



기후변화와 아토피피부염

김 규 한* | 서울대학교 의과대학 피부과학교실

Climate change and atopic dermatitis

Kyu Han Kim, MD*

Department of Dermatology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Kyu Han Kim, E-mail: kyuhkim@snu.ac.kr

Received December 22, 2010 · Accepted January 10, 2011

The prevalence of atopic diseases seems to be increasing worldwide. Climate change induced by global warming has been reported to increase allergic respiratory diseases such as asthma and allergic rhinitis (AR), and appears to aggravate atopic dermatitis (AD). Increasing air pollution and pollen associated with climate change, acting individually or synergistically, may have harmful effects on the prevalence and symptoms of AD, because they can easily penetrate the damaged epithelium of AD and sensitize patients. However, the direct scientific evidence supporting the linear correlation between climate change and increase of AD is quite limited compared to that available for respiratory allergic diseases. Large-scale population studies are necessary to observe the effects of climate change on AD in a more detailed and objective way. In terms of allergic march, climate change may aggravate and increase AD and lead to more increases in asthma and AR in the long run.

Keywords: Climate change; Prevalence; Atopic dermatitis

서 론

따뜻한 기후는 아토피피부염의 증상에 좋은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 하지만, 점진적인 지구온난화에 의한 장기적인 기후변화는 대기오염물질과 꽃가루 같은 알레르기물질의 증가를 유발하여 아토피질환(특히 호흡기 아토피질환인 천식과 알레르기비염)의 증가를 유발할 것으로 생각된다. 아토피피부염의 경우에는 기후변화의 영향에 대하여 구체적인 역학자료가 많지 않지만 손상된 피부를 통하여 자극물질 및 알레르겐이 쉽게 침투할 수 있기 때문에 장기적인 기후변화는 아토피피부염의 유병률을 증가시키고 증상을 악화시킬 것으로 예상된다.

아토피피부염 유병률의 변화 추이

아토피피부염의 유병률은 국내뿐 아니라 전세계적으로 증가하는 것으로 알려져 있다. 하지만, 일부 선진국의 보고에 의하면 최근에는 증가속도가 둔화되었거나 더 이상 증가하지 않는다는 보고도 있다. 연구방법의 차이가 있기 때문에 각 논문의 자료를 직접 비교하기는 어렵지만 전체적인 추이를 이해하는 데는 도움이 되며, 일반적인 증가 추세가 기후변화와 직접적인 관련이 있는지에 대하여는 연구가 잘 되어 있지 않다.

아토피피부염의 유병률에 대한 국외의 자료부터 언급하면 다음과 같다. 2003년 독일에서 보고된 International

Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) 연구에 의하면 1995년과 2000년을 비교할 때 아토피피부염, 천식, 알레르기비염이 모두 증가하는 경향을 보이고, 여아에서 더욱 뚜렷하다고 하였다[1]. 2006년 스위스에서의 보고자료에서도 5-7세에서 아토피피부염이 1992년 4.6%에서 2001년 7.6%로 증가하고 있고, 여아에서 유의하게 증가하였다[2]. 반면에 2005년 노르웨이에서 보고에 의하면 1985년과 비교하여 1995년에는 아토피피부염의 유병률이 증가하였지만, 2000년에는 1995년과 비슷하였다고 보고하였고[3], 2005년 덴마크 보고에서도 1993년과 1998년을 비교하고 적어도 90년대에는 아토피피부염의 유병률에 차이가 없다고 하였다[4]. 2001년 일본의 보고에서도 오사카 지역에서 1985년부터 1993년까지 유병률이 증가하였지만 이후에는 별 변화가 없는 것으로 보고하면서 유병률이 포화상태(saturation level)에 도달한 것 같다고 하였다[5]. 2003년에는 일본 도시지역 성인에서 1년 유병률이 약 3%라고 보고한 바 있고[6], 2005년 일본의 전국적인 역학연구에서 소아에서의 유병률이 약 10%라고 보고하였다[7].

국내의 경우 보고된 자료를 언급하면 다음과 같다. 의사들이 직접 피부검진을 통하여 보고한 자료에 의하면 1979년 Kim 등[8]이 6세 이하 어린이에서 11.2%의 유병률을 보고한 이래 여러 보고에서 소아에서는 10-15% 정도의 유병률이 보고되어 있다. 2010년 보고에 의하면 서울에 거주하는 건강한 성인에서의 아토피피부염 유병률이 설문지로 조사한 경우 7.1%, 의사검진에 의한 경우 2.6%로 보고하고 있다[9]. 반면에 설문조사에 의한 자료에 의하면 저자에 따라 2.4-15.4%의 더욱 다양한 유병률을 보고하고 있다[10,11]. 지역적으로는 농촌지역보다는 도시지역에 환자들이 많을 것으로 예상되나 국내 자료는 도시와 농촌의 지역적인 유병률의 차이는 보이지 않고 있다. 일본의 경우와 비슷하게 아토피피부염은 소아연령에서 많다가 나이가 들면서 감소하며, 성인에서는 약 3%의 유병률을 보인다고 생각된다.

유병률의 변화추이를 알기 위한 국내의 비교 자료로는 2004년 Oh 등[12]의 보고가 거의 유일하다. 이 보고에 의하면 6-14세 소아 환자에서 아토피피부염은 1995년 비하여 2000년에 3-4% 증가하였고, 1995년에는 지방보다 서울지

역의 유병률이 높았으나 2000년에는 서울과 지방의 유병률이 비슷하게 되었다고 보고하고 있다. 하지만, 기후변화와 관련된 수 있는 공해보다는 부모에서의 알레르기질환 병력이 2배 이상의 위험도를 나타낸다고 보고하고 있다.

결론적으로 아토피피부염의 유병률이 일반적으로는 증가하는 것으로 알려져 있지만, 서양과 일본의 역학자료를 근거로 볼 때 1990년대까지는 증가하다가 선진국의 경우 최근에는 더 이상의 증가는 없는 것으로 생각된다. 국내의 경우는 과거와 현재의 비교 자료가 거의 없기 때문에 한 마디로 말하기는 어렵지만 국내 보고를 근거로 보면 아직까지는 아토피피부염의 유병률이 다소 증가하는 추세로 생각된다. 역학자료로만 보면 기후변화가 아토피피부염의 국내 유병률을 반드시 증가시킨다고 확인하기는 어려운 것 같다.

기후변화와 아토피피부염의 상관관계

아토피피부염이 최근까지 왜 증가했는가에 대하여는 여러 가지로 설명하고 있다. 이미 많은 역학조사에서 특히 어머니 쪽의 유전적인 영향이 크다고 알려져 있다. 그리고 소아들의 성장 환경이 깨끗한 환경으로 변화하면서 어릴 때 감염에 대한 노출의 기회가 줄면서 상대적으로 알레르기 면역질환이 증가했다는 가설인 소위 '위생가설(hygiene hypothesis)'로 증가의 요인을 설명한다[13]. 다음으로 흔히 언급되는 것이 생활환경의 변화로 서구화된 생활습관(특히 음식, 주거환경의 변화)과 산업화사회와 수반된 공해의 증가로 아토피피부염이 증가했다는 설명이다. 그리고 인체질환과 밀접한 관계가 있는 생활환경의 변화를 유발할 수 있는 가장 중요한 요인 중의 하나로 기후변화를 들 수 있다[14,15].

우선 기후 자체는 아토피피부염에 어떤 영향을 미칠까? 기후와 온도의 급격한 변화, 추운 계절이나 태양을 보기 어려운 지역은 환경적으로 아토피피부염에 악영향을 미치는 것으로 보고되어 있다[16,17]. 설문조사(ISAAC)이기는 하지만 대규모 소아를 대상으로 한 연구에서 위도가 높고, 대기온도가 낮을수록 아토피피부염의 유병률이 증가한다고 하고, 실내습도가 낮을수록 아토피피부염의 증상이 심한 것으로 보고되었고[18], 따뜻한 기후와 태양광선이 많은 대기

조건이 아토피피부염의 유병률을 감소시키는 영향을 보고하고 있다[19]. 따라서, 일반적으로 추운 지방에 아토피피부염 환자가 많은 것으로 생각되지만, 기후변화와 아토피피부염의 상관관계는 기후변화가 장기적인 변화인지 혹은 일시적인 변화인지에 따라 달라질 수 있다.

장기적인 기후변화가 인체의 질환에 미치는 영향에 대하여는 여러 가지 측면에서 생각해볼 수 있지만 가장 중요한 것은 최근 세계적으로 문제가 되고 있는 지구온난화로 야기될 수 있는 문제이다. 과거부터 온실가스(greenhouse gas)의 영향, 특히 이산화탄소(CO_2) 배출의 증가는 대기온도를 조금씩 상승시켜왔고, 기후변화에 의한 대기온도의 증가는 대기의 오염물질의 농도를 증가시킬 수 있는 것으로 알려져 있다[20,21]. 대표적인 대기오염물질로는 이산화질소(NO_2), 아황산가스(SO_2), 오존(O_3), 일산화탄소(CO), 미세먼지(particulate matter) 등이 있고, 이런 오염물질이 알레르기 질환의 증가 및 증상의 악화와 밀접한 관계가 있다고 여러 역학연구에서 보고되었다[22,23]. 또 하나 고려할 요인은 지구 온도상승에 의하여 알레르기질환의 원인이 될 수 있는 꽃가루의 생산이 증가되고, 꽃가루 계절의 시기 및 기간을 변화시킴으로써 흡입알레르겐(aeroallergen)이 증가한다는 점이다. 오염물질은 표피를 변화시켜 면역반응에 영향을 미치고, 항원의 항원성을 증가시킴으로써 알레르기 반응을 심하게 유발할 수 있다고 하며, 꽃가루 등의 흡입알레르겐과 함께 작용하여 알레르기질환을 증가시킬 수 있다고 한다[15,24]. 따라서 기후에 의한 환경의 변화는 Th2 면역반응을 유도하여 아토피피부염의 악화를 초래할 수 있다. 기후변화와 수반되는 중요한 문제는 기후는 매우 느린 속도로 진행할 뿐 아니라 대기에서 이산화탄소는 매우 오랫동안 존재하기 때문에 온실가스의 배출을 갑자기 억제한다 하더라도 이미 진행되어 온 지구온난화의 상황은 상당기간 지속될 수 밖에 없다는 점이다[15].

그러면 실제로 이러한 대기오염이 아토피피부염의 유병률을 증가시켰는가? 이 질문에 대한 연구결과는 아토피피부염보다는 주로 아토피질환 중 천식에 대한 자료이다. 2005년 프랑스 지역에서의 보고에 의하면 공해에 장기적으로 노출된 소아에서 아토피질환이 증가한다고 보고하였다[25].

2002년 대만에서의 보고는 두 도시의 공해의 양을 비교한 후 공해가 많은 도시에서 알레르기질환이 많음을 보여주고 있고[26], 이디오피아 지역의 역학조사에서도 농촌보다는 도시지역에 아토피피부염이 많음을 보고하면서 공해와 관련이 있다고 언급하였다[27]. 반면에 2001년 러시아 지역에서 대기오염이 심한 지역을 조사한 연구에서는 대기오염이 아토피질환을 증가시키는 것 같지 않다고 결론을 내린 보고도 있다[28]. 논란은 있겠지만 기후변화에 의한 대기오염이 아토피피부염을 악화시킬 것이라는 가설에는 대부분 동의하는 것 같다. 산업화로 발전한 선진국일수록 아토피피부염 환자가 많은 것으로 알려져 있기 때문이다.

하지만 지역적인 차이는 있을 수 있다. 기후변화는 일부 지역에는 온도 상승과 함께 강수량의 증가를 동반하여 꽃가루의 생산을 증가시키는 반면, 지역에 따라서는 심한 가뭄을 동반할 수 있기 때문이다. 도시와 농촌에서의 차이에 대한 야외연구(field study)에서 이산화탄소의 농도가 높고 기온이 높은 도시지역에서 꽃이 먼저 피고 꽃가루를 더 많이 만든다는 보고도 있다[29]. 도시지역에서 알레르기질환이 더 많은 이유는 오존, 미세먼지, 아황산가스 등의 염증효과로 꽃가루 항원이 기도로 좀 더 쉽게 침입할 수 있기 때문으로 설명하고 있다. 또한 공기 오염물질이 꽃가루 난알(pollen grain)에서 항원의 분리를 증가시킬 수 있고, 꽃가루 난알을 흡수하여 체내에 오래 유지할 수 있는 것으로 생각하고 있다[30].

한편 실내 환경을 단기간에 개선함으로써 아토피피부염의 호전을 유도할 수 있다[31,32]. 일반적으로 위도가 높은 추운 지역에 거주하는 환경에서 아토피피부염이 많고 증상이 심하다고 알려진 바, 이런 환자들은 일시적으로 따뜻한 지역으로 이동하면 증상이 호전되며, 따뜻한 지역의 자외선이 아토피피부염의 증상호전과 밀접한 관계가 있을 것으로 보고되었다[33]. 따라서 대기온도를 높이는 단기간의 혹은 일시적인 기후변화는 아토피피부염의 치료에 오히려 응용되고 있기도 하다.

기후변화가 장기적으로는 알레르기질환에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 생각하고 있지만, 특히 아토피피부염의 유병률 및 증상과의 관계에 대하여는 실제로 역학연구가 많지 않다. 대기오염물질과는 다르지만 최근 자주 언급되는 새집

증후군의 경우도 마찬가지로 새집에 거주하는 것이 아토피 피부염의 증가와 직접적인 연관성이 있는지에 대하여는 객관적인 연구 자료가 아직 없다.

기후변화가 아토피피부염을 증가 및 악화시키는 기전

기후변화로 야기된 오염물질과 흡입알레르겐의 증가가 아토피피부염을 증가시킬 수 있고, 증상을 악화시킬 수 있는 환자의 피부에서 관찰되는 피부장벽의 손상과 밀접한 관계가 있을 가능성이 크다. 아토피피부염의 병인은 표피장벽의 손상과 면역학적인 변화라는 크게 두 가지 관점으로 설명한다. 면역학적인 변화가 먼저 오고 이차적으로 표피의 습진성 변화가 유발되는지 (내부-외부 병인, inside-to-outside pathogenesis) 혹은 표피장벽의 손상이 선행하고 이차적으로 진피에서 면역학적인 변화가 발생하는지(외부-내부 병인, outside-to-inside pathogenesis)에 대하여는 논란이 있지만 최근에는 외부-내부 병인이 더 주목을 받고 있다[34]. 최근 아토피피부염 환자에서 필라그린(filaggrin) 유전자의 돌연변이가 보고된 바 표피의 각질층(각질층이 물리적인 표피장벽으로서 가장 중요한 역할을 함)에서 중요한 장벽역할을 하는 필라그린 단백질의 합성과 기능의 저하로 정상적인 표피장벽 역할에 큰 장애가 있음이 밝혀졌고, 이 중요한 발견은 외부-내부 병인설을 잘 뒷받침 해주고 있다[35]. 따라서, 기후변화로 증가된 대기오염물질과 흡입알레르겐이 아토피피부염의 손상된 표피를 통하여 쉽게 피부 속으로 침투함으로써 다양한 면역반응을 유발할 수 있게 된다. 하지만 실제로 특정한 대기오염물질이 아토피피부염을 악화시키는 과정을 구체적으로 뒷받침해 주는 역학적인 보고는 없다.

아토피행진 측면에서의 기후변화의 영향

아토피질환이 초기에 유아에서 아토피피부염이라는 습진의 형태로 시작하여 호흡기 아토피 질환인 천식 혹은 알레르기 비염으로 진행되는 것을 아토피행진(atopic march)이라 한다. 아토피행진의 대전제는 어릴 때 아토피피부염이 있는

환자에서 성장한 후 호흡기 아토피질환의 가능성이 크다는 것이다. 왜냐하면, 아토피피부염과 동반된 피부장벽의 손상이 있으면 손상된 표피를 통하여 여러 종류의 자극물질이나 알레르겐이 쉽게 침투하여 Th2 면역반응이 유도되고, Th2 세포가 호흡기로 이동하면 전신적인 과민반응을 유발하게 되며, 성장한 후 호흡기로 재차 알레르겐이 흡입되면 호흡기 아토피질환인 천식이나 알레르기비염이 발생할 가능성이 높기 때문이다[36]. 따라서, 기후변화로 야기된 대기오염물질이나 꽃가루 같은 알레르겐에 환자들이 어렸을 때부터 노출됨으로써 아토피피부염뿐 아니라 향후 천식과 알레르기 비염의 유병률도 더욱 증가할 가능성이 있다.

결론

지구온난화에 의한 점진적이고 장기적인 기후변화가 아토피피부염에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 생각하고 있지만, 이를 구체적으로 뒷받침하는 과학적인 자료는 아직 불충분하다. 하지만 증가된 대기오염물질과 알레르겐이 대체로 아토피피부염에 계속 악영향을 미칠 것으로 생각하고 있고, 어릴 때부터 이런 좋지 않은 환경에 노출됨으로써 향후 아토피피부염을 포함한 아토피질환은 더욱 증가할 가능성이 있다고 보여진다.

핵심용어: 기후변화; 유병률; 아토피피부염

REFERENCES

1. Maziak W, Behrens T, Brasky TM, Duhme H, Rzehak P, Weiland SK, Keil U. Are asthma and allergies in children and adolescents increasing? Results from ISAAC phase I and phase III surveys in Munster, Germany. *Allergy* 2003;58:572-579.
2. Grize L, Gassner M, Wüthrich B, Bringolf-Isler B, Takken-Sahli K, Sennhauser FH, Stricker T, Eigenmann PA, Braun-Fahrlander C; Swiss Surveillance Programme on Childhood Allergy and Respiratory symptoms with respect to Air Pollution (SCAR-POL) team. Trends in prevalence of asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis in 5-7-year old Swiss children from 1992 to 2001. *Allergy* 2006;61:556-562.
3. Selnes A, Nystad W, Bolle R, Lund E. Diverging prevalence trends of atopic disorders in Norwegian children: results from three cross-sectional studies. *Allergy* 2005;60:894-899.

4. Olesen AB, Bang K, Juul S, Thestrup-Pedersen K. Stable incidence of atopic dermatitis among children in Denmark during the 1990s. *Acta Derm Venereol* 2005;85:244-247.
5. Yura A, Shimizu T. Trends in the prevalence of atopic dermatitis in school children: longitudinal study in Osaka Prefecture, Japan, from 1985 to 1997. *Br J Dermatol* 2001;145:966-973.
6. Muto T, Hsieh SD, Sakurai Y, Yoshinaga H, Suto H, Okumura K, Ogawa H. Prevalence of atopic dermatitis in Japanese adults. *Br J Dermatol* 2003;148:117-121.
7. Saeki H, Iizuka H, Mori Y, Akasaka T, Takagi H, Kitajima Y, Tezuka T, Tanaka T, Hide M, Yamamoto S, Hirose Y, Kodama H, Urabe K, Furue M, Kasagi F, Torii H, Nakamura K, Morita E, Tsunemi Y, Tamaki K. Prevalence of atopic dermatitis in Japanese elementary schoolchildren. *Br J Dermatol* 2005;152:110-114.
8. Kim YH, Kim JW, Houh W. A study on incidence and genetic background of atopic dermatitis. *Korean J Dermatol* 1979;17:105-110.
9. Kim MJ, Kang TW, Cho EA, Kim HS, Min JA, Park H, Kim JW, Cha SH, Lee YB, Cho SH, Kim SJ, Kim JE, Park HJ, Choi MJ, Kang MJ, Lee KH, Choi KH, Kim KM, Kim DJ, Park YM. Prevalence of atopic dermatitis among Korean adults visiting health service center of the Catholic Medical Center in Seoul Metropolitan Area, Korea. *J Korean Med Sci* 2010;25:1828-1830.
10. Kim SH, Kim SJ, Park HS, Lee CH, Yoon HS. A survey of the distribution of allergic diseases in low grade children on primary school. *J Korean Pediatr Soc* 1988;31:1290-1300.
11. Shin TS, Lee GJ, Yoon HS. Survey on the distribution of allergic diseases in primary schoolchildren. *Korean J Allergy* 1990;10:201-212.
12. Oh JW, Pyun BY, Choung JT, Ahn KM, Kim CH, Song SW, Son JA, Lee SY, Lee SI. Epidemiological change of atopic dermatitis and food allergy in school-aged children in Korea between 1995 and 2000. *J Korean Med Sci* 2004;19:716-723.
13. Flohr C, Pascoe D, Williams HC. Atopic dermatitis and the 'hygiene hypothesis': too clean to be true? *Br J Dermatol* 2005;152:202-216.
14. Epstein PR. Climate change and human health. *N Engl J Med* 2005;353:1433-1436.
15. Shea KM, Truckner RT, Weber RW, Peden DB. Climate change and allergic disease. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122:443-453.
16. Rajka G. Atopic dermatitis: correlation of environmental factors with frequency. *Int J Dermatol* 1986;25:301-304.
17. Vocks E, Busch R, Frohlich C, Borelli S, Mayer H, Ring J. Influence of weather and climate on subjective symptom intensity in atopic eczema. *Int J Biometeorol* 2001;45:27-33.
18. Weiland SK, Husing A, Strachan DP, Rzehak P, Pearce N; ISAAC Phase One Study Group. Climate and the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic eczema in children. *Occup Environ Med* 2004;61:609-615.
19. Suarez-Varela MM, Garcia-Marcos Alvarez L, Kogan MD, González AL, Gimeno AM, Aguinaga Ontoso I, Díaz CG, Pena AA, Aurrecoechea BD, Monge RM, Quiros AB, Garrido JB, Canflanca IM, Varela AL. Climate and prevalence of atopic eczema in 6- to 7-year-old school children in Spain: ISAAC phase III. *Int J Biometeorol* 2008;52:833-840.
20. Reid CE, Gamble JL. Aeroallergens, allergic disease, and climate change: impacts and adaptation. *Ecohealth* 2009;6:458-470.
21. Noyes PD, McElwee MK, Miller HD, Clark BW, Van Tiem LA, Walcott KC, Erwin KN, Levin ED. The toxicology of climate change: environmental contaminants in a warming world. *Environ Int* 2009;35:971-986.
22. Ring J, Kramer U, Schafer T, Abeck D, Vieluf D, Behrendt H. Environmental risk factors for respiratory and skin atopy: results from epidemiological studies in former East and West Germany. *Int Arch Allergy Immunol* 1999;118:403-407.
23. Schafer T, Heinrich J, Wjst M, Krause C, Adam H, Ring J, Wichmann HE. Indoor risk factors for atopic eczema in school children from East Germany. *Environ Res* 1999;81:151-158.
24. Rusznak C, Devalia JL, Davies RJ. The impact of pollution on allergic disease. *Allergy* 1994;49(18 Suppl):21-27.
25. Penard-Morand C, Charpin D, Raheison C, Kopferschmitt C, Caillaud D, Lavaud F, Annesi-Maesano I. Long-term exposure to background air pollution related to respiratory and allergic health in schoolchildren. *Clin Exp Allergy* 2005;35:1279-1287.
26. Yu JH, Lue KH, Lu KH, Sun HL, Lin YH, Chou MC. The relationship of air pollution to the prevalence of allergic diseases in Taichung and Chu-Shan in 2002. *J Microbiol Immunol Infect* 2005;38:123-126.
27. Yemaneberhan H, Flohr C, Lewis SA, Bekele Z, Parry E, Williams HC, Britton J, Venn A. Prevalence and associated factors of atopic dermatitis symptoms in rural and urban Ethiopia. *Clin Exp Allergy* 2004;34:779-785.
28. Dotterud LK, Odland JO, Falk ES. Atopic diseases among schoolchildren in Nikel, Russia, an Arctic area with heavy air pollution. *Acta Derm Venereol* 2001;81:198-201.
29. Ziska LH, Gebhard DE, Frenz DA, Faulkner S, Singer BD, Straka JG. Cities as harbingers of climate change: common ragweed, urbanization, and public health. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:290-295.
30. D'Amato G, Liccardi G, D'Amato M, Cazzola M. Outdoor air pollution, climatic changes and allergic bronchial asthma. *Eur Respir J* 2002;20:763-776.
31. Beck HI, Bjerring P, Harving H. Atopic dermatitis and the indoor climate: the effect from preventive measures. *Acta Derm Venereol* 1989;69:162-165.

32. Schafer T, Stieger B, Polzius R, Krauspe A. Atopic eczema and indoor climate: results from the children from Lubeck allergy and environment study (KLAUS). *Allergy* 2008;63:244-246.
33. Byremo G, Rød G, Carlsen KH. Effect of climatic change in children with atopic eczema. *Allergy* 2006;61:1403-1410.
34. Elias PM, Steinhoff M. "Outside-to-inside" (and now back to "outside") pathogenic mechanisms in atopic dermatitis. *J Invest Dermatol* 2008;128:1067-1070.
35. Brown SJ, Irvine AD. Atopic eczema and the filaggrin story. *Semin Cutan Med Surg* 2008;27:128-137.
36. Spergel JM. From atopic dermatitis to asthma: the atopic march. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2010;105:99-106.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 최근 그 중요성이 재조명되고 있는 기후변화와 아토피피부염에 관한 서론적 소개와 상관관계, 기후변화가 아토피피부염을 증가 또는 악화시키는 기전에 대해 기술하고 있다. 저자가 기술한 바와 같이 아토피피부염은 유전적 소인뿐만 아니라 환경적 요인도 중요한 질환으로 그 환경적인 요인에는 기후변화도 포함될 것이다. 아토피피부염의 경우에는 기후변화의 영향에 대한 구체적인 역학 자료가 많지 않고, 그에 대한 과학적인 연구도 미진한 수준이므로 기후변화와 아토피피부염에 대해 기술한 본 종설은 가치가 있다고 할 수 있다. 지구온난화가 아토피피부염의 원인 알레르겐을 얼마나 증가시킬 수 있을지 의구심이 든다. 이에 대한 좀 더 과학적이고 객관적으로 증명할 수 있는 연구가 필요할 것이다. 또한 기후변화와 아토피피부염의 상관관계와 더불어 대기오염물질 또는 산업화로 인한 지구온난화와 아토피피부염의 상관관계에 대한 추가적인 연구도 필요하다고 생각된다.

[정리:편집위원회]