

알레르기의 원인 물질! 어떻게 확인하고 조치하나?

가톨릭관동대학교 의과대학 내과학교실

이 용 원

서 론

알레르기 질환의 진단과 치료에 가장 중요한 단계 중 하나가 알레르기의 원인 물질을 확인하는 것이다. 원인 물질인 알레르겐, 화학물질 및 각종 자극 등의 종류를 규명하는 것이 진단과 치료뿐만 아니라 예방을 위해서도 필수적인데, 이를 근거로 회피요법 및 환경관리, 더 나아가 알레르기 면역치료와 같은 근본적 치료계획 등을 수립할 수 있기 때문이다.

알레르기의 원인 물질을 밝히는 대표적인 방법이 피부시험과 일차 진료현장에서 RAST나 MAST로 통칭하고 있는 혈청 내 알레르겐 특이 면역글로불린 E (Immunoglobulin E: IgE) 검사이다. 알레르기 피부시험은 300년 이상의 연원을 가지고 있으며, 1867년 Charles Blackley가 처음으로 이에 대해 체계적인 기술을 남겼다.¹⁾ 이후 알레르기 피부시험은 즉시형(IgE 매개형) 및 지연형 과민반응과 관련된 알레르기 질환의 원인 물질을 밝히는 생체내(*in vivo*) 진단방법으로 개량되었으며, 비교적 우수한 신뢰성 및 비용대비 효과를 확보하여 임상적으로 유용하게 사용되고 있다.²⁻⁴⁾

한편, 1921년 Prausnitz와 Küstner 등이 PK 반응을 보고한 이래 그 존재가 예측되었던, 즉시형 과민반응을 매개하는 혈청내 미지의 물질(reagin)이 IgE라는 사실이 1960년대 중후반에 Ishizaka와 Johansson 등이 주도한 서로 다른 두 연구진에 의해 밝혀졌다.⁵⁾ 그 직후인 1967년 Wide 등에 의해 RAST(Radioallergosorbent test)가 개발되었으며, 그 독창성과 정확성을 바탕으로 전 세계에 널리 보급되어, 아직까지도 혈청 내 알레르겐 특이 IgE 검사의 속칭으로 쓰이고 있다. 이후, 면역학분야 진단기술의 급속한 발달에 따라 개량된 여러 방식의 시험관내(*in vitro*) 검사들이 개발되고 보급되어, 혈청 내 알레르겐 특이 IgE 검사는 제1형(IgE 매개형) 과민반응에 의한 알레르기 질환의 진단 및 치료를 위해 실제 진료현장에 적용할 수 있는 대표적인 알레르기 원인 물질

감별 검사방법이 되었다.⁵⁾

다음에서 현재 널리 사용하고 있는 알레르기 원인 물질 확인 검사인 피부시험과 특이 IgE 혈청 검사에 대해 기술하고 주요 알레르겐의 종류와 특성과 환경관리 기본 원칙 등 일차 진료환경에서 고려하고 참고할 만한 사항들에 대해 간략히 소개하고자 한다.

본 론

1. 알레르기 질환의 원인 물질 확인

1) 병력청취, 문진 및 신체 검사

알레르기 질환을 일으키는 원인 물질을 감별하고 확인하는 데 있어 가장 기초가 되고 중요한 것은 상세한 병력 청취와 문진이다.²⁻¹²⁾ 환자의 증상과 의심되는 알레르겐 노출과의 시간적 선후관계 및 연관성, 증상의 계절적 변화 여부, 가족력 및 과거병력, 주거환경과 실내해충, 곰팡이 등의 존재 여부, 애완동물 사육 여부, 직업과 근무 환경, 최근 복용한 약제 및 건강식품 종류 등에 대한 자세한 병력 청취를 통해, 원인 물질로 작용할 수 있는 각종 알레르겐, 약물, 화학물질, 자극 등을 선별하고 확인할 수 있는 중요한 실마리를 얻을 수 있다.²⁻¹²⁾ 한편, 관련 신체검진(physical examination)도 철저히 시행하여 추가적인 임상정보를 확보하는 것도 알레르기 원인 물질 감별에 필수적이다.²⁻¹²⁾

2) 알레르기 피부시험의 종류 및 해석

피부시험은 주로 즉시형 과민반응(제1형), 혹은 제4형 과민반응과 관련된 알레르기 원인 물질을 선별하는 생체내 시험(*in vivo test*)이다.²⁻¹²⁾ 제1형 과민반응에 적용하는 피부시험에는 피부단자시험(피부따끔검사, skin prick test), 소피시험(scratch test), 피내시험(intradermal test) 등이 있다.²⁻¹³⁾ 성인의 경우 피부단자시험이 가장 흔히 시행되며, 소아의 경우 피부

단자시험 외에 소피시험을 시행하는 경우도 있다.²⁻¹³⁾ 하지만 소피시험의 경우, 시행이 불편하고, 재현성(reproducibility)도 떨어지며 검사부위에 색소 침착이나 탈색된 선형 자국이 남을 수 있어 잘 사용하지 않는다.²⁻¹³⁾ 피내시험은 아나필락시스 등이 발생할 위험성이 있어, 주로 페니실린 등 약물 알레르기 혹은 별독 알레르기 등 제한된 용도로 시행하는 경우가 많다.²⁻¹²⁾ 한편, 피부 철폘시험(patch test)을 통해 제4형 과민반응, 즉 지연형 과민반응과 관련된 원인 물질을 확인할 수 있으며, 피내시험의 경우에도 시약이 피내에 남아있는 기간이 길므로, 지연형 과민반응의 진단에 응용하기도 한다.²⁻¹²⁾ 다음에서 다양한 알레르기 피부시험의 종류 및 해석에 대해 간단히 소개하였다.

(1) 피부단자시험(skin prick test)

피부단자시험은 흡입 및 음식물 알레르겐, 일부 약물 및 화학물질 등에 대한 임상적 감작(sensitization) 여부를 확인하기 위해 사용한다.²⁻¹²⁾ 일반적으로, 알레르기 원인 물질에 감작되어 혈청 내 특이 IgE가 생성되면 관련 면역세포들(비만세포, 호산구 등)과 결합하게 되며, 해당 원인 물질에 재노출되었을 때, 그 특이 IgE 간 교차결합(cross-linking)을 유도하여 즉시형 과민반응 기전에 의한 알레르기 증상을 유발한다.²⁻¹²⁾ 이러한 기전을 이용한 검사인 피부단자시험은 검사가 시행된 신체부위, 성별요인(생리주기 등), 동반질환, 복용약제 등 다양한 요인들에 의해 그 반응에 대한 영향을 받는다.^{2-12,13,15-18)} 한편, 양성(히스타민) 및 음성(생리식염수 혹은 50% glycerinated human serum albumin-saline 등) 대조시약에 대한 검사가 동시에 진행되어야 적절한 피부단자시험 결과 해석이 가능하며, 알레르겐 추출물 시약의 신뢰성도 검사결과에 영향을 준다.^{2-13,15-18)}

- 피부단자시험의 방법

- 검사부위는 앞팔(전완부, forearm)보다 등 부위가 선호된다.^{2-12,13,15-19)} 앞팔 부위가 등 부위에 비해 팽진 크기이나 발적 크기가 작게 나타났으며, 같은 앞팔이나 등에서도 검사부위에 따른 피부반응의 차이가 보고되어 있으며, 등에서 양성반응을 보인 경우 중 일부가 앞팔 부위에서는 음성반응을 보였다는 보고가 있다.²⁻¹³⁾ 이러한 사항을 고려하여 검사부위를 선택한 후 70% 알코올 등으로 소독하고 알레르겐 피부반응이 겹치는 것을 방지하기 위해 알레르겐 추출시약을 2-3 cm 간격으로 점적한다.^{2-12,15-19)}

- 시약이 점적된 부위를 날카로운 기구로 피부에 대해 45-60도 각도로 살짝 찌른 후, 피부를 살짝 들어 올려 표피에 작은 파열 부위를 만든다.^{2-12,15-18)} 한편, 피부 천자시험(puncture test)의 경우 피부에 대해 90도 각도로 기구(lancet 등)를 살짝 찌러 시행한다.^{2-12,15-19)}
- 피부단자시험의 반응이 최고조에 이르는 시간은 15-20분으로 이 때, 팽진과 발적의 직경(혹은 면적)을 mm 단위로 기록하여 양성 및 음성 대조시약의 결과와 비교하여 해석하게 된다.^{2-12,15-19)}

- 피부단자시험 결과해석

피부단자/천공시 발생하는 외상이 팽진 크기에 영향을 줄 수 있기 때문에 팽진 평균 크기가 3 mm 미만인 알레르겐 반응은 양성으로 간주해서는 안 되며, 음성 대조시약에서도 3 mm를 초과하는 팽진을 만드는 기구를 사용해서는 안 된다.^{2-13,15-19)} 팽진의 크기는 평균값으로 나타내며, 가장 큰 팽진의 직경(D)와 이에 수직인 가장 큰 직경(d)의 평균 $(D+d)/2$ 을 검사 결과 해석에 이용하는 것이 일반적이다.^{2-12,15-19)} 피부단자시험의 정성적 평가결과(양성 혹은 음성)에 대해서는 임상적 의미를 부여할 수 있으나, 알레르겐/히스타민 비율 등을 이용한 정량적 평가결과(0-4+ 등)의 경우 많은 임상 의사들이 더 이상 사용하지 않고 있는데, 이는 이런 평가 및 해석 방법에 의식한 차이가 있기 때문이다.^{2-12,15-18)} 일반적으로, 피부단자/천공시험의 경우, 동시에 검사를 시행한 음성 대조군보다 평균 직경이 최소 3 mm 이상 더 큰 팽진이 나타나면 피부에 알레르겐 특이 IgE가 존재하는 증거로 받아들이고 있다.^{2-12,15-18)}

- 피부단자시험의 진단적 타당성, 신뢰도 및 안전성

피부단자시험의 진단적 타당성은 검증되어 있으나, 신뢰도는 검사자의 기술과 검사 도구, 피부색, 검사당일의 피부 반응성, 연령, 및 검사 시약의 역가나 안정도 등 여러 요인에 좌우되는 것으로 보고되어 있다.^{2-12,15-19)} 피부시험은 현재 피부질환이나 염증이 있는 부위에 시행해서는 안 되며, 검사 전 복용 중인 약물이 있을 경우 적절한 기간 동안 투약을 중지하고 피부시험을 진행해야 한다.^{2-12,15-19)} 피부단자시험에 의해 생명을 위협하는 전신적 반응이 나타나는 경우는 거의 없으나, 한 후향적 연구에서 90종의 음식물 알레르겐에 대해 한꺼번에 피부시험(scratch test)을 한 후 사망한 1예가 보고되었으며, 드물게 알레르기 반응이 매우 심한 경우(특히 땅콩) 피부단자시험만으로도 아나필락시스 반응이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다.¹⁴⁾

(2) 피내시험(intradermal test)

피내시험은 피부단자시험에 대한 민감도가 낮은 경우 시행하며, 단자시험이나 소피시험에 비해 다량의 항원을 피부 내에 노출시킬 수 있다.^{2-12,19)} 단자시험에 비해 민감도와 재현성이 높지만 특이도가 떨어지고 위양성률이 증가하는 단점이 있어, 진단 목적의 선별 검사보다는 강력히 의심되는 항원이 단자시험에서 음성 혹은 약양성 반응을 보일 경우나, 약물(예: 페니실린 등) 및 벌독 알레르기 평가에 주로 사용한다.^{2-12,19)}

피내시험에서, 0.1 mg/mL 히스타민 양성대조시약을 사용할 경우 평균 10-12 mm 정도의 팽진이 생기며, 알레르겐의 경우 소량(약 0.02-0.05 mL)을 0.5 혹은 1 mL 1회용 주사기로 피내 주사하게 된다.^{2-12,19)} 일반적으로, 피내 알레르겐 시험의 용량은 피부단자 시험에 사용된 알레르겐 농도보다 100-1,000배 희석한 것으로 시작하고, 피내시험의 판독은 주사 후 10-15 분 경과한 후 시행하며, 팽진과 발적을 mm 단위로 기록해야만 한다. 보통 팽진과 발적이 5 mm 미만일 경우 음성으로 판정하게 된다.^{2-12,19)} 한편, 아나필락시스, 음식 및 약물 과민성일 경우, 피내검사시 각별한 주의가 필요한데, 한 후향적 연구에서 피내시험 후 6예의 사망이 보고된 적이 있었다.^{2-12,19)} 한편, 후기 피부반응은 발적, 경결(induration) 혹은 부종, 이상감각증 등으로 나타나는 것이 특징으로 검사 후 6-12시간째 판독되어야 하며, 경결 혹은 부종의 직경 및/혹은 면적이 기록되어야 한다.^{2-12,19)} Calcineurin 억제제, misoprostol, prednisone, azelastine 등을 피부시험 전에 복용할 경우 부분적으로 혹은 완전히 후기 피부반응을 억제하게 된다.^{2-12,19)}

(3) 피부 철폘시험(patch test)

피부 철폘시험은 일반적으로 지연형 과민반응과 같이 세포 매개성 알레르기 반응의 원인 물질을 확인하기 위해 시행한다.^{2-12,19)} 의심되는 알레르겐, 약물, 화학물질 등을 직접 피부에 48시간 정도 철폘하고 난 후 20분이 경과하고 판독하며, 72시간 후에 최종 판독을 시행하게 된다.^{2-12,19)} 아토피 피부염 환자의 89%에서 지연형 반응 양상을 보인다는 보고가 있으며, 철폘시험과 단자시험을 병행하면 양성 예측률이 향상된다는 보고가 있었다.^{2-12,19)} 하지만, 검사시간, 통원횟수 등의 증가, 검사법 자체의 표준화 부족 등으로 제한적으로 시행되고 있다.^{2-12,19)}

3) 혈청 알레르겐 특이 IgE 검사의 종류 및 특성

서론에서 기술한 대로, 1960년대 중반 IgE가 발견되고, 1967년 RAST가 도입된 이후 알레르기 환자의 혈청을 이용하여 원인 알레르겐을 선별하기 위한 다양한 시험관내 검사(in vitro test)인 혈청 내 알레르겐 특이 IgE 검사법들이 개발되어 임상에 적용되고 있다.^{2-12,19,21-23)} 시험관내 검사법들은, 피부시험에 비해 아나필락시스 등 위험한 부작용이 발생할 가능성이 없고, 정량적인 결과를 얻을 수 있으며, 환자가 복용 중인 약물이나 피부질환, 피부그림증 등 기저질환에도 영향을 받지 않으며, 영유아에서도 시행 가능할 뿐만 아니라, 화학물질 등 좀 더 광범위한 알레르기 원인 물질에 대한 검사를 할 수 있다.^{2-12,19,21-23)} 반면, 피부시험에 비해 고비용이며, 검사시간도 더 소요되고, 민감도가 떨어지는 등의 단점이 있다.^{2-12,19,21-23)} 알레르겐 특이 IgE 혈청 검사는 피부시험과 비교하여 민감도가 50-90% 정도로 평균 약 70-75% 수준이며, 이는 자연적 혹은 통제된 유발시험에 의해 유도된 증상과 비교할 때도 비슷하게 보고되어 있다.^{2-12,19,23-27)} 아울러 검사 기술과 장비의 발달로 다중(multiple) 특이 IgE 측정이 가능하여 선별검사로서도 사용되고 있다.^{2-12,19,23-27)}

(1) 혈청내 알레르겐 특이 IgE 검사체계

혈청내 알레르겐 특이 IgE 검사체계로는 Phadia ImmunoCAP (fluorescent enzyme immuno assay: FEIA-enzyme/substrate), Hitachi CLA (multiple allergen simultaneous test: MAST-chemiluminescence), Siemens Immulite (chemiluminescence), Ala-STAT (enzyme/substrate 및 radioimmunoassay), Hy-Tec E/A (enzyme/substrate), Hycor Turbo-MP (radioimmunoassay), Phadebas RAST (radioimmunoassay), FAST (fluorescent-allergo-sorbent test) 등이 있다.^{7-12,19,23-27)} 한편, 방사성동위원소를 이용하는 radioimmunoassay의 경우 방사선 노출, 낮은 민감도로 인한 위음성 가능성, 고가의 검사비용, 정량검사 불가 등의 제한점으로 인해, 다양한 알레르겐 결합방식을 채택한 다른 방법들로 대체되고 있다.^{7-12,19,23-27)} 한편, enzyme immunoassay 방식인 CAP 체계의 경우 예민도와 특이도가 높아 현재 알레르기 분야에서 혈청 내 알레르겐 특이 IgE 검사방법 중 가장 신뢰받고 있으며, 이외에도 화학발광법(chemiluminescence) 등 다양한 방식의 검사체계들이 사용되고 있다.^{7-12,19,23-27)}

다중 선별검사들(예: MAST, Advansure 등)은 검사결과가

반정량적이거나 민감도가 떨어지는 등의 단점이 있으나, 한 번의 검사로 다양한 종류의 알레르겐 특이 IgE를 동시에 측정할 수 있는 장점으로 인해 보완작업을 병행하며 널리 사용되고 있다.^{7-12,19,23-27)}

(2) 국내현황

우리나라에서 알레르기 혈청검사는 종합병원급 의료기관과 전문수탁검사 기관 등에서 시행하고 있으며, 사용 중인 검사 장비는 UniCAP (ImmunoCAP: Phadia/Thermo-Fisher, USA), MAST-CLA (Hitachi Chemical Diagnostics, Japan-USA), Allergy Screen (RIDA; R-Biopharm, Germany), Immulite (Siemens, Germany) 등으로 다양하다.^{12,27)} 특히, 국내에서도 2008년 이후, 알레르겐 특이 IgE 측정장비(AdvanSure Allergy system - LG생명과학, PROTIA Allergy-Q system - JW 중외메디칼)가 개발되어 시장점유율을 높이고 있다.¹²⁾

(3) 알레르겐 특이 IgE 혈청검사 결과의 해석

검사결과 해석에 있어 알레르겐의 결합 친화도(affinity) 혹은 접착력(avidity), 고형상 체계(solid-phase systems), 교차 반응 단백질 및 당화항원결정기(glycoepitope), 검사 체계 내 특이 IgG 및 고농도의 총 혈청 IgE (>20,000 IU) 등의 변수를 고려해야한다.^{2-12,19,23-26)} 다중 알레르겐(여러가지 알레르겐을 선형 고형상 체계에 결합시킨) 검사는 아토피 상태에 대해 선별해 줄 수 있으며, 이후 좀더 분명한 평가를 위해 알레르겐 특이 IgE 검사가 시행되어야 한다.^{2-12,19,23-26)} 아나필락시스를 일으키는 몇 가지 음식물(땅콩, 계란 흰자, 우유, 대두)은 이중맹검 경구 유발검사를 결과를 바탕으로 특이 IgE 확률 분포로 임상적 민감도를 결정할 수 있었으며, 유사한 관련성이 일부 흡입 알레르겐에 대해서도 규정되었다.^{2-12,19,24)}

혈청내 특이 IgE 면역측정법은 몇 가지 특정 임상 조건하에서는 확진을 위한 검사로 추천되지 않는데, 가령, 제대혈에서 측정할 경우 진단적이거나 예후 예측을 위한 정보를 줄 수 없으며, 곤충 독이나 페니실린 알레르기 등에 대한 예측에서도 아직까지는 충분한 민감도를 보여 주지 못하고 있다.^{2-12,19,23-26)} 하지만, 알레르겐 특성 결정을 위해 특이 IgE 억제 시험을 시도해 볼 수 있는 것은 이 시험의 독특한 장점이 다.^{2-12,19,23-26)}

(4) 도입 혹은 개발 중인 검사법

Microarray, 재조합 항원을 이용한 Component Resolved

Diagnostics (CRD), Genomics chip based system (ImmunoCAP Immuno Solid Phase Allergy Chip (ISAC) - Phadia(Uppsala, Sweden)/VBC(Wien, Austria)) 등 새로운 기술방식의 검사법들이 개발되어 국내외에서 보급되고 있으며, 일부는 관련 기관의 신의료기술평가를 받고 있다.^{12,19,23,25,26,28-30)} 한편, Point of Care Test (POCT) 개념으로 Lateral Flow (Over the Counter) IgE antibody Assays (ImmunoCAP Rapid, DST, Indoor Biotechnology), DST Allergy FASTCheck® POC 등 1차 의료기관에서 별다른 고가의 장비 없이 간편하게 선별검사를 시행하고 알레르기 전문기관으로 의뢰할 수 있는 개념의 검사가 개발, 보급 중이다.^{12,19,30)}

2. 한국에서 중요한 알레르겐의 종류 및 특성

한국에서 중요한 알레르겐의 종류를 추정할 수 있는, 흡입 알레르겐 감작연구가, ‘제 4차 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey) 연구’를 위해 국내 주요 대도시에서 층화, 군집, 체계적 표본추출된 대상군 중 110명을 대상으로 시행되었으며 그 결과가 2014년에 보고되었다.³¹⁾ 이 연구에서 알레르기비염과 천식의 유병률은 각각 25.5% 및 7.3%였으며, 11종의 주요 흡입알레르겐에 대한 피부단자시험과 혈청 ImmunoCAP 검사결과를 비교 분석한 결과, 큰다리집먼지진드기(*Dermatophagoides farinae*; 속칭 미국 집먼지진드기)가 피부단자시험에서 40.9%, ImmunoCAP 검사에서 36.8%의 감작률을 보였으며, 바퀴벌레(23.6%, 19.5%), 쑥 꽃가루(13.6%, 22.9%), 참나무 꽃가루(9.1%, 22.9%), 한삼덩굴(9.1%, 8.6%) 및 개 털비듬(8.2%, 6.9%) 등의 감작률을 보였다.³¹⁾ 상기 11종의 흡입알레르겐의 감작률을 종합적으로 비교분석해보면, 집먼지 진드기, 꽃가루(잡초>수목>목초), 바퀴벌레, 동물털, 곰팡이 순으로 추정되며, 이러한 감작률 현황을 알레르기 원인 물질 선별검사 결과 해석에 참조할 수 있을 것이다.

기후 변화와 관련된 생태계 변화와 신도시 개발 등의 주거환경 변화를 고려할 때, 국내의 지역별 공중생물학(Aerobiology) 정보가 중요해지고 있으며, 비록 꽃가루 알레르겐에 한정되거나 일정한 기간에만 이용 가능한 제한이 있지만, 국내 공중생물학 정보를 웹사이트(대한소아알레르기호흡기학회 꽃가루연구회의 꽃가루예보(<http://www.pollen.or.kr>), 기상청 생활기상지수-보건기상지수-꽃가루농도위험지수(http://www.kma.go.kr/weather/lifenindustry/life_jisu.jsp?JISU_INFO=healthdayimg_D06) 등)를 통해서 이용할 수

Table 1. Environmental Control Measures to Reduce Allergen Levels and Symptoms³⁵⁻³⁸⁾

Environmental Control Measure	Evidence Supports Reduction in Allergen Level		Evidence Supports Reduction in Symptoms	
	Yes	No	Yes	No
Removal of pets	✓ (Weak)		?	?
Keep pet from main living areas/bedrooms	✓ (Weak)			✓
Washing pets twice a week	✓ (Weak)			✓
Wash bedding on a hot cycle (55-60°C)	✓ (Some)			✓
Acaricides to kill house dust mites (HDM)	✓ (Weak)		?	?
Impermeable covers for bedding	✓ (Some)		?(Some in Child)	✓ (Adult)
Air filtration / Vacuum cleaners (HEPA filters, etc.)	✓ (Some/Weak)			✓
Replace carpets with hard flooring	?(Some in HDM)	?(Pet)		✓
Minimize objects that accumulate dust		✓		✓
Remove, hot wash or freeze soft toys		✓		✓
Combined use of multiple control measures	✓		? ✓	

✓, existence of supporting evidences; (), strength of evidence, or relevant subject groups, ?: controversial.

있다.¹²⁾

이처럼 알레르기 피부시험이나 특이 IgE 혈청검사 등을 시행하거나 그 결과를 해석 할 때에는 원인의심 알레르겐에 대한 국내 감작률과 진료가 시행되고 있는 지역사회 환경적 특성(예: 제주도 - 일본 삼나무 꽃가루, 굴응애)이나 특이한 실내 알레르겐(예: 애집개미) 등 여러 요소에 대해서 충분히 고려해야 한다.³²⁻³⁴⁾

3. 알레르기 질환의 환경관리 기본 원칙과 상담 방법

환경관리를 통한 알레르기 질환의 원인 물질에 대한 회피는 근본적인 예방대책의 하나로 특히 알레르기비염 관련 진료지침(ARIA 지침 등)에서 언급되고 있다.³⁵⁻⁴⁰⁾ 실내환경 알레르겐 농도를 감소시킬 것으로 추정되는 여러 가지 환경관리 기본 원칙과 방법들이 제시되고 있으나 환자들에게 적극적으로 권고하기에는 아직까지 그 임상적 효과에 대한 근거가 제한되어 있거나 불충분한 실정이다.³⁵⁻⁴⁰⁾ Table 1에 이러한 환경관리 방법의 일부에 대해 소개하고 알레르겐 농도감소 혹은 임상증상 경감에 대한 근거의 존재 여부에 대해 간략히 기술하였다.³⁵⁻³⁸⁾ 향후 이러한 알레르기 질환 관련 환경관리에 대한 임상적 근거의 확보와 표준화된 원칙 및 절차 마련이 필요하겠나.³⁵⁻⁴⁰⁾

결 론

일차 진료현장에서 체계적이고 효과적으로 알레르기 질환에 대한 진단적 접근을 시행하기 위해서는 다양한 원인 알

레르겐 및 물질의 선별이 중요한데, 이를 위해 생체내(*in vivo*) 검사인 알레르기 피부시험과 혈청내 특이 IgE 항체를 검출하는 다양한 시험관내(*in vitro*) 검사법들을 사용할 수 있다. 이러한 검사법들은 병력, 문진 및 신체 검사 결과를 적절히 고려하여 시행할 경우 예민도, 특이도, 재현성이 우수하며 안전한 선별검사로써 사용할 수 있다. 하지만, 생체내 혹은 시험관내 진단 검사법 중 완벽한 것은 없으므로, 검사의 특성을 잘 파악한 후 환자의 진단, 치료에 최적의 검사법을 선정하여 검사를 시행해야 하며 일차 진료가 시행되는 지역 사회의 환경적 특성도 고려해야 한다.

REFERENCES

1. Taylor G, Walker J. Charles Harrison Blackley, 1820-1900. *Clin Allergy* 1973;3:103-108.
2. 홍천수. 알레르기 피부시험 및 임상적 의의. 연세의대 연수강좌 1997.
3. 박해심. 알레르기 피부시험의 종류와 판독의 실제. 천식 및 알레르기 2001;21:115-119.
4. Board of Directors: Position statement: allergen skin testing. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:636-637.
5. Dolen WK. Skin testing and immunoassays for allergen-specific IgE. *Clin Rev Allergy Immunol* 2001;21:229-239.
6. Maccario J, Oryszczyn MP, Charpin D, Kauffmann F. Methodologic aspects of the quantification of skin prick test responses: the EGEA study. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:750-756.
7. 박중원. Skin Test 및 특이 IgE 측정법. Skin Test 및 특이 IgE 측정법. 연세의대 임상면역학 강의 2009.
8. 남동호. 알레르기 피부시험 및 특이 IgE 항체 검사의 임

- 상적 적용. 연세의대 알레르기내과 연수강좌 2006, 2007.
9. Bernstein IL, Li JT, Berstein DI, et al. Allergy Diagnostic Testing: An Updated Practice Parameter. *Ann Allergy Asthma* 2008;100:S1-148.
10. 이수영. 알레르기 피부시험, 특히 IgE 검사 및 판독. 연세의대 알레르기내과 연수강좌 2003.
11. 안강모. 원인 알레르겐의 진단. 연세의대 알레르기내과 연수강좌 2008;1-8.
12. 이용원. 원인 알레르겐의 규명: 알레르기 피부시험 및 특이 IgE 혈청검사의 활용. 연세의대 알레르기 연수강좌 2010.
13. Nelson HS, Knoetzer J, Bucher B: Effect of distance between sites and region of the body on results of skin prick tests. *J Allergy Clin Immunol* 1996;97:596-601.
14. Liccardi G, D'Amato G, Canonica GW, et al. Systemic reactions from skin testing: literature review. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2006;16:75-78.
15. Bousquet J, Heinzerling L, Bachert C, et al. EAACI POSITION PAPER: Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens. *Allergy* 2012;67:18-24.
16. van Kampen V, de Blay F, Folletti I, et al. EAACI POSITION PAPER: skin prick testing in the diagnosis of occupational type I allergies. *Allergy* 2013;34:580-584.
17. Heinzerling L, Mari A, Bergmann KC, et al. The skin prick test - European standards. *Clin Transl Allergy* 2013;3:3.
18. Fatteh S, Rekkerth D, Hadley JA. Skin prick/puncture testing in North America: a call for standards and consistency. *Allergy Asthma Clin Immunol* 2014;10:44.
19. Oppenheimer J, Durham S, Nelson H, Wolthers OD. Allergy diagnostic testing. Jul 2014 updated[http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/allergy_diagnostic/]. Accessed Nov-10-2015.
20. Dreborg S: Allergen skin prick test should be adjusted by the histamine reactivity. *Int Arch Allergy Immunol* 2015;166:77-80.
21. Ishizaka K, Ishizaka T. Physicochemical properties of reaginic antibody. 1. Association of reaginic activity with an immunoglobulin other than gamma A- or gamma G-globulin. *J Allergy* 1966;37:169-85.
22. Wide L, Bennich H, Johansson SG. Diagnosis of allergy by an in-vitro test for allergen antibodies. *Lancet* 1967;2:1105-1107.
23. Hamilton RG, Oppenheimer J. Serological IgE analyses in the diagnostic algorithm for allergic disease. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2015;3:833-840.
24. Sampson H. Update on food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113:805-819.
25. Wang J, Godbold JH, Sampson HA. Correlation of serum allergy (IgE) tests performed by different assay systems. *J Allergy Clin Immunol* 2008;121:1219-1224.
26. Lee YW, Sohn JH, Lee JH, Hong CS, Park JW. Allergen-specific IgE measurement with the IMULITE 2000 system: Intermethod comparison of detection performance for allergen-specific IgE antibodies from Korean allergic patients. *Clinica Chimica Acta* 2009;401:25-32.
27. 임환섭, 김현수, 오홍범. 국내 혈청 알레르기 항원 검사법의 현황. *대한진단검사의학회지* 2008;28:124-129.
28. Chapman MD, Ferreira F, Villalba M, et al. The European Union CREATE Project: a model for international standardization of allergy diagnostics and vaccines. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122:882-889.
29. van Ree R. Indoor allergens: relevance of major allergen measurements and standardization. *J Allergy Clin Immunol* 2007;119:270-277.
30. Canonica GW, Ansotgui IJ, Ruby Pawankar, et al. A WAO - ARIA - GA²LEN consensus document on molecular-based allergy diagnostics. *World Allergy Organ J* 2013;6:17 (doi:10.1186/1939-4551-6-17).
31. Park HJ, Lee JH, Park KH, et al. A nationwide survey of inhalant allergens sensitization and levels of indoor major allergens in Korea. *Allergy Asthma Immunol Res* 2014 6:222-227.
32. Lee HS, Hong SC, Kim SY, et al. The Influence of the Residential Environment on the Sensitization Rates to Aeroallergens and the Prevalence of Allergic Disorders in the School Children in Jeju. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2011 ;21:176-185.
33. Kim CW, Choi SY, Park JW, et al. Respiratory allergy to the indoor ant (Monomorium pharaonis) not related to sting allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2005;94:301-306.
34. 이용원. 일차 진료의를 위한 알레르기 검사와 처방. *DiaTreat* 2015;15:6100-6106.
35. Custovic A, Wijk RG. The effectiveness of measures to change the indoor environment in the treatment of allergic rhinitis and asthma: ARI update (in collaboration with GA(2)LEN). *Allergy* 2005;60:1112-1115.
36. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy* 2008;63(suppl 86):8-160.
37. Brożek JL, Bousquet J, Baena-Cagnani CE, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines: 2010 Revision. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:466-476.
38. Seidman MD, Gurgel RK, Lin SY, et al. Clinical practice guideline: Allergic rhinitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152(1 Suppl):S1-S43.
39. European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing, Action Plan B3; Mechanisms of the Development of Allergy, WP 10; Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases,

Bousquet J, et al. Integrated care pathways for airway diseases (AIRWAYS-ICPs). Eur Respir J 2014;44:304-323.

40. Agrawal SR, Kim HJ, Lee YW, Effect of an air cleaner with electrostatic filter on the removal of airborne house dust mite allergens. Yonsei Med J 2010;51:918-923.