

원 저

## 응급실 기반 약물에 의한 아나필락시스 쇼크 환자의 임상적 특성

울산대학교병원 응급의학과, 알레르기/류마티스 내과\*

한상근 · 안 력 · 김선휴 · 최승원<sup>1</sup> · 홍은석

### Drug-Induced Anaphylactic Shock at the Emergency Department

Sang Guen Han, M.D., Ryeok Ahn, M.D., Sun Hyu Kim, M.D.,  
<sup>1</sup>Seung Won Choe, M.D., Eun Seog Hong, M.D.

*Department of Emergency Medicine and the <sup>1</sup>Department of Allergy/Rheumatology  
Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine*

**Purpose:** This study was conducted to investigate the characteristics of drug induced anaphylaxis and anaphylactic shock in patients who were admitted to the emergency department.

**Methods:** We retrospectively collected the data on patients with drug induced anaphylaxis and who were admitted to the emergency department from January 2001 to June 2009. The study group was divided into the non-shock and shock groups according to whether the systolic blood pressure more than 90 mmHg. The initial demographic data, the causes of drug-induced anaphylaxis, the clinical manifestations, the treatment and the prognosis were reviewed for 72 patients.

**Results:** The mean age of the study subjects was  $47.9 \pm 14.2$  years old and there were 40 male patients and 32 female patients. There were 26 patients in the non-shock group and 46 in the shock group. The mean age was older in the shock group than in the non-shock group ( $51.5 \pm 15.1$  vs  $42.5 \pm 10.6$ ,  $p=0.002$ ). A history of drug allergy was more common in the shock group, but no difference was found for the comorbid chronic diseases between the two groups. Radio-contrast media was the most common cause, followed non-steroidal anti inflammatory drugs and antibiotics, but there is no difference in the causes between the two groups. The symptoms of cyanosis, syncope, sweating and dizziness were more frequently manifested in the shock group. The administration of intravenous fluid and injection of subcutaneous epinephrine at the emergency department were more frequent in the shock group than in the non-shock group.

**Conclusion:** For the patients who were admitted to the emergency department with drug induced anaphylaxis, the mean age was older and the symptoms of cyanosis, syncope, sweating, dizziness were more frequent in the anaphylactic shock patients than in the non-shock group. More treatments were given at the emergency department to the anaphylactic shock patients.

**Key Words:** Anaphylaxis, Shock, Emergencies

투고일: 2009년 8월 4일 1차 교정일: 2009년 9월 21일  
게재승인일: 2009년 9월 22일

책임저자: 김 선 휴  
울산광역시 동구 전하동  
울산대학교 울산대학교병원 응급의학과  
Tel: 052) 250-8405, Fax: 052) 250-8071  
E-mail: stachy1@paran.com

## 서 론

다양한 원인에 의한 알레르기 반응이 유발될 수 있고 알레르기 반응은 같은 원인이라도 개인에 따라 다른 반응을 보일 수 있으나, 대개의 알레르기 반응은 피부 증상으로 나타난다. 아나필락시스는 알레르기 증상 중 흔한 피부 증

상을 포함하여 호흡기계, 심혈관계, 위장관계, 신경계통의 증상을 보이는 전신 알레르기 반응으로<sup>1,2)</sup>, 혼한 아나필락시스의 원인으로 약물이나 음식물, 벌독 등이 보고되고 있다<sup>3-7)</sup>. 병원외부에서 갑자기 발생하는 경우 대부분 응급실로 내원하게 되고, 중증의 아나필락시스가 발생할 경우 치명적일 수 있어 초기 응급실에서의 치료가 매우 중요하다. 아나필락시스에 대한 국내 응급실 기반의 연구가 부족한 실정이고<sup>8)</sup>, 아나필락시스 증상 중증도에 따른 특성에 관한 연구가 보고되었으나<sup>7,9)</sup>, 아나필락시스 발생 원인에 따른 중증도별 특성에 대한 연구가 없었다.

이에 저자들은 아나필락시스의 발생 원인중 가장 흔한 약물에 의한 아나필락시스가 발생하고, 응급실로 내원한 환자를 대상으로 아나필락시스 쇼크 발생 여부에 따른 특성을 알아보려고 하였다.

**대상과 방법**

후향적 의무기록을 토대로 2001년 1월부터 2009년 6월 까지 울산대학교병원 응급센터로 약물에 의한 아나필락시스로 내원한 18세 이상의 성인환자 75명을 대상으로 하였다. 아나필락시스 진단 환자를 찾기 위해 International Statistical Classification of Diseases, 10th Revision(ICD-10) 상병 코드상 아나필락시스(anaphylaxis), 아나필락시스 쇼크(anaphylactic shock), 유해반응(adverse effect), 혈관부종(angioedema)으로 등록되었던 상병코드를 이용

하였다. 의무기록이 불충분하거나, 약물에 의한 단순 피부 증상만 발생하여 아나필락시스 진단에 합당하지 않은 경우는 연구에서 제외하였다. 아나필락시스의 진단은 2006년 Sampson 등<sup>10)</sup>의 정의에 따라 수 분 또는 수 시간 내에 급성 피부반응을 동반하면서 호흡기 혹은 심혈관 증상이 발생하였거나, 알레르기 항원에 노출된 후 피부, 호흡기, 심혈관 및 소화기 계의 4가지 장기 중 2가지 이상의 장기에서 관련 증상이 발생하였거나 또는 이미 알려진 알레르기 항원에 노출된 후 혈압 저하가 발생한 경우 중 한 가지 이상을 만족하는 경우로 정의하였다. 아나필락시스 쇼크에 대한 정의는 응급실 내원 당시나 응급실 진료 및 관찰 도중에 수축기 혈압이 90 mmHg 이하의 저혈압이 보였던 경우로 정의하였다.

아나필락시스 환자는 쇼크 발생군과 비발생군으로 분류하여 비교 분석하였다. 환자의 기본 특성, 알레르기 및 만성질환 동반 유무, 흡연 여부에 대하여 조사하였다. 원인 물질에 대해서는 대부분의 경우, 응급실 퇴원후 알레르기 검사가 진행되지 못하여 임상 병력으로 추정하였다. 아나필락시스 임상 증상에 대해서는 피부, 호흡기, 심혈관, 위장, 신경계 증상과 및 각각의 세부 증상 항목에 대해 조사하였다. 치료 방법으로 기도유지, 산소 투여, 수액 투여, 항히스타민제 투여, 스테로이드 투여, 에프네프린 투여에 대해 조사하였고, 응급센터내 체류시간, 입원 여부, 예후에 대해 조사하였다.

통계적 검정은 SPSS 17.0 프로그램(SPSS for window

**Table 1.** Characteristics of the patients

	Shock(-) (n=26)	Shock(+) (n=46)	p value
Age, yrs	42.5±10.6	51.5±15.1	0.002
Male sex, n(%)	12 (46.2)	28 (60.9)	0.227
Elapsed time from exposure to symptom onset, min	60.9±98.2	21.2±27.3	0.054
Initial SBP (mmHg)	121.0±19.1	84.6±29.1	<0.001
Initial DBP (mmHg)	76.5±10.3	54.6±21.5	<0.001
History of allergy, n(%)			
Anaphylaxis	1 ( 3.8)	6 (13.0)	0.410
Asthma	2 ( 7.7)	2 ( 4.3)	0.616
Drug	11 (42.3)	9 (19.6)	0.039
Food	1 ( 3.8)	4 ( 8.7)	0.647
History of comobid disease, n(%)			
DM	0 (0.0)	4 ( 8.7)	0.289
Hypertension	4 (15.4)	7 (15.2)	1.000
Ischemic heart disease	2 ( 7.7)	5 (10.9)	1.000
Liver disease	1 ( 3.8)	3 ( 6.5)	1.000
Malignancy	1 ( 3.8)	5 (10.9)	0.408
Smoking, n(%)	8 (30.8)	21 (45.7)	0.118

SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure

release 17.0, SPSS Inc, USA)을 이용하여 빈도분석을 시행하였고, 아나필락시스 쇼크 발생 유무에 따른 비교를 위해 chi-square test, linear by linear association, student t-test, Fisher's exact test를 이용하였다. 95% 신뢰구간으로  $p < 0.05$ 를 통계적 유의 수준으로 하였다.

## 결 과

### 1. 환자의 특성

대상 환자 72명의 평균 연령은  $47.9 \pm 14.2$ 세 이었고, 남자가 40명(53.3%)이었다. 약물로 인한 아나필락시스 발생 환자 63.8%에서 쇼크가 발생하였다. 쇼크 발생군에서 비발생군에 비해 나이가 많았으나, 성별에서의 차이는 없었다. 쇼크 비발생군에서 약물 알레르기 병력이 발생군에 비해 많았고, 다른 알레르기 병력에서의 두 군간의 차이는 없었다. 동반 만성 질환 병력에서의 두 군간의 차이는 없었다(Table 1).

### 2. 아나필락시스의 원인

환자 임상 병력상 아나필락시스 발생과의 인과관계에서 약물 이름을 명확히 알고 있고, 단일 약물을 복용하거나 주사제 처방 후에 아나필락시스가 발생하여, 아나필락시스 원인이 하나의 약물로 추정되었던 경우가 54명(75%)

이었다. 처방전 확인을 통해 약물을 확인 가능하였으나 두 가지 이상의 약물로 인하여 아나필락시스가 발생한 경우나 환자가 여러 약제가 포함된 약물을 복용하였으나 정확한 처방 약물이 확인되지 않아 원인 약물을 정확하게 추정하기 어려웠던 경우가 18명(25%)에서 있었다. 단일 약물에 의한 아나필락시스가 발생한 원인으로 조영제가 두 군 모두에서 가장 많았고 그 외에 비스테로이드성소염제, 항생제가 확인되었다(Table 2).

### 3. 임상 양상

약물에 의한 아나필락시스의 증상으로 피부 증상이 쇼크 비발생군에서 가장 많았다. 쇼크 발생군에서는 호흡계의 청색증, 심혈관계의 실신, 발한 증상, 신경계의 어지러움 증상이 쇼크 비발생군에 비해 많았다(Table 3).

### 4. 치료 및 예후

쇼크 발생군에서 치료 목적으로 투여된 수액 양이 많았고, 피하로 에피네프린이 투여된 경우도 많았으며, 응급실 도착 후 퇴원까지 치료에 소요된 시간도 길었다. 응급실에서 치료중 에피네프린은 쇼크 발생군에서 평균 0.61회, 비발생군에서 0.12회 투여되었고( $p < 0.001$ ), 투여용량은 쇼크 발생군에서 평균 0.18 mg, 비발생군에서 0.03 mg 투여되었다( $p < 0.001$ ). 쇼크 발생군에서 4명의 환자가 응급

**Table 2.** Causes of anaphylaxis

	Shock (-) (n=26)	Shock (+) (n=46)
Mono-drug (n=54), n (%)	n=18	n=36
Radio-contrast media	7 (38.9)	21 (58.3)
NSAIDs	5 (27.8)	6 (16.7)
Penicillin	1 ( 5.6)	0 ( 0.0)
Cephalosporin	2 (11.1)	1 ( 2.8)
Other antibiotics	0 ( 0.0)	3 ( 8.3)
Aspirin	2 (11.1)	0 ( 0.0)
Herb medicine	0 ( 0.0)	4 (11.2)
Others	1 (11.1)	1 ( 2.8)
Multi-drug (n=18)	n=8	n=10
NSAIDs	3	4
Penicillin	2	2
Cephalosporin	1	1
Opioid	0	1
Acetaminophen	0	2
Medicines for common cold	5	4
Medicines for gastrointestinal trouble	1	1

NSAIDs: non-steroidal anti inflammatory drugs

실 치료 중에도 지속적인 쇼크 상태로 중환자실로 입원하였으나 모두 완쾌 퇴원하였다(Table 4).

## 고 찰

약물의 본래 사용 목적 외의 양상으로 환자에게 나타나는 임상 증상을 유해반응(adverse drug reaction)이라고 할 수 있고, 아나필락시스를 포함한 알레르기 반응을 약물 유해반응의 일부로 볼 수 있다. 약물 유해반응에 대한 외국 자료상 2.4%에서 6.5%까지 발생을 보고하고 있으나, 국내 보고에 따르면 발생에 대한 보고자체가 부정확하여 정확한 통계를 산출하기는 어려운 실정이다<sup>11-13)</sup>. 김 등<sup>14)</sup>에 의하면 보고된 약물 유해반응 중 아나필락시스는 3.6%로 많은 약물 유해반응 중 일부를 차지하지만, 아나필락시스 증상 자체가 급격하게 발생하므로 빠른 처치가 시행되지 않으면 환자에 치명적인 결과가 나타날 수 있다. 약물을 포함한 다양한 원인으로 발생하는 아나필락시스에 대한 정확한 유병율을 얻기 위해서는 진단 입력당시 정확한 진단명으로 입력을 하는 것이 필수적이거나, 실제로는 다양한 진단명으로 입력이 되고 있다. Yang 등<sup>9)</sup>이 보고하였던 아나필락시스에 대한 유병율을 알기위해 검색되었던 ICD-10 상병코드는 anaphylactic shock 만을 대상으로하여 전체 아나

필락시스 유병율을 0.014%로 보고하였으나, 노 등<sup>9)</sup>이 보고하였던 아나필락시스 진단과 관련한 상병코드를 아나필락시스 쇼크 뿐만 아니라 알레르기, 두드러기, 유해반응으로 확대해서 분석한다면 유병율이 더 많아질 수가 있을 것이다. 이번 연구에서도 알레르기, 두드러기, 과민반응 등으로 등록될 수 있는 알레르기 관련 질병 전체에 대한 상병코드를 분석하지 못하였기에, 실제 약물과 관련한 아나필락시스 발생의 정확한 유병율을 얻지는 못하였다.

아나필락시스 증상의 중증도 분류는 청색증, 착란, 실신, 의식소실 등의 증상을 보일 경우나, 산소포화도가 92% 이하 또는 수축기 혈압이 90 mmHg이하일 경우 중증의 아나필락시스로 분류한다<sup>15)</sup>. 중증의 아나필락시스에 대한 이전의 분류에서 저혈압을 동반하지 않은 신경계 증상을 보인 경우를 제외하고, 본 연구에서 쇼크 환자로 분류한 경우는 모두 중증의 아나필락시스 환자에 해당하였다. 전체 아나필락시스 중에서 중증의 아나필락시스의 유병율은 국내 연구에서는 58.9%<sup>7)</sup>, 외국의 경우는 국내보다 낮게 보고하고 있다<sup>15,16)</sup>. 본 연구에서의 아나필락시스 쇼크 환자는 63.8%이었고, 저혈압을 동반하지 않은 신경계 증상을 포함한 중증의 아나필락시스 환자까지 포함한다면 65.3%(47/72)로 이 전 결과보다는 전체 아나필락시스에서 중증의 아나필락시스 환자 비율은 높았다. 이는 주로

**Table 3.** Clinical manifestations of anaphylaxis

	Shock(-) (n=26)	Shock(+) (n=46)	p value
Dermal	24 (92.3)	30 ( 65.2)	0.011
General rash	6 (23.1)	8 ( 17.4)	0.558
General itching	18 (69.2)	16 ( 34.8)	0.005
General urticaria	10 (38.5)	16 ( 32.6)	0.616
Angioedema	5 (19.2)	6 ( 13.0)	0.459
Respiratory	16 (61.5)	26 ( 56.5)	0.923
Dyspnea	16 (61.5)	26 ( 56.5)	0.678
Cyanosis	0 ( 0.0)	10 ( 21.7)	0.011
Cardiovascular	9 (34.6)	46 (100.0)	<0.001
Syncope	1 ( 3.8)	18 ( 39.1)	0.001
Chest discomfort/pain	6 (23.1)	7 ( 15.2)	0.526
Sweating	0 ( 0.0)	8 ( 17.4)	0.044
Palpitation	2 ( 7.7)	0 ( 0.0)	0.361
Cardiac arrest	0 ( 0.0)	1 ( 2.2)	1.000
Gastrointestinal	8 (30.8)	14 ( 30.4)	0.976
Nausea	3 (11.5)	9 ( 19.6)	0.517
Vomit	4 (15.4)	10 ( 21.7)	0.513
Abdominal pain	5 (19.2)	4 ( 8.7)	0.269
Neurological	5 (19.2)	25 ( 54.3)	0.004
Dizziness	5 (19.2)	23 ( 50.0)	0.010
Seizure	0 ( 0.0)	2 ( 4.3)	0.532

중증의 환자를 치료하는 대학병원으로의 환자 내원과 관련이 있을 것이며, 상대적으로 경증의 환자를 담당하는 소규모 병원 응급센터의 환자를 포함한다면 중증도가 낮아질 가능성이 있다<sup>7)</sup>.

아나필락시스는 IgE 매개 반응과 비 IgE 매개 반응으로 나눌 수 있고, 혈관 조영제의 경우 비 IgE 매개 반응에 해당한다. 응급실 내원 뿐만 아니라 외래 내원 환자까지 포함하였던 이 전 연구에서 약물에 의한 아나필락시스 환자 81명중 10명에서 혈관 조영제에 의한 아나필락시스가 발생하였고 모두 중증의 증상을 보였다고 보고하였으나<sup>7)</sup>, 본 연구에서는 혈관 조영제가 72명중 28명으로 가장 많았고, 쇼크는 28명중 21명에서 발생하였다. 약물에 의한 아나필락시스 원인 중 조영제에 의한 원인이 가장 많았던 이유는 본 연구가 응급실에서의 환자만을 대상으로 하였기 때문으로 추정된다. 조영제를 사용한 검사 중 아나필락시스가 발생할 경우 환자 대부분은 응급실로 옮겨지기 때문에 응급센터 기반의 아나필락시스 연구에서 조영제에 의한 아나필락시스가 발생할 경우 대부분 연구에 포함될 수가 있다.

조영제를 제외한 약물 중 NSAIDs가 본 연구에서 가장 많은 원인이었고, 항생제를 포함한 약물 모두에서 약물 원인과 아나필락시스 쇼크 발생과의 관계는 없었다. 한약과 관련해서는 4명에서 아나필락시스가 발생하였고, 모두에서 쇼크가 발생하였다. 한약에는 다양한 성분의 약재가 포함되므로 어떠한 약재에 의해 아나필락시스가 발생했을 것인가를 추정하기는 대단히 어렵다. 한약을 복용후 아나필락시스가 발생한 환자 4명중 2명에서 이전에 쌍화탕 또

는 한약 알레르기 반응이 있었던 환자로, 이전에 알레르기 병력이 있던 환자의 경우에는 세심한 주의가 요구된다.

심혈관계 질환 등의 동반 만성 질환의 병력이 있는 환자에서 아나필락시스의 예후가 좋지 않은 것으로 알려져있다<sup>17,18)</sup>. 본 연구에서는 아나필락시스 발생 환자에서 동반 만성 질환의 병력과 쇼크 발생과의 연관성은 없었다. 쇼크 발생군에서 나이가 많았던 본 연구 결과와 같이, 동반 만성 질환이 있는 경우에도 아나필락시스 발생에 대한 위험에 대해서는 항상 염두에 두어야한다. 본 연구에서 약물 알레르기 과거력은 쇼크 비발생군에서 쇼크 발생군에 비해 높은 빈도를 보인 사실에 대해서는, 이전에 약물 알레르기 병력을 알고 있던 경우는 본인이 알고 있던 증상이 발병한 경우 증상의 중증 여부에 상관없이 병원을 방문하였을 가능성이 컸지만, 이전에 병력이 없던 경우는 환자가 정확한 증상을 몰라 경과를 관찰하다가 증상의 불변 또는 악화시 응급실로 내원했었을 가능성에 의한 차이로 생각해볼 수가 있지만 정확한 분석은 어려웠고, 추후 전향적인 연구를 통한다면 정확한 분석이 가능할 것이다.

본 연구는 후향적 의무기록을 토대로 한 연구로 연구대상으로 삼았던 상병코드만으로 아나필락시스 환자를 선정하였기에 연구대상 상병코드에 포함되지 않았던 기타 알레르기 관련 상병코드를 포함한다면 실제보다 적게 연구 대상자가 선정되었을 가능성이 있다. 또한 일개 대학병원의 자료만을 대상으로 하였기에, 중소병원 자료를 포함한다면 본 연구 결과보다 아나필락시스 쇼크 발생 비율이 더 적어질 가능성이 있다. 응급센터 기반의 연구로 알레르기 진단과 관련한 검사가 대부분에서 이루어지지 않았으

**Table 4.** Treatment and prognosis of anaphylaxis

	Shock (-) (n=45)	Shock (+) (n=25)	p value
Intravenous fluid, n (%)	20 (76.9)	45 (97.8)	0.008
Amount of administered fluid, liter	0.98±0.60	1.60±0.97	0.002
Epinephrine, n (%)			
Subcutaneous	2 ( 7.7)	18 (39.1)	0.004
Intramuscular	0 ( 0.0)	6 (13.0)	0.081
Intravenous	0 ( 0.0)	3 ( 6.5)	0.549
Bronchodilator, n (%)	2 ( 7.7)	2 ( 4.3)	0.616
Vasopressors, n (%)	0 ( 0.0)	4 ( 8.7)	0.647
CPR, n (%)	0 ( 0.0)	1 ( 2.2)	1.000
Result of ED treatment, n (%)			0.104
ED discharge	25 (96.2)	39 (84.8)	
Admission to general ward	1 ( 3.8)	3 ( 6.5)	
Admission to ICU	0 ( 0.0)	4 ( 8.7)	
Elapsed time from ED arrival to discharge, hours	4.0±3.2	7.3±4.7	0.003

CPR: cardiopulmonary resuscitation, ED: emergency department, ICU: intensive care unit

나, 알레르기 원인과 관련해서는 정확한 원인이 밝혀지지 않은 경우에도 인과 관계에 따라 원인 물질로 추정하는 상황을 감안한다면 본 연구 결과의 원인에 대한 결과에는 큰 오류가 없었을 것으로 생각된다. 중소병원 및 대규모 병원을 모두 포함하고, 알레르기와 관련된 다양한 상병코드 전반에 대한 조사가 향후 필요하리라 사료된다.

## 결 론

응급센터로 내원한 약물에 의한 아나필락시스가 발생했던 환자에서 아나필락시스에 의한 쇼크가 발생한 군에서 발생하지 않은 군에 비해 나이가 많았고, 청색증, 실신, 발한, 어지러움 증상이 많았다. 쇼크 발생군에서 응급실에서 수액이 많이 투여되었으며 피하 에피네프린이 투여된 경우도 많았고, 치료 후 퇴원시까지 소요된 시간이 길었다.

## 참고문헌

- Bochner BS, Lichtenstein LM. Anaphylaxis. *N Engl J Med* 1991;324:1785-90.
- Johansson SG, Hourihane JO, Bousquet J, Brujnzeel-Koomen C, Dreborg S, Haahtela T, et al. A revised nomenclature for allergy: an EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force. *Allergy* 2001;56:813-24.
- Kemp SF, Lockey RF, Wolf BL, Lieberman P. Anaphylaxis. A review of 266 cases. *Arch Intern Med* 1995;155:1749-54.
- Yocum MW, Khan DA. Assessment of patients who have experienced anaphylaxis: a 3-year survey. *Mayo Clin Proc* 1994;69:16-23.
- Lenler-Petersen P, Hansen D, Andersen M, Sorensen HT, Bille H. Drug-related fatal anaphylactic shock in Denmark 1968-1990. A study based on notifications to the Committee on Adverse Drug Reactions. *J Clin Epidemiol* 1995;48:1185-8.
- Yang MS, Lee SH, Kim TW, Kwon JW, Lee SM, Kim SH, et al. Epidemiologic and clinical features of anaphylaxis in Korea. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;100:31-6.
- Kim MJ, Choi GS, Um SJ, Sung JM, Shin YS, Park HJ, et al. Anaphylaxis; 10 years' experience at a university hospital in suwon. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 2008;28:298-304.
- Park JS, Park HS, Lee SY, Jung YS, Cho JP. Anaphylactic shock patients admitted in the emergency department of a tertiary hospital. *J Korean Soc Emerg Med* 2001;12:84-90.
- Roh EJ, Chung EH, Lee MH, Lee SJ, Youn YS, Lee JH, et al. Clinical features of anaphylaxis in the middle area of south Korea. *Pediatr Allergy Respir Dis (Korea)* 2008;18:61-9.
- Sampson HA, Muñoz-Furlong A, Campbell RL, Adkinson NF Jr, Bock SA, Branum A, et al. Second symposium on the definition and management of anaphylaxis: summary report-Second National Institute of Allergy and Infectious Disease/Food Allergy and Anaphylaxis Network symposium. *J Allergy Clin Immunol* 2006;117:391-7.
- Roughhead EE, Gilbert AL, Primrose JG, Sansom LN. Drug-related hospital admissions: a review of Australian studies published 1988-1996. *Med J Aust* 1998;168:405-8.
- Pouyanne P, Haramburu F, Imbs JL, Bégaud B. Admissions to hospital caused by adverse reactions: cross sectional incidence study. *French Pharmacovigilance Centres. BMJ* 2000;320:1036.
- Hallas J, Harvald B, Gram LF, Grodum E, Brøsen K, Haghfelt T, et al. Drug related hospital admissions: the role of definitions and intensity of data collection, and the possibility of prevention. *J Intern Med* 1990;228:83-90.
- Kim MH, Jung HY, Sohn MK, Kim SE, Lee YW, Park JW, et al. Clinical features of adverse drug reactions in a tertiary care hospital in Korea. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 2008;28:35-9.
- Brown SG. Clinical features and severity grading of anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol* 2004;114:371-6.
- Brown AF, McKinnon D, Chu K. Emergency department anaphylaxis: a review of 142 patients in a single year. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:861-6.
- Pumphrey RS. Fatal anaphylaxis in the UK, 1992-2001. *Novartis Found Symp* 2004;257:116-28; discussion 128-32, 157-60, 276-85.
- Greenberger PA, Rotskoff BD, Lifschultz B. Fatal anaphylaxis: postmortem findings and associated comorbid diseases. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2007;98:252-7.