg)	10.7 ± 0.1	11.2 ± 0.3	0.104	0.872	122.7	122.7	0.806	0.854
Vitamin C (mg)	70.6 ± 1.7	72.8 ± 3.9	0.760	0.867	143.0	139.8	0.774	0.751

Values are expressed as means ± SE or percentage.

AD, atopic dermatitis; RNI, recommended nutrient intake.

¹⁾The p-value were estimated by t-test in complex sample survey data analysis. ²⁾Age and sex adjusted.

나 RNI의 125% 초과 섭취율은 각각 -3.6%와 -3.1%로 유의적으로 낮았다 (p = 0.010). 이 외의 에너지 및 영양소들의 적정섭취비율은 아토피 피부염 유무에 따른 군 간의 차이가 없었다.

에너지 및 영양소 적정섭취비율과 AD 위험도 관계 분석 결과

Table 5에서는 에너지 및 영양소 적정섭취비율 분포와 AD 위험도와의 관계를 살펴보았다. 우선, model 1에서는 지방의 경우 AMDRs 섭취를 기준으로 비교하였을 때 AMDRs를 초과시 AD 위험도가 유의적으로 감소하였다 (OR, 0.680; 95% CI, 0.478–0.966; p < 0.05). 비타민 C의 경우에는 EAR 이상-RNI의 125% 섭취를 기준으로 비교하였을 때, EAR 미만 섭취 시(OR, 0.627; 95% CI, 0.442–0.888; p < 0.01)와 RNI의 125% 초과 섭취 시 (OR, 0.619; 95% CI, 0.442–0.867; p < 0.01) 모두 AD 위험도가 감소하였다.

나이와 성별을 보정한 model 2에서도 model 1과 마찬가지로 지방의 경우 AMDRs를 초과하여 섭취 시 AD 위험도가 감소하였다 (OR, 0.642; 95% CI, 0.453–0.912; p < 0.05). 또한, 비타민 C도 EAR 미만 섭취 시 (OR, 0.637; 95% CI, 0.450–0.902; p < 0.01)와 RNI의 125% 초과 섭취 시 (OR, 0.675; 95% CI, 0.480–0.948; p < 0.01) AD 위험도가 유의적으로 감소하였다.

고찰

본 연구에서는 제 6기 1-3차년도 (2013–2015년) 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 12세 미만 우리나라 어린이의 AD 여부와 에너지 및 영양소 적정섭취비율과의 관계를 살펴보고자 하였다. 연구 결과, 12세 미만 어린이 2,690명 중 약 84.8%는 non-AD군으로, 약 15.2%는 AD군으로 분류되었는데, 이러한 수치는 전 세계의 AD 소아 이환율인 15%–25% 범위에 포함된다 [2]. 또한, 본 연구에서는 여아보다 남아가 AD를 더 많이 앓고 있었는데, 이러한 결과는 국민건강보험공단에서 제공한 2015년 AD 진료 인원 보고자료와도 맥락을 같이 한다 [17]. 2015년을 기준으로 AD로 진료받은 환자 수는 0–9세까지는 남아가 여아보다 많았고, 이후 10세부터 64세까지는 여자가 남자보다 더 많았다. 즉, 영유아 시기를 포함하여 10대에 들어서는 나이

Table 4. Prevalence of insufficient and excessive nutrient intake of the subjects according to AD

Nutrients	Daily intakes		p-value ¹⁾
	Non-AD (n = 2,282)	AD (n = 408)	
Energy			0.410
Less than 75% EER	467 (20.6)	94 (23.6)	
75%–125% EER	1,299 (56.5)	218 (52.8)	
Over 125% EER	516 (22.9)	96 (23.6)	
Carbohydrate			0.052
Less than AMDRs	420 (18.7)	55 (13.5)	
AMDRs	881 (38.7)	158 (38.9)	
Over AMDRs	981 (42.6)	195 (47.7)	
Protein			0.289
Less than EAR	68 (3.4)	9 (2.6)	
EAR–125% RNI	249 (11.6)	56 (14.4)	
Over 125% RNI	1,965 (85.1)	343 (83.1)	
Fat			0.041
Less than AMDRs	407 (17.6)	71 (15.5)	
AMDRs	1,504 (65.7)	282 (72.1)	
Over AMDRs	371 (16.7)	55 (12.4)	
Calcium			0.467
Less than EAR	1,518 (66.8)	283 (70.1)	
EAR–125% RNI	589 (25.4)	93 (22.7)	
Over 125% RNI	175 (7.8)	32 (7.2)	
Phosphorus			0.287
Less than EAR	484 (22.6)	96 (25.5)	
EAR–125% RNI	656 (28.8)	121 (30.1)	
Over 125% RNI	1,142 (48.6)	191 (44.4)	
Iron			0.732
Less than EAR	328 (14.4)	54 (13.0)	
EAR–125% RNI	839 (36.9)	160 (38.7)	
Over 125% RNI	1,115 (48.8)	194 (48.3)	
Vitamin A			0.200
Less than EAR	676 (29.9)	134 (34.6)	
EAR–125% RNI	828 (36.5)	138 (32.9)	
Over 125% RNI	778 (33.6)	136 (32.5)	
Vitamin B₁			0.576
Less than EAR	61 (2.84)	10 (2.9)	
EAR–125% RNI	270 (12.1)	39 (9.8)	
Over 125% RNI	1,951 (85.1)	359 (87.4)	
Vitamin B₂			0.431
Less than EAR	365 (16.2)	73 (19.0)	
EAR–125% RNI	580 (25.5)	106 (25.9)	
Over 125% RNI	1,337 (58.3)	229 (55.1)	
Niacin			0.910
Less than EAR	445 (20.1)	79 (20.6)	
EAR–125% RNI	910 (39.0)	169 (39.9)	
Over 125% RNI	927 (40.8)	160 (39.6)	
Vitamin C			0.010
Less than EAR	1,116 (49.5)	180 (45.9)	
EAR–125% RNI	325 (14.0)	84 (20.8)	
Over 125% RNI	841 (36.5)	144 (33.4)	

Values are expressed as number (%).

AD, atopic dermatitis; EER, estimated energy requirement; EAR, estimated average requirement; RNI, recommended nutrient intake; AMDRs, acceptable macronutrient distribution ranges, carbohydrate = 55%–65% energy intake; fat = (1–2 years) 20%–35% energy intake, (3–11 years) 15%–30% energy intake.

¹⁾The p-value were estimated by χ^2 test in complex sample survey data analysis.

까지는 남자 환아 수가 더 많아, 본 연구대상자들이 12세 미만의 어린이였다는 점으로 보았을 때, **Table 1**의 성별에 따른 AD 유병률이 남아에게서 더 높았다는 결과는 이를 반영한다고 볼 수 있다.

Table 5. OR for insufficient and excessive nutrient intakes and atopic dermatitis

Nutrients	OR (95% CI)	
	Model 1 ¹⁾	Model 2 ²⁾
Energy		
Less than 75% EER	1.226 (0.889–1.692)	1.256 (0.904–1.744)
75%–125% EER	1.000	1.000
Over 125% EER	1.103 (0.822–1.480)	1.079 (0.806–1.445)
Carbohydrate		
Less than AMDRs	0.717 (0.502–1.024)	0.712 (0.500–1.013)
AMDRs	1.000	1.000
Over AMDRs	1.116 (0.860–1.448)	1.153 (0.885–1.501)
Protein		
Less than EAR	0.617 (0.273–1.395)	0.561 (0.249–1.264)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.787 (0.573–1.082)	0.820 (0.596–1.129)
Fat		
Less than AMDRs	0.804 (0.601–1.073)	0.881 (0.657–1.181)
AMDRs	1.000	1.000
Over AMDRs	0.680 (0.478–0.966)*	0.642 (0.453–0.912)*
Calcium		
Less than EAR	1.173 (0.899–1.531)	1.139 (0.873–1.487)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	1.038 (0.642–1.680)	1.065 (0.655–1.733)
Phosphorus		
Less than EAR	1.079 (0.796–1.463)	1.001 (0.737–1.359)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.873 (0.670–1.138)	0.945 (0.718–1.243)
Iron		
Less than EAR	0.862 (0.575–1.293)	0.886 (0.587–1.337)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.941 (0.741–1.194)	0.916 (0.721–1.165)
Vitamin A		
Less than EAR	1.283 (0.960–1.716)	1.230 (0.922–1.641)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	1.070 (0.814–1.408)	1.076 (0.816–1.419)
Vitamin B₁		
Less than EAR	1.252 (0.477–3.288)	1.287 (0.484–3.426)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	1.269 (0.904–1.783)	1.214 (0.855–1.722)
Vitamin B₂		
Less than EAR	1.155 (0.764–1.748)	1.186 (0.780–1.803)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.928 (0.710–1.213)	0.997 (0.764–1.299)
Niacin		
Less than EAR	1.000 (0.724–1.382)	0.987 (0.711–1.369)
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.949 (0.731–1.231)	0.911 (0.699–1.188)
Vitamin C		
Less than EAR	0.627 (0.442–0.888)**	0.637 (0.450–0.902)**
EAR–125% RNI	1.000	1.000
Over 125% RNI	0.619 (0.442–0.867)**	0.675 (0.480–0.948)**

AD, atopic dermatitis; OR, odds ratio; CI, confidence interval; EER, estimated energy requirement; EAR, estimated average requirement; RNI, recommended nutrient intake; AMDRs, acceptable macronutrient distribution ranges, carbohydrate = 55%–65% energy intake; fat = (1–2 years) 20%–35% energy intake (3–11 years) 15%–30% energy intake.

¹⁾Model 1: crude. ²⁾Model 2: age and sex adjusted.

*p < 0.05, **p < 0.01.

한편, 본 연구의 AD군의 평균나이가 non-AD군보다 약 0.7세 더 많았으며, 나이를 세분화하였을 때에는 1-5세에서는 non-AD군에 속한 비율이 더 높았지만, 6-11세에서는 AD군에 속한

비율이 더 높아져, 나이가 들수록 AD 환아 수가 증가함을 보였다. 이러한 결과는 12세 미만 아동의 평균나이가 AD군에서 더 많았다는 연구 결과와 일치했는데 [18], 2008년부터 2017년까지 한국인의 AD 유병률 변화를 살펴본 연구에서는 영유아와 학령기 전 어린이의 AD 유병률은 감소하였으나 학령기 어린이와 노인층의 유병률은 증가하여, 나이별 AD 유병률 양상이 앞으로 달라질 가능성이 있었다 [19].

본 연구에서는 AD군이 non-AD군보다 신장과 체중 값이 더 컸지만, BMI는 차이를 보이지 않았다. 이는 나이가 많아질수록 AD의 비율이 증가했기 때문에, 나이의 차이가 신장과 체중에 반영되었기 때문으로 보인다. 알레르기성 질환 중 천식과 BMI는 서로 관련이 있음이 거의 밝혀졌지만 [20], AD와의 관계에서는 그 결과가 아직 명확하지 않다. 국내 어린이에서는 AD 위험도와 BMI와의 관련성이 12-15세에서만 있었던 반면 [21], 미국의 4-17세에서는 AD와 BMI의 관련성이 나타나지 않았다 [22]. 또한, 국내의 AD가 있는 영유아의 경우 신장과 체중이 정상군과 차이가 없었거나 [14], 적었다 [1]. 이처럼 AD와 신체 계측 값과의 상관성을 본 연구들은 그 결과가 각각 다르게 보고되고 있어 지속적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

AD 발병에 영향을 주는 여러 환경적 요인 가운데 식이 요인은 비교적 조절 가능한 요소이며, AD의 약 40%~50% 정도가 식품 알레르기를 동반한다 [23]. 이에 본 연구에서는 나이와 성별을 보정하여 AD 유무와 식품군 및 영양소섭취 현황을 살펴보아 군 간의 차이가 있는지 보고자 하였으나, 유의적인 차이를 발견하지 못하였다. 하지만 섭취량이 아닌 RNI 대비 섭취비율을 확인하였을 때에는 두 군 모두 공통으로 칼슘 섭취량이 RNI의 약 70% 수준으로 부족하게 나타났다.

두 군에서 칼슘 섭취량이 적은 것은 한국인의 전반적인 칼슘 섭취량이 적기 때문으로 판단된다. 2018 국민건강통계 보고자료에 근거하여 나이별 칼슘 1일 섭취량과 RNI에 대한 섭취비율을 살펴보면, 2013년 1-2세는 512.7 mg (RNI에 대한 섭취비율 102.5%), 3-5세는 493.8 mg (82.3%), 6-11세는 519.9 mg (69.0%), 2014년 1-2세는 389.1 mg (77.8%), 3-5세는 415.5 mg (69.2%), 6-11세는 500.4 mg (66.4%), 2015년 1-2세는 411.9 mg (82.4%), 3-5세는 411.2 mg (68.5%), 6-11세는 473.9 mg (63.3%)이었다 [24]. AD는 피부의 각질형성세포의 비정상적인 분화 등으로 인한 피부 장벽 기능 이상을 동반하는데, 칼슘은 각질형성세포의 분화에 영향을 미치는 인자 중 하나이다 [25]. 즉, 칼슘 농도의 균형은 피부 장벽 항상성 조절의 필수요소로 피부의 수분 유지에 중요한 영양소이며, 피부 장벽 기능의 이상은 피부 건조와 AD로 이어질 수 있다 [26]. 이처럼 칼슘은 성장기 어린이의 전반적인 성장 및 발달뿐만 아니라 피부 기능의 항상성 유지에 관여하는 영양소이므로 [27], 어린이 AD를 예방하고 관리하기 위해 그 섭취량을 RNI 수준으로 증가시킬 필요성이 있다.

본 연구에서는 AD 여부에 따른 에너지와 영양소 섭취량의 차이는 나타나지 않았으나, KDRIs에 따른 적정섭취비율을 비교했을 때에는 지방과 비타민 C에서 유의미한 차이를 관찰하였다. AD군에서 지방과 비타민 C를 적정한 양으로 섭취하는 비율이 non-AD군보다 높았고, 부족하거나 과잉으로 섭취하는 비율은 더 낮게 나타난 것이다. 이러한 결과는 Park 등 [28]의 연구에서 지방의 섭취량이 AD군에서 적게 나타난 결과와 유사하며, Kim [29]도 국민건강영양조사 2013-2015년 조사 대상 9-11세 AD 어린이에서 지방의 에너지섭취비율이 낮았다고 하였다. 지방 섭취 불균형이 AD와 같은 알레르기 반응을 유발할 수 있다는 관점에서 보면 [30], AD

군에서 지방을 보다 적절한 수준으로 섭취했다는 것은 AD가 있는 어린이의 영양 관리에 따른 영향으로 예상된다. 한편, 본 연구 결과에서 지방 섭취비율이 적정 섭취 비율을 초과하였을 때 AD 위험도가 낮아진 것에 대한 추측으로서는 다가불포화지방산, n-3 지방산, n-6 지방산과 같이 AD 개선에 긍정적인 효과가 있는 [29] 지방산의 섭취량 증가와 같은 질적인 영향에 기인한 것으로 보인다.

AD는 식품 알레르기와 관련이 있고, AD 환자들의 식습관 변화는 면역반응을 안정시키는 효과를 가져와 질병을 보다 효과적으로 관리할 수 있기에 [31], AD 관리 시 종종 특정 식품의 섭취를 제한하는 방법을 사용한다. 본 연구대상자에서 특별한 이유로 인해 식사 조절을 하는 비율이 AD군에서 8.5%로 non-AD군의 4.9%에 비해 유의적으로 높았다 ($p = 0.008$, data not shown). Low 등 [32]은 질병을 관리하기 위한 식사 조절에 AD 환아에게서 식이 제한하는 경우는 16%~75% 정도라 하였으며, 일반적으로 AD 식단에서는 달걀, 우유, 견과류 등과 같은 알레르기 유발 식품을 포함하여 [33], 식품첨가물이 많이 들어있는 가공식품이나 패스트푸드와 같이 AD 환자에게 식이 알레르겐으로 작용할 수 있는 식품을 제한하도록 한다 [34]. 또한, 항산화 영양소의 급원인 과일과 채소 등의 섭취량을 증가시킨다 [35]. 한 연구에서 조사한 바에 따르면 AD 환자들이 증상을 개선하기 위하여 시행한 식이요법 중 가장 많이 줄이려고 한 식품은 패스트푸드였으며, 채소, 어유, 과일을 많이 먹으려고 하였다 [36]. AD 환아의 어머니를 대상으로 한 연구에서는, 어머니의 식이영역 지식 점수가 가장 낮았고, 전체 치료지시 이행 중 식이요법이 낮은 것으로 나타났다 [37]. 하지만, AD 환아의 어머니는 병원에서 교육받은 내용뿐만 아니라 주변에서 들은 정보를 적극적으로 생활 속에서 적용하고 있었으며 [38], 중학생 AD 환자들을 대상으로 한 연구에서는 병원에서 제시한 식이 제한원칙을 정상군보다 정확하게 따르고 있었다는 연구도 있었다 [39]. AD는 만성질환으로서 관리와 치료 기간이 상당히 오래 소요되며, 특히 어린이 천식의 발병 및 중증도에도 영향을 미치는 주요 위험인자로 작용하므로 [40], AD 식이요법에 대해 꾸준하고도 정확한 전문적인 조언이 요구된다. 실제로도 AD 환아의 어머니들은 AD를 악화시킬 수 있는 고지방 식품이나 서구식 식단을 지양하는 경향이 있다고 하였다 [41].

비타민 C는 진피층에서 피부 장벽을 구성하며 콜라겐을 형성하는 역할을 하고, 피부의 산화를 막고 세포의 성장과 분화에 중요한 역할을 함으로써 AD를 포함한 각종 피부질환과 관련이 있다 [42]. 이에, AD와 비타민 C와의 관계에 관한 여러 연구가 있는데, AD의 증상이 심해짐에 따라 혈중 비타민 C가 감소하였다는 보고가 있다 [43]. 이와는 다르게, 출생 후 4년간 어린이들을 추적관찰 하였을 때, 비타민 C 섭취 증가가 어린이 AD 위험도를 증가시킬 수 있다고 하였고 [44], AD 여부와 비타민 C 섭취량, 혈중 비타민 C 농도, 비타민 C 섭취와 AD 위험도와는 차이가 없다는 연구도 있어 [45], AD와 비타민 C에 관한 연구 결과는 매우 다양하다. 이렇게 상충하는 결과에 대해 Laitinen 등 [44]은 영양소를 식품으로 섭취하는 것과 보충제로서 섭취하는 것은 그 영향이 다를 수 있으며, 섭취량은 혈중 수치를 반영하지 못할 수도 있기 때문으로 보았다. 즉, 비타민 C의 다양한 섭취 방법과 이에 대한 체내 반응의 다양성을 염두에 뒀어야 한다는 것이다. 이를 반영하듯이 Vaughn 등 [46]은 최근 리뷰 논문을 통해 AD와 비타민 C의 상관성은 지금까지의 연구들로 보았을 때 약하다고 보고하였다. 본 연구에서는 AD 여부에 따른 비타민 C 섭취량의 차이는 보이지 않았으나, 적정수준으로 섭취하는 경우를 기준으로 비교하였을 때 부족하거나 과잉으로 섭취시 AD 위험도가 감소하는 결과를 보였다. 이러한 결과에 대한 가능성으로 지방 섭취결과와 마찬가지로, AD와 적정량의 비타민 C 섭취량에

대한 상호 관련성을 다루기는 어렵지만, AD군이 non-AD군보다 질병 관리 차원에서 식품을 적당량으로 섭취하려는 식행동을 더 많이 취했다고 가정하면, 비타민 C를 적당한 수준으로 섭취할 경우 AD 위험도가 높은 이유가 될 수도 있을 것이다.

본 연구에는 제한점이 있는데, 국민건강영양조사 자료를 이용하여 분석한 단면연구로서, AD 여부와 지방, 비타민 C 섭취에 관한 결과의 인과관계를 다룰 수 없었으며, 혈액 지표의 제시가 부족하였기에, 결과 해석을 상세한 생물학적 기전 설명으로 뒷받침할 수 없었다는 점이다. 하지만, 현재까지 이루어진 AD와 영양 분야관점에서의 대부분의 연구가 AD와 식습관이나 영양소 섭취량 위주로 이루어져 있고, KDRI의 영양소 적정섭취기준 대비 섭취상태를 다룬 연구가 미미한 가운데, 본 연구는 AD 어린이의 KDRI 대비 에너지 및 영양소의 섭취 현황을 분석한 점에서 그 의미가 매우 크다고 볼 수 있다. 또한, 본 연구 결과가 추후 AD 예방 및 치료를 위한 영양교육 시 어떠한 영양소에 중요도를 높게 두느냐를 결정하는 근거자료가 될 수 있음에 가치가 있음을 강조하고자 한다.

요약

본 연구에서는 국민건강영양조사 제 6기 1-3차년도 (2013년-2015년) 참여자 중 1-12세 미만인 어린이의 AD 여부와 에너지 및 영양소 적정섭취비율과의 관계를 분석하였다. AD군은 전체 연구대상자의 약 15.2%로, 남아 비율이 높았으며, non-AD군보다 평균나이가 약 0.7세 더 많았고, 나이를 세분화하여 비교했을 때, 나이가 들수록 AD 환아 수가 증가하였다. 신체 계측 결과, AD군이 non-AD군보다 신장과 체중 값이 더 컸지만, BMI는 군 간의 차이를 보이지 않았다. AD 여부와 식품군 및 영양소섭취 현황을 나이와 성별을 보정하여 비교한 결과, 두 군 간의 유의미한 차이가 있는 영양소는 없었다. 다만, 칼슘의 RNI 대비 섭취비율이 두 군 모두에게서 약 70% 수준으로 나타났는데, 이는 우리나라 어린이의 전반적인 칼슘 섭취량 부족에서 온 것으로 볼 수 있다. AD 여부에 따른 에너지와 영양소 섭취량의 차이는 나타나지 않았으나, KDRI에 따른 적정섭취비율을 비교한 결과, AD군에서 지방과 비타민 C를 적정한 수준으로 섭취하는 비율이 더 높았고, 부족하거나 과잉으로 섭취하는 비율은 더 낮았다. AD 위험도와 에너지 및 영양소 적정섭취비율과의 관계를 분석하였을 때에는 지방은 과잉으로 섭취했을 경우, 비타민 C는 부족하거나 과잉으로 섭취했을 경우 AD 위험도가 감소하였다. 결론적으로, 어린이에게서 AD는 지방과 비타민 C의 영양소섭취비율과 관련이 있는 것으로 보이며, 이러한 결과는 AD 관리를 위한 식이 제한의 영향도 있을 것으로 예상된다. 이에 대해 좀 더 명확하게 인과관계를 규명하기 위한 추가 연구가 요구된다.

REFERENCES

1. Park SJ, Lee JS, Ahn K, Chung SJ. The comparison of growth and nutrient intakes in children with and without atopic dermatitis. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(3): 271-279.
CROSSREF
2. Kim KH. Current status and characteristics of atopic dermatitis in Korea. *J Korean Med Assoc* 2014; 57(3): 208-211.
CROSSREF

3. Park CK, Park CW, Lee CH. Quality of life and the family impact of atopic dermatitis in children. *Korean J Dermatol* 2007; 45(5): 429-438.
4. Ho RC, Giam YC, Ng TP, Mak A, Goh D, Zhang MW, et al. The influence of childhood atopic dermatitis on health of mothers, and its impact on Asian families. *Pediatr Allergy Immunol* 2010; 21(3): 501-507.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Kang KH, Kim KW, Kim DH. Utilization pattern and cost of medical treatment and complementary alternative therapy in children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2012; 22(1): 27-36.
[CROSSREF](#)
6. Lee JY, Seo JH, Kwon JW, Yu J, Kim BJ, Lee SY, et al. Exposure to gene-environment interactions before 1 year of age may favor the development of atopic dermatitis. *Int Arch Allergy Immunol* 2012; 157(4): 363-371.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
7. Lee E, Lee SY, Yang HJ, Hong SJ. Epidemiology of allergic disease in Korean children. *Allergy Asthma Respir Dis* 2018; 6 (Suppl 1): S9-S20.
[CROSSREF](#)
8. Eigenmann PA, Sicherer SH, Borkowski TA, Cohen BA, Sampson HA. Prevalence of IgE-mediated food allergy among children with atopic dermatitis. *Pediatrics* 1998; 101(3): E8.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. Cho J, Lee JH, Suh J, Yu JS, Lee H, Park E, et al. Change in quality of life according to the change in atopic dermatitis severity. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2012; 22(1): 86-99.
[CROSSREF](#)
10. Moon EK, Bae HC, Renchinhand G, Nam MS. The relationship between food allergen sensitization and allergic disease in childhood. *Korean J Food Sci Anim Resour* 2007; 27(3): 337-344.
[CROSSREF](#)
11. Noimark L, Cox HE. Nutritional problems related to food allergy in childhood. *Pediatr Allergy Immunol* 2008; 19(2): 188-195.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Shin KO, Park HS, Oh SY. Analyses on nutritional and behavioral risk factors of atopic dermatitis (AD) in Korean preschoolers. *Korean J Nutr* 2006; 39(8): 795-800.
13. Chung J, Oh SY, Cho BH. Prevalence and dietary determinants of atopic dermatitis among preschool children in metropolitan area. *Korean J Health Promot Dis Prev* 2007; 7(2): 104-112.
14. Lee RO, Kim HK. A study on the growth and food intake of infants with atopic dermatitis. *J Hum Ecol* 2016; 35(1): 25-42.
15. Lee JH, Han KD, Kim KM, Park YG, Lee JY, Park YM. Prevalence of atopic dermatitis in Korean children based on data from the 2008–2011 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Allergy Asthma Immunol Res* 2016; 8(1): 79-83.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Jeong H, Lee SK, Kim SG. Changes in body weight and food security of adult North Korean refugees living in South Korea. *Nutr Res Pract* 2017; 11(4): 307-318.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. National Health Insurance Sharing Service (KR). Disease statistics, 2015. [Internet]. Wonju: National Health Insurance Sharing Service; 2015 [cited 2020 Mar 3]. Available from: <https://nhiss.nhis.or.kr/bd/ad/bdada031cv.do>.
18. Yi Y, Kim J. Factors affecting asthma and atopic dermatitis in Korean children: a population-based cross-sectional survey. *Child Health Nurs Res* 2015; 21(1): 20-27.
[CROSSREF](#)
19. Ha J, Lee SW, Yon DK. 10-year trends and prevalence of asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis among the Korean population, 2008–2017. *Clin Exp Pediatr*. Forthcoming 2020.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Kim SH, Yoon HJ. Obese asthma patients: a notable phenotype of asthma. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 2010; 30(2): 79-85.
21. Oh JW, Kim KE, Pyun BY, Lee HR, Choung JT, Hong SJ, et al. Nationwide study for epidemiological change of atopic dermatitis in school aged children between 1995 and 2000 and kindergarten aged children in 2003 in Korea. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2003; 13(4): 227-237.
22. von Mutius E, Schwartz J, Neas LM, Dockery D, Weiss ST. Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. *Thorax* 2001; 56(11): 835-838.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Lee S, Lee H, Han Y, Ahn K, Lee S, Chung SJ. Excessive food restriction in children with atopic dermatitis. *Korean J Community Nutr* 2011; 16(6): 627-635.
[CROSSREF](#)

24. Ministry of Health and Welfare (KR); Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea health statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3). Cheongju: Korea Center for Disease Control and Prevention; 2019.
25. Kim H, Shin JU, Lee KH. Atopic dermatitis and skin barrier dysfunction. *Allergy Asthma Respir Dis* 2013; 1(1): 20-28.
CROSSREF
26. Kim BS. Epidermal calcium gradient and the skin barrier. *J Skin Barrier Res* 2010; 12(1): 51-56.
27. Pravina P, Sayaji D, Avinash M. Calcium and its role in human body. *Int J Res Pharm Biomed Sci* 2013; 4(2): 659-668.
28. Park NS, Jeon ES, Kim YN, Cho KD, Baek OH, Lee BH. Comparative study on eating habits, dietary intake patterns, and nutrient intakes between elementary school children with and without atopic dermatitis. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2009; 38(11): 1543-1550.
CROSSREF
29. Kim JM. Relation of polyunsaturated fatty acid, n-3 fatty acid and n-6 fatty acid intakes and atopic dermatitis in the 9–11 year old children: KNHANES 2013–2015. *J Nutr Health* 2019; 52(1): 47-57.
CROSSREF
30. Trak-Fellermeier MA, Brasche S, Winkler G, Koletzko B, Heinrich J. Food and fatty acid intake and atopic disease in adults. *Eur Respir J* 2004; 23(4): 575-582.
PUBMED | CROSSREF
31. Kim BS, Kim YY, Park JH, Kim NI, Choue RW. Effects of medical nutrition therapy on dietary quality, plasma fatty acid composition and immune parameters in atopic dermatitis patients. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(1): 80-90.
32. Low DW, Jamil A, Md Nor N, Kader Ibrahim SB, Poh BK. Food restriction, nutrition status, and growth in toddlers with atopic dermatitis. *Pediatr Dermatol* 2020; 37(1): 69-77.
PUBMED | CROSSREF
33. Jung JA, Lee JS, Lee SI. Serum specific IgE to egg white, cow's milk, soybean in the children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2003; 13(4): 256-262.
34. Solvoll K, Soyland E, Sandstad B, Drevon CA. Dietary habits among patients with atopic dermatitis. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54(2): 93-97.
PUBMED | CROSSREF
35. Lee H, Ahn K, Han Y, Chung SJ. Effect of nutrition education promoting vegetable, fruit, and fish intake on the severity of atopic dermatitis in children: results from a one-year follow up study. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(5): 515-524.
CROSSREF
36. Nosrati A, Affi L, Danesh MJ, Lee K, Yan D, Beroukhim K, et al. Dietary modifications in atopic dermatitis: patient-reported outcomes. *J Dermatolog Treat* 2017; 28(6): 523-538.
PUBMED | CROSSREF
37. Kim MJ, Choi MH. Knowledge, compliance and quality of life of mothers of children with atopic dermatitis. *J Korean Acad Child Health Nurs* 2011; 17(4): 272-280.
CROSSREF
38. Yoo IY, Kim DH. Mothers' experiences of parenting of a child with atopic dermatitis. *J Korean Soc Matern Child Health* 2006; 10(2): 169-179.
39. Lee HJ, Cho YR, Park JE. Comparative study on life style according to the existence of atopic dermatitis in middle school student. *J Korean Soc Sch Health* 2005; 18(2): 93-104.
40. Pyun BY. Relationship between atopic dermatitis, wheezing during infancy and asthma development. *J Korean Med Assoc* 2007; 50(6): 533-538.
CROSSREF
41. Lee S, Ahn K, Paik HY, Chung SJ. Serum immunoglobulin E (IgE) levels and dietary intake of Korean infants and young children with atopic dermatitis. *Nutr Res Pract* 2012; 6(5): 429-435.
PUBMED | CROSSREF
42. Zaniboni MC, Samorano LP, Orfali RL, Aoki V. Skin barrier in atopic dermatitis: beyond filaggrin. *An Bras Dermatol* 2016; 91(4): 472-478.
PUBMED | CROSSREF
43. Shin J, Kim YJ, Kwon O, Kim NI, Cho Y. Associations among plasma vitamin C, epidermal ceramide and clinical severity of atopic dermatitis. *Nutr Res Pract* 2016; 10(4): 398-403.
PUBMED | CROSSREF
44. Laitinen K, Kalliomäki M, Poussa T, Lagström H, Isolauri E. Evaluation of diet and growth in children with and without atopic eczema: follow-up study from birth to 4 years. *Br J Nutr* 2005; 94(4): 565-574.
PUBMED | CROSSREF

45. Kim EJ, Kim HJ, Kim SY, Kim YY, Lee HJ, Kang MH, et al. Dietary habits and nutrient intakes of elementary school students with atopic dermatitis in Chungnam. *J East Asian Soc Diet Life* 2014; 24(3): 315-324.
CROSSREF
46. Vaughn AR, Foolad N, Maarouf M, Tran KA, Shi VY. Micronutrients in atopic dermatitis: a systematic review. *J Altern Complement Med* 2019; 25(6): 567-577.
PUBMED | **CROSSREF**