

## 아토피피부염 환자에서 Staphylococcal Enterotoxin B에 대한 특이 항체 측정

연세대학교 의과대학 소아과학교실

손명현·김철홍·김우경·장광천·이경은·김규언·이기영

### <요 약>

**목 적 :** 최근 아토피피부염을 가진 소아의 피부에 초항원(superantigen)을 생산하는 포도상구균이 60-90%의 높은 비율로 집락을 형성하고 있으며 이 집락형성이 아토피피부염의 병인과 염증반응에 중요한 역할을 하는 것으로 생각되고 있다. 본 연구에서는 아토피피부염 환자에서 SEB가 특이 IgG, IgM 및 IgE 생산에 미치는 영향과 그 의미를 알아보고 연령 및 질병의 중증도와의 관계 등을 알아보고자 하였다.

**방 법 :** 2000년 5월부터 2001년 4월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 소아 알레르기 클리닉에 내원한 환자 중 아토피피부염 환자 40명을 대상으로 SEB에 대한 IgG, IgM 및 IgE를 측정하였고 이를 비교 분석하였다.

### 결 과 :

1) 혈청내 SEB 특이 IgG 값은 아토피피부염군에서 유의하게 상승되어 있었고( $P=0.0193$ ) 양성은 40명중 21명으로 양성률은 52.5%였다.

2) 혈청내 SEB 특이 IgM 값은 아토피피부염군에서 유의하게 상승되어 있었고( $P=0.011$ ) 양성은 40명중 25명으로 양성률은 62.5%였다.

3) 혈청내 SEB 특이 IgE 값은 아토피피부염군에서 유의하게 상승되어 있었고( $P=0.0001$ ) 양성은 40명중 27명으로 양성률은 67.5%였다.

4) SEB 특이 IgG와 IgM 값은 아토피피부염의 중증도와 유의한 상관관계를 보이지 않았지만 특이 IgE 값은 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다( $P=0.0004$ ).

5) 아토피피부염 환자의 연령과 SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE치 사이에는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

**결 론 :** SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE 값은 아토피피부염의 중증도와 관계없이 모든 환자에서 정상대조군에 비해 유의하게 상승되어 있었고 특이 IgE 값은 아토피피부염의 중증도와 유의한 상관관계를 보이고 있어서 아토피피부염의 중증도를 나타내는 간접적인 지표로서 의의가 있을 것으로 생각된다. 또한 IgG와 IgM은 SEB에 노출시 그 생성이 증가되지만 방어적인 기능을 수행하지는 못하는 것으로 사료된다.

### 서 론

아토피피부염은 소양감을 특징으로 하는 비특이적 염증성 만성 피부 질환으로 재발하는 경향을 보이는데 최근 전반적인 알레르기 질환의 증가 추세에 맞춰 그 빈도가 증가하고 있다<sup>1)</sup>. 그러나 그 원인이나 발병 기전에 관하여는 아직도

\* 본 논문은 연세대학교 의과대학 강사연구비 (2000-21)로 이루어졌음

책임저자 : 김규언 서울시 도곡동 146-92  
연세대학교 영동세브란스병원 소아과  
Tel : 02)3497-3353 Fax : 02)3461-9473  
E-mail : kekim@yumc.yonsei.ac.kr

확실하지 않은 상태로 혈청 총 IgE치 증가 등으로 관찰되는 B세포의 과활성 양상이나<sup>2)</sup> 면역 조절 사이토카인들의 변화에 따른 T세포계의 이상 등이 보고되어 있다<sup>3)</sup>.

최근 아토피피부염을 가진 소아의 피부에 초항원(superantigen)을 생산하는 포도상구균이 60-90%의 높은 비율로 집락을 형성하고 있으며 이 집락형성이 아토피피부염의 병인과 염증반응에 중요한 역할을 하는 것으로 생각되고 있다.

즉 포도상구균에서 생산되는 staphylococcal enterotoxin A(SEA)나 B(SEB) 또는 toxic shock syndrome toxin-1(TSST-1) 등이 초항원으로 작용, 항원-비특이적인 방법으로 다양한 T세포 수용체에 결합하여 대량의 T세포 활성화를 유도하며<sup>5)</sup> 실제로 SEB를 정상인의 피부에 첩포했을 때 홍반이나 경결 등의 피부 변화를 초래한다<sup>6)</sup>. 또한 포도상구균에 대한 특이 IgE가 비만세포나 호염기구에 결합하여 히스타민 분비를 유도하고 염증을 일으키거나<sup>7)</sup> 아토피피부에 존재하는 랑게르한스세포에 IgE 친화력이 강한 제1형 수용체(FcεRI)의 표현이 증가되어 있는 것은<sup>8)</sup> 초항원의 알레르겐 작용을 시사한다.

본 연구에서는 아토피 피부염 환자에서 SEB가 특이 IgG, IgM 및 IgE 생산에 미치는 영향과 그 의미를 알아보고 연령 및 질병의 중증도와와의 관계 등을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 환자

2000년 5월부터 2001년 4월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 소아 알레르기클리닉에 내원한 환자 중 Hanifin과 Rajka<sup>9)</sup>의 진단 기준을 만족하는 아토피피부염 환자 40명을 대상으로 하였으며 Rajka<sup>10)</sup>의 기준에 따라 중증도를 경증, 중등도, 중증의 세가지로 분류하였다. 정상 대조군으로는 계획된 수술을 위해 내원한 같

**Table 1. Profile of Atopic Dermatitis(AD) and Normal Control**

	AD (n=40)	Normal Control (n=40)
Sex(M:F)	18:22	25:15
Age(years)	5.21±3.52	6.61±4.66
Total IgE(IU/mL)	290.83±534.62	15.50±4.18

은 연령층의 환자 중 알레르기 질환의 병력이 없는 40명을 대상으로 하였고 모든 채혈은 환자 및 환자 보호자의 동의를 얻어 시행하였다 (Table 1).

### 2. SEB 특이 IgG, IgM 및 IgE 측정

SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE 값은 면역효소법을 이용하여 측정하였는데 그 방법은 다음과 같다. SEB(Sigma Chemical Co, USA) 1 µg/well 씩을 EIA plate(Costar, USA)에 넣고 37°C에서 16시간 보관한 후 1%의 bovine serum albumin(BSA)이 포함된 PBS-Tween 20(PBS-T)으로 1시간 처리하여 불필요한 단백질 결합을 차단시킨 다음 세척하였다. 여기에 각군의 혈청 원액을 100 µL/well 씩 첨가하여 37°C에서 1시간 반응시킨 후 peroxidase가 부착된 IgG와 IgM(Sigma Chemical Co, USA) 또는 biotin이 부착된 IgE(Vector Lab, USA)를 1:1000 희석하여 37°C에서 1시간 반응시키고 이후 IgE는 Streptavidin peroxidase를 첨가하여 실온에서 30분 더 반응시켰다. 이를 다시 세척한 후 3,3',5,5'-tetra-methyl benzidine substrate (KPL Laboratories, USA)를 첨가하여 암실에서 10분 반응시킨 후 ELISA reader를 이용하여 450 nm에서 흡광도(Optic density, O.D.)를 측정하였다. 여기서 얻어진 가장 높은 O.D. 값을 100 unit으로 정의한 후 환산하여 혈청 특이 항체의 상대적 농도로 하였다.

### 3. 통계 처리

통계처리는 SAS program을 이용하여 아토피 피부염 환자의 SEB에 대한 IgG, IgM 및 IgE 값을 정상 대조군과 비교하기 위해 t-test를 사용하였고 아토피피부염의 중증도 및 연령과 SEB에 대한 특이 항체와의 상관관계 분석을 위해 분산분석을 이용하였다. 신뢰구간은 95%를 유의성의 한도로 보았다. 또한 혈청내 SEB 특이 IgG, IgM 및 IgE 값에서 양성 유무의 판단은 상대 작용 특성(receiver operator characteristic, ROC) 분석을 이용하여 optimal cutoff 값을 구하고 이보다 높은 경우를 양성으로 정의하였다<sup>11)</sup>.

## 결 과

### 1. 혈청내 SEB 특이 IgG 값 비교

아토피피부염군과 정상 대조군에서 혈청내 SEB 특이 IgG 값을 측정한 결과 아토피피부염군에서는  $37.39 \pm 29.35$  units/mL, 정상대조군에서는  $24.38 \pm 17.72$  units/mL로 아토피피부염군에서 혈청내 SEB 특이 IgG 값이 유의하게 상승되어 있었다( $P=0.0193$ , Fig. 1). 또한 상대 작

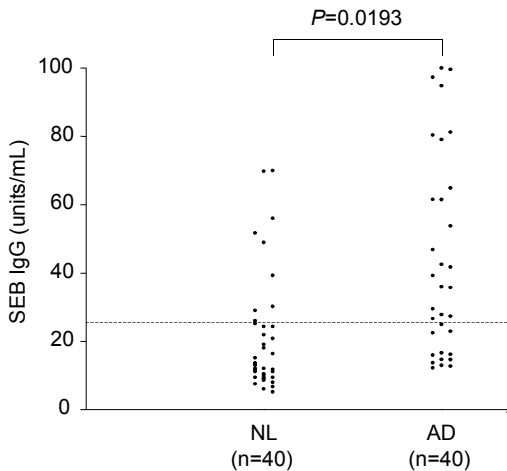


Fig. 1. Levels of serum SEB IgG in samples obtained from the patients with AD and normal controls(NL). The cutoff points were drawn as broken lines.

용 특성 분석을 통하여 구한 cutoff value가 26.11 units/mL였을 때 민감도는 52.5%, 특이도는 70%였고 이것을 기준으로 했을 때 아토피피부염 환자에서 혈청내 SEB 특이 IgG 양성은 40명중 21명으로 양성률은 52.5%였다.

### 2. 혈청내 SEB 특이 IgM 값 비교

아토피피부염군과 정상 대조군에서 혈청내 SEB 특이 IgM치를 측정된 결과 아토피피부염군에서는  $31.33 \pm 22.35$  units/mL, 정상대조군에서는  $20.74 \pm 12.33$  units/mL로 아토피피부염군에서 혈청내 SEB 특이 IgM 값이 유의하게 상승되어 있었다( $P=0.011$ , Fig. 2). 또한 상대 작용 특성 분석을 통하여 구한 cutoff value가 19.83 units/mL였을 때 민감도는 62.5%, 특이도는 62.5%였고 이것을 기준으로 했을 때 아토피피부염 환자에서 혈청내 SEB 특이 IgM 양성은 40명중 25명으로 양성률은 62.5%였다.

### 3. 혈청내 SEB 특이 IgE 값 비교

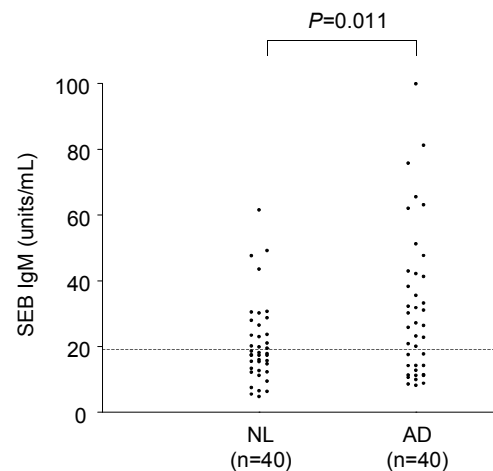


Fig. 2. Levels of serum SEB IgM in samples obtained from the patients with AD and normal controls(NL). The cutoff points were drawn as broken lines.

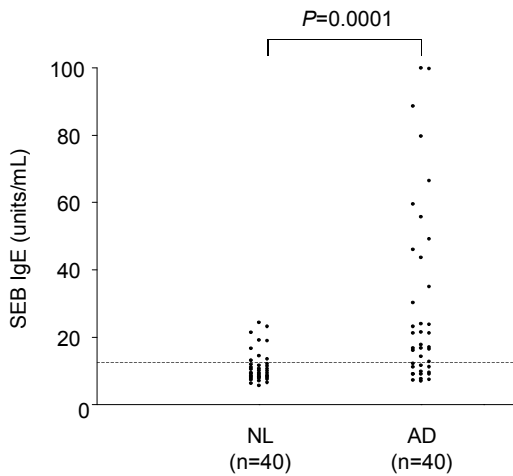


Fig. 3. Levels of serum SEB IgE in samples obtained from the patients with AD and normal controls(NL). The cutoff points were drawn as broken lines.

아토피피부염군과 정상 대조군에서 혈청내 SEB 특이 IgE치를 측정한 결과 아토피피부염군에서의 평균은  $28.71 \pm 26.42$  units/mL, 정상대조군의 평균은  $11.22 \pm 4.59$  units/mL로 아토피피부염군에서 혈청내 SEB 특이 IgE 값이 유의하게 상승되어 있었다( $P=0.0001$ , Fig. 3). 또한 상대 작용 특성 분석을 통하여 구한 cutoff value가 12.11 units/mL였을 때 민감도는 67.5%, 특이도는 75%였고 이것을 기준으로 했을 때 아토피피부염 환자에서 혈청내 SEB 특이 IgE 양성은 40명중 27명으로 양성률은 67.5%였다.

#### 4. 아토피피부염의 중증도와 SEB에 대한 특이 항체와의 상관관계

본 연구의 대상인 아토피피부염 환자 40명을 Rajka의 기준에 따라 중증도를 분류했을 때 경증 8명, 중등도 15명, 중증 17명이었으며 SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE 값과의 상관관계를 분석하였다. SEB 특이 IgG와 IgM 값은 아토피피부염의 중증도와 유의한 상관관계를 보이지 않았지만 특이 IgE 값은 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다( $P=0.0004$ , Fig. 4). 즉 아토피

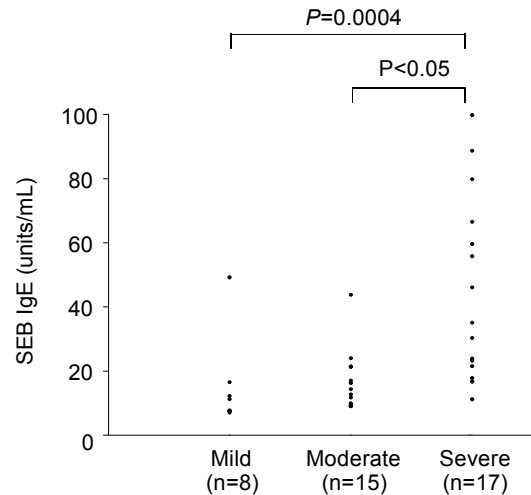


Fig. 4. Serum SEB IgE levels in patients with AD are associated with the severity of AD. Patients were divided into 3 groups on the basis of the criteria of Rajka.

피부염의 중증도가 심할수록 특이 IgE 값이 상승하는 것을 관찰할 수 있었다.

#### 5. 연령과 SEB에 대한 특이 항체와의 상관관계

아토피피부염 환자의 연령과 SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE 값 사이에는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

### 고 찰

포도상구균은 정상인의 피부에서는 5% 미만 이 비강이나 피부의 접힌 부위에서 발견되지만<sup>7)</sup> 아토피피부염 환자 피부 병변의 90% 이상에서 발견된다고 보고되어 있다<sup>12)</sup>. 최근에는 포도상구균이 T세포와 대식세포의 현저한 활성화를 유도하는 초항원을 분비한다고 알려져 있으며 아토피피부염 환자의 피부 병변에서 검출된 포도상구균의 92%에서 SEA나 SEB 또는 TSST-1 등의 초항원을 분비한다고 한다<sup>5)</sup>. 초항원은 대량의 T세포들을 활성화시키는 것을 특징으로 하며 기존의 항원과는 달리 세포내 활성화 과정을

거치지 않고 항원전달세포의 표면에 있는 주요 조직적합복합체 제이항원분자(MHC classII)에 직접 결합한 후 T세포 수용체  $\beta$ 쇄(V $\beta$ )의 영역과 다양하게 교차 결합을 이루어 다크론성 T세포 활성화와 cytokine 분비를 유도한다<sup>13)</sup>. 이 경우 주로 CD4와 CD8 아형에 모두 속한 T세포가 활성화되며 기존의 항원 존재시 활성화되는 T세포 수에 비해 10-100배 이상 활성화를 보인다고 한다<sup>14)</sup>.

Leung 등<sup>7)</sup>은 아토피피부염 환자의 57%에서 혈청 내에 SEA, SEB, TSST-1에 대한 IgG가 발견되며 이 초항원들이 피부의 비만세포로부터 염증전구 매개체들을 분비시켜 아토피피부염을 악화시킬 수 있다고 처음 보고하였다.

Tada 등<sup>15)</sup>은 아토피피부염환자의 80%에서 SEA나 SEB에 대한 특이 IgE가 발견된다고 하였지만 이는 아토피피부염의 중증도와 상관관계가 없었다고 하였다. 그러나 Bunikowski 등<sup>16)</sup>은 소아 환자의 34%에서 SEA나 SEB에 대한 특이 IgE가 발견되었으며 이 특이 항체의 존재가 아토피피부염의 중증도와 상관관계가 있었다고 보고하였다. Nomura 등<sup>17)</sup>은 외독소를 분비하는 포도상 구균의 존재와 중증도 사이에 상관관계를 보이지 않았다고 하였으나 Zollner 등<sup>18)</sup>은 포도상 구균에 의한 초항원 생산이 중증도와 상관관계를 가진다고 하였다. 또한 Breuer 등<sup>19)</sup>은 피부병변의 중증도와 SEB의 감각도 사이에는 유의한 관계를 가지지만 SEA에 대한 감각과 질병 활성도 사이에는 유의한 관계를 보이지 않았다고 하였다. 본 연구에서도 Breuer 등의 연구에서와 같이 아토피피부염 환자에서 혈청내 SEB 특이 IgE 양성률은 67.5%였고 아토피피부염의 중증도가 심할수록 혈청내 SEB 특이 IgE가 증가하는 유의한 상관관계를 보여 아토피피부염과 SEB와의 상관관계가 있는 것으로 생각되었다.

이러한 초항원에 의한 T세포의 자극은

staphylococcal toxic shock syndrome<sup>20)</sup>이나 staphylococcal food poisoning<sup>21)</sup>과 같은 질환들을 유발하는 것으로 알려져 있으며 가와사키 병<sup>22)</sup>과 같은 다른 질환들과도 연관이 되어 있는 것으로 생각되고 있다. Rosten 등<sup>23)</sup>이나 Jacobson 등<sup>24)</sup>은 toxic shock syndrome에 대한 감수성이 TSST-1에 대하여 이미 존재하는 항체의 결핍과 관련이 있다고 보고하면서 초항원에 대한 특이 항체가 초항원 매개성 질환에서 방어적 역할을 한다고 하였다. 그러나 Campbell과 Kemp<sup>25)</sup>는 정상 환아에서 초항원에 의한 IgG 생성이 나이에 따라 증가하지만 아토피피부염 환자에서는 계속 증가되어 있는 상태를 보이고 있으며 영유아나 소아에서도 SEB에 대한 IgG가 높은 농도로 존재한다고 하였다. 즉 아토피피부염 환자에서 생산된 초항원에 대한 IgG는 염증을 감소시키는 역할은 하지 못한다고 주장하였다. 본 연구에서 SEB에 대한 특이 IgG와 IgM의 변화를 동시에 관찰한 결과 정상 대조군에 비해 아토피피부염 환자군에서 항체가 모두 통계적으로 유의하게 증가함을 알 수 있었고 초항원에 의해 생성된 특이 항체가 아토피피부염에 대한 방어적 기능을 수행하지는 못하는 것으로 생각되었다. 그러나 Campbell과 Kemp<sup>25)</sup>의 연구에서처럼 정상 대조군에서 나이의 증가에 따른 특이 IgG나 IgM의 증가는 관찰되지 않았고 아토피피부염의 중증도와도 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않았다.

SEB는 28 kD 정도의 분자량을 가지는 비교적 큰 분자로 쉽게 피부 장벽을 투과하지 못한다. SEB 도포 후에 보이는 염증은 대부분 follicle에 국한되는데 이것은 SEB가 한관이나 모낭을 통해 침투하는 것을 의미하며 아토피피부염 환자의 손상된 피부 방어벽을 통하여 더 쉽게 침투하는 것으로 보인다. 즉 아토피피부염 환자에서는 이미 피부 방어벽이 깨져 있는 상태에서 포도상 구균 등의 세균에 대한 노출이 시

작되고 감각이 진행되기 때문에 정상인에 비해 더 많은 항체를 생산하거나 furuncle 등의 피부 감염의 빈도가 더 증가하는 것으로 생각된다. 또한 건강한 표피에 존재하는 각질세포(keratinocyte)에는 주요 조직적합복합체 제이항원분자가 결핍되어 있는데 반해 염증이 진행되면서 그 발현이 유도되어 초항원 존재시 선택적으로 Th2 세포를 활성화시키며 이 Th2 세포들이 아토피 피부염의 병변을 유도하는데 중요한 역할을 하는 것으로 생각되고 있다. 앞으로 아토피피부염에서 초항원의 자극이 실제로 존재하는 지에 대한 세포 수준에서의 연구가 계속 이루어져야 한다고 생각된다.

## 결 론

SEB에 대한 특이 IgG, IgM 및 IgE 값은 아토피피부염의 중증도와 관계없이 모든 환자에서 정상대조군에 비해 유의하게 상승되어 있었다. 이중 특이 IgE 값은 아토피피부염의 중증도와 유의한 상관관계를 보이고 있어서 아토피피부염의 중증도를 나타내는 간접적인 지표로서 의의가 있을 것으로 생각된다. 또한 IgG와 IgM은 SEB에 노출시 그 생성이 증가되지만 방어적인 기능을 수행하지는 못하는 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Leung DYM. Atopic dermatitis: New insights and opportunities for therapeutic intervention. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105:860-76.
- 2) Sampson HA. Role of immediate hypersensitivity in the pathogenesis of atopic dermatitis. *Allergy* 1989;44 Suppl:52-8.
- 3) Kapp A, Giltzer H, Schopf E. Production of interferon and lymphoproliferative responses in whole blood culture derived from patient with atopic dermatitis. *Arch Dermatol Res* 1987;279:55-8.

- 4) Hoeger PH, Lenz W, Boutonnier A, Fournier JM. Staphylococcal skin colonization in children with atopic dermatitis: prevalence, persistence, and transmission of toxigenic and non-toxigenic strains. *J Infect Dis* 1992;165:1064-8.
- 5) McFadden JP, Noble WC, Camp RD. Superantigenic exotoxin-secreting potential of staphylococci isolated from atopic eczematous skin. *Br J Dermatol* 1993;128:631-2.
- 6) Strange P, Skov L, Lisby S, Nielsen PL, Baadsgaard O. Staphylococcal enterotoxin B applied on intact normal and intact atopic skin induces dermatitis. *Arch Dermatol* 1996;132:27-33.
- 7) Leung DYM, Harbeck R, Bina P, Reiser RF, Yang E, Norris DA et al. Presence of IgE antibodies to staphylococcal exotoxins on the skin of patients with atopic dermatitis. Evidence for a new group of allergens. *J Clin Invest* 1993;92:1374-80.
- 8) Bieber T, de la Salle H, Wollenberg A, Hakimi J, Chizzonite R, Ring J et al. Human epidermal Langerhans cells express the high affinity receptor for immunoglobulin E (Fc epsilon RI). *J Exp Med* 1992;175:1285-90.
- 9) Hanifin J, Rajka G. Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Derma Venereol* 1980;92:44-7.
- 10) Rajka G. Natural history and clinical manifestations of atopic dermatitis. *Clin Rev Allergy* 1986;4:3-26.
- 11) Beck JR, Shultz EK. The use of receiver operating characteristic(ROC) curves in test performance evaluation. *Arch Pathol Lab Med* 1986;110:13-20.
- 12) Leyden JE, Marples RR, Kligman AM. Staphylococcus aureus in the lesions of atopic dermatitis. *Br J Dermatol* 1974;90:525-30.
- 13) Fleischer B, Schrezenmeier H. T cell stimulation by staphylococcal enterotoxins. Clonally variable response and requirement for major histocompatibility complex class II molecules on accessory or target cells. *J Exp Med*

- 1988;167:1697–707.
- 14) Kappler J, Kotzin B, Herron L, Gelfand EW, Bigler RD, Boylston A et al. V beta-specific stimulation of human T cells by staphylococcal toxins. *Science* 1989;244:811–3.
  - 15) Tada J, Toi Y, Akiyama H, Arata J, Kato H. Presence of specific IgE antibodies to staphylococcal enterotoxins in patients with atopic dermatitis. *Eur J Dermatol* 1996;6:552–4.
  - 16) Bunikowski R, Mielke M, Skarabis H, Herz U, Bergmann RL, Wahn U et al. Prevalence and role of serum IgE antibodies to the *Staphylococcus aureus*-derived superantigens SEA and SEB in children with atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 1999;103:119–24.
  - 17) Nomura I, Tanaka K, Tomita H, Katsunuma T, Ohya Y, Ikeda N et al. Evaluation of the staphylococcal exotoxins and their specific IgE in childhood atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 1999;104:441–6.
  - 18) Zollner TM, Wichelhaus TA, Hartung A, Von Mallinckrodt C, Wagner TO, Brade V et al. Colonization with superantigen-producing *Staphylococcus aureus* is associated with increased severity of atopic dermatitis. *Clin Exp Allergy* 2000;30:994–1000.
  - 19) Breuer K, Wittmann M, Bosche B, Kapp A, Werfel T. Severe atopic dermatitis is associated with sensitization to staphylococcal enterotoxin B (SEB). *Allergy* 2000;55:551–5.
  - 20) Bergdoll MS, Crass BA, Reiser RF, Robbins RN, Davis JP. A new staphylococcal enterotoxin, enterotoxin F, associated with toxic-shock-syndrome *Staphylococcus aureus* isolates. *Lancet* 1981;1:1017–21.
  - 21) Evenson ML, Hinds MW, Bernstein RS, Bergdoll MS. Estimation of human dose of staphylococcal enterotoxin A from a large outbreak of staphylococcal food poisoning involving chocolate milk. *Int J Food Microbiol* 1988;7:311–6.
  - 22) Abe J, Kotzin BL, Jujo K, Melish ME, Glode MP, Kohsaka T et al. Selective expansion of T cells expressing T-cell receptor variable regions V beta 2 and V beta 8 in Kawasaki disease. *Proc Natl Acad Sci USA* 1992;89:4066–70.
  - 23) Rosten PM, Bartlett KH, Chow AW. Serologic responses to toxic shock syndrome (TSS) toxin-1 in menstrual and nonmenstrual TSS. *Clin Invest Med* 1988;11:187–92.
  - 24) Jacobson JA, Kasworm E, Daly JA. Risk of developing toxic shock syndrome associated with toxic shock syndrome toxin 1 following nongenital staphylococcal infection. *Rev Infect Dis* 1989;11 Suppl:8–13.
  - 25) Campbell DE, Kemp AS. Production of antibodies to staphylococcal superantigens in atopic dermatitis. *Arch Dis Child* 1998;79:400–4.
  - 26) Goodman RE, Nestle F, Naidu YM, Green JM, Thompson CB, Nickoloff BJ et al. Keratinocyte-derived T cell costimulation induces preferential production of IL-2 and IL-4 but not IFN-gamma. *J Immunol* 1994;152:5189–98.

=Abstract=

### Specific Antibodies to Staphylococcal Enterotoxin B in Children with Atopic Dermatitis

Myung Hyun Sohn, M.D., Cheol Hong Kim, M.D.,  
Woo Kyung Kim, M.D., Gwang Cheon Jang, M.D., Kyung Eun Lee, M.D.  
Kyu-Earn Kim, M.D., and Ki Young Lee, M.D.

*Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose :** Exotoxin secreted by *Staphylococcus aureus* has been identified as a possible trigger factor in atopic dermatitis(AD). We investigated the production and the role of circulating antibodies with specificity to staphylococcal enterotoxin B(SEB) in children with AD, and compared with those of healthy controls.

**Methods :** Forty children with AD and 40 nonatopic healthy children were studied. The severity was determined by the criteria of Rajka. The serum levels of specific antibodies(IgG, IgM, IgE) against SEB were determined by ELISA. The levels and positive rates were compared between the two groups. The correlation between the levels of specific antibodies and the severity of AD or their ages was studied.

**Results :** The children with AD had significantly higher levels of serum SEB specific IgG( $P=0.0193$ ), IgM( $P=0.011$ ) and IgE( $P=0.0001$ ) than the nonatopic children. The proportions of children with AD showing positive to IgG, IgM and IgE were 52.5%(21/40), 62.5%(25/40) and 67.5%(27/40), respectively. The levels of SEB-specific IgE were correlated with the severity of AD( $P=0.0004$ ), but no such correlation was seen with IgG or IgM.

**Conclusions :** SEB may be involved in exacerbation of AD. The SEB-specific IgE may be an important index of the clinical severity of AD. The SEB-specific IgG or IgM may be produced during the exposure to the SEB antigen, but may not be protective against SEB in AD.

---

**Key Words :** Atopic dermatitis, Staphylococcal enterotoxin B, Specific antibody, Superantigen