



Prevalence of Allergic Disease in Korean Adults: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2010–2012)

Donghyuk Im, Young Soo Yang, Hye Rang Choi, Seongjun Choi, Hyunjoo Nahm, Kyujin Han, Seok-Chan Hong, Jin Kook Kim, and Jae Hoon Cho

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

한국 성인의 알레르기 질환 유병률: 국민건강영양조사 2010–2012

임동혁 · 양영수 · 최혜랑 · 최성준 · 남현주 · 한규진 · 홍석찬 · 김진국 · 조재훈

건국대학교 의학전문대학원 이비인후-두경부외과학교실

Received March 2, 2017
Revised June 1, 2017
Accepted June 5, 2017
Address for correspondence
Jae Hoon Cho, MD, PhD
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine, 120-1 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05030, Korea
Tel +82-2-2030-7667
Fax +82-2-2030-5299
E-mail jaehoon@kuh.ac.kr

Background and Objectives In this study, we evaluated differences in the prevalence of allergic rhinitis, asthma, atopic dermatitis and specific immunoglobuline E (IgE) value for some respiratory antigens in Korean adults.

Subjects and Method The study was conducted using data from the 5th National Health and Nutrition Survey (2010–2012). All subjects who were aged 19 years or older completed questionnaires on asthma, atopic dermatitis and allergic rhinitis. The subjects were first divided into male and female, and then into age groups of 19–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, ≥70 each. The lifetime and current prevalence rates for allergic rhinitis, asthma, and atopic dermatitis were calculated for each age group. The total and specific IgE level for *Dermatophagoides farinae* (DF), cockroach, and dog dander were also calculated.

Results Final participants of 17542 were analyzed for the prevalence rate among the total of 25534 participants. The mean IgE level was calculated from 2028 subjects from the final participants. In asthma, the lifetime prevalence and current prevalence increased with age, but decreased with atopic dermatitis and allergic rhinitis. Total IgE level increased with age, but IgE level of DF reached its peak at 20–29 years, and then decreased rapidly thereafter. There was no clear trend for cockroach and dog dander.

Conclusion The prevalence of allergic diseases in adults varies widely by age group. Asthma has a low prevalence after age 20 and gradually increases after age 50. Atopic dermatitis and allergic rhinitis are the most prevalent in their 20s and gradually decrease thereafter.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2017;60(10):504-11

Key Words Allergic rhinitis · Asthma · Atopic dermatitis · Prevalence.

서론

알레르기 질환은 특정 항원에 반복적으로 노출된 후 과민

반응을 보이는 다양한 질환을 통칭하는데, 알레르기 비염, 천식, 아토피 피부염, 음식 알러지, 아나필락시스 등 매우 다양하다. 특히 알레르기 비염, 천식, 아토피 피부염은 유병률이 높고, 장기적인 치료와 관리가 필요해 국민 건강에 미치는 영향이 매우 크다.^{1,2)}

알레르기 비염, 천식, 아토피 피부염의 유병률은 자료에 따라

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

매우 상이한데, 일반적으로 소아의 경우 유병률이 높다가 성인이 되면서 감소하게 된다. 알레르기 비염은 초등학생들 30% 이상이 진단을 받지만, 성인이 되면 15% 미만으로 감소한다.^{3,4)} 천식은 초등학생들의 약 8%가 진단을 받지만, 성인이 되면 유병률이 2%로 감소한다.^{5,6)} 아토피 피부염도 소아의 경우 20%에 이르나 성인이 되면 3% 정도로 줄어든다.^{7,8)} 알레르기 질환 유병률에 관한 국내 자료는 과거에 매우 부족했지만, 최근 많이 발표되고 있다. 특히 소아의 경우 대규모 유병률 조사가 진행되었으나, 성인의 경우 체계적 조사가 이루어지지 못하다가 국민건강영양조사를 통해 비교적 정확한 유병률 파악이 가능하게 되었다. 1998년부터 시작된 국민건강영양조사는 국민의 건강수준, 건강 행태, 식품 및 영양 섭취 실태에 대한 국가 및 시도 단위의 대표성과 신뢰성을 갖춘 통계를 산출하는 것을 목표로 시행되고 있는데, 알레르기 질환에 대한 문진이 포함되어 있고, 특히 2010년부터 2012년도 조사에서는 일부 호흡기 항원에 대한 특이 immunoglobulin E(IgE) 수치도 측정하였다.⁴⁾ 이미 다수의 논문에서 이 자료를 이용해 알레르기 질환의 유병률 조사가 이루어졌으나, 소아에 대한 연구가 많았고, 성인의 경우에도 제한적인 분석만 이루어졌다.

본 연구에서는 2010년부터 2012년까지의 국민건강영양조사 결과를 분석하여 한국 성인에서 연령대별 알레르기 비염, 천식, 아토피 피부염의 유병률 차이와 일부 호흡기 항원에 대한 특이 IgE 수치의 차이를 파악하고자 하였다.

대상 및 방법

국민건강영양조사

제5기 국민건강영양조사(2010~2012) 자료를 사용하여 연구를 진행하였다. 국민건강영양조사는 1995년부터 시행된 전국 규모의 건강 및 영양조사로 국민의 건강수준, 건강 관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 국가 및 시도 단위의 대표성과 신뢰성을 갖춘 통계를 산출하는 것이 목적이다. 2~3년 주기로 시행되는데, 현재 제7기 국민건강영양조사가 진행 중이다.

제5기 국민건강영양조사는 국내에 거주하는 모든 주민등록

인구를 대상으로 시도별로 1차 층화하고, 성별, 연령 등의 24개 기준으로 2차 층화한 후 표본조사구를 추출하고, 표본조사구당 20개의 조사대상가구를 선별하여 시행하였으며, 참여 인원은 25533명이다. 검사 항목은 건강설문조사, 영양 조사, 검진 조사로 구성되어 있다. 건강설문조사는 이환, 손상, 활동 제한, 의료 이용, 교육, 안전의식, 경제활동, 흡연, 음주, 정신건강, 삶의 질, 세대 유형, 주택 소유 여부, 주택 행태, 월평균 소득, 결혼 여부 등을 조사하였다. 영양 조사는 식 행태, 식이 보충제, 영양 지식, 식품 안정성 등에 관한 현황과 조사 1일 전 식품 섭취 내용, 식품 섭취 빈도 등을 조사하였고, 검진 조사는 신체계측, 혈압 및 맥박 측정, 혈액 및 소변 검사, 구강 검사, 폐기능 검사, 안 검사, 이비인후과 검사, 흉부X선 검사, 골관절염 검사를 시행하였다. 특히 제5기 조사에서는 혈중 total IgE와 3가지 종류의 호흡기 항원(미국형 집먼지 진드기, 바퀴, 개털)에 대한 특이 IgE 수치 측정이 이루어졌는데, 성별, 연령 등을 고려하여 랜덤 추출한 2400명만을 대상으로 하였다. ImmunoCAP 100(Phadia Laboratory System, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA)을 이용하여 면역형광분석을 하였으며, 1470 WIZARD gamma-Counter(Perkin Elmer Inc., Ramsey, MN, USA)를 사용하여 판독을 하였다.⁴⁾

대상 및 방법

본 연구에서는 제5기 참여 인원 중 19세 이상의 성인을 대상으로 하였고, 천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염에 관한 다음 설문조사 항목(Table 1) 중 한 개의 문항이라도 응답하지 않은 경우는 제외하였다.

성별과 연령대별 천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염의 유병률 변화를 파악하기 위해 대상자들을 남녀 각각 19~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70세 이상으로 나누어 분석하였고(Table 2), 각 구간의 대상자 수를 분모로 하여 유병률을 계산하였다. 천식, 아토피 피부염에 대해서는 평생 유병률과 현재 유병률을 각각 계산하였으나, 알레르기 비염에 대해서는 현재 유병률에 관한 질문이 없어 최근 1년 이내 만성 비염 증상 비율을 계산하였다. 또한 각 구간 내에서 혈중 IgE 수치 측정(total, 미국형 집먼지 진드기, 바퀴, 개털)을

Table 1. Questionnaire for asthma, atopic dermatitis and allergic rhinitis prevalence analysis

Question	Variable
Have you had asthma so far?	Lifetime prevalence of asthma
Are you currently suffering from asthma?	Current prevalence of asthma
Have you had atopic dermatitis so far?	Lifetime prevalence of atopic dermatitis
Are you currently suffering from atopic dermatitis?	Current prevalence of atopic dermatitis
Have you had allergic rhinitis so far?	Lifetime prevalence of allergic rhinitis
Have you experienced rhinitis symptoms such as sneezing, runny nose, stuffy nose, and itchy nose, irrespective of cold (fever, sore throat) within the past one year?	Current prevalence of chronic rhinitis

Table 2. Number of subjects by age group

Age range (year)	Men		Women	
	Number of subject	Number of subject to be measured for IgE	Number of subject	Number of subject to be measured for IgE
19 to 29	827	185	1196	215
30 to 39	1314	194	1913	199
40 to 49	1353	198	1755	195
50 to 59	1395	200	1972	200
60 to 69	1360	164	1665	168
70 and over	1183	83	1609	27
Total	7432	1024	10110	1004

IgE: immunoglobuline E

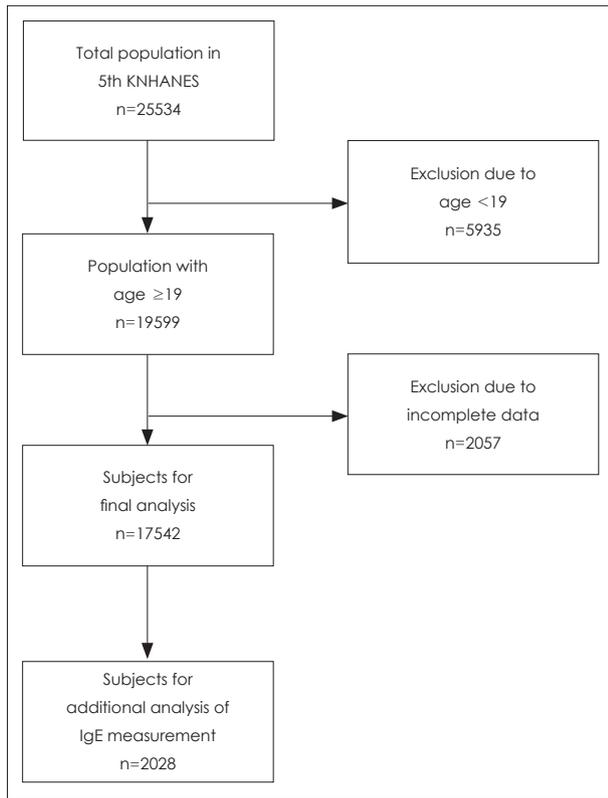


Fig. 1. Flow diagram of subject selection. KNHANES: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, IgE: immunoglobuline E.

시행한 대상자만을 모아 이들의 평균 IgE 수치를 계산하였고, 연령대별 차이는 ANOVA 분석을 통해 계산하였다. 미국형 집먼지 진드기, 바퀴, 개털에 대해서는 0.35 kU/L 이상인 양성 비율도 구하였고, 연령대별 비율 차이는 chi-square 분석을 통해 계산하였다. 통계적 추론은 $p < 0.05$ 일 경우 의미 있다고 해석하였고, 분석은 IBM SPSS Statistics 22(IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용해 시행하였다. 본 연구는 공적으로 개방된 자료를 이용해 진행하였으므로 기관윤리심의를 면제받았다.

결 과

제5기 국민건강영양조사에 전체 참여 인원 25534명 중에서 최종적으로 17542명을 대상으로 유병률 분석을 시행하였고, 그중 2028명을 대상으로 평균 IgE 값을 구하였다(Fig. 1). 연령 구간별 대상자들의 수는 Table 2에 정리하였다.

천식 유병률

천식의 평생 유병률은 남성의 경우 20~29세에 4.6%였다가, 지속적으로 감소하여 40~49세에 2.5%에 이르고 이후 다소 가파르게 상승하여 70세 이상에서는 9.3%에 달하였다. 여성의 경우 남성과 대체적으로 비슷하지만, 20~29세의 평생 유병률이 2.6%로 남성에 비해 현저히 낮았다. 남성의 현재 유병률은 20~29세부터 50~59세까지는 1% 미만이지만, 그 이후에 급속히 증가하여 70대 이상에서는 4.1%에 달하였다. 여성의 경우도 거의 비슷한 경향을 보였다(Fig. 2).

아토피 피부염 유병률

아토피 피부염의 평생 유병률은 남성(10.8%)과 여성(12.7%) 모두 20~29세에 가장 높고, 그 이후 급격히 감소하여 50~59세 이후에는 3% 미만으로 유지되었다. 현재 유병률도 20~29세에 남성 3.5%, 여성 4.3%로 가장 높고 그 이후 급격히 감소하였다(Fig. 2).

알레르기 비염 유병률

알레르기 비염 평생 유병률은 천식과 아토피 피부염의 평생 유병률에 비해 월등히 높고, 20~29세에 정점(남성 23.3%, 여성 24.5%)을 이룬 후 완만하게 감소하였다(Fig. 2). 최근 1년간 만성 비염 증상이 있는 환자의 비율은 알레르기 비염 평생 유병률보다 대부분의 연령구간에서 10% 이상 높았고, 변화 양상은 알레르기 비염 평생 유병률과 비슷하게 20~29세에 가장 높고(남성 34.7%, 여성 37.5%) 그 이후 완만하게 감소하

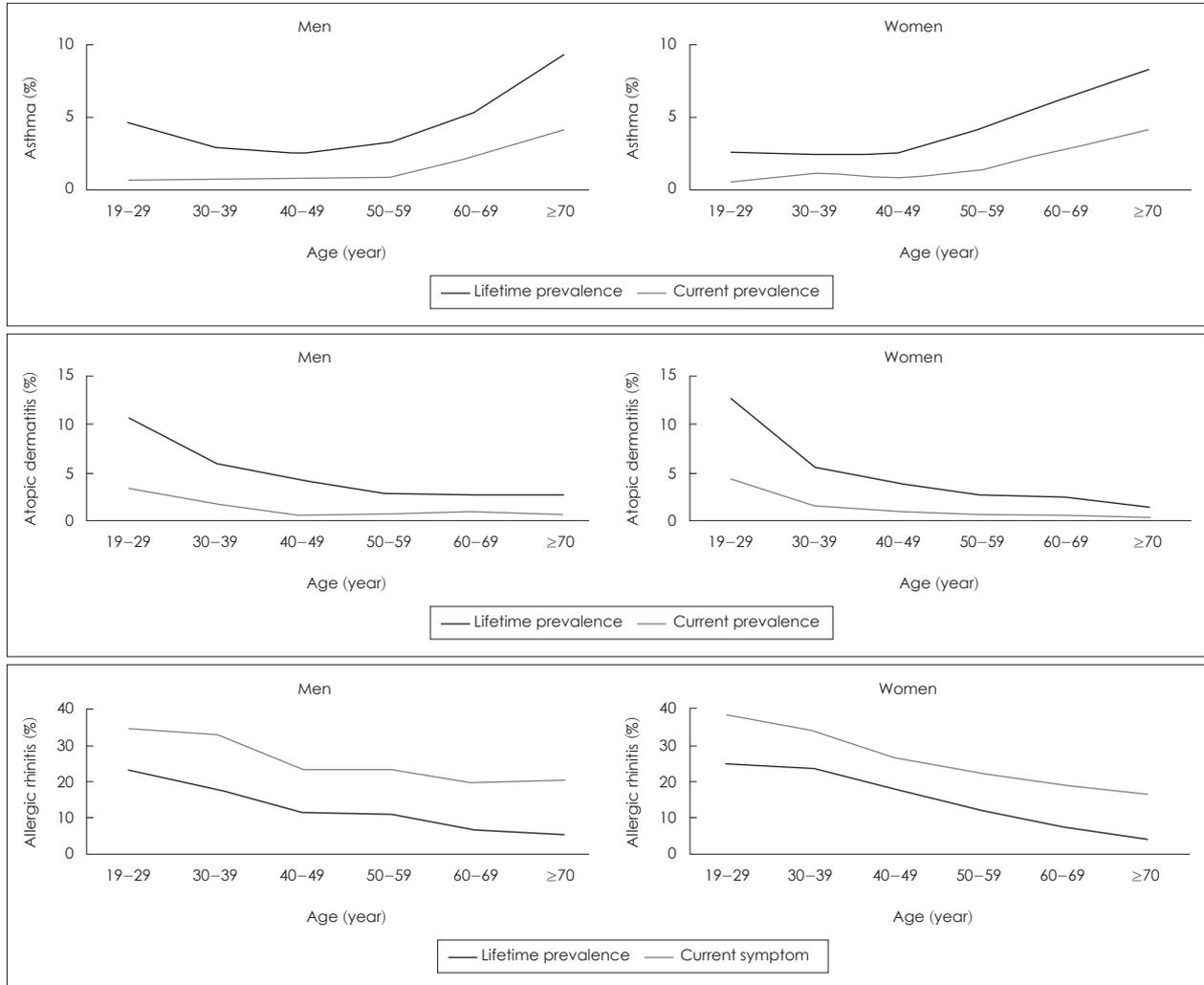


Fig. 2. Prevalence of asthma, atopic dermatitis, and allergic rhinitis by age group. In asthma, the lifetime prevalence and current prevalence increase with age, but decrease with atopic dermatitis and allergic rhinitis.

였다(Fig. 2).

Total IgE 및 호흡기 항원 특이 IgE 수치 및 양성 비율

혈중 total IgE 및 호흡기 항원 특이 IgE 수치는 남성이 여성에 비해 모든 연령대에서 약 2배 정도 높았다(Fig. 3). 혈중 total IgE 수치는 특히 남성에서 나이가 들수록 꾸준히 증가하는데, 20~29세에 111 kU/L에서 70세 이상에서는 210 kU/L에 이르렀다. 이는 통계적으로도 의미 있는 변화였는데($p < 0.001$), 특히 40~49세에서 50~59세 사이의 변화가 가장 뚜렷하였다. 여성의 경우 20~29세부터 60~69세까지 70 kU/L 미만으로 유지되다가 70세 이상에서는 114 kU/L로 증가하였다. 이러한 변화는 통계적으로 의미는 있었지만($p=0.004$), 남성과 같이 급격히 변하는 연령 구간은 없었다.

미국형 집 먼지 진드기 특이 IgE 수치는 남성과 여성 모두 19~29세에 가장 높고(남성 0.69 kU/L, 여성 0.29 kU/L) 그 이

후 절반 정도로 급격히 감소하였다. 이는 남녀 모두에서 통계적 의미가 있는 변화였다($p < 0.001$). 바퀴의 경우 연령별 뚜렷한 변화 추이는 관찰되지 않았으며(Fig. 3), 통계적으로도 의미 있는 변화가 없었다(남성 $p=0.834$, 여성 $p=0.771$). 개털의 경우 남녀 모두 19~29세 연령대에서 가장 높고 그 이후 감소하며 지속되는 양상을 보였다(Fig. 3). 이러한 변화는 남성에서만 통계적 유의성이 있었고($p=0.010$), 여성의 경우 없었다($p=0.834$).

각 호흡기 항원별로 0.35 kU/L 이상의 양성 비율을 보면 미국형 집 먼지 진드기의 경우 남성은 모든 연령대에서 40% 이상으로 통계적으로 의미 있는 차이가 없었으나($p=0.423$), 여성의 경우 19~39세에는 40%에 육박하지만, 그 이후에는 20% 초반으로 급격히 떨어졌다($p < 0.001$). 바퀴의 경우 남성은 모든 연령대에서 30% 정도의 양성 비율을 유지하지만($p=0.627$), 여성의 경우 19~39세, 40~59세까지는 각각 12%, 11% 정도이지만, 60세 이상에서는 18%로 상당히 증가하였다. 하지만 통

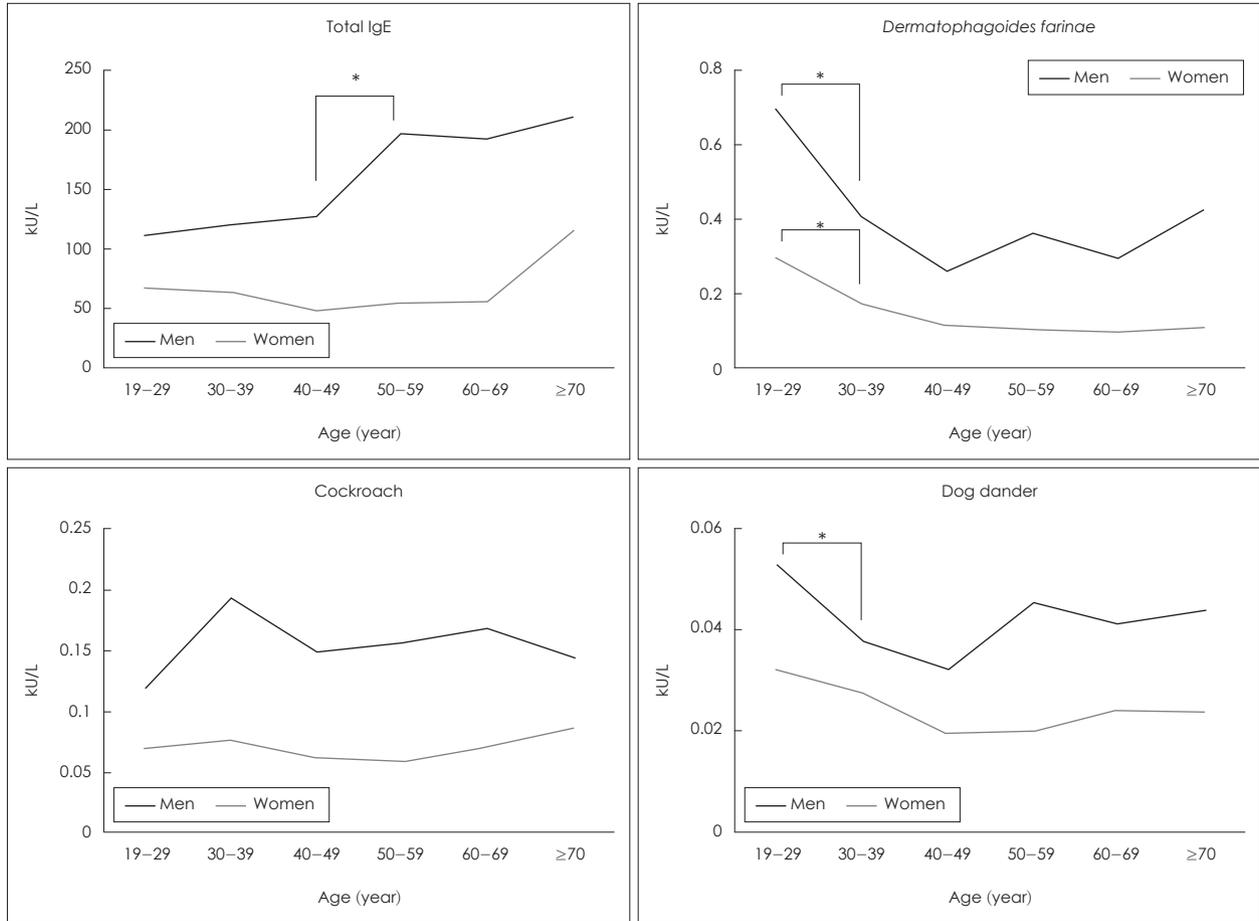


Fig. 3. Total and specific IgE level for respiratory allergens. Total IgE level increases with age, but in the case of *Dermatophagoides farinae*, it reaches its peak at 20–29 years, then decreases rapidly thereafter. There is no clear trend for cockroach and dog dander. *means a statistically significant change between successive age groups. IgE: immunoglobulin E.

계적 유의성은 없었다($p=0.654$). 개털의 경우 남성은 19~39세에 11%에서 이후 7.6%로 소폭 감소하지만, 여성의 경우 19~39세에는 6%에서 60세 이상에서는 1% 미만으로 급락하였다 (Fig. 4). 하지만 남녀 모두에서 통계적 유의성은 없었다(남성 $p=0.115$, 여성 $p=0.119$).

고찰

가장 흔한 3대 알레르기 질환인 천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염으로 인해 우리 사회가 부담해야 하는 비용은 상당한데, 천식의 경우 2010년 기준으로 직간접적인 손실이 4조 원 이상,⁹⁾ 알레르기 비염은 약 3천억 원,¹⁰⁾ 2015년 기준 아토피 피부염은 5조 8천억 원으로 추정하고 있다.¹¹⁾ 이러한 비용을 줄이기 위해서는 국가적 차원의 체계적인 관리가 중요한데 이를 위해서는 정확한 유병률 파악이 우선되어야 할 것이다. 최근에는 알레르기 질환에 관한 국내 유병률 자료가 많이 보고되고 있다.^{1-8,12-17)}

국내 소아 알레르기 질환 유병률 파악을 위해 2010년 31201명을 대상으로 시행한 설문조사에 의하면, 아토피 피부염의 경우 0~3세에 19.3%, 4~6세에 19.7%, 7~9세에 16.7%, 10~13세에 14.5%였으며, 천식은 같은 연령대의 유병률이 각각 16.5, 9.8, 6.5, 5.4%, 알레르기 비염은 28.5, 38.0, 38.5, 35.9%였다.¹²⁾ 이외에도 소아들을 대상으로 한 알레르기 질환 유병률 자료는 다수 존재하지만, 성인을 대상으로 한 알레르기 질환 유병률 자료는 많지 않다. 천식 유병률의 경우 2007년 대학교 1학년 학생 537명을 대상으로 한 연구에서 1.9%, 천명 발생률 15.6%라고 보고하였고,¹³⁾ 2006년 2467명을 대상으로 한 설문조사에서는 20~35세의 경우 7.8%, 36~50세의 경우 9.4%, 50세 이상에서는 17.7%였다.¹⁴⁾ 아토피 피부염 유병률의 경우 2003년부터 2008년 사이에 아토피 피부염 진료를 받은 18세 인구의 비율은 2.4%였고,⁸⁾ 또 다른 연구에서 건강검진을 받은 3563명의 성인 중 아토피 피부염이 있다고 응답한 경우는 7.1%였지만, 피부과 의사가 직접 진찰해 진단한 경우는 2.6%에 불과하다고 보고하였다.¹⁵⁾ 알레르기 비염의 유병률은 3359

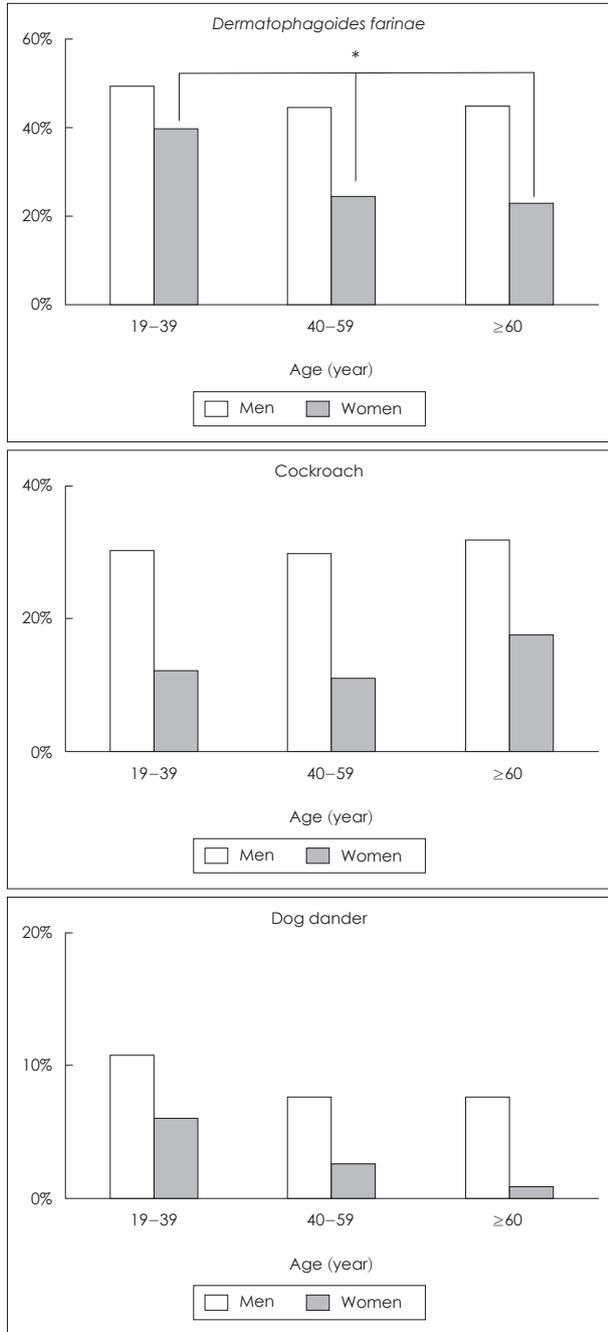


Fig. 4. Positive rate of specific IgE for respiratory allergens. Positivity is defined when IgE level is more than 0.35 kU/L. There is no significant change with age in men, but in women, the positive rate of *Dermatophagoides farinae* and dog dander decreases rapidly with age. *means a statistically significant difference between age groups. IgE: immunoglobuline E.

명의 군인들을 대상으로 한 연구에서는 14.0%였으며,¹⁶⁾ 2467 명의 성인을 대상으로 상기 설문조사에서 20~35세의 경우 16.4%, 36~50세의 경우 24.7%, 50세 이상에서는 21.7%였다.¹⁴⁾ 이러한 성인 유병률 자료는 수도 부족하지만, 대부분 편향 가능성이 높은 소수를 대상으로 이루어져 결과에 많은 의문

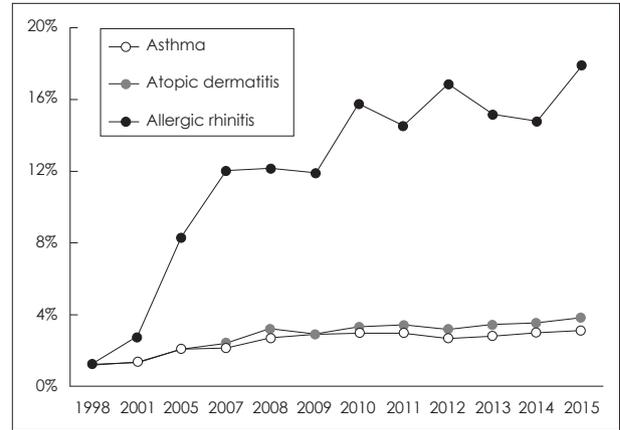


Fig. 5. Prevalence of asthma, atopic dermatitis, and allergic rhinitis in Korea from 1998 to 2015 (adopted from 2015 National Health Statistics).

이 남았다.

하지만 1995년부터 시행된 국민건강영양조사를 통해 대표 성 및 신뢰성을 갖춘 국내 유병률 자료를 얻게 되었다. 이를 이용한 다양한 유병률 자료가 이미 존재하는데,^{4,17-19)} 주로 알레르기 비염의 유병률과 발생 요인에 대해 분석이 이루어졌다. 본 연구에서는 알레르기 비염뿐 아니라 이비인후과 의사가 흔히 접하게 되는 천식과 아토피 피부염을 동시에 비교하고자 하였고, 연령대별 및 성별 유병률 차이, 평생 및 현재 유병률 차이를 파악하고자 하였다. 이는 2010~2012년 자료를 이용한 단면 분석이므로, 시간의 흐름에 따른 유병률 변화는 알 수 없고 다만 연령대별 유병률 차이를 통해 세대 간 변화를 유추하고자 했다. 남성의 천식 유병률을 살펴보면 20대의 평생 유병률은 매우 높고, 현재 유병률이 낮은 것으로 보아 소아 및 청소년기 천식 발생률이 그 이전 세대보다 훨씬 높았지만 대부분 좋아지고 현재 유병률은 낮게 유지되는 것으로 추정된다. 60대 이후부터는 천식 발생률이 급격히 증가하는데, 이는 아마도 폐 기능이 떨어지면서 발생한 다양한 폐질환을 천식으로 오진한 결과라 추정된다.⁶⁾ 여성의 경우는 20대의 평생 유병률이 높지 않은 것으로 보아 소아 및 청소년기 천식 발생률도 높지 않았을 것으로 추정된다. 아토피 피부염의 경우 남녀 모두 젊은 세대일수록 평생 유병률과 현재 유병률이 높고, 40대 이후에는 완만하게 감소하는 것으로 보아, 젊은 세대에서 그 이전 세대에 비해 소아 및 청소년기에 아토피 피부염 발생률이 높았고 이후 성인이 된 후에 상당히 감소함에도 여전히 이전 세대에 비해 유병률이 높게 유지되는 것이라 추정된다. 알레르기 비염의 평생 유병률과 최근 1년 만성 비염 증상 비율은 남녀 모두 20대에서 가장 높고 점차적으로 감소한다. 알레르기 비염 평생 유병률보다 만성 비염 증상의 비율이 10% 이상 높은 이유는 미처 병원에서 진단

받지 못한 환자가 많거나 혹은 비알레르기 비염 환자로 추정된다.

이해를 돕기 위해 보건복지부에서 제공한 연도별 알레르기 질환 유병률 그래프를 보면(Fig. 5), 1998년에는 천식과 알레르기 비염의 전체 유병률이 1.2%로 같았으나 그 이후 알레르기 비염의 유병률은 급격히 증가하여 2015년에 17.9%에 이르렀지만, 천식은 3.1%로 완만히 증가하였다. 2007년부터 유병률 조사를 시작한 아토피 피부염의 경우도 2.7%에서 시작하여 2015년 3.8%로 완만히 증가하였다. 이처럼 천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염의 유병률 변화는 시대별, 성별, 세대별로 매우 상이했다.

혈중 total IgE 수치를 보면 남성이 여성에 비해 월등히 높고, 여성은 70세 이상에서 조금 증가하였지만, 남성의 경우 전 세대에 걸쳐 점차 증가하는 경향을 보인다. 성별에 따른 차이는 다른 연구에서도 보고된 바 있는데, specific IgE를 비롯한 염증 물질이 남성 알레르기 비염 환자에서 여성 알레르기 비염 환자에 비해 많이 생성되고 이러한 차이는 치료 이후에도 지속된다고 하였고, 마우스의 알레르기 유발 과정에서도 성별 차이가 있다는 보고도 있다.^{20,21)} 또한 IL-4에 의한 Ig 생성 속도가 남성이 여성보다 빠르기 때문이라는 주장도 있다.²²⁾ 일반적으로 total IgE 수치는 10~15세 정도까지 증가하다가 성인이 되면서 점차 감소하는 것으로 알려져 있는데, 본 연구에서는 오히려 증가하였다.^{23,24)} 나이가 들면서 면역기능은 급속히 저하되므로 노인들의 경우 일반적으로 IgE 생성이 저하되고 알레르기 질환의 유병률도 감소하는 것으로 알려져 있다.²³⁾ 하지만 본 연구에서는 total IgE 수치가 증가하였는데 이유에 대해 저자들도 정확히 설명할 수 없었다. 다만 total IgE는 알레르기 질환뿐 아니라 감염 질환, 결핵 질환, 종양, 그 외 다양한 질환 등에서 증가할 수 있으므로 원인 규명을 위해서는 이들에 대한 추가적인 분석이 필요하리라 생각한다.^{24,25)} 국내에서 가장 흔한 호흡기 항원으로 알려진 미국형 집 먼지 진드기의 특이 IgE 수치는 20대에서 가장 높고 그 이후 낮아지면서 40대 이후에는 거의 평형을 이룬다. 바퀴와 개털의 특이 IgE 농도는 매우 낮고, 연령대별로 별다른 차이가 없다. 특이 IgE 양성(0.35 kU/L 이상)의 비율을 보면 남성의 경우 연령대별로 큰 차이가 없지만, 여성은 미국형 집 먼지 진드기와 개털의 경우 60대 이상에서 급격히 감소하고, 바퀴는 오히려 증가한다. 가장 중요한 항원인 미국형 집 먼지 진드기 농도는 연령대가 증가하면서 감소하는 반면, 천식의 유병률은 증가하는 것으로 보아 고령의 천식은 주로 비알레르기성 천식으로 추정되며, 반면 아토피 피부염과 알레르기 비염은 미국형 집 먼지 진드기의 영향을 지속적으로 받는 것으로 추정된다.

REFERENCES

- 1) Cho YM, Ryu SH, Choi MS, Tinyami ET, Seo S, Choung JT, et al. Asthma and allergic diseases in preschool children in Korea: findings from the pilot study of the Korean Surveillance System for Childhood Asthma. *J Asthma* 2014;51(4):373-9.
- 2) Yoo B, Park Y, Park K, Kim H. A 9-year trend in the prevalence of allergic disease based on national health insurance data. *J Prev Med Public Health* 2015;48(6):301-9.
- 3) Kim DH, Park YS, Jang HJ, Kim JH, Lim DH. Prevalence and allergen of allergic rhinitis in Korean children. *Am J Rhinol Allergy* 2016; 30(3):72-8.
- 4) Ahn JC, Kim JW, Lee CH, Rhee CS. Prevalence and risk factors of chronic rhinosinusitis, allergic rhinitis, and nasal septal deviation: results of the Korean national health and nutrition survey 2008-2012. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;142(2):162-7.
- 5) Kwon JW, Kim BJ, Song Y, Seo JH, Kim TH, Yu J, et al. Changes in the prevalence of childhood asthma in Seoul from 1995 to 2008 and its risk factors. *Allergy Asthma Immunol Res* 2011;3(1):27-33.
- 6) Kim SY, Jung JY, Park MS, Kang YA, Kim EY, Kim SK, et al. Increased prevalence of self-reported asthma among Korean adults: an analysis of KNHANES I and IV data. *Lung* 2013;191(3):281-8.
- 7) Kim HY, Kwon EB, Baek JH, Shin YH, Yum HY, Jee HM, et al. Prevalence and comorbidity of allergic diseases in preschool children. *Korean J Pediatr* 2013;56(8):338-42.
- 8) Yu JS, Lee CJ, Lee HS, Kim J, Han Y, Ahn K, et al. Prevalence of atopic dermatitis in Korea: analysis by using national statistics. *J Korean Med Sci* 2012;27(6):681-5.
- 9) Kim CY, Park HW, Ko SK, Chang SI, Moon HB, Kim YY, et al. The financial burden of asthma: a nationwide comprehensive survey conducted in the republic of Korea. *Allergy Asthma Immunol Res* 2011;3(1):34-8.
- 10) Kim SY, Yoon SJ, Jo MW, Kim EJ, Kim HJ, Oh IH. Economic burden of allergic rhinitis in Korea. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24(5):e110-3.
- 11) Kim C, Park KY, Ahn S, Kim DH, Li K, Kim DW, et al. Economic impact of atopic dermatitis in Korean patients. *Ann Dermatol* 2015; 27(3):298-305.
- 12) Hong S, Son DK, Lim WR, Kim SH, Kim H, Yum HY, et al. The prevalence of atopic dermatitis, asthma, and allergic rhinitis and the comorbidity of allergic diseases in children. *Environ Health Toxicol* 2012;27:e2012006.
- 13) Yoo Y, Ko HK, Han JJ, Lee Y, Seo KJ, Choung JT, et al. The prevalence of atopy and asthma among university freshmen in Seoul, Korea: association with obesity. *J Asthma* 2007;44(1):45-9.
- 14) Kim TB, Kim YK, Chang YS, Kim SH, Hong SC, Jee YK, et al. Association between sensitization to outdoor spider mites and clinical manifestations of asthma and rhinitis in the general population of adults. *J Korean Med Sci* 2006;21(2):247-52.
- 15) Kim MJ, Kang TW, Cho EA, Kim HS, Min JA, Park H, et al. 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(12):1828-30.
- 16) Lee SM, Ahn JS, Noh CS, Lee SW. Prevalence of allergic diseases and risk factors of wheezing in Korean military personnel. *J Korean Med Sci* 2011;26(2):201-6.
- 17) Rhee CS, Wee JH, Ahn JC, Lee WH, Tan KL, Ahn S, et al. Prevalence, risk factors and comorbidities of allergic rhinitis in South Korea: the fifth Korea national health and nutrition examination survey. *Am J Rhinol Allergy* 2014;28(2):e107-14.
- 18) Cheng HM, Kim S, Park GH, Chang SE, Bang S, Won CH, et al. Low vitamin D levels are associated with atopic dermatitis, but not allergic rhinitis, asthma, or IgE sensitization, in the adult Korean population. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133(4):1048-55.
- 19) Jung JW, Kim JY, Cho SH, Choi BW, Min KU, Kang HR. Allergic rhinitis and serum 25-hydroxyvitamin D level in Korean adults. *Ann*

- Allergy Asthma Immunol 2013;111(5):352-7.
- 20) Barrenäs F, Andersson B, Cardell LO, Langston M, Mobini R, Perkins A, et al. Gender differences in inflammatory proteins and pathways in seasonal allergic rhinitis. *Cytokine* 2008;42(3):325-9.
- 21) Yamamoto T, Okano M, Ono T, Nakayama E, Yoshino T, Satoskar AR, et al. Sex-related differences in the initiation of allergic rhinitis in mice. *Allergy* 2001;56(6):525-31.
- 22) Okano M, Satoskar AR, Abe M, Harn DA Jr, Okano M, Nishizaki K, et al. Interleukin-4-independent production of Th2 cytokines by nasal lymphocytes and nasal eosinophilia in murine allergic rhinitis. *Allergy* 2000;55(8):723-31.
- 23) Scichilone N, Callari A, Augugliaro G, Marchese M, Togias A, Bellia V. The impact of age on prevalence of positive skin prick tests and specific IgE tests. *Respir Med* 2011;105(5):651-8.
- 24) Gomez CR, Boehmer ED, Kovacs EJ. The aging innate immune system. *Curr Opin Immunol* 2005;17(5):457-62.
- 25) Koh HS, Lee KS, Han DH, Rha YH, Choi SH. Relationship between serum total IgE, specific IgE, and peripheral blood eosinophil count according to specific allergic diseases. *Allergy Asthma Respir Dis* 2013;1(2):123-8.