

## 아토피 피부염 환자에서 12 주간의 심층 영양관리에 따른 식사의 질과 혈중 지방산조성 및 면역지표에 관한연구

김방실<sup>1)</sup> · 김윤영<sup>2)</sup> · 박진희<sup>1)</sup> · 김낙인<sup>3)</sup> · 조여원<sup>1,2)†</sup>

<sup>1)</sup>경희대학교 동서의학대학원 의학영양학과, <sup>2)</sup>임상영양연구소, <sup>3)</sup>경희대학교 의과대학 피부과학교실

### Effects of Medical Nutrition Therapy on Dietary Quality, Plasma Fatty Acid Composition and Immune Parameters in Atopic Dermatitis Patients

Bang-Shil Kim<sup>1)</sup>, Yun-Young Kim<sup>2)</sup>, Jin-Hee Park<sup>1)</sup>, Nack-In Kim<sup>3)</sup>, Ryo-Won Choue<sup>1,2)†</sup>

<sup>1)</sup>Dept. of Medical Nutrition, Graduate School of East-West Medical Science, Yongin, Korea

<sup>2)</sup>Research Institute of Clinical Nutrition, Yongin, Korea

<sup>3)</sup>Dept. of Dermatology, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

#### Abstract

Atopic dermatitis (AD) is one of the major public health problem. It has been reported that the prevalence of AD in children and adults are 10-20% and 1-3%, respectively. Westernization of food habits, urbanization, and environmental pollution are contributing factors toward the recent rise in prevalence. Excessive dietary restriction leads to chronic malnutrition in atopic dermatitis patients. The purpose of this study was to investigate the effects of medical nutrition therapy (MNT) on quality of diet and blood immune parameters in atopic dermatitis patients. The 19 atopic dermatitis patients (7 men and 12 women) admitted to K University Medical Center were studied. During the 12 weeks of intervention, the subjects were given MNT by a dietitian for 30-45 minutes every other week. MNT was comprised with general dietary therapy, intake of balanced meals, emphasis on n-3 fatty acid contents in foods, and food allergies. Anthropometric and dietary assessment and blood analysis were taken at baseline and after 12 weeks of MNT. After 12 weeks of MNT, the subjects' dietary qualities, including dietary diversity score (DDS), meal balance score (MBS) and dietary variety score (DVS) were significantly increased ( $p < 0.05$ ). According to significantly increased intake of EPA and DHA, dietary n-6/n-3 fatty acid ratio decreased to the recommended level for the atopic dermatitis patients ( $p < 0.05$ ). These changes of dietary fatty acid consumption were reflected erythrocyte fatty acid composition. After 12 weeks of MNT, serum levels of IgE and IL-4 levels were significantly decreased, however, the levels of INF- $\gamma$ , WBC, lymphocyte and TLC were not changed. As a conclusion, the individualized MNT improved the quality of diet in atopic dermatitis patients thereby influenced RBC fatty acid composition and IgE and IL-4 levels. (*Korean J Community Nutrition* 13(1) : 80~90, 2008)

**KEY WORDS :** atopic dermatitis · nutrition counseling · quality of diet · fatty acid · immune parameter

#### 서 론

아토피 피부염은 대표적인 알레르기성 피부 염증질환으로 '아토피'란 어원상 이상하고 부적절한 반응을 의미한다 (Spergel & Paller 2003). 증상으로는 주로 가려움증을 호

소하며 재발성 습진성 병변이 나타나는데 연령에 따라 반응은 다양하게 나타난다. 최근 30년간 아토피 피부염의 유병률은 계속 증가하고 있으며 특히, 아동기에서 발생빈도가 높고 연령이 증가할수록 유병률은 감소한다(Beattie & Lewis-Jones 2006). 그러나 연령이 증가하면서 증상은 악화되지만 아토피성 체질은 대부분 평생 동안 지속되므로 환자의 삶의 질에 많은 영향을 미친다(Lee 등 2007).

아토피 피부염의 발병원인은 유전적인 요인 및 환경적, 면역학적 요인 등이 복합적으로 작용하여 나타나는 다인자성 질환으로 현재까지 명확한 원인은 밝혀지지 않고 있으나 (Rothe & Grant-Kels 1996), 공기 중 알레르겐, 음식,

접수일: 2007년 11월 20일 접수

채택일: 2008년 1월 29일 채택

†Corresponding author: Ryowon Choue, Department of Medical Nutrition, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea

Tel: (02) 961-0769, Fax: (02) 965-8904

E-mail: rwcho@khu.ac.kr

미생물, 스트레스, 자극물질 등이 주목을 받고 있다(Morren 등 1994). 특히, 최근 증가하고 있는 성인 아토피 피부염의 경우, 환경적인 요인의 중요성이 더욱 강조되고 있는데, 스트레스와 불량한 식습관, 가공 식품이나 기호 식품, 저장 식품 등에 포함된 향료나 방부제 등 다양한 화학 성분들이 성인 아토피 피부염의 유발 요인으로 보고되고 있다(McNally 등 1998).

아토피 피부염 환자를 대상으로 식사요인을 조사한 연구(Chung 등 2005a)에서 n-3 지방산의 섭취량이 매우 낮으며 상대적으로 n-6/n-3 지방산 섭취비율이 높은 것으로 보고하였다. 아토피 피부염 환자에서 지방산의 대사가 비정상적으로 일어나 혈중 linoleic acid(C18 : 2, LA) 농도가 상승되어 있다는 보고도 있다(Burton 1989). 필수지방산인 n-6 계열 LA와 n-3 계열  $\alpha$ -linolenic acid(C18 : 3, n-3, LNA)는 에이코사노이드의 전구체로써, 또한 효소에 서로 경쟁적으로 작용함으로써(Smith 1989) 피부의 정상적인 기능유지와 면역반응에 관여한다(Gibson 1999; Makides 등 2000). 따라서 이들 지방산을 섭취할 경우, 절대적인 양보다 n-6와 n-3 지방산의 비율이 중요한데 n-3 지방산은 n-6 계열의 에이코사노이드 생성을 억제하고, 항염증성 에이코사노이드 합성을 유도하여 아토피 피부질환에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다(Boelsma 등 2001).

또한, 아토피 피부염 환자에서는 면역기능이 항진되어 있어 면역지표인 혈청 IgE의 상승, T세포 조절 이상으로 인한 사이토카인(IL-4, INF- $\gamma$  등)의 불균형이 나타난다(Lee 2001). 아토피 피부염의 병리는 피부염의 악화에 중요한 역할을 하는 사이토카인과 화학적 매개체를 통한 Th 2의 과량 분화와 비만 세포의 활성화에 의한 것이라는 가설이 우세하다(Busse 2000).

최근 민간요법이나 인터넷상의 정확하지 못한 정보로 아토피 피부염을 치료하고자 하는 비전문가들이 증가하고 있고, 특히 식품 알러지에 대한 충분한 이해 없이 식사요법을 하고 있어 문제가 제기되고 있다. 아토피 피부염 환자가 증가하는 추세에 있음에도 불구하고 발병인자로서 식이 인자와의 모호한 상관성을 추측할 뿐 아토피 피부염 환자를 대상으로 식사의 질을 파악하고 심층 영양관리가 면역지표에 미치는 영향을 제시한 연구는 미비한 실정이다. 본 연구에서는 아토피 피부염 환자에게 전문 임상영양사에 의한 개인별 심층 영양관리(medical nutrition therapy, MNT)가 식사의 질, 혈중 지방산 조성 및 면역 지표에 미치는 영향을 관찰하고자 하였다.

## 조사대상 및 방법

### 1. 연구 대상자

본 연구는 서울 소재 K 대학교 부속병원 피부과에 내원한 아토피 피부염 환자 중 Hanifin과 Rajka의 진단기준(Hanifin & Rajka 1980)에 따라 전문의가 만성 아토피 피부염으로 분류한 고등학생 및 성인을 대상으로 연구의 취지에 동의한 환자를 대상으로 하였다. 이들은 모두 장기적으로 간헐적 치료를 받아온 환자들로 자신의 아토피 피부염이 환경적 요소에 의하여 악화될 수 있음을 인지하고 있었다. 대상자 모두 아토피 증상을 완화시키는 대증요법을 실시하고 있었으나, 아토피 피부염 치료를 위해 특별한 영양관리를 받아본 경험이 없었다. 모든 대상자들은 아토피 피부염 질환 외에 다른 질환은 없었다. 본 연구는 윤리위원회(IRB)의 승인을 얻은 후 진행하였다.

### 2. 일반사항 조사 및 신체계측 측정

대상자의 아토피 피부염의 유병기간 및 가족력, 흡연과 운동여부, 영아기 수유방법 등으로 구성된 문진표를 작성하게 한 후 일대일 면접을 통해 이를 확인하였다.

대상자의 신장 및 체중 그리고 체지방률과 체지방량(lean body mass)은 자동측정기(Body fat analyzer TBF-202, Japan)를 이용하여 측정하였다. 대상자들은 최소한의 의복을 착용한 상태로, 의복의 무게 0.5 kg을 제외하고 체중을 측정하였으며, 체지방의 정확한 측정을 위하여 악세사리, 양말, 신발 등을 벗고 쾌적한 상태에서 측정하였다.

### 3. 개인별 심층 영양관리 (Individualized strategic medical nutrition therapy, MNT)

대상자 모두에게 12주간 총 4회의 개인별 심층 영양관리를 전문 임상영양사가 1 : 1 면접으로 실시하였다. 매회 영양관리는 판정(assessment), 조정(intervention), 의사전달(communication)의 세 단계로 진행되었다. 대상자의 신체 계측치와 3 일간의 식사일지(3-days food record)를 바탕으로 각 개인마다 필요한 열량 및 영양소를 한국인 영양 섭취기준(KNS 2005)에 의거하여 산출하였다. 이를 토대로 매 방문 시 30~45분간의 영양관리를 실시하였으며, 모든 대상자에게 적절한 내용을 전달하기 위해 아토피 피부염 치료 프로토콜에 의해 각 대상자가 수용하는 정도에 따라 심도 깊은 영양관리를 실시하였다. 프로토콜 중 영양교육에는 아토피 피부염에 관한 교육 및 아토피 관리지침(피부관리 및 식생활), 식사지침(식품 선택 시 고려사항), n-3 지방산 급

원 및 n-6/n-3 지방산비율 교육, 식품구성탐과 영양권장량에 따른 영양소 섭취 및 알레르기 질환의 관리지침 교육이 포함되어 있었다.

#### 4. 식품 섭취 빈도 조사

식품 섭취 빈도 조사는 한국인 상용 식품 43종과 아토피 피부염 관련식품을 곡류군, 육류군, 어류군, 유제품군, 과일군, 채소군, 지방군, 음료군, 알코올류, 패스트푸드군의 총 10가지 식품군으로 분류하여 반정량적 식품섭취빈도조사지(semi-quantitative food frequency questionnaire, SQFFQ)를 이용하여 월간 섭취횟수로 환산하여 제시하였다.

#### 5. 식사의 질 평가

식사의 질 평가는 식품 및 식품군 섭취를 기준으로 식사의 다양성 점수(DDS)와 식사균형 점수(MBS), 총 식품 점수(DVS)를 이용하였다. 만성질환의 위험도와 관련하여 개발한 식사의 질 지수(DQI, Patterson 등 1994)는 한국영양학회에서 제시한 한국인을 위한 식사지침(KNS 2000)과 한국지질학회에서 권장하는 식사지침(KSLA 1996)에 근거하여 수정하여 사용하였다. 각각의 식사의 질 평가에는 개정된 한국인 영양권장량을 사용하였다.

##### 1) 식사의 다양성 점수(Dietary diversity score, DDS)

식사에서 식품군의 다양성 정도를 파악하는 식사의 다양성 점수는 섭취한 식품들을 5가지 식품군(곡류군, 육류군, 유제품군, 채소군, 과일군)으로 분류한 후 식품군이 하나 첨가될 때마다 1점씩 추가하여 최고 점수를 5점으로 하였다. 섭취한 식품군의 최소량 기준은 Kant 등의 기준(Kant 등 1991)을 참고하여 곡류군, 육류군, 채소군, 과일군의 경우 고체 식품은 30 g, 액체 식품은 60 g으로, 유제품의 경우는 고형 식품은 15 g, 액체 식품은 30 g으로 하였다.

##### 2) 식사균형 점수(Meal Balance score, MBS)

식사균형 점수는 하루 동안 균형적인 식사를 하였는지 평가하기 위한 지표로서 아침, 점심, 저녁 매 끼마다 5군의 식품을 부여하여 하루 15점을 최고 점수로 계산하였다. 6점 이하는 “아주 나쁨”, 7~9점은 “나쁨”, 10~13점은 “보통”, 14~15점은 “좋음”으로 평가하였다(Kim 등 1999).

##### 3) 총 식품 점수(Dietary variety score, DVS)

총 식품점수는 식사의 다양성 정도를 파악하는 방법으로, 하루에 섭취한 식품 또는 음식의 총 가지수로 나타내었다. 이

는 일정 기간 동안에 몇 종류의 식품을 섭취하였는지에 대한 균형적 및 충분한 식사 여부를 판단하는데 좋은 지표이다(Krebs-Smith 등 1987). 조리법에 상관없이 동일 식품인 경우에는 한 가지로 계산하였다.

#### 4) 식사의 질 지수(Dietary quality index, DQI)

식사의 질 평가는 총 지방의 열량 기여 비율, 포화지방산의 열량 기여 비율, 콜레스테롤 섭취, 당질의 열량 기여 비율, 단백질 권장량에 대한 백분율, 칼슘 권장량에 대한 백분율, 소디움 섭취량의 영양소 섭취에 관한 사항과 채소류 및 과일류의 1인분 섭취 횟수를 평가하는 8개 문항으로 구성되었다(Patterson 등 1994). 이때 영양권장량에 대한 백분율 평가와 채소류 및 과일류 섭취 횟수 평가는 한국인 영양권장량을 기준으로 하였다. 식사의 질 지수 측정을 위한 구성 요소에 따라 문항 당 0~2점이 추가되었으며, 8개 문항의 점수를 합하여 총점을 16점으로, 점수가 높을수록 식사의 질이 우수한 것으로 평가하였다.

#### 6. 영양소 및 지방산 섭취량 분석

대상자들의 영양소 및 지방산 섭취량은 3일간(주중 2일, 주말 1일)의 식사일지를 바탕으로 일대일 면접을 통하여 확인하였다. 식품 모델, 계량컵, 계량스푼 등을 제시하면서 정확한 눈대중 분량과 음식의 재료와 조리방법을 확인하였다. 조사한 자료를 기초로 영양평가 프로그램(Computer Aided Nutritional analysis for professionals ver 3.0, 한국영양학회 2006)을 이용하여 개인별 영양소 및 지방산 섭취량을 분석하였다.

#### 7. 혈액분석 및 적혈구 지방산 조성, 면역지표 측정

##### 1) 혈액채취

영양관리 전과 후, 혈액 10.0 ml을 vacutainer에 채취하여 Ficoll 시약 3.0 ml에 전혈을 넣고 2,500 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청 층을 분리한 후 혈청은 분석 전까지 -70°C에 냉동 보관하였다. 적혈구는 PBS buffer로 3회 세척하면서 1,500 rpm에서 10 분간 원심 분리하여 동량의 PBS buffer에 넣고 적혈구 suspension으로 -70°C에 보관한 후 분석에 사용하였다.

##### 2) 적혈구의 지방산 조성 분석

지방산 조성은 Bligh와 Dyer의 방법(Bligh & Dyer 1959)으로 적혈구에서 지질을 추출한 후, Morrison과 Smith의 방법(Morrison & Smith 1964)으로 methylation하여 gas chromatography(5890 II series, Shimazu.

Co., Japan)를 이용하여 분석하였다. Column은 omega wax 320 Fused Silica Capillary column(30 m × 0.32 mm i.d., 25 µm film thickness, Supelco, Sigma Aldrich Co., USA)을 사용하였으며, gas flow rate는 He(carrier gas) 75 kPa, H<sub>2</sub> 60 kPa, air 50 kPa로 하고 split flow rate를 10 : 1로 하여 분석하였다. 각 지방산의 retention time을 표준지방산과 비교하여 확인한 후 총 지방산의 백분율로 표시하였다.

**3) IgE 및 cytokine 측정**

혈청 IgE 농도는 sandwich ELISA 방법(Blumberg 등 1999)에 의해 항체의 F(ab)단편과 항원간의 특이적 결합을 정량적으로 분석하였다. Anti-human IgE의 항체를 희석액인 10% block ace(대일본제약(주), Japan)를 1,000배 희석하여 100 µl 씩 pro-bind microplate well(Falcon, USA)에 주입한 후 4°C에서 overnight하였다. Blocking은 25% block ace(대일본제약(주), Japan) 300 µl 씩을 주입한 후 4°C에서 overnight하여 200 µl의 PBS-Tween 20으로 3회 세척한 후, sample 또는 IgE standard를 50 µl 씩 주입하여 4°C에서 overnight 하였다. 다시 3회 세척한 후, 1,000배 희석한 biotin화 시킨 2차 항체를 100 µl 씩 주입한 후 실온에 1시간 동안 정치하였다. 다시 3회 세척 후 1,000배 희석한 HRP-streptavidin conjugate를 100 µl 씩 주입한 후 실온에서 30분 동안 정치한 후 5회 세척 후 substrate를 100 µl 씩 넣고 37°C에서 20분 반응시켜 1.5% oxalic acid 100 µl 씩을 주입하였다. Coating 시킨 후 0.05% PBST로 3회 세척하고 항체의 비특이적 결합을 저해하기 위하여 25% block ace를 300 µl 씩 첨가하여 blocking을 행한 후 5% CO<sub>2</sub>, 37°C incubator에서 1시간 반응시켰다. 반응 후 0.05% PBST로 3회 세척하고, 혈청을 50 µl 씩 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C incubator에서 1시간 반응시켰다. 반응 후 0.05% PBST로 3회 세척하고, 효소표식한 2차 항체를 10% block ace에 1,000배 희석하여 100 µl 씩 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C incubator에서 1시간 정치시킨 후 ELISA(Sunrise, Tecan, Austria) reader를 이용하여 405 nm에서 흡광도를 측정하였다.

IL-4와 IFN-γ의 측정은 Quantikine® kit(R&D Systems Inc. USA)을 이용하여 ELISA reader 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. 96 well 각각에 assay diluent RD1-32를 100 µl 씩 첨가한 후, 표준액 또는 샘플을 50 µl(IFN-γ는 100 µl) 씩 첨가하여 실온에서 2시간 방치하였다. 3회 washing buffer로 세척(IFN-γ는 4회)한

후 conjugate 200 µl 씩 첨가하고 실온에서 2시간 방치하였다. 반응 후 다시 3회(IFN-γ는 4회) 세척한 후 substrate solution을 200 µl 씩 넣어 실온에서 빛을 차단하여 20분간 방치(IFN-γ는 30분)하였다. 각 well에 stop solution을 50 µl 씩 넣은 후, ELISA reader로 30분 안에 density를 측정하였다.

**8. 통계분석**

모든 실험 데이터는 Statistic Analysis System(SAS ver 8.2)을 이용하여 기술적인 통계치를 산출하였다. 결과는 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD)로 표시하였으며, 비연속 빈도간의 유의성은 Chi-square test(χ<sup>2</sup>-test)를 이용하여 검증하였다. 12주간의 심층 영양관리 시작 전과 후의 모든 결과 비교는 paired t-test를 이용하여 p < 0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

**결 과**

**1. 대상자의 일반적 특성 및 신체계측**

본 연구 대상자의 일반사항을 조사한 결과, 평균 연령은 21.4 ± 3.7 세(17~30 세), 평균 유병 기간은 11.7 ± 9.3 년이었으며, 대상자(남: 7 명, 여: 12 명)의 47.4%가 가족력을 가지고 있었다(Table 1). 대상자의 유병 시기는 영아가 47.4%, 아동기 15.8%, 청소년기 31.5%, 성인기가 5.3%로 영아기에 주로 발병하였다. 아토피 피부염 증상이 심한 계절은 여름이 36.8%로 가장 많았고, 겨울이 26.3%, 봄·가을이 15.8%로 조사되었다. 아토피 피부염에 수반되는 피부질환으로는 알레르기성 비염이 68.4%로 가장 많았고, 습진 26.3%, 천식 5.3%를 가지고 있었다. 대상자 중 식품에 알레르기를 가지고 있는 경우는 63.2%였으며, 식품별로 알코올류 26.3%, 육류 21.1%, 어류 10.1%, 패스트푸드류 5.3% 순으로 조사되었다. 아토피 피부염으로 진단 받은 후 섭취하지 않는 식품이 있는 경우는 52.6%였으며, 식품별로는 육류가 31.6%로 가장 많았고 알코올류와 우유가 각각 10.5%로 조사되었다.

대상자의 심층 영양관리 전·후 신체계측 결과는 Table 2와 같다. 대상자의 영양관리 전·후 평균 체중은 남자의 경우, 각각 68.3 ± 7.5 kg, 69.1 ± 10.1 kg이었고, 여자의 경우, 각각 58.9 ± 7.5 kg, 59.4 ± 7.7 kg으로 영양관리 전과 후, 변화를 보이지 않았다. 또한 신장, 체지방률, 체지방량, 총수분량, 체질량지수에 있어서도 남녀 모두 영양관리 전과 후, 유의적인 변화를 나타내지 않았다.

Table 1. General characteristics of the atopic dermatitis subjects (n = 19)

	Mean ± SD or n (%)
Age (yr)	21.4 ± 3.7 (range : 17~30)
Sex M / F (%)	36.8 / 63.2
Duration of disease (yr)	11.7 ± 9.3
Time of onset	
infant stage	9 (47.4)
child stage	3 (15.8)
teenager stage	6 (31.5)
adult stage	1 ( 5.3)
Symptom aggravation	
summer	7 (36.8)
winter	5 (26.3)
spring or autumn	3 (15.8)
between seasons	4 (21.1)
Accompanied condition	
allergic rhinitis	13 (68.4)
atopic eczema	5 (26.3)
asthma	1 ( 5.3)
Family history, no/yes (%)	52.6 / 47.4
Aggravated foods, no / yes (%)	36.8 / 63.2
alcohols	5 (41.7)
meats	4 (33.3)
fishes	2 (16.7)
fast foods	1 ( 8.3)
Have avoided foods, no/yes (%)	47.4 / 52.6
meats	6 (60.0)
alcohols	2 (20.0)
dairy products (milk)	2 (20.0)

Table 2. Anthropometric measurements of the atopic dermatitis subjects before and after MNT

	Male		Female	
	Before	After	Before	After
Height (cm)	170.0 ± 5.3 <sup>1)</sup>	169.8 ± 4.1	159.6 ± 5.3	159.7 ± 5.4
Weight (kg)	68.3 ± 7.5	69.1 ± 10.1	58.9 ± 7.5	59.4 ± 7.7
Body fat (%)	20.4 ± 8.8	21.3 ± 5.2	29.4 ± 8.8	28.8 ± 8.8
LBM(kg)	53.9 ± 4.6	54.0 ± 5.3	41.3 ± 4.6	41.9 ± 4.7
TBW(kg)	39.5 ± 3.4	39.6 ± 3.9	30.2 ± 3.4	30.7 ± 3.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.6 ± 2.5	24.0 ± 3.7	23.1 ± 2.5	23.3 ± 2.5

1) All values are mean ± SD. LBM; lean body mass, TBW; total body water, BMI; body mass index  
Means of all variables before and after MNT were not statistically different.

## 2. 식품 섭취 빈도

식품군별 및 식품별 섭취 빈도 조사 결과는 Table 3과 같다. 영양관리 전 · 후 곡류군의 섭취 빈도는 각각 94.2 회/

월, 107.8 회/월이었으며, 유의적인 변화는 없었다. 그중 쌀밥, 잡곡밥, 식빵, 감자의 섭취 빈도가 높았고, 영양관리 전 · 후 잡곡밥(20.7 ± 32.1 vs 34.0 ± 36.6 회/월)과 밤(0.6 ± 1.3 vs 1.6 ± 2.0 회/월)의 섭취 빈도가 유의적으로 증가하였다(p < 0.05; data not shown). 영양관리 전 · 후, 육류군 식품의 섭취 빈도는 유의적인 변화가 없었다. 어류군은 35.5 회/월에서 50.3 회/월로 유의적으로 증가하였으며, 그 중 오징어(3.6 ± 4.2 vs 4.7 ± 4.2 회/월)와 고등어(1.9 ± 1.7 vs 6.1 ± 2.7 회/월), 참치(4.7 ± 5.2 vs 9.0 ± 6.8 회/월)의 섭취 빈도가 유의적으로 높아졌다(p < 0.05). 유제품군의 경우도 영양관리 후 유의적으로 증가하였으며, 그 중 우유는 16.5 ± 15.3 회/월에서 29.2 ± 18.8 회/월로 증가하였다. 채소군의 섭취 빈도는 영양관리 전 · 후 유의적으로 증가하였으며, 시금치(2.9 ± 2.8 vs 5.8 ± 5.6 회/월)와 콩나물(8.0 ± 4.9 vs 10.8 ± 4.1 회/월), 버섯류(7.1 ± 13.4 vs 11.6 ± 15.3 회/월)의 섭취 빈도가 유의적으로 증가하였다(p < 0.05). 영양관리 후 과일군의 섭취빈도는 변화가 관찰되지 않았으며, 지방군의 섭취 빈도도 변화가 없었으나, 지방군 중 콩기름(7.3 ± 7.3 vs 15.1 ± 15.1 회/월)의 섭취 빈도가 유의적으로 증가하였다(p < 0.05). 음료군의 섭취 빈도는 유의적인 변화를 나타내었는데, 음료군 중 탄산음료의 경우, 21.2 ± 22.3 회/월에서 9.5 ± 14.8로 감소하였고, 사과주스(1.2 ± 1.9 vs 5.0 ± 5.9 회/월)와 오렌지 주스(5.7 ± 5.4 vs 11.1 ± 7.3 회/월)의 경우, 유의적으로 증가하였다(p < 0.05). 맥주, 소주 등의 알코올류의 섭취 빈도는 영양관리 후 6.8 ± 8.0 회/월에서 2.9 ± 2.8 회/월로 유의적으로 감소하였다(p < 0.05). 패스트푸드군의 섭취 빈도는 영양관리 전 · 후 유의적으로 감소하였고(59.6 vs 43.6 회/월), 그 중 햄버거 · 피자 · 핫도그, 햄 · 소시지, 라면, 감자칩 · 스낵의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다(p < 0.05).

## 3. 식사의 질 평가

12주간의 심층 영양관리 전 · 후 식사의 질 평가 결과는 Table 4와 같다. 아침, 점심, 저녁의 섭취한 식품군의 다양성(DDS)은 2.1~2.6점/5점에서 3.1~3.5점/5점으로 증가하였으며, 아침 식사는 2.1 ± 1.3점에서 3.1 ± 0.5점으로 유의적으로 증가하였다(p < 0.05).

하루 동안 식사균형 점수(MBS)는 영양관리 전 · 후 6.8 ± 1.2점/15점에서 9.8 ± 1.2점/12점으로 유의적으로 증가하였다(p < 0.05). 영양관리 전 대상자의 63.2%가 식사균형이 “매우 나쁨”으로 판정되었으나, 영양관리 후에는 63.2%가 “보통”으로 판정되어 식사균형이 향상되었다.

**Table 3.** Frequencies of foods and food groups of atopic dermatitis subjects before and after MNT (times/month)

Food groups	Foods	Before	After
Cereals	rice, rice with mixed grain*, buckwheat, noodles, bread, rice cake, potato, sweet potato, chestnut*, parched grain powder	94.2	107.8
Meat	lean meat (beef, pork), ribs (beef, pork), pork (threefold meat), chicken (lean meat), chicken (include skin), internal organ	30.8	39.0
Fish	cuttle fish (octopus)*, crab (shrimp, crayfish), shellfish (oyster, clam), mackerel*, herring, flatfish, tuna*, saury, salmon, codfish, anchovy, fish-curd, spawn, salted fish	35.5	50.3*
Dairy	milk*, yogurt, cheese	33.0	47.2*
Vegetables	spinach*, onion, welsch onion, garlic, cucumber, carrot, lettuce (cabbage), celery, chinese cabbage, radish, bean sprouts*, pumpkin, pepper, mushroom*, seaweed (brown seaweed, laver)	205.5	231.9*
Fruits	apple, pear, strawberry, peach, orange, watermelon, melon, tomato, lemon, grape, persimmon (dried persimmons), banana	38.4	47.7
Fats & oils	sesame oil (salad dressing, corn oil), perilla oil, seed oil (bean oil)*, margarine (butter), nuts (peanut, pine-nut, walnut, almond), peanut butter	40.9	51.7
Beverages	carbonated beverages*, coffee (sugar, milk), green tea(black tea)	41.6	29.0
Fruit juice	fruit juice (apple juice*, orange juice*, other fruit juice)	12.4	26.8*
Alcohols	beer (distilled liquor, makkolli)*	6.8	2.9*
Fast foods & [Others]	hamburger (pizza, hot dog)*, ham (sausage)*, chinese-noodle*, potato chip (snack), fried chicken [biscuit (cookie)], honey (candy, caramel, chocolate), cake (pie), ice cream, canned tuna]	59.8	43.6*

\*: Significantly different before and after MNT by paired t-test at  $p < 0.05$ .

**Table 4.** Quality of diets of atopic dermatitis subjects before and after MNT

		Before	After
DDS	Breakfast	2.1 ± 1.3 <sup>1)</sup>	3.1 ± 0.5*
	Lunch	2.3 ± 0.5	3.3 ± 0.5
	Dinner	2.6 ± 0.9	3.5 ± 0.7
MBS <sup>†</sup>	Total	6.8 ± 1.2	9.8 ± 1.2*
DVS	Total	7.5 ± 3.7	11.5 ± 2.1*
DQI	Total scores	8.7 ± 2.2	9.8 ± 1.7

1) All values are mean ± SD.

DDS: dietary diversity score, MBS; meal balance score, DVS; dietary variety score, DQI: dietary quality index

\*: Values are significantly different from the values of before MNT by paired t-test at  $p < 0.05$ .

식사의 다양성 정도를 나타내는 총 식품점수 (DVS)는 영양관리 전·후 7.5 ± 3.7점, 11.5 ± 2.1점으로 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.05$ ). 세부항목 중 곡류군을 제외한 육류군, 유제품군, 채소군, 과일군의 총 식품점수가 영양관리 후 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.05$ ).

식사의 질 지수 (DQI)에 의한 평가는 영양관리 전·후 각각 8.7 ± 2.2점/16점, 9.8 ± 1.7점/16점으로 차이는 나타나지 못하였으나, 세부항목 중 콜레스테롤 및 칼슘의 섭취에 대한 식사의 질이 유의적으로 향상되었다 ( $p < 0.05$ ).

#### 4. 영양소 섭취 및 지방산 섭취 상태

대상자의 영양소 섭취상태를 한국인 영양섭취기준 (KNS 2005)과 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 에너지는 필요추정

량과, 단백질, 비타민 A, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 나이아신, 엽산, 칼슘, 철, 아연은 권장 섭취량과 그리고 비타민 D와 E는 충분섭취량과 비교하였다. 영양관리 전에는 대부분의 영양소 섭취가 권장 섭취량에 크게 부족한 것으로 나타났으나, 영양관리 후에는 거의 모든 영양소의 섭취가 증가하였으며 특히, 단백질, 비타민 E, 비타민 C, 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취는 영양관리 후 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.05$ ).

지방산 섭취상태를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 영양관리 전 대상자 전체의 1일 총지방산 섭취량은 21.4 ± 13.5 g이었고 P/M/S 섭취 비율은 0.77 : 1.11 : 1.0이었다. 영양관리 후 대상자의 1일 총지방산 섭취량은 26.2 ± 8.2 g, P/M/S 비율은 0.82 : 1.04 : 1.0으로 다가포화지방섭취 비율이 증가하였다. 영양관리 전·후 n-6 계열 지방산의 섭취 변화는 관찰되지 않았으나, n-3 계열 지방산 중 C20 : 5(EPA), C22 : 6(DHA)의 섭취량은 유의적으로 증가하여, n-6/n-3 지방산의 섭취 비율이 8.9 : 1에서 5.6 : 1로 유의적으로 감소하였다 ( $p < 0.05$ ).

#### 5. 혈액 분석

##### 1) 적혈구 지방산 조성

대상자 적혈구에서의 지방산 조성 분석 결과는 Table 6과 같다. 영양관리 전 n-3 계열 지방산 중 LNA(C18:3, n-3)는 1.8 ± 0.82%, EPA(C20:5, n-3)는 3.7 ± 1.96%, 그리고 DHA(C22 : 6, n-3)는 5.6 ± 3.04%에서 영양관리 후 각각 2.7 ± 0.73%, 5.2 ± 1.74%, 그리고

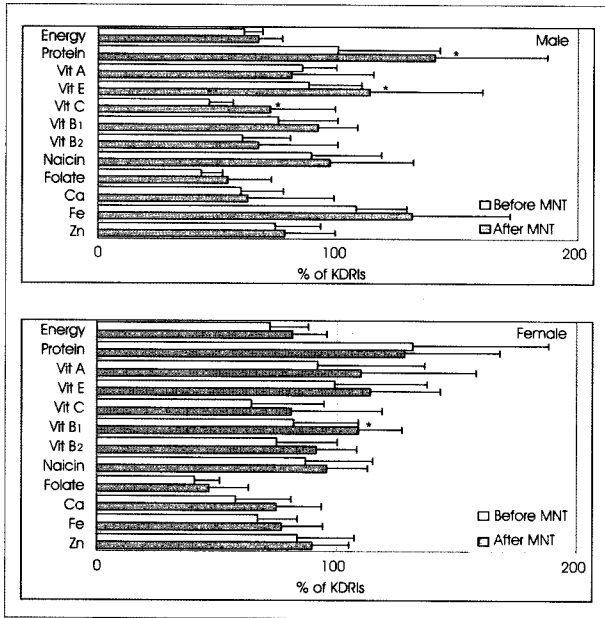


Fig. 1. Comparison of nutrient intakes with KDRIs before and after MNT (Male & Female)  
 KDRIs: Dietary Reference Intakes for Koreans (Korean Nutrition Society, 2005)  
 \*: Significantly different before and after MNT by paired t-test at  $p < 0.05$

Table 5. Intake of fatty acids of the atopic dermatitis subjects before and after MNT

	Before	After
Total FA (g/day)	21.4 ± 13.5 <sup>1)</sup>	26.2 ± 8.2
Polyunsaturated fatty acid (g/day)	5.7 ± 2.4	7.5 ± 2.6*
Monounsaturated fatty acid (g/day)	8.2 ± 5.5	9.5 ± 3.0
Saturated fatty acid (g/day)	7.4 ± 6.2	9.1 ± 4.0
P/M/S ratio	0.77 : 1.11 : 1.0	0.82 : 1.04 : 1.0
N-6/n-3 ratio	8.9 ± 3.6	5.6 ± 2.0*

1) All values are mean ± SD.  
 P/M/S: polyunsaturated fatty acid / monounsaturated fatty acid / saturated fatty acid ratio  
 \*: Values are significantly different from the values of before MNT by paired t-test at  $p < 0.05$ .

11.3 ± 4.53%로 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ).

## 2) 혈중 면역지표

12주의 심층 영양관리 전·후 대상자의 혈중 IgE 농도는 47,981.2 ± 80,634.6 ng/ml에서 7,046.2 ± 10,840.4 ng/ml로, 혈중 IL-4 농도는 8.2 ± 0.9 pg/ml에서 6.4 ± 1.8 pg/ml로 유의적인 감소를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 그러나 영양관리 전·후 IFN- $\gamma$  농도(15.9 ± 1.8 vs 16.0 ± 1.1 pg/ml), 백혈구 수(7.2 ± 2.5 vs 6.5 ± 2.0 cells/

Table 6. Fatty acid composition of erythrocyte before and after MNT

		Before	After
Myristic acid	C14 : 0	2.0 ± 0.48 <sup>1)</sup>	2.2 ± 0.49
Palmitic acid	C16 : 0	23.5 ± 6.14	20.8 ± 3.06
Palmitoleic acid	C16 : 1	0.2 ± 0.086	0.5 ± 0.28
Stearic acid	C18 : 0	32.7 ± 15.94	29.0 ± 7.09
Oleic acid	C18 : 1	1.4 ± 0.96	1.2 ± 1.00
Linoleic acid	C18 : 2 (n-6)	2.4 ± 1.76	1.4 ± 0.92
Linolenic acid	C18 : 3 (n-3)	1.8 ± 0.82	2.7 ± 0.73*
Stearidonic acid	C18 : 4 (n-3)	2.6 ± 2.11	1.8 ± 1.74
Gadoleic acid	C20 : 1	1.6 ± 0.83	1.6 ± 0.63
Eicosadienoic acid	C20 : 2 (n-6)	2.9 ± 2.05	2.2 ± 0.86
Arachidonic acid	C20 : 4 (n-6)	4.1 ± 1.86	4.6 ± 1.92
Eicosapentaenoic acid	C20 : 5 (n-3)	3.7 ± 1.96	5.2 ± 1.74*
Behenic acid	C22 : 0	3.1 ± 3.59	3.3 ± 1.25
Erucic acid	C22 : 1	5.7 ± 4.75	4.7 ± 2.24
Docosatetraenoic acid	C22 : 5 (n-6)	6.7 ± 3.88	7.5 ± 5.82
Docosahexaenoic acid	C22 : 6 (n-3)	5.6 ± 3.04	11.3 ± 4.53*

1) All values are mean ± SD.  
 \*: Values are significantly different from the values of before MNT by paired t-test at  $p < 0.05$ .

Table 7. Serum levels of immune parameters of before and after MNT

	Before	After
IgE (ng/ml)	47,981.0 ± 80,634.0	7,046.0 ± 10,840.0*
IL-4 (pg/ml)	8.2 ± 0.9	6.4 ± 1.8*
INF- $\gamma$ (pg/ml)	15.9 ± 1.8	16.0 ± 1.1
WBC count (cells/mm <sup>3</sup> )	7.2 ± 2.5	6.5 ± 2.0
Lymphocyte (%)	29.0 ± 8.0	30.4 ± 6.6
Total lymphocyte count (cells/mm <sup>3</sup> )	1,989.0 ± 592.0	1,949.0 ± 534.0

1) All values are mean ± SD.  
 \*: Values are significantly different from the values of before MNT by paired t-test at  $p < 0.05$ .

mm<sup>3</sup>), lymphocyte(29.0 ± 8.0 vs 30.4 ± 6.6%) 및 TLC(1,979.6 ± 592.2 vs 1949.3 ± 534.2 cells/mm<sup>3</sup>)는 유의적인 변화가 관찰되지 않았다(Table 7).

## 고 찰

아토피 피부염의 발병률은 전 세계적으로뿐만 아니라 우리나라에서도 증가할 것으로 예상하고 있으며(Yoon 등

1999) 발병 요인으로는 의식주 생활의 서구화, 경제적 수준의 향상, 산업화, 공해 등이 주목받고 있다. 특히, 식이와 관련하여 식품 알레르기, 식품에 포함된 향신료, 방부제, 첨가제 등 다양한 화학 성분들에 관심이 모아지고 있으며 특정 식품(생선, 우유, 달걀 등)의 기피와 잘못 알려진 영양정보로 식사의 질이 낮아지고 이에 따라 영양장애를 유발하는 예가 보고되고 있다(Chung 등 2004b).

정 등(Chung 등 2005a)의 연구에서는 우리나라 아토피 피부염 환자들은 건강인에 비해 어류군, 알류군 및 음료군의 식품 섭취 빈도가 낮고, 육류군 및 곡류군의 식품섭취의 다양성이 낮으며, 식사의 질이 저하되어 있는 것으로 보고하였다. 또한, 아토피 피부염 환자는 유제품, 돼지고기 등의 동물성 식품과 채소, 과일 섭취의 감소로 인하여 영양상태가 불균형을 이루고 특히, 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 항산화 비타민 등의 섭취가 낮은 것으로 보고되었다(Barth 등 2001; Hartert & Peebles 2001). 본 연구에서는 위에서 언급한 아토피 피부염 환자들에게서 섭취 빈도가 낮아 영양상태에 영향을 미칠 수 있는 식품들(어류, 유제품과 채소 및 과일 주스)의 섭취 빈도가 12 주의 심층 영양관리 후 유의적으로 증가한 반면, 식이 알레르겐으로의 가능성이 보고된 가공식품(McNally 1998)의 섭취 빈도는 유의적으로 감소하였다.

아토피 피부염 환자의 식사의 질을 평가하는데 있어서 영양소 섭취량을 조사하는 것은 중요한 항목이나 실제로 섭취하는 식품은 영양소뿐만 아니라 비 영양소 물질들을 복합적으로 섭취한다는 점에서 영양소의 섭취량만으로 환자의 식사의 질을 평가하는 데는 무리가 있다. 일부 서울지역 대학생들의 식생활을 조사한 연구(Song 등 1998)에서 섭취하고 있는 식품군 및 식품의 가짓수가 증가할수록 모든 영양소의 적정 섭취비가 유의적으로 증가하였으며 특히, 식품 가짓수와의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서도 식품군의 다양성 지표인 DDS와 균형식의 평가 지표인 MBS, 그리고 식사의 다양성 정도를 나타내는 DVS 모두가 영양관리 후 유의적으로 개선되었고, 실제로 섭취한 영양소 섭취량을 한국인 영양섭취기준(KNS 2005)과 비교한 결과, 영양관리 후 대부분의 영양소의 섭취가 향상된 것으로 나타났다. 이는 모든 대상자에게 개개인에 맞는 심도 깊은 영양관리를 통하여 과도한 식이 제한과 잘못된 식습관으로 인한 영양소 섭취 부족 상태를 향상시키고, 식품 섭취 패턴의 변화를 유도하여 전반적인 식사의 질을 향상시켰기 때문인 것으로 사료된다.

그동안 다양한 연령층의 아토피 피부염 환자를 대상으로 식품 알레르기의 특성, 식품 및 영양소 섭취상태를 조사한 연구들은 많이 있으나(Chung 등 2004b; Han 등 2004;

Young & Choi 2005; Chung 등 2005a; Shin 등 2006), 아토피 피부염 환자를 대상으로 치료 프로토콜에 의한 영양관리 효과를 조사한 연구는 부족한 실정이었다. 본 연구에서 영양관리 내용 중의 한 부분으로 n-3계 지방산의 섭취를 강조하였다. 영양관리 전, 다가불포화/단일불포화/포화 지방산(P/M/S) 섭취 비율이 0.77/1.11/1.0으로, 비슷한 연령의 건강한 사람(Chung 등 2005b), 여대생(Yu 2007), 고등학생을 대상으로 한 연구(Chung 등 2004a)에서보다 포화 지방산에 대한 다가불포화 지방산의 섭취비율이 낮은 것으로 조사되었다. 그러나 12주의 영양관리 후 n-3계 지방산의 섭취량 증가로 인해 포화 지방산에 대한 다가불포화 지방산의 섭취비율이 유의적으로 상승하였다.

미국의 경우, 어류 섭취보다 육류의 섭취가 12배 이상 높으며(Putnam & Allshouse 1999), 서구 식사는 n-6/n-3 지방산의 섭취 비율이 높아 불균형을 이루고 있다(Guebre-Egziabher 등 2007). 세계농업식량기구 및 세계보건기구(FAO/WHO 1994)는 영양과 관련된 만성질환을 예방하기 위한 식사지침에서 다가불포화 지방산 섭취량을 하루 총 섭취열량의 6~10%, n-6 지방산은 5~8%, n-3 지방산은 1~2%로 하여 n-6/n-3 섭취 비율을 5~10/1로 권장하고 있다. 우리나라의 경우도 최근 서구적인 식습관으로 포화지방 및 n-6 지방산의 섭취가 증가하는 것으로 보고된 바 있다. 한국인 영양섭취기준(KNS 2005)에서는 n-6 지방산 섭취는 총 섭취열량의 4~8%, n-3 지방산은 0.5~1.0%로, n-6/n-3 지방산 섭취비율은 약 4~10/1로 권장하고 있다. 본 연구에서 12주의 심층 영양관리 후 대상자의 n-6/n-3 섭취비율은 영양관리 전에 비해 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 영양관리 전 n-6/n-3 섭취비율은 성인을 대상으로 한 연구(Lee & Kim 1994; Oh 등 1995)에서의 6.7/1.0이나 6.0/1.0보다 높은 수준이었다. 아토피 피부염 환자들이 건강인에 비해 더 낮은 수준의 n-6/n-3 섭취 비율이 요구되나(Chung 등 2005b) 오히려 더욱 높은 섭취비율을 나타내고 있어 문제점으로 지적할 수 있다.

n-6 지방산의 주급원은 linoleic acid(C18 : 2, LA), n-3 지방산의 주급원은 linolenic acid(C18 : 3, LNA), EPA(C20 : 5), DHA(C22 : 6)로 영양관리 후 EPA, DHA의 섭취량이 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 이는 평소 어류의 섭취가 부족한 아토피 환자에게 n-3 지방산 함유가 많은 어류와 식물성 기름의 섭취를 강조한 영양관리의 효과로 사료된다. 본 연구에서는 n-3계 지방산 섭취를 증가시키기 위하여 등푸른 생선의 섭취와 식습관을 고려하여 실생활에 적용하기 쉬운 들기름 섭취를 강조하였다. 들기름은 다른 유지류에 비하여 n-3계 지방산인 LNA를 다량 함유



하고 있으며, 이는 체내에서 EPA와 DHA로의 전환이 가능하여 n-6계 다불포화지방산을 대치할 수 있는 것으로 보고되고 있다(Kim & Park 1991). 어유의 n-3계 불포화지방산과 같은 생리적 효과를 주면서 EPA와 DHA보다는 불포화도가 상대적으로 낮으므로(Kim 등 1996) 들기름을 이용하는 식사요법에 대한 관심이 커지고 있다.

아토피 피부염 환자에서 n-6/n-3 지방산 섭취비율을 동시에 고려해야 하는 이유는 이들 지방산이 eicosanoid 생성 효소에 경쟁적으로 억제작용을 함으로써 염증, 면역기능장애 등에 관련이 있는 것으로 추정되고 있기 때문이다(Wahrburg 2004). 즉, n-6계 eicosanoid의 과잉 생성은 백혈구, 단핵세포, 대식세포에 의해 생성되는 leukotriene의 생성에 영향을 미치고 그 외에도 혈소판 응집 능력을 높여 혈전생성 초래 및 혈관 수축에 관여한다. 한편 n-3계 지방산 섭취가 지나치게 증가할 경우, n-6계 지방산의 기능을 방해하여 산화적 스트레스 증가 및 항산화 영양소의 감소가 초래된다는 연구가 있다(Meydani 1996). 따라서 n-6계와 n-3계 지방산의 섭취가 적절하게 균형을 이루는 것이 중요하다.

아토피 환자에서 대사적 이상을 관찰할 수 있는 지표인 적혈구 지방산 조성은 식이 지방 섭취 상태를 반영한다(Zamaria 2004). 본 연구 결과는 영양관리 후 적혈구의 LNA, EPA, DHA 조성이 유의적으로 증가하였는데, 이것은 어유 또는 생선 및 해산물의 섭취가 혈중 EPA와 DHA의 함량을 증가시켰다는 연구보고(Von shacky 등 1985; Herold & Kinsella 1986; Ferrier 등 1995)와 일치한다. 영양관리 후 AA(C20 : 4, n-6) 조성에서는 유의적인 변화가 관찰되지 않았는데 이는 식이로 섭취한 LA 양은 체내 AA의 농도에 영향을 미치지 않는 것으로 지적한 연구 결과(Mantzioris 등 1995)로 해석될 수 있다.

아토피 피부염 환자에서는 과민 면역 반응을 일으켜 알레르기 증상을 유발하는 혈중 IgE 농도가 상승되어 있으며 피부염의 증상이 심할수록 IgE 농도는 더욱 상승하는 것으로 알려져 있다(Magnan 등 2000). 또한 과민 면역 반응은 T 세포를 비롯한 다양한 면역 지표들이 비정상화 되는 특징을 가진다(Choue 등 2007). Helper T 세포는 Th1 세포와 Th2 세포로 분화되며, 아토피 피부염 환자에서는 Th1에서 생성되는 사이토카인(IL-2, IFN- $\gamma$  등)은 하향 조절되고 Th2의 사이토카인(IL-4, IL-6, IL-8, IL-10 등)은 상향조절 된다(Wierenga 등 1991; Busse 2000; Jelinek 2000). Th2에서 생성되는 사이토카인들은 IgE의 농도를 증가시키는 반면, Th1 세포의 활성을 저해하며(Jelinek 2000), 그중 IL-4는 IFN- $\gamma$ 의 발현 및 분비를 감소시켜 아

토피 피부염의 발병기전에 중요하게 작용하는 것으로 알려져 있다(Cooper 1994). 한편, Th1에서 생성되는 사이토카인들은 Th2 세포의 활성을 저해하는데 IFN- $\gamma$ 는 IL-4에 의한 IgE의 생성을 억제시키는 역할을 한다. 즉, 아토피 피부염 환자의 경우는 이들 간의 균형이 깨져 Th2 세포의 기능이 Th1 세포에 비해 상대적으로 우세한 것으로 알려져 있다(Jujo 등 1992; Lee 2001).

INF- $\gamma$ 는 대식 세포를 활성화시키기도 하지만 NK 세포를 활성화시켜 항바이러스 작용을 하며, 염증의 발생과 조절 기능에 있어서 중요한 역할을 하는 사이토카인이다. 특히, 아토피 피부염 환자에서는 IFN- $\gamma$ 를 생성하는 T 세포의 손상에 의해 IFN- $\gamma$  level이 감소하는 것으로 알려져 있다(Teixeira 등 2005). 본 연구결과 12주의 영양관리 후 혈청 IgE와 IL-4가 유의적으로 감소하였으며 특히, IL-4( $6.4 \pm 1.8$  pg/ml)는 건강인에서의 농도인  $8.0 \pm 0.2$  pg/ml(Jung 등 2005b)보다 낮은 수준으로 감소하였다. Th2에서 생성되는 IL-4의 유의적인 감소는 염증 반응에 관여하는 혈청 IgE의 생성 저하에 영향을 미친 것으로 사료된다. 또한, 건강한 영아에게 어유의 공급 후 적혈구 지방산 조성 중 n-3 지방산이 유의적으로 증가하고, IFN- $\gamma$  level이 증가한 연구결과(Damsgaard 등 2007)는, 본 연구에서 심층 영양관리로 향상된 n-6/n-3 지방산의 비율이 적혈구 지방산 및 면역지표에 긍정적인 도움을 줄 수 있다는 의견을 뒷받침한다고 사료된다. 그러나 본 연구에서는 Th2에서 생성되는 사이토카인 중 IL-4만을 측정할 제한점이 있어 심도 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 아토피 피부염으로 진단된 고등학생 및 성인을 대상으로 12주간의 개인별 심층 영양관리를 실시한 후, 식사의 질과 면역학적 혈액 지표가 어떻게 변화하였는지 관찰하여 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 대상자의 평균 연령은  $21.4 \pm 3.7$ 세, 평균 유병 기간은  $11.7 \pm 9.3$ 년이었으며, 유병 시기는 영아기가 47.4%로 가장 많았고, 가족력을 가지고 있는 경우는 47.4%이었다. 모든 대상자들은 이전에 심층 영양관리(MNT)를 받아본 경험이 전혀 없었다.
2. 영양관리 전·후 남자와 여자 모두 체중, 체지방률, 체지방량, 총 수분량, 체질량지수에서의 유의적인 변화가 관찰되지 않았다.
3. 영양관리 후 어류군, 유제품군, 채소군, 음료군(주스)의 섭취 빈도가 유의적으로 증가하였으며, 알코올류 및 패스트

푸드군의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다. 식품별로는 잡곡, 밥, 오징어, 고등어, 참치, 우유, 시금치, 콩나물, 버섯류, 콩기름, 사과 주스, 오렌지 주스의 섭취 빈도가 유의적으로 증가하였으며, 탄산음료, 햄버거, 피자, 핫도그, 햄·소시지, 라면, 감자칩·스낵의 섭취 빈도가 유의적으로 감소하였다.

4. 식사의 질 평가에서 식품군의 다양성은 영양관리 후 증가하였으며 특히, 아침식사의 다양성이 유의적으로 증가하였다. 균형적 식사 평가에서도 영양관리 전 대상자의 63.2%가 “매우 나쁨”에서 영양관리 후 63.2%가 “보통”으로 유의적으로 평가지수가 증가하였다. 식사의 다양성을 나타내는 총 식품점수 또한 영양관리 후 유의적으로 증가하였으나 식사 질의 총 점수는 영양관리 전·후 변화가 관찰되지 않았다.

5. 영양소 섭취 상태는 영양관리 후 대부분의 영양소 섭취에서 증가하였으며, 지방산 섭취 상태는 영양관리 후 PUFA의 섭취가 유의적으로 증가하였으며 특히, n-6/n-3 지방산 섭취 비율이  $8.9 \pm 3.6/1$ 에서  $5.6 \pm 2.0/1$ 로 유의적으로 감소하였다.

6. 적혈구 지방산 조성은 영양관리 후 LNA, EPA, DHA의 비율이 유의적으로 증가하였다.

7. 면역지표에서는 혈청 IgE 및 IL-4 농도는 영양관리 후 유의적으로 감소하였고, IFN- $\gamma$ , WBC count, lymphocyte, TLC는 영양관리 전·후 변화가 관찰되지 않았다.

결론적으로 아토피 피부염 환자에게 12주간 심층 영양관리를 시행한 결과, 아토피 피부염으로 인한 식이 제한 및 잘못된 식생활로 인한 영양소 섭취 부족 상태를 개선하고, 식품 섭취의 다양성과 균형에 기여하여 전반적인 식사의 질을 향상시켰다. 또한 n-6/n-3 지방산 섭취 비율의 감소로 적혈구 지방산 조성의 변화를 유도하였으며, 혈청 IgE와 IL-4 농도를 감소시켰다. 따라서 12주간 심층 영양관리는 아토피 피부염 환자의 식습관을 변화시켜 적절한 영양상태 유지시키고 항진된 면역반응과 염증반응을 낮추는데 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Barth GA, Weigl L, Boeing H, Disch R, Borelli S (2001): Food intake of patients with atopic dermatitis. *Eur J Dermatol* 11(3): 199-202
- Beatti PE, Lewis-Jones MS (2006): A comparative study of impairment of quality of life in children with skin disease and children with other chronic childhood disease. *Br J Dermatol* 155(1): 145-151
- Bligh EG, Dyer WJ (1959): A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37(8): 911-917
- Blumberg RS, Saubermann LJ, Strober W (1999): Animal models of mucosal inflammation and their relation to human inflammatory bowel disease. *Curr Opin Immunol* 11(6): 648-656
- Boelsma E, Hendriks HF, Roza L (2001): Nutritional skin care: health effects of micronutrient and fatty acids. *Am J Clin Nutr* 73(5): 853-864
- Burton JL (1989): Dietary fatty acids and inflammatory skin disease. *Lancet* 7(1): 27-31
- Busse WW (2000): Mechanisms and advances in allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol* 105(6): S593-598
- Choue RW, Lee EY, Ryu KA, Yim JE, Lee HB, Oh JW (2007): Effects of types of formulas on the clinical symptoms, nutritional status and immune markers in infants with atopic dermatitis. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 27(1): 33-42
- Chung EJ, Ahn HS, Um YS, Lee YC (2004a): Studies on fatty acid intake patterns, serum lipids and serum fatty acid compositions of high school students in Seoul. *Korean J Comm Nutr* 9(3): 263-273
- Chung SJ, Han YS, Chung SW, Ahn KM, Park HY, Lee SI, Cho YY, Choi HM (2004b): Marasmus and Kwashiorkor by nutritional ignorance related to vegetarian diet and infants with atopic dermatitis in South Korea. *Korean J Nutr* 37(7): 540-549
- Chung YM, Kim BS, Kim NI, Lee EY, Choue RW (2005a): Study of nutritional status, dietary patterns, and dietary quality of atopic dermatitis patients. *Korean J Nutr* 38(6): 419-431
- Chung YM, Kim SJ, Kim NI, Lee EY, Choue RW (2005b): Study of dietary fatty acids, blood fatty acid composition, and immune parameters in atopic dermatitis patients. *Korean J Nutr* 38(7): 521-532
- Cooper KD (1994): Atopic dermatitis: recent trends in pathogenesis and therapy. *J Invest Dermatol* 102: 128-137
- Damsgaard CT, Lauritzen L, Kjaer TM, Holm PM, Fruerkilde MB, Michaelsen KF, Frøskier H (2007): Fish oil supplementation modulates immune function in healthy infants. *J Nutr* 137(4): 1031-1036
- FAO/WHO(Food and agriculture organization of the united nations & world health organization) (1994): Fats and oils in human nutrition. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. *FAO Food Nutrition Paper* 57: 3-7
- Ferrier LK, Caston LJ, Leeson S, Squires J, Weaver BJ, and Holub B (1995):  $\alpha$ -linolenic acid and docosahexaenoic acid-enriched eggs from hen fed flaxseed : Influence on blood lipids and platelet phospholipid fatty acids in humans. *Am J Clin Nutr* 62(1): 81-86
- Gibson RA (1999): Long chain polyunsaturated fatty acids and infant development. *Lancet* 354(9194): 1919-1920
- Guebre-Egzjabber F, Rabasa-Lhoret R, Bonnet F, Bastard JP, Desage M, Skilton MR, Vidal H, Laville M (2007): Nutritional intervention to reduce the n-6/n-3 fatty acid ratio increases adiponectin concentration and fatty acid oxidation in healthy subjects. *Eur J Clin Nutr* 15
- Han YS, Chung SJ, Cho YY, Choi HM, Ahn KM, Lee SI (2004): Analysis of the rate of sensitization to food to food allergen in children with atopic dermatitis. *Korean J Comm Nutr* 9(1): 90-97
- Hanifin JM, Rajka G (1980): Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Dermato Venereol* 92: S44-47
- Hartert TV, Peebles RS (2001): Dietary antioxidants and adult

- asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 1(5): 421-429
- Herold PM, Kinsella JE (1986): Fish oil consumption and decreased risk of cardiovascular disease : A comparison of findings from animal and human feeding trials. *Am J Clin Nutr* 43(4): 566-572
- Jelinek DF (2000): Regulation of B lymphocyte differentiation. *Ann Allergy Asthma Immunol* 84(4): 375-385
- Jujo K, Renz H, Abe J, Gelfand EW, Leung DY (1992): Decreased interferon gamma and increased interleukin-4 production in atopic dermatitis promotes IgE synthesis. *J Allergy Clin Immunol* 90(3): 323-331
- Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler R, Nestle M (1991): Diet diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc* 91(12): 1526-1531
- Kim CJ, Park HS (1991): Influence of different dietary fats and fat unsaturation on plasma lipid composition in healthy young women. *Korean J Nutr* 24(3): 179-188
- Kim IS, Seo EA, Yu HH (1999): A longitudinal study on the change of nutrients and food consumption with advance in age among middle-aged and the elderly. *Korean J Comm Nutr* 4(3): 394-402
- Kim WK, Lee KA, Kim SH (1996): Effects of perilla oil and tuna oil on lipid metabolism and eicosanoids production in rats. *Korean J Nutr* 29(7): 703-712
- Krebs-Smith SM, Smicklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J (1987): The effect of variety of food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 87(7): 897-903
- Korean Nutrition Society (2000): Recommended dietary allowances for Koreans. 7th revision, Seoul
- Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans, Seoul
- Korean Society for Lipid and Atherosclerosis (1996): Guidelines for treatment of hyperlipidemia. 1st version, Seoul
- Lee HJ, Park CO, Lee JH, Lee KH (2007): Life quality assessment among adult patients with atopic dermatitis. *Korean J Dermatol* 45(2): 159-164
- Lee HY, Kim SH (1994): Effects of nutritional status of Korean adults on lipid metabolism with age. *Korean J Nutr* 27(1): 23-45
- Lee JH (2001): A study on the relationship of the severity of atopic dermatitis, serum IgE and INF-gamma. *Korean J Dermatol* 39(10): 1067-1071
- Makides M, numann MA, Jeffrey B, Lien EL, Gibson RA (2000): A randomized trial of different ratios of linoleic to a-linolenic acid in the diet of term infants: effects on visual function and growth. *Am J Clin Nutr* 71(1): 120-129
- Magnan AO, Mly LG, Camilla CA, Badier MM, Montero-Julian FA, Guillot CM, Casano BB, Prato SJ, Fert V, Bongrand P, Vervloet D(2000): Assessment of the Th1/Th2 paradigm in whole blood in atopy and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 161(6): 1790-1796
- Mantzioris E, James MJ, Gibson RA, Cleland LG (1995): Differences exist in the relations between dietary linoleic acid and a-linolenic acid and their respective long chain metabolites. *Am J Clin Nutr* 61(2): 320-324
- McNally NJ, Phillips DR, Williams HC (1998): Focus groups in dermatology. *Clin Exp Dermatol* 23(5): 195-200
- Meydani SN (1996): Effect of (n-3) polyunsaturated fatty acids on cytokine production and their biologic function. *Nutrition* 12(1): S8-14
- Morren MA, Przybilla B, Bamelis M, Heykants B, Reynaers A, Degreef H (1994): Atopic dermatitis: triggering factors. *J Am Acad Dermatol* 31(3): 467-473
- Morrison WR, Smith LM (1964): Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. *J Lipid Res* 5: 600-608
- Oh KW, Lee SI, Song KS, Nam Cm, Kim YO, Lee YC (1995): Fatty acid intake patterns and the relation of fatty acid intake to serum lipids of the Korean adults. *Korean J Lipids* 5(2): 167-181
- Patterson RE, Haines PS, Popkin BM (1994): Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 94(1): 57-64
- Putnam JJ, Allshoues JE (1999): Food consumption, prices, and expenditures, 1970-97. Economic research service, U.S. Department of agriculture statistical bulletin No. 965
- Rothe MJ, Grant-Kels JM (1996): Diagnostic criteria for atopic dermatitis. *Lancet* 348(9038): 769-770
- Shin KO, Park HS, Oh SY (2006): Analyses on nutritional and behavioral risk factors of atopic dermatitis (AD) in Korean preschoolers. *Korean J Nutr* 39(8): 795-800
- Smith WL (1989): The eicosanoids and their biochemical mechanisms of action. *Biochem J* 259(2): 315-324
- Song YJ, Paik HY, Lee YS (1998): Qualitative assessment of dietary intake of college students in Seoul area. *Korean Home Econ Assoc* 36(12): 201-216
- Spergel JM, Paller AS (2003): Atopic dermatitis and the atopic march. *J Allergy Clin Immunol* 112: S118-127
- Teixeira LK, Fonseca BP, Barboza BA, Viola JP (2005): The role of interferon-gamma on immune and allergic responses. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 100(1): S137-144
- Von schacky C, Fischer S, Weber PC (1985): Long term effects of dietary marine n-3 fatty acids upon plasma and cellular lipids, platelet function and eicosanoid formation in humans. *J Clin Invest* 76(4): 1626-1631
- Wahrburg U (2004): What are the health effects of fat? *Eur J Nutr* 43(1): S6-11
- Wierenga EA, Snoek M, Jansen HM, Bos JD, van Lier RA, Kapasenberg ML (1991): Human atopen-specific types 1 and 2 T helper cell clones. *J Immunol* 147(9): 2942-2949
- Yoon SP, Kim BS, Ree JH, Lee SC, Kim YK (1999): The environment and lifestyles of atopic dermatitis patients. *Korean J Dermatol* 37(8): 983-991
- Young HT, Choi HJ (2005): Clinical efficacy of functional herbal extracts liquid in atopic dermatitis patients. *Korean J Food Nutr* 18(4): 380-384
- Yu CH (2007): A study on the fat and fatty acid intake of college women evaluated through internet nutritional assessment system. *Korean J Nutr* 40(1): 78-88
- Zamaria N (2004): Alteration of polyunsaturated fatty acid status and metabolism in health and disease. *Reprod Nutr Dev* 44(3): 273-282