

식품과 식품첨가물에 대한 생체의 민감증

손 동 화

기능성연구단

Sensitivity to Foods and Food Additives

Dong-Hwa Shon

Functional Food Technology Research Group

서 론

식품에 대한 생체의 과민반응(식품 민감증, food sensitivity)은 크게 둘로 나누어서 1차적인 식품 민감증과 1차적인 민감증 이후에 나타나는 2차적인 식품 민감증(소화관내 이상이나 투약 이후에 나타나는 설사 등)으로 구분할 수 있다(Fig. 1). 전자는 다시 면역학적인 민감증과 비면역학적인 민감증으로 나누어, 이중 면역학적인 반응에 대하여 우리는 식품알레르기라고 부르고 있다. 식품알레르기 중에는 IgE 특이항체가 관여함으로써 섭취 후 수분내에 즉각적인 반응(주로, 제1형 알레르기, 음식섭취 후 운동하였을 때에 증상이 나타나는 사람도 있음)을 나타내는 것으로 진정한 의미의 식품 아나필렉

시스에 해당하는 것과 IgE 특이항체와는 무관한 반응(세포성면역이 관여하는 지연형 과민반응 등)으로 나눌 수 있다.

한편, 1차적인 식품 민감증 중 비면역학적 반응에는 유사알레르기 증상(예: 상한 생선섭취에 의한 히스타민 중독), 아나필렉시스상 반응(면역반응과는 무관하나 아나필렉시스와 같은 전신성 과민반응을 나타냄), 대사이상(예: 우유섭취시 설사를 유발하는 유당불내증), 식품 특이체질(예: MSG 섭취에 대한 중국음식점증후군(CRS)) 등이 있다. 특히 근년 언론보도에 의하여 문제 제기된 바 있는 몇몇 식품첨가물에 의한 생체의 이상반응(adverse reaction)은 대부분 비면역학적 민감증으로 아직까지 대부분 그 작용기구(mechanism)가 완전히 구명되지 않은 상태이다.

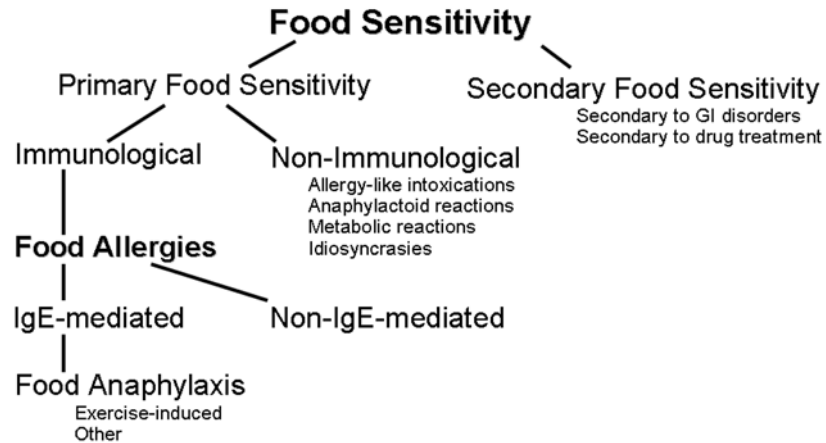


Fig. 1. Relationships between the various types of food sensitivity
(출처: Metcalfe, 1992)

본고에서는 식품알레르기의 일반적인 사항을 언급하고, 이어서 식품첨가물의 특성 및 이들 성분에 의한 생체이상반응의 진단과 증상 등에 관한 연구보고를 정리하였다. 아울러, 근년 식품 알레르겐 및 첨가물의 표시제 시행에 즈음하여 국민보건의 향상을 위한 대응방안을 살펴 보았다.

식품알레르기 (Food Allergy)

근년 소득수준의 향상과 더불어 식습관의 변화, 위생의 청결화, 공해의 심화 등으로 인하여 식품알레르기는 날로 증가하는 추세를 보이고 있어 전 국민의 20~25%가 그 증상을 자각하고 있으며, 성인의 1~2%, 영유아의 6~8%에서 식품알레르기가 확인되고 있다. 특히 아토피성 피

부염(atopic dermatitis: AD) 소아의 35%, 천식 소아의 10% 가량이 식품알레르기에 의한 것으로서, 식품알레르기는 이제 중대한 질환의 하나로 인식되고 있다.

이에 식약청은 2003년에 알레르기유발 원료 11종(난류(가금류에 한한다), 우유, 메밀, 땅콩, 대두, 밀, 고등어, 게, 돼지고기, 복숭아, 토마토)이 가공식품에 함유된 경우에 이를 의무적으로 표시하도록 법으로 정하였다. 그 후 2008년에 1종(새우)을 추가하였으며, 이를 위반한 경우에는 행정제제가 가해지게 되었다.

식품알레르기란 식이형태로 생체에 들어온 특정의 알레르겐(allergen)에 대하여 사람에게 따라 그 면역계가 과잉으로 반응하여 일으키는 여러 가지 이상 증상을 가리킨다. 식품알레르기는 천식, 가려움을 동반한 발진, 발열 등의 전신증상과, 알레르기성 긴장이완증후군으로 대표되는

신경증상, 그리고 설사, 복통, 구토 등의 소화기증상을 주로 일으킨다.

많은 식품알레르기의 원인물질인 알레르겐은 대부분 단백질로서 현재까지 200여종에 대한 아미노산 서열이 밝혀져 있다. 대체로 열에 안정하며, 소화효소에 의한 분해가 어려운 특성을 가지고 있다. 중요 식품 알레르겐 중에서 동양인에 있어서 계란이 50%, 우유 및 유제품이 25%, 어류가 6% 정도인 것으로 알려져 있다. 식품알레르기는 특히 소화관이 덜 발달한 영유아에게 많고 5세가 넘어가면 발증율은 저하되나 대두나 곡류에 의한 알레르기는 나이에 관계없이 발병한다.

식품첨가물(Food Additives)

식품첨가물은 일반적으로 그 자체만을 섭취하지 않지만 식품의 특성을 바꾸기 위하여 식품에 첨가하는 성분을 말한다. 현재 약 2,500종의 첨가물이 사용되고 있으며 국내에서 23군으로 분류하고 있는데 크게 4군으로 나누면 다음과 같다.

1) 향 및 향신료: 가장 많음. 1,700종의 천연 및 인공제제, 단맛, 짠맛이나 기타의 향료, 보통 하나의 원하는 맛을 내기 위하여 10여종의 향료를 사용한다. (사람에 따라 생체 이상반응을 유발할 수 있는 첨가물의 예: MSG)

2) 보존제/ 항산화제: 세균, 곰팡이, 기타 미생물에 의한 식품의 변패를 막기 위하여, 또는

효소적 비효소적 식품의 변색을 방지하기 위하여 사용한다. (예: sulfiting agents, BHA, BHT, benzoates)

3) 색소: 천연과 인공의 것이 사용되며, 탄산음료, 캔디, 제과제빵의 외관을 향상시키는 목적으로 약 30종이 사용된다. (예: tartrazine(황색 5호), erythrosine(적색3호))

4) 조식개선제: 성분의 분리를 방지하기 위한 목적으로 유화제가 셀러드드레싱, 아이스크림, 기타 식품에 사용된다. 질감을 개선하기 위하여 전분이나 검과 같은 점도향상제가 사용된다.

최근 식품첨가물이 급증하고 있으며, 그 섭취시 생체의 이상반응이 보고되고 있어 해당 물질의 안전성에 대한 논란이 되고 있다. 즉, 아황산염(sulfite)과 같은 첨가물은 부작용보다 이점이 많다는 의견이 있는가 하면, 이와는 반대로 아황산염의 사용은 생명에 위협이 되거나 경우에 따라서 치명적일 수 있으므로 엄격한 규제나 사용금지를 주장하는 의견도 있다.

미국의 경우 1958년 이전에 식품첨가물은 GRAS로 인정하였지만, 그 이후부터는 발암성의 문제 제기에 이어서 알레르기 유형의 반응에 대하여도 관심을 모으고 있다.

생체이상반응의 진단 (Diagnosis of Adverse Reactions)

일반인들은 첨가물의 잠재적 위험성을 염려하고 있지만 정말로 그 이상반응의 발증이 첨

가물에 의한 것인지에 관하여 혼란스러울 것이다. 그도 그럴 것이 의사나 전문가조차 첨가물에 의한 이상반응을 제대로 진단하는 것이 때에 따라 쉽지 않기 때문이다. 즉, 일반적인 식품알레르기의 경우에 나타나는 전형적인 즉시형 과민반응(IgE 항체에 의한 제 1형 알레르기 반응)과 달리, 식품첨가물이 인체의 면역계에 어떻게 작용하느냐가 여전히 불분명하다.

아황산염을 비롯하여 오직 몇 가지 첨가물에 대하여만 IgE 항체가 관련된 반응으로 보고되었다. 면역복합체와 보체활성화가 그 기구에 관여한다는 보고도 있지만, 대부분의 경우 비면역적인 기구가 관여된 것으로 보고 있다. 그래서 피부반응, RAST시험, 그리고 IgE가 관련된 반응으로 식품첨가물에 대한 민감성을 진단하는 것은 적절하지 않다. 식이에서 첨가물을 제거하여 증상이 완화되는 것을 봄으로써 진단하는 것은 매우 좋은 방법이다. 하지만, 여기서 민감성이 나타났다고 하더라도 유발시험(challenge test)을 거쳐야만 비로소 최종적으로 확증할 수 있다.

Challenge test가 현재 적용할 수 있는 가장 정확한 방법이라고 하지만, 이에 참여하는 의사들로서는 이 방법이 그렇게 간단한 것이 아니다. 특히 중요한 것은 challenge가 환자에게 심각한 위험을 유발할 수 있다는 점이다. 그래서 생명을 위협하는 반응에 대응할 수 있는 인력과 장비가 갖춰진 병원에서 수행되어야만 안전이 보장될 수 있다. 특히 이 방법은 노동과 시간을 요하는 작업이며, 그 위험을 감지하고 있는 일부 환자들은 유발시험을 거부할 것이다. 그

러므로 환자의 병력에 의존한 제거식이 방법이 사실상 적절한 진단의 도구로 활용될 수 있다.

개별 첨가물에 대한 증상 (Symptoms to Food Additives)

최근 연구결과에 의하면, nitrates, benzoates, parabens, sulfites, BHA(butylated hydroxyanisole), BHT(butylated hydroxytoluene), MSG(monosodium glutamate), tartrazine(황색5호), sunset yellow(황색6호)와 같은 식품첨가물에 대한 만성 두드러기/혈관부종 환자의 민감증은 더 이상 드문 일이 아니다. 또 몇몇 보고서는 sulfite, annatto, carmine이 과민증(anaphylaxis)을 일으킬 수 있다고 하였다. 천식환자 중에서 sulfites에 민감증이 있는 이들은 기관지 경련이 잘 일어날 수 있다.

1) Tartrazine: 천식을 가장 잘 유발하는 tar계 색소 황색5호이다. 천식 이외에도 두드러기, 혈관부종, 과민행동 등을 유발하고, 그 민감증이 0.5% 가량의 빈도로 나타남이 보고되었다. 기작은 불명이며 면역반응이 관여한다는 증거가 없다. 성인과 소아를 대상으로 한, 잘 설계된 DBPCFC(double-blind placebo-controlled food challenge, 이중맹검위약조절식품섭취 시험) 연구에서, 만성적이며 때때로 steroid 의존성 천식 환자 약 50명 중에서 tartrazine에 특이적인 환자는 전혀 없는 것으로 보고되었다. 아스피린에 민감한 천식환자 중에서 40~50%는 tartrazine

에 민감증이 있음이 여러 연구자에 의하여 보고되었다. 하지만 아스피린에 민감증이 있는 천식환자 165명에게 50 mg의 tartrazine을 처리한 DBPCFC 연구결과에서는 이상증상이 전혀 발견되지 않았다. 이는 tartrazine이 cyclooxygenase 저해제와 교차반응하지 않으며, 아스피린에 민감한 천식환자가 tartrazine을 회피할 필요가 없음을 지지한다.

2) Parabens: Para hydroxybenzoic acid의 지방성 에스테르물로서 methyl, ethyl propyl, butyl parabens이 포함된다. Sodium benzoate는 parabens와 유사한 화합물이어서 다른 parabens와 교차반응할 수 있다. 첨가물 처리로 천식을 유발한 DBPCFC 연구에서 benzoate에 민감한 환자가 있었는데, 그는 아스피린에 민감하지 않았고, 식이에서 benzoate를 제거하여도 천식 증상이 개선되지 않았음이 보고되었다.

3) BHA & BHT: 항산화제는 일반적으로 바삭바삭함을 유지하고 산패취를 억제하기 위하여 시리얼이나 다른 곡류식품에 사용된다. DBPCFC 연구에서 어떤 만성 두드러기 환자는 이 첨가제의 처리에 의하여 그 증상이 더욱 악화되었다. 두 명의 민감증 환자는 BHA와 BHT의 제거 후 두드러기 증상이 호전되었음이 보고되었다.

4) MSG: 보통식이 단백질의 20%를 차지하는 비필수 dicarboxylic 아미노산이다. 조미료로 사용되며 다양한 증상을 유발함이 보고되었다: 두통, 근육통, 요통, 목통증, 메스꺼움, 발한, 몸이 쑤심, 홍조, 가슴압박감 등. 그 복잡한 증상을 “중국음식점증후군(CRS)”이라고 부른다. 그

러나 면밀히 시도한 PCFC(위약조절식품섭취시험)에서 MSG에 의하여 만성 두드러기가 악화되지는 않았다. 한 single-blind PCFC 연구 보고에 의하면 MSG 250 mg 섭취 16시간 후에 혈관부종이 일어났다. 또한, 천식과 관련 있음이 다수 보고되었다. 그러나 극심한 천식 환자(아스피린 민감 or 양성 병력)에게 DBPCFC로 MSG를 투여한 결과, 반응이 나타나지 않음으로써 위 내용을 지지하지 못하였다.

5) 아스팔렘(NutraSweet®): Aspartic acid와 phenylalanine의 dipetide로써 설탕의 180배, 저칼로리 감미료이다. DBPCFC로 아스팔렘이 두드러기를 유발함이 보고되었다. 그러나 다른 보고에서는 아스팔렘에 이상반응을 보이는 자를 구하기 힘들었을뿐 아니라, 설령 구하였다 하더라도 그들의 결과가 재현성을 보이지 않았다. 아스팔렘에 의한 두통이 보고되었으며, 양성/음성 결과는 실험 디자인에 따라 크게 좌우됨으로 주의를 요한다.

6) Sulfites: 식품의 산화적 변색(브라우닝)을 방지하고 신선하게 유지하기 위하여 오랫동안 사용되었다. 발효산업 분야에서 미생물의 생육 저해를 위하여 사용되었다. 건과(건살구), 감자, 포도주, 해산물류 등에서 SO₂, Na₂SO₃, K₂SO₃, bisulfite(NaHSO₃, KHSO₃), metabisulfite(Na₂S₂O₅, K₂S₂O₅)가 높은 농도로 검출된다. DBPCFC 연구에서 심각하게 생명을 위협하는 천식반응을 보였다. 천식환자의 5%에서 sulfite 함유식품이나 음료를 섭취한 후에 약한 시끈거림~심한 기관지경련을 보였다. Sulfite 민감증의 기작은 완

전히 구명되지 않았다. 민감한 천식의 대부분은 산성 환경하에서 sulfite 용액으로부터 나오는 SO₂의 흡입에 의한 것이다. 한 연구에서 피부 반응에서 양성을 보이며 sulfite에 민감한 천식 환자가 IgE 항체와도 연관된 가능성이 보고되었다. Sulfite에 대하여 심한 천식반응을 보인 일부 환자는 체내에 효소 sulfite oxidase의 농도가 낮을 가능성이 시사되었다. 천식환자, 양성피부반응의 천식환자들은 캡슐 형태로 섭취하는 소량의 sulfite에도 반응하였다. 그 외의 사람들은 오직 sulfite 함유 용액(SO₂를 발생)을 challenge한 경우만 반응함이 보고되었다.

7) 천연색소: Annatto와 carmine 등 천연 식품 색소에 대한 과민증이 보고되었다. Annatto는 annatto 나무의 열매껍질로부터 생산되는 천연 황색색소로써 시리얼, 치즈, 아이스크림, 마가린, 식용유, 음료 등에 폭넓게 사용되고 있다. Carmine은 천연 적색색소로써 열대중미의 곤충인 연자벌레 암컷을 건조하여 추출한 것이다. 캔디, 아이스크림, 쿠키, 페스트리, 시럽, 주류, 식초, 치즈, 버터, 가공육, 잼, 캐비어 등에 사용된다. 이들에는 동식물성 원료 유래의 단백질이 각각 함유되어 있고 이것이 알레르기 반응을 유발함으로써 IgE 항체가 관여하는 것으로 밝혀지고 있다.

맺는말

국내에서 일반인들의 식품알레르기에 대한 관심은 매우 높아졌지만 식품첨가물에 대한 생체

이상반응에 대하여는 널리 알려져 있지 않다. 식품알레르기의 경우와 마찬가지로, 모든 형태의 첨가물 불내증에 대하여 우선적으로 취하여야 할 대응은 사람에 따라 이들 위해물질을 회피하는 것이다.

2006년부터 식약청은 생체이상반응을 유발할 수 있는 식품첨가물에 대한 표기를 의무화하고 있다. 즉, 식품가공업체가 어떤 잠재적인 위험성이 있는 첨가물을 사용한 경우에 이를 의무적으로 상품포장에 표기하여 공개하여야 한다. 또한, 소비자들은 자신의 체질적 특성을 파악하고 식품선택시 그 표기를 주의깊게 살펴야 할 것이다.

하지만, 표시를 주의깊게 살펴거나 제조 업체에 문의한다고 하여도 해당 첨가물을 모두 회피하는 것은 현실적으로 쉬운 일이 아니다. 특히 민감증을 유발하는 첨가물의 역치가 매우 낮은 환자의 경우에는 더욱 그러하다. 또한 늘 조심하면서 엄격하게 제한된 식사를 해야 한다는 사실은 매우 피곤한 일이다.

앞으로 삶의 질을 높이고 국민보건을 향상하는 차원에서 식품알레르기 및 식품첨가물에 의한 생체이상반응에 관하여 제반 문제를 연구 검토하고, 그 대응방안을 적극적으로 강구하는 노력이 필요하다고 생각한다.

참고문헌

1. 손동화, 식품과 알레르기, 식품과학과 산업,

- 33(4), 2-9, 2000
2. 식품의약품안전청, 식품등의 표시기준: 식품의약품안전청 고시 제 2008-31호 (2008.06.17, 개정) [http://www.kfda.go.kr/open_content/data/food_view.php?&opt_code=021003&opt_wrd=&hcode=021003000&av_page=&seq=2&av_pg=\\$av_pg](http://www.kfda.go.kr/open_content/data/food_view.php?&opt_code=021003&opt_wrd=&hcode=021003000&av_page=&seq=2&av_pg=$av_pg), 2009.9.1
 3. 식품의약품안전청, 식품첨가물공전, http://fa.kfda.go.kr/standard/gongjeon_chongchik.jsp, 2009.9.1
 4. Brostoff J, Challacombe SJ, eds. Food allergy and intolerance, Saunders, London, UK, 2002
 5. Metcalfe DD, Food allergy and related diseases, Food Technol., **46**(5), 136-140, 1992
 6. Metcalfe DD, Sampson HA, Simon RA, eds. Food allergy: Adverse reactions to foods and food additives, Blackwell Publishing, Malden, USA, 2008
 7. Sampson HA, Mendelson L, Rosen JP, Fatal and near-fatal anaphylactic reactions to food in children and adolescents, N. Engl. J. Med., **327**, 380-384, 1992

손동화 농학박사

- 소속 한국식품연구원 기능성연구단
- 전문분야 식품알레르기, 면역분석법, 기능성식품
- E-mail dhs95@kfri.re.kr
- TEL 031-780-9133