

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양중재교육이 아토피 피부염 영유아의 증정도 변화에 미치는 효과

이희진 · 안강모¹⁾ · 한영신¹⁾ · 정상진[†]

국민대학교 식품영양학과, ¹⁾성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아과

Effects 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

Heejin Lee, Kangmo Ahn¹⁾, Youngshin Han¹⁾, Sang-Jin Chung[†]

Department of Foods and Nutrition, Kookmin University, Seoul, Korea

¹⁾Department of Pediatrics, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Abstract

Atopic dermatitis (AD) is believed to be associated with the intake of antioxidant nutrients and fatty acids due to its immunological dysfunction. The purpose of this study was to examine the effects of nutrition education promoting vegetable, fruit, and fish intake on the severity of AD in children. Children with AD aged 6 months to 5 years were randomly assigned into education and control groups, and followed for 1 year. Seventy-six children completed the study (38 for control, 38 for education). The education group received education promoting the intakes of antioxidant-rich foods (vegetables, fruits) and n-3 fatty acid foods (fish). A 24-hour food recall was collected for the diet information. After education, all vegetables ($p < 0.001$), fruits ($p < 0.01$), and fish ($p < 0.05$) intakes per 1000 kcal increased significantly in the education group, whereas only vegetable intake increased in the control group ($p < 0.001$). The SCORAD index, the severity of atopic dermatitis, decreased significantly in the education group ($p < 0.05$). Increased consumption of dietary vitamin E was significantly associated with reduction in the SCORAD index, after adjusting for age and gender ($p < 0.05$). A nutritional education program to increase vegetable, fruit, and fish intake may be effective in reducing the severity of AD, and vitamin E intake may be associated with the decreased severity of AD. More controlled studies on the relationship between these intakes and severity of AD, with intensive diet and/or supplement intervention programs, are needed to obtain conclusive results. (*Korean J Community Nutr* 18(5) : 515~524, 2013)

KEY WORDS : atopic dermatitis · children · severity · fruit and vegetable · vitamin E

접수일: 2013년 4월 19일 접수

수정일: 2013년 8월 13일 수정

채택일: 2013년 10월 15일 채택

*This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (MOEHRD) (KRF-2007-331-C00281)

*This work was supported by the research program 2012 of Kookmin University in Korea

[†]Corresponding author: Sang-Jin Chung, 861-1 Jeongneungdong, Seongbukgu, Dept. of Foods and Nutrition, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

Tel: (02) 910-4777, Fax: (02) 910-5249

E-mail: chung@kookmin.ac.kr

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.

서론

아토피 피부염 (Atopic dermatitis)은 재발성이 높은 만성적인 염증성 피부질환이다(Boguniewicz & Leung 2011). 1995년과 2000년에 6~15세 어린이와 2003년 5세 유치원생을 조사한 국내연구에 따르면, 6~12세와 12~15세의 경우 1995년에 15.3%와 7.2%, 2000년에 17%와 9.2%의 아토피 피부염 유병율을 보여 23.8%를 보인 5세 어린이에 비해 유병율이 낮게 나타나 연령 증가에 따라 유병률이 감소되는 경향을 보였다(Oh 등 2003). 이후 2011년 전국의 4개 초등학교 학생 2,729명을 조사한 결과를 보면 아토피 피부염의 평균 증정도 15.5로 15~20의 경증 기

준보다 약간 높게 나타났고 유병률은 연령별로 10.6~14.5%로 나타나 시간에 따라 유병률이 증가하다가 최근에 이르러 증가세가 둔화되는 경향을 보이고 있음을 알 수 있다(Lee 등 2011).

최근 아토피 피부염 유병률의 증가는 서구화된 식사에 기인하다는 가설이 제기되면서 그 이유로 서구식 식사로 인해 항산화 영양소의 섭취가 감소되고 이것이 산화적 손상을 증가시켜 알레르기 질환을 초래한다고 제시되고 있다(Seaton 1994). 일반적으로 항산화 영양소는 면역반응에 영향을 끼치며 산화 반응을 약화시키고 Th2 아토피성 표현형에 대한 T보조 세포의 분화에 관여하는 것으로 알려져 있다(Li-Weber 등 2002; Malmberg 등 2002). Senkal 등 (2007)의 연구에서 n-3 지방산은 염증 반응에 관여하며 피부의 염증상태를 완화시킨다고 보고했다. 이에 따라 항산화 식품(과일과 채소)과 n-3 지방산(생선) 섭취가 감소함에 따라 아토피 질환이 증가한다고 제기되어 항산화 비타민이나 n-3 지방산의 섭취와 아토피 질환의 관련성에 대한 연구들이 많이 시도되고 있다(Mayser 등 2002; Eriksen & Kåre 2006).

그 중에서 Oh 등 (2010)의 항산화 영양소 섭취와 아토피 피부염의 관련성 연구에서는 아토피 피부염이 있는 환아가 유의적으로 항산화 영양소를 적게 섭취하고 있는 것으로 나타나 높은 항산화 영양소 섭취와 아토피 피부염의 위험성 감소가 관련성이 있다고 보고하고 있다(Oh 등 2010). 여러 외국의 연구에서도 항산화 영양소가 풍부한 식품인 과일이나 채소의 낮은 섭취와 n-6 PUFA가 풍부한 식품인 마가린과 식물성 기름의 높은 섭취, n-3 PUFA가 높은 생선의 적은 섭취는 아토피성 습진이나 질환의 위험성 증가와 관련성이 있음을 나타내고 있으며(Devereux & Seaton 2005; Kemmyda 등 2011), 과일과 생채소의 섭취 빈도가 높을수록 천식 예방 효과가 있다고 보고하였다(Wong 등 2004). Alm 등 (2009)의 연구에서는 생선 도입 시기가 생후 9개월 이전인 경우, 아토피성 습진에 대해 긍정적인 효과가 있다고 보고하였으며(Alm 등 2009), 생후 일 년 동안 규칙적인 생선 섭취는 4세 이전의 환자의 아토피성 습진의 위험성과 반비례 관계가 있는 것으로 나타났다(Kull 등 2006). Fitzsimon 등 (2007)의 연구에서는 과일과 채소, 생선 기름의 섭취는 천식 위험성 감소와 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다(Fitzsimon 등 2007).

이처럼 아토피 피부염과 관련해서 항산화나 n-3 지방산을 포함한 식이요인에 관심이 높아지고 있으나 단면연구가 아닌 추적조사에 따른 영양중재교육을 통한 식품섭취 변화, 항산화 식품 섭취 변화와 아토피 피부염 중증도 변화에 대한

관련성 연구는 극히 적은 실정이다. 이에 본 연구에서는 아토피 피부염 진단을 받은 영유아를 대상으로 채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양중재교육에 따른 아토피 피부염 영유아의 중증도 변화를 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상자 및 기간

2008년 3월부터 2010년 7월까지 서울소재 S병원 알레르기센터를 방문한 영유아 중 아토피 피부염 진단을 받은 6개월 이상 만 5세 이하의 환아를 모집하였다. 연구내용과 진행 방법 등을 설명한 후 참여에 동의한 어머니의 자녀들을 대상으로 초진 기초조사를 한 뒤 난수표에 의해 무작위로 교육군과 대조군으로 나눈 후 재방문시부터 교육을 실시하였다. 기초조사에 참여한 대상자는 159명(남자 110명, 여자 49명)이었으나 이들 중 교육을 최소 1회 이상 받고 최종적으로 1년 추적조사를 완료한 대상자는 교육군 38명, 대조군 38명으로 총 76명(남자 51명, 여자 25명)이었다. 추적조사의 경우 교육을 최소한 1회이상 받은 대상자에 한하여 초진날짜로부터 1년 뒤 현장 및 우편조사를 통해 이루어졌다.

2. 교육 실시

교육은 교육군과 대조군 모두에게 기초조사 후 3~4개월 간격의 재방문 마다 개별 영양상담을 통해 이루어졌다. 교육군과 대조군에게는 공통적으로 균형있는 영양섭취를 위해 아토피피부염으로 인해 피하는 식품에 대한 대체식품섭취교육이 실시되었다. 그러나 교육군의 경우는 이에 더하여 특별히 항산화 식품(채소, 과일)과 n-3 함유식품(들기름, 콩기름, 카놀라유와 등푸른 생선) 섭취가 정상적 면역반응과 항염증에 도움이 될 가능성에 대해 설명하고 이를 섭취할 수 있도록 강조하는 교육을 실시하였다. 즉 아토피피부염에 관한 일반적인 교육만 받은 군을 대조군, 그와 더불어 채소, 과일, 생선 섭취를 강조한 내용을 더 추가하여 교육받은 군을 교육군으로 하여 연구를 진행하였다. 모든 대상자는 3회의 교육을 받도록 지도되었으나 개인의 상황에 따라 또는 아토피피부염 증상에 따라 병원을 방문하는 횟수가 차이가 나 최종적으로 대상자들은 1~3회의 교육을 받고 연구에 참여하였다(Table 1). 대상자 중 약 51%가 3회 교육을 받았고 나머지는 1~2회의 교육을 받았으나 교육군과 대조군 간의 횟수 비율의 차이는 보이지 않았다. 교육군에게는 항산화 식품의 하루 또는 1회 섭취량을 제시하였고 섭취열량에 근거한 식사구성안에 따라 섭취해야 하는 양을 지도하였다. 생선의 경우는 12개월 이전의 n-3 지방산의 총분섭취량만 제시

되어 있고 권장량이 없으므로 현재 섭취량 보다 좀 더 자주 섭취하도록 지도하였다(Korean Nutrition Society 2010). 대상자의 81.5%가 계란을, 36.8%가 우유, 28.9%가 견과류, 26.3%가 땅콩, 9.2%가 콩을 제한하고 있어 교육군, 대조군 모두 특정 식품 알레르기가 있는 경우 해당 식품을 제한하도록 조치하였다. 연구에서 섭취가 강조되는 식품군인 생선에 알레르기가 있다는 경우가 3명, 채소의 경우 1명, 과일의 경우가 2명이었으나 식품군별로 1~2개 개별식품에 반응이 있다고 해 그 식품만 피하고 다른 생선, 채소, 과일은 되도록 많이 섭취하도록 권장하였다.

교육군과 대조군이 교육내용을 잘 상기할 수 있도록 내용을 달리해 리플렛을 개발하고 배포하였는데 교육군과 대조군 리플렛 모두에는 아토피피부염의 정의, 원인식품제한의 중요성에 대해 간단히 설명하고 아토피 피부염의 주 원인 식품인 계란과 우유를 포함하고 있는 식품을 제시하고 영양섭취 불균형을 방지하기 위해 그에 관한 대체식품 섭취를 강조하는 내용을 포함하였고 교육군 리플렛에는 항산화 식품과 n-3 함유식품 섭취가 필요한 이유 등을 들어 섭취를 강조하는 내용을 추가하였다.

3. 설문조사 및 중증도 평가

대상자의 어머니에게 협조를 구한 후, 설문지 작성 전에 설문 문항 구성 및 24시간 회상법 기재 요령에 대한 간단한 교육을 실시하였다. 현장에서 바로 설문지를 작성할 수 있도록 하였고, 현장조사가 불가능 할 경우에는 배포된 날로부터 1주일 내에 우편을 통해서 수거하였다. 내원 시 소아과 전문의가 아토피 피부염의 중증 정도를 판단하는 지표인 SCORAD (Scoring of Atopic Dermatitis) index 방법으로 아토피 피부염의 중증도를 점수화하였다(Kunz 1997). 설문지 조사 항목으로 대상자 연령, 성별, 어머니 나이 등 일반사항과 아토피피부염으로 인한 제한 식품, 24시간 회상법을 통한 식이섭취조사 등이 포함되었다. 1년 후 추적 조사에서도 중증도를 평가하고 식이섭취상태를 24시간 회상법으로 재조사하였다.

4. 식이평가

식이평가는 24시간 회상법을 이용하여 실시하였으며 조사하기 전에 간단한 유의사항을 설명해 주고 예시를 제시하였다. 대상자가 아침에 일어나서 밤에 잠들 때까지 직접 섭취한 모든 식품을 시간에 따라 기록하도록 하였고 가공식품인 경우는 상품명까지 기입하도록 하였다. 모유수유 시 하루 총 수유횟수와 수유 1회당 소요되는 시간을 기록하도록 하였다.

조사 결과는 영양분석 프로그램 Can-pro 3.0(The

Korean Nutrition Society)을 이용하여 분석하였다. 모유 섭취량의 경우 그 양을 알 수 없었으므로, 0개월 이상 ~ 5개월 아기가 완전 모유수유일 경우 750(ml/day), 혼합수유일 경우는 750-분유섭취량(ml/day)으로 계산했으며, 6개월 이상~11개월 아기가 완전 모유수유일 경우는 600(ml/day), 혼합수유일 경우는 600-분유섭취량(ml/day)으로 일괄 적용해서 Can-pro 프로그램에 입력하였다(The Korean Nutrition Society 2010). 분석한 영양소로는 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 아연, 비타민 A, B₁, B₂, B₆, C, E, n-3 지방산, n-6 지방산이 있으며 채소, 과일, 생선류를 따로 분류해서 원 재료량의 무게(g)를 합해서 식품군별 섭취량으로 계산해 분석하였다. 열량을 보정하기 위해서 열량 1000 kcal 당 영양소와 식품 무게(g)의 변화량을 계산했으며, 그 결과값을 이용해서 섭취 변화량의 차이를 분석하였다.

5. 통계방법

수집한 자료의 통계처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science) program(version 18.0)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반사항에 대한 범주형 자료는 빈도와 백분율로 표시하였고 chi-square test를 이용하여 차이를 검정하였다. 영양소와 섭취량에 대한 연속형 자료는 평균과 표준편차로 제시하였고 Student t-test, paired t-test를 실시하였다. 두 그룹에 따른 SCORAD index의 변화량 분석은 중증도와 관련이 있다고 알려져 있는 나이와 성별을 보정하기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 사용하였다.

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양교육 전후의 SCORAD index변화량과 채소와 과일, 생선, 비타민 C, 비타민 E, n-3 지방산, n-6 지방산의 섭취 변화량의 관계를 알아보기 위해 연령과 성별을 보정한 후 다중선형회귀분석(Multiple Linear Regression Analysis)을 사용해 분석하였다. 모든 통계 결과의 유의성은 $p < 0.05$ 를 기준으로 검정하였다.

결 과

1. 대상자의 일반적인 특성

대상자는 남아 51명(67.1%), 여아 25명(32.9%)으로 두 그룹간 성별비율의 유의적인 차이는 없었다(Table 1). 연령은 6~12개월은 41명(53.9%), 13~24개월은 20명(26.3%), 25개월 이상은 15명(19.7%)이었고 그룹간의 차이는 나타나지 않았다. 어머니의 평균 연령은 교육군에서 32.1 ± 3.5 세, 대조군에서 32.2 ± 3.0 세로 나타났고 그룹간 유의적인 차이는 없었다. 아토피피부염의 중증도를 나타

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables		Education (n = 38)	Control (n = 38)	Total (n = 76)	p-value
Gender	Male	27 (71.1) ¹⁾	24 (63.2)	51 (67.1)	0.626
	Female	11 (28.9)	14 (36.8)	25 (32.9)	
Age (month)	6-12	21 (55.3)	20 (52.6)	41 (53.9)	0.865
	13-24	9 (23.7)	11 (28.9)	20 (26.3)	
	≥ 25	8 (21.1)	7 (21.2)	15 (19.7)	
Number of education	1	5 (13.2)	8 (21.1)	13 (17.1)	0.472
	2	11 (28.9)	13 (34.2)	24 (31.6)	
	3	22 (57.9)	17 (44.7)	39 (51.3)	
Mother's Age (yr)		32.1 ± 3.5 ²⁾	32.2 ± 3.0	32.1 ± 3.2	0.980
Total IgE (U/ml)		1,911.5 ± 5393.7	808.8 ± 2119.6	1,352.8 ± 4087.5	0.252
SCORAD index		27.6 ± 20.7	25.7 ± 13.9	26.6 ± 17.5	0.639

1) N (%)

2) Mean ± SD

SCORAD: Scoring index of atopic dermatitis

내는 SCORAD index에서는 교육군은 27.6 ± 20.7, 대조군은 25.7 ± 13.9로 나타나 그룹간 유의적인 차이는 보이지 않았으며 알레르기 반응의 감작을 나타내는 혈청 총 IgE 지표에서는 교육군은 1911.5 ± 5393.7, 대조군은 808.8 ± 2119.6으로 조사되어 이 또한 두 그룹간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

2. 영양교육 사전과 사후의 영양소 섭취량 비교

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양교육 후 섭취량을 조사한 결과는 Table 2에 제시하였다. 성장과 섭취량의 증가에 의한 열량 증가량의 효과를 보정하기 위해 1000 kcal 당 섭취량을 살펴 본 결과, 교육 전후 간 1000 kcal 당 평균 영양소 섭취변화량은 단백질(3.02 ± 10.2 g), 지방(-8.20 ± 12.3 g), 칼슘(-122.9 ± 319.4 g), 탄수화물(17.8 ± 28.5 g), 비타민 A(-458.1 ± 1019.8 g), 비타민 B₆(0.40 ± 1.72 g), 비타민 E(1.93 ± 7.71 g), n-6 지방산(-4.64 ± 15.0g), n-6/n-3비(17.81 ± 37.23)로 유의적인 차이가 나타났다(p < 0.05). 교육군에서는 지방(-7.93 ± 11.3 g)과 칼슘(-139.7 ± 274.7 g), 비타민 A(-659.9 ± 1085.6 g), n-6 지방산(-5.95 ± 10.5 g) 섭취량이 유의적으로 감소했으며 탄수화물 섭취량과(18.0 ± 26.1 g) n-6/n-3 비는(12.3 ± 28.6) 유의적으로 증가한 것으로 나타났다. 대조군에서는 지방(-8.46 ± 13.3g)의 섭취량은 감소하고 탄수화물 섭취량과(17.7 ± 31.0g) n-6/n-3 비는(23.3 ± 43.9) 증가한 것으로 나타났다(p < 0.05). 칼슘, 비타민 A, n-6 지방산 섭취량은 교육군에서만 영양교육 전후에 유의적으로 감소한 것으로 나타났다. 그러나 영양교육 사전과 사후의 열량

1000 kcal 당 영양소 섭취 변화량(post-pre)을 교육군과 대조군 간에 분석한 결과 1000 kcal 당 모든 영양소 섭취 변화량은 유의적인 차이가 없었다.

3. 영양교육 사전과 사후의 채소와 과일, 생선의 섭취량 비교

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양교육 전후의 1000 kcal 당 채소와 과일, 생선의 섭취량을 비교한 결과는 Table 3에 제시하였다. 전체 대상자의 채소와 과일, 생선의 섭취량이 유의적으로 증가하였고 연령 증가로 인한 증가를 보정하기 위해 열량 1000 kcal 당 식품 g의 변화량을 계산한 후 그 차이를 분석한 결과, 채소군의 섭취량은 교육군(68.3 ± 93.0 g)과 대조군(64.4 ± 118.2 g) 모든 그룹에서 유의적으로 증가했으며 과일(218.7 ± 401.5 g)과 생선류(28.3 ± 72.1 g)는 교육군에서만 유의적으로 증가한 것으로 나타났다(p < 0.05). 영양교육 효과로 인해 교육군에서 섭취량이 좀더 증가한 것으로 보여진다.

영양교육 사전과 사후의 열량 1000 kcal 당 채소와 과일, 생선의 섭취 변화량(post-pre)을 분석한 결과 교육 후 교육군의 과일 섭취량 차이는 218.7 ± 401.5 g, 대조군은 56.2 ± 213.8 g으로 조사되었다. 교육군의 과일 섭취 증가량이 대조군의 과일 섭취 증가량 보다 유의적으로 높았으나 채소와 생선의 섭취 변화량은 교육군, 대조군 간에 차이가 없었다(p < 0.05).

4. 영양교육 사전과 사후의 SCORAD index의 변화량 비교

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양교육 전후의 SCORAD index를 비교한 결과는 Table 4에 제시하였다. SCORAD

Table 2. Comparison of nutrient intakes of subjects before and after nutrition education (per 1000 kcal)

Variables	Education (n = 38)			Control (n = 38)			Total (n = 76)		
	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change
Protein (g)	35.3 ± 8.7 ¹⁾	38.4 ± 8.3	3.10 ± 10.4	34.1 ± 10.1	37.1 ± 7.3	2.95 ± 10.1	34.7 ± 9.3	37.8 ± 7.7*	3.0 ± 10.2
Fat (g)	33.5 ± 10.3	25.5 ± 8.3***	-7.9 ± 11.3	32.4 ± 11.2	24.0 ± 8.5***	-8.5 ± 13.3	33.0 ± 10.7	24.8 ± 8.4***	-8.2 ± 12.3
Carbohydrate (g)	138.7 ± 23.3	156.7 ± 24.4***	18.0 ± 26.1	143.2 ± 25.9	160.8 ± 22.8**	17.7 ± 31.0	141.0 ± 24.6	158.8 ± 23.6***	17.8 ± 28.5
Calcium (mg)	584.1 ± 323.6	444.4 ± 220.8**	-139.7 ± 274.7	520.4 ± 314.3	414.3 ± 192.8	-106.1 ± 361.6	552.2 ± 318.5	429.3 ± 206.4**	-122.9 ± 319.4
Phosphorus (mg)	553.3 ± 162.0	595.4 ± 161.2	42.1 ± 180.0	531.8 ± 170.4	563.6 ± 157.9	31.8 ± 220.8	542.5 ± 165.5	579.5 ± 159.3	37.0 ± 200.2
Iron (mg)	8.8 ± 4.3	8.3 ± 3.3	-0.5 ± 5.2	8.0 ± 4.5	9.6 ± 6.0	1.6 ± 6.9	8.4 ± 4.4	8.9 ± 4.8	0.5 ± 6.2
Zinc (mg)	5.2 ± 2.1	5.6 ± 1.5	0.4 ± 2.3	5.1 ± 2.6	6.8 ± 5.8	1.7 ± 6.5	5.1 ± 2.4	6.2 ± 4.2	1.0 ± 4.9
Vitamin A (mg)	1,133.5 ± 1,071.5	473.6 ± 207.9**	-659.9 ± 1,085.6	815.6 ± 694.3	559.3 ± 566.5	-256.3 ± 919.6	974.6 ± 911.0	516.5 ± 426.0***	-458.1 ± 1,019.8
Vitamin B ₁ (mg)	0.61 ± 0.24	0.70 ± 0.31	0.09 ± 0.36	0.58 ± 0.29	1.90 ± 7.51	1.32 ± 7.52	0.59 ± 0.27	1.30 ± 5.32	0.71 ± 5.31
Vitamin B ₂ (mg)	0.92 ± 0.41	0.84 ± 0.35	0.09 ± 0.43	0.82 ± 0.41	2.16 ± 7.51	1.35 ± 7.46	0.87 ± 0.41	1.50 ± 5.32	0.63 ± 5.30
Vitamin B ₆ (mg)	0.86 ± 0.48	1.13 ± 0.39**	0.26 ± 0.51	0.93 ± 0.52	1.47 ± 2.29	0.54 ± 2.38	0.90 ± 0.50	1.30 ± 1.64*	0.40 ± 1.72
Niacin (mg)	9.5 ± 3.8	9.4 ± 3.2	-0.1 ± 4.8	8.6 ± 4.0	9.8 ± 3.7	1.2 ± 5.2	9.0 ± 3.9	9.6 ± 3.5	0.5 ± 5.0
Vitamin C (mg)	89.5 ± 41.3	105.7 ± 58.0	16.2 ± 71.9	73.9 ± 28.6	87.8 ± 62.3	13.9 ± 70.8	81.7 ± 36.1	96.8 ± 60.5	15.1 ± 70.9
Vitamin E (mg)	8.8 ± 6.0	11.6 ± 5.6	2.9 ± 9.1	8.3 ± 4.5	9.3 ± 5.2	1.0 ± 6.0	8.5 ± 5.3	10.5 ± 5.5*	1.9 ± 7.7
n-6 (g)	19.6 ± 19.2	13.6 ± 15.2**	-6.0 ± 10.5	17.5 ± 18.9	14.2 ± 20.9	-3.3 ± 18.5	18.6 ± 19.0	13.9 ± 18.2**	-4.6 ± 15.0
n-3 (g)	6.1 ± 12.7	8.7 ± 22.8	2.7 ± 26.6	3.54 ± 3.6	5.4 ± 16.1	1.9 ± 16.4	4.8 ± 9.4	7.07 ± 19.7	2.3 ± 22.0
n-6/n-3	7.6 ± 6.4	19.9 ± 26.7*	12.3 ± 28.6	8.0 ± 5.5	31.3 ± 43.3**	23.3 ± 43.9	7.8 ± 6.0	25.6 ± 36.2***	17.8 ± 37.2

1) Mean ± SD

*; P < 0.05, **; P < 0.01, ***; P < 0.001; significantly different between pre-test and post-test by paired t-test in each group

Table 3. Comparison of vegetable, fruit and fish intakes of subjects before and after nutrition education (g/1000 kcal)

Variables	Education (n = 38)			Control (n = 38)			Total (n = 76)		
	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change
Vegetables	73.0 ± 107.7 ¹⁾	141.3 ± 85.8***	68.3 ± 93.0	73.6 ± 65.7	138.0 ± 104.3**	64.4 ± 118.2	73.3 ± 88.6	139.6 ± 94.9***	66.4 ± 105.7
Fruits	68.4 ± 87.4	287.1 ± 384.1**	218.7 ± 401.5 [#]	115.1 ± 145.7	171.3 ± 147.5	56.2 ± 213.8 [#]	91.8 ± 121.6	229.2 ± 294.8**	137.4 ± 329.8
Fish	17.3 ± 37.4	45.6 ± 71.3*	28.3 ± 72.1	20.3 ± 35.7	33.7 ± 46.3	13.5 ± 53.7	18.8 ± 36.3	39.6 ± 60.0**	20.9 ± 63.6

1) Mean ± SD

*: P < 0.05, **: P < 0.01, ***: P < 0.001; significantly different between pre-test and post-test by paired t-test

[#]: P < 0.05; significantly different between control group and education group by student's t-test

Table 4. Comparison of SCORAD index of subjects before and after nutrition education

Variables	Education(n=38)			Control(n=38)			Total(n=76)		
	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change	Pre-test	Post-test	Change
SCORAD	24.9 ± 20.3 ¹⁾	6.2 ± 8.0***	-18.7 ± 17.9	24.0 ± 15.0	11.1 ± 8.9**	-12.9 ± 16.6	24.5 ± 17.9	8.5 ± 8.7***	-16.0 ± 17.4
Male	34.3 ± 20.9	7.1 ± 10.3**	-27.2 ± 18.7	28.6 ± 11.7	11.0 ± 11.2***	-17.6 ± 9.9	31.1 ± 16.2	9.3 ± 10.8***	-21.8 ± 14.9
Female	27.6 ± 20.7	6.45 ± 8.60***	-21.1 ± 18.3 [#]	25.7 ± 13.9	11.1 ± 9.7***	-14.6 ± 14.5 [#]	26.6 ± 17.5	8.75 ± 9.39***	-17.8 ± 16.7

1) Mean ± SD

*: P < 0.05, **: P < 0.01, ***: P < 0.001; significantly different between pre-test and post-test by paired t-test

[#]: P < 0.05; significantly different between control group and education group by ANCOVA after adjusting for age and sex

SCORAD: Scoring index of atopic dermatitis

Table 5. Severity change of Atopic Dermatitis by change of nutrient intakes per 1000 kcal

Change of nutrient intakes (Post-pre)	SCORAD Change (unadjusted)			SCORAD Change (adjusted for age and sex)		
	$\beta^{1)}$	95% CI ¹⁾	p-value	$\beta^{1)}$	95% CI ¹⁾	p-value
Vit.C (mg)	-0.04	(-0.09~ 0.02)	0.203	-0.036	(-0.09~-0.02)	0.178
Vit.E (mg)	-0.64	(-1.12~-0.16)	0.009	-0.513	(-1.02~-0.01)	0.047
n-6 (g)	0.151	(-0.11~ 0.41)	0.244	0.166	(-0.10~ 0.43)	0.209
n-3 (g)	-0.113	(-0.29~ 0.06)	0.200	-0.085	(-0.26~ 0.09)	0.331
n-6/n-3	0.002	(-0.10~ 0.11)	0.973	-0.028	(-0.14~ 0.08)	0.610
Vegetables (g)	0.001	(-0.04~ 0.04)	0.938	0.009	(-0.03~ 0.05)	0.639
Fruits (g)	0.002	(-0.01~ 0.01)	0.731	0.004	(-0.01~ 0.02)	0.452
Fish (g)	-0.029	(-0.09~ 0.03)	0.345	-0.019	(-0.08~ 0.04)	0.547

1) β coefficients and 95% CI were calculated by using simple and multiple linear regression analysis
SCORAD: Scoring index of atopic dermatitis

index는 두 그룹에서 모두 유의적으로 감소한 것으로 나타났다($p < 0.001$). 남 녀 각각의 SCORAD index도 기초조사에서 보다 추적조사에 유의적으로 감소하였으나 교육 전후 SCORAD index 변화량(post-pre)은 교육군과 대조군 간에 차이가 없었다. SCORAD index는 연령이 증가함에 따라 감소하기 때문에 추적조사 후 연령과 성별로 보정하여 분석한 결과, 영양교육 사전과 사후의 SCORAD index 변화량은 교육군이 대조군보다 유의적으로 감소한 것으로 나타났다.

5. SCORAD index의 변화량(post-pre)과 열량 1000 kcal 당 영양소와 식품군의 섭취 변화량(post-pre)의 관련성

중증도인 SCORAD index의 변화량(post-pre)과 열량 1000 kcal 당 영양소와 식품군의 변화량(post-pre)의 관련성을 분석한 결과는 Table 5에 제시하였다. 비타민 E에서 SCORAD의 감소와 비타민 E의 섭취량 증가와 유의적인 관련성이 있는 것으로 분석되었고($p < 0.01$), 나이와 성별을 보정 한 후에도 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 그 밖에 항산화 영양소 비타민 C와 n-3 지방산, 채소, 과일, 생선의 섭취 변화량은 SCORAD index 변화량과 유의적인 관련성이 없었다.

고 찰

전 세계적으로 영유아의 아토피 피부염 유병률은 증가하고 있어 그에 대한 예방과 치료를 위한 영양중재가 강조되고 있다(Arslanoglu 등 2008). 본 연구 대상자는 만 5세 이전의 영유아로 채소와 과일, 생선 섭취 강조에 대한 영양중재 교육을 실시하였고 그에 대한 중증도의 변화량을 살펴보았다. 그 결과 교육군의 열량을 보정한 교육 전후 과일 섭취 변화량이 대조군에 비해 유의적으로 증가한 것으로 나타났다.

또한 각 군에서 교육 후 식품섭취량을 살펴보면 교육 전에 비해 대조군은 열량 보정 후 채소 섭취량만 증가한 반면에 교육군에서는 채소와 과일, 생선의 섭취량이 모두 유의적으로 증가한 것으로 나타났다.

교육군과 대조군 사이에 중재효과에 따른 중증도 변화량을 본 결과, 교육군에서 중증도가 유의적으로 감소한 것으로 나타났다. 본 연구와 유사하게 채소와 과일 섭취에 따른 알레르기 질환의 예방 효과에 관한 연구에서는 과일과 채소 섭취량이 높을수록 천식이나 비염의 위험도가 낮은 것으로 나타났다(Njå 등 2005; Chatizi 등 2007; Tammy 등 2007). 지금까지 수행된 영유아를 대상으로 실시된 항산화 식품 또는 항산화영양소와 관련된 알레르기연구는 대부분 천식, 아토피피부염 발생과 관련된 연구로 임신기 어머니의 항산화 식품섭취가 천식 또는 아토피피부염 발생을 줄이거나(Martindale 등 2005; Devereux 등 2006) 또는 아토피 피부염어린이가 아토피피부염이 없는 어린이에 비해 항산화 식품을 적게 섭취하고 있다는 결과를 보고하고 있다(Oh 등 2010). 그러나 본 연구는 이러한 질병의 유무가 아닌 아토피피부염 중증도에 항산화식품 또는 영양소가 어떤 영향을 미치는지를 살펴보고 결과를 도출하였으므로 이러한 연구가 거의 없는 실정에서 그 의의가 크다 할 수 있다. 또한 영유아를 대상으로 보충제를 이용한 연구가 이루어지기 어려운 현실에서 어머니를 대상으로 식품교육을 통해 항산화 식품섭취를 증가시키고 이러한 영양중재 교육의 효과로 대조군에 비해 교육군의 중증도가 감소된 결과가 나타나 앞으로의 연구에 중요한 방향을 제시해 주고 있다고 생각한다.

비타민 C와 비타민 E, n-6 지방산, n-3 지방산, 식품군 별 섭취 변화량과 중증도 변화량의 상관관계를 알아본 결과, 동일 대상자를 대상으로 한 기초연구에서 중증도가 비타민 C섭취량과 반비례관계를 보인 결과와는 다르게 본 추적연구에서는 비타민 E 섭취 변화량이 증가할수록 중증도가 유의

적으로 감소한 것으로 나타났다(Lee 등 2010). 즉, 횡단적 연구결과에서는 비타민 C 섭취량이 중증도와 관련이 있는 것으로 나타났으나 종단적 연구결과에서는 그 관련성이 없는 것으로 나타나 그 기작은 알 수 없으나 비타민 E가 중증도와 좀더 관련이 있는 것으로 생각된다. Oh 등(2010)의 아토피피부염 환자 대조군 연구에서도 비타민 E는 아토피피부염여부에 따라 섭취에 차이가 나타났으나 비타민 C의 경우는 섭취량도 혈장 비타민 C 수치도 모두 아토피피부염여부와 관련이 없는 것으로 보고 하고 있다(Oh 등 2010). 이와 마찬가지로 Devereux & Seaton(2005)는 비타민 C가 아토피피부염 보다는 천식과 관련이 많다는 연구결과들을 보고하고 있다. 비타민 E의 섭취와 알레르기 질환의 위험성 감소는 본 연구와 유사하게 Hijazi 등(2000)과 Fogarty 등(2000)이 그 관련성을 보고하고 있다(Fogarty 등 2000; Hijazi 등 2000). 중증도와 비타민 E와 D보충제와의 관계를 살펴본 연구에서도 보충제를 섭취한 군에서 중증도가 가장 감소하였고 혈장 비타민 E와 중증도가 음의 관계를 보였다고 보고하였다(Javanbakht 등 2011). 또한 알레르기 반응에 의해 나타나는 면역글로불린 E가 비타민 E 보충에 의해 감소하는 것으로 나타났으며(Tsourelis-Nikita 등 2002) 혈청 비타민 E와 전체 그리고 식품 특이 면역글로불린 E의 수치가 음의 상관관계를 보이는 것으로 보고가 되고 있어 본 연구와 유사한 방향의 결과들을 보이고 있었다(Lee 등 2012).

그러나 본 연구의 결과 해석에 있어 몇가지 한계점이 존재하는데 이는 다음과 같다. 우선 연구에서 식이 섭취량 조사는 하루 동안의 24시간 회상법을 사용했기 때문에 이 결과만으로 대상자의 평상시 섭취량을 대표할 수 없다는 한계점을 가지고 있다. 특히 수유를 많이 하는 기초조사에서보다 연령이 증가된 추적조사에서 1일 섭취조사로 대상자의 대표적인 섭취결과를 도출하는데 더 무리가 있었다고 생각한다. 대상자들이 하루 세끼를 모두 유사한 반찬에 먹는 경우도 많아 그 날의 반찬에 따라 영양소 섭취결과가 매우 치우쳐 나타나 기초조사에 비해 추적조사에서 교육군, 대조군 모두 n-6 지방산 섭취의 평균치는 감소하고 n-3 지방산 섭취의 평균치는 증가하는 경향을 보였음에도 불구하고 n-6 지방산을 더 높게 섭취하고 n-3 지방산은 거의 섭취하지 않는 개인들이 많아져 n-6/n-3 비율의 증가가 추적 후 연구 결과로 나타난 것으로 생각된다.

식품의 대체섭취가 또한 연구결과에 영향을 미친 것으로 생각되는데 기초조사가 실시되었던 6개월-2세 정도의 초반 연령에서는 모유, 조제유 수유로 인해 또는 수유의 연장선으로 우유가 주식으로 섭취되고 이유식이 부차적으로 섭취되

어 모유나 조제유, 우유의 섭취가 높았던 반면에 추적 조사에서는 모유, 조제유나 우유의 섭취는 줄고 곡류군 등 다른 식품군의 섭취가 증가되어 지방과 칼슘, 비타민 A의 섭취량은 줄고 탄수화물의 섭취량은 증가한 것으로 생각된다. 특히 교육군에게서 채소, 과일, 생선섭취가 강조되다 보니 대신 유제품 등의 다른 식품 섭취가 줄어 대조군에 비해 칼슘이나 비타민 A등이 더 줄어들었을 수 있으리라 생각돼 연구결과가 채소, 과일, 생선섭취의 증가만이 아닌 다른 식품 섭취 감소로 인한 혼합 효과로도 말할 수 있다고 생각된다.

연구하고자 하는 변수 외의 외적 요인을 완벽히 조절하는 실험실 환경이 아닌 실제 현장에서 이루어진 연구이므로 그로 인해 나타나는 어려움이 그 외에 여러 가지로 존재하였다. 병원에 내원하는 대상자 위주로 영양 증재 교육을 실시했기 때문에 교육군, 대조군이 병원 복도에서 교육 받은 내용을 정교로 교환하는 상황이 발생하기도 하였으며 병원에 내원하지 않는 경우, 조사에 어려움이 많았고 교육의 횟수도 적게는 1회, 많게는 3회 실시해서 교육군내에서도 교육 정도에 차이가 있었다.

본 연구의 결과는 식이 변화를 강조한 영양증재교육에 따른 효과를 보여주고 있다고 생각되나 확실한 결론을 내기 위해서는 다른 여러 관련 요인들이 좀더 제어되는 추후 연구가 필요하다고 생각된다. 그러나 그러한 연구가 진행되기 전이라도 아토피피부염 환아와 어머니를 대상으로 지속적인 영양 교육을 실시한다면 중증도의 감소뿐 아니라 아이의 식이 섭취 변화를 긍정적인 방향으로 유도할 수 있을 것으로 사료된다. 아토피 피부염은 영유아 시기에 주로 나타나는 질환이므로 모유수유나 이유식을 시작하는 시기부터 어머니를 대상으로 한 영양교육을 실시하면 그에 대한 효과는 더 클 것이며, 본 연구의 결과는 아토피 피부염 환아의 예방과 치료를 위한 영양 정보를 제공하고 교육하는데 중요한 자료로 활용이 가능할 것으로 생각된다.

지금까지 알레르기 질환에 대한 연구들은 많았지만 아토피 피부염 환아를 대상으로 한 영양증재교육과 중증도에 대한 연구는 아직 미비한 상태이고 추적조사에 의한 중증도와 항산화 식품 섭취량과의 관련성 연구는 거의 없었다. 본 연구에서 교육군에서 대조군에 비해 중증도가 감소한 것을 볼 때 영양교육에 의한 항산화식품과 n-3 지방산 포함 식품 등의 증가가 아토피 피부염을 호전시키는데 도움이 되었다고 생각되며 또한 식품섭취에 의한 비타민 E 섭취 증가가 중증도 감소에 관련이 있으리라 생각된다. 추후에는 비타민 E와 중증도의 관련 기작에 대한 연구가 필요하며 또한 식품군별로 또는 보충제에 의한 좀 더 제어된 환경조건에서 효과연구가 진행되어야 할 것이다.

요약 및 결론

아토피 피부염 (Atopic dermatitis)은 만성 재발성 피부 질환으로 생후 초기에 발병률이 높게 나타나며 연령이 증가함에 따라 감소한다. 아토피 피부염에 대한 예방과 치료에 대한 관심이 높아지고 있으며 영유아를 대상으로 한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 아토피 피부염 진단을 받은 영유아를 대상으로 채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양중재교육에 따른 아토피 피부염 영유아의 중증도 변화를 알아보려고 하였다.

초진 기초조사에 참여한 대상자는 6개월 이상 만 5세 이하의 영유아로 총 159명이 모집되었다. 이들 중 최종적으로 1년 추적조사를 완료한 대상자는 76명 (남자 = 51, 여자 = 25)이었다. 모집된 대상자들은 난수표에 의해 무작위로 교육군 (n = 38)과 대조군 (n = 38)으로 나뉘었다. 교육군의 경우 재방문 시 항산화 식품 (채소, 과일)과 n-3 함유 식품 (들기름, 콩기름, 카놀라유와 등푸른 생선)을 강조하는 교육이 실시되었다. 식품 섭취 조사에는 24시간 회상법을 이용했고 식품분석은 Can-pro 프로그램을 사용했다.

채소와 과일, 생선 섭취 강조 영양중재교육 후, 추적 조사시 대상자의 연령이 증가함에 따라 모든 섭취량이 증가하였다. 연령과 열량을 보정하기 위해 모든 식품과 영양소 섭취량을 1000 kcal 당 섭취량으로 계산을 하였다. 1년 추적 후 대조군은 오직 채소 (p < 0.01) 섭취량만 증가한 반면에 교육군에서는 채소 (p < 0.001)와 과일 (p < 0.01), 생선 (p < 0.05)의 섭취량이 모두 유의적으로 증가하였다. 식품 섭취 변화량을 비교한 결과, 교육군이 대조군에 비해 열량을 보정한 과일 섭취 변화량이 유의적으로 증가하였다 (p < 0.05).

중증도는 연령이 증가함에 따라 감소함으로 성별과 연령을 보정한 후에 영양 중재 교육에 따른 중증도 변화량 차이를 본 결과, SCORAD index가 대조군에 비해 교육군에서 유의적으로 감소한 것으로 나타났다 (p < 0.05). 비타민 C와 비타민 E, n-6 지방산, n-3 지방산의 섭취 변화량과 중증도 변화량의 상관관계를 알아본 결과, 비타민 E 섭취량이 증가할수록 중증도가 유의적으로 감소한 것으로 나타났다 (p < 0.01). 성별과 연령을 보정한 후에도 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다 (p < 0.05).

본 연구에서는 채소, 과일과 생선 섭취를 강조한 영양 교육 프로그램이 영유아에서 아토피 피부염의 중증도를 감소시킬 가능성을 보여주었고, 비타민 E 섭취는 아토피 피부염의 중증도 감소와 관련성이 있는 것으로 생각된다. 추후에는 비

타민 E와 중증도의 관련 기작에 대한 연구와 식품군별 또는 보충제에 의한 효과연구가 좀 더 제어된 환경 하에 진행되어야 할 것이다.

References

- Alm B, Aberg N, Erdes L, Möllborg P, Pettersson R, Norvenius SG, Goksör E, Wennergren G (2009): Early introduction of fish decreases the risk of eczema in infants. *Arch Dis Child* 94(1): 11-15
- Arslanoglu S, Moro GE, Schmitt J, Tandoi L, Rizzardi S, Boehm G (2008): Early dietary intervention with a mixture of prebiotic oligosaccharides reduces the incidence of allergic manifestations and infections during the first two years of life. *J Nutr* 138(6): 1091-1095
- Boguniewicz M, Leung DY (2011): Atopic dermatitis: a disease of altered skin barrier and immune dysregulation. *Immunol* 242: 23-46
- Chatzi L, Apostolaki G, Bibakis I, Skypala I, Bibaki-Liakou V, Tzanakis N, Kogevas M, Cullinan P (2007): Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax* 62(8): 677-683
- Devereux G, Seaton A (2005): Diet as a risk factor for atopy and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 115(6): 1109-1117
- Devereux G, Turner SW, Craig LC, McNeill G, Martindale S, Harbour PJ, Helms PJ, Seaton A (2006): Low maternal vitamin E intake during pregnancy is associated with asthma in 5-year-old children. *Am J Respir Crit Care Med* 174(5): 499-507
- Eriksen BB, Kåre DL (2006): Open trial of supplements of omega 3 and 6 fatty acids, vitamins and minerals in atopic dermatitis. *J Dermatolog Treat* 17(2): 82-85
- Fitzsimon N, Fallon U, O'Mahony D, Loftus BG, Bury G, Murphy AW, Kelleher CC (2007): Mother's dietary patterns during pregnancy and risk of asthma symptoms in children at 3 years. *Ir Med J* 100(8): suppl 27-32
- Fogarty A, Lewis S, Weiss S, Britton J (2000): Dietary vitamin E, IgE concentrations, and atopy. *Lancet* 356(9241): 1573-1574
- Kremmyda LS, Vlachava M, Noakes PS, Diaper ND, Miles EA, Calder PC (2011): Atopy risk in infants and children in relation to early exposure to fish, oily fish, or long-chain omega-3 fatty acids: a systematic review. *Clin Rev Allergy Immunol* 41(1): 36-66
- Kull I, Bergström A, Lilja G, Pershagen G, Wickman M (2006): Fish consumption during the first year of life and development of allergic diseases during childhood. *Allergy* 61(8): 1009-1015
- Kunz B (1997): Clinical validation and guidelines for the SCORAD Index: consensus report of the European task force on atopic dermatitis. *Dermatology* 195: 10-19
- Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A (2000): Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia. *Thorax* 55(9): 775-9
- Javanbakht MH, Keshavarz SA, Djalali M, Siassi F, Eshraghian MR, Firooz A, Seirafi H, Ehsani AH, Chamari M, Mirshafiey A (2011): Randomized controlled trial using vitamins E and D

- supplementation in atopic dermatitis. *J Dermatolog Treat* 22(3):144-150
- Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intakes for Koreans
- Lee JH, Kim EH, Cho JB, Kim HY, Suh JM, Ahn KM, Cheong HK, Lee SI (2011): Comparison of prevalence and risk factors of atopic dermatitis by physical examination and questionnaire survey in elementary school children. *Pediatr Allergy Respir Dis* 21(3):186-196
- Lee JS, Jo S, Lee H, Kang A, Chung SJ (2010): Associated factors of severity of atopic dermatitis in children. *Korean J Community Nutr* 15(6):776-782
- Lee S, Ahn K, Paik HY, Chung SJ (2012): Serum immunoglobulin E (IgE) levels and dietary intake of Korean infants and young children with atopic dermatitis. *Nutr Res Pract* 6(5):429-435
- Li-Weber M, Giaisi M, Treiber MK, Krammer PH (2002): Vitamin E inhibits IL-4 gene expression in peripheral blood T cells. *Eur J Immunol* 32(9):2401-2408
- Malmberg KJ, Lenkei R, Petersson M, Ohlum T, Ichihara F, Glimelius B, Frödin JE, Masucci G, Kiessling R (2002): A short-term dietary supplementation of high doses of vitamin E increases T helper 1 cytokine production in patients with advanced colorectal cancer. *Clin Cancer Res* 8(6):1772-1778
- Martindale S, McNeill G, Devereux G, Campbell D, Russell G, Seaton A (2005): Antioxidant intake in pregnancy in relation to wheeze and eczema in the first two years of life. *Am J Respir Crit Care Med* 171(2):121-128
- Mayser P, Mayer K, Mahloudjian M, Benzing S, Krämer HJ, Schill WB, Seeger W, Grimminger F (2002): A double-blind, randomized, placebo-controlled trial of n-3 versus n-6 fatty acid-based lipid infusion in atopic dermatitis. *J Parenter Enteral Nutr* 26(3):151-158
- Njå F, Nystad W, Lødrup Carlsen KC, Hetlevik O, Carlsen KH (2005): Effects of early intake of fruit or vegetables in relation to later asthma and allergic sensitization in school-age children. *Acta Paediatr* 94(2):147-154
- Oh JW, Kim KE, Pyun BY, Lee HR, Choung JT, Hong SJ, Park KS, Lee SY, Song SW, Kim CH, Ahn KM, Nam SY, Shon MH, Kim WK, Lee MH, Kwon BC, Choi SY, Lee SY, Lee HB, Lee SI, Lee JS (2003): 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* 13(4):227-237
- Oh SY, Chung J, Kim MK, Kwon SO, Cho BH (2010): Antioxidant nutrient intakes and corresponding biomarkers associated with the risk of atopic dermatitis in young children. *Eur J Clin Nutr* 64(3):245-252
- Seaton A, Godden DJ, Brown K (1994): Increase in asthma: a more toxic environment or a more susceptible population? *Thorax* 49(2):171-174
- Senkal M, Geier B, Hannemann M, Deska T, Linseisen J, Wolfram G, Adolph M (2007): Supplementation of omega-3 fatty acids in parenteral nutrition beneficially alters phospholipid fatty acid pattern. *J Parenter Enteral Nutr* 31(1):12-17
- Tamay Z, Akcay A, Ones U, Guler N, Kilic G, Zencir M (2007): Prevalence and risk factors for allergic rhinitis in primary school children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 71(3):463-471
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intakes for Koreans, first revision. The Korean Nutrition Society, Seoul
- Tsourelis-Nikita E, Hercogova J, Lotti T, Menchini G (2002): Evaluation of dietary intake of vitamin E in the treatment of atopic dermatitis: a study of the clinical course and evaluation of the immunoglobulin E serum levels. *Int J Dermatol* 41(3):146-150
- Wong GW, Ko FW, Hui DS, Fok TF, Carr D, von Mutius E, Zhong NS, Chen YZ, Lai CK (2004): Factors associated with difference in prevalence of asthma in children from three cities in China: multicentre epidemiological survey. *BMJ* 329(7464):486