

특 집

응급실 증후군 감시체계의 운영 현황과 활성화 방안

조준필, 민영기, 최상천

아주대학교 의과대학 응급의학교실

Syndromic Surveillances based on the Emergency Department

Joon Pil Cho, Young Gi Min, and Sang Cheon Choi

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine

Due to heightened concerns regarding possible bioterrorist attacks, the Korea Center for Disease Control and Prevention introduced syndromic surveillance systems, which have been run by emergency departments in hospitals throughout Korea since 2002. These systems are designed to identify illness clusters before diagnoses are confirmed and reported to public health agencies, to mobilize a rapid response, and thereby to reduce morbidity and mortality.

The Korea Center for Disease Control and Prevention performed drop-in syndromic surveillance successfully during the World Cup Football Games in 2002, the Universiad games in 2004, and the Asian Pacific Economic Cooperation meeting in 2005. In addition, sustainable syndromic surveillance system involving the collaborative

efforts of 125 sentinel hospitals has been in operation nationwide since 2002.

Because active data collection can bias decisions a physician makes, there is a need to generate an automatic and passive data collection system. Therefore, the Korea Center for Disease Control and Prevention plans to establish computerized automatic data collection systems in the near future. These systems will be used not only for the early detection of bioterrorism but also for more effective public health responses to disease.

J Prev Med Public Health 2008;41(4):219-224

Key words : Syndrome, Surveillance, Bioterrorism, Public health

서론

최근 급격한 국제 정세의 변화로 재래식 테러의 발생 가능성이 점차 증가하는 것과 동시에 생물테러의 발생 가능성도 그 어느 때 보다 높아지고 있다. 따라서 이에 대비하기 위한 여러 대처 방안들이 연구되고 있으며 그 중에서 가능한 조기에 생물테러의 발생을 인지할 수 있는 감시체계의 중요성이 커지고 있다. 이에 응급실 증후군 감시체계에 대한 개요, 운영 현황 그리고 앞으로의 활성화 방안에 대해 살펴 보고자 한다.

응급실 증후군 감시체계의 개요

1. 증후군 감시체계의 정의

증후군 감시(syndromic surveillance)는 질병의 초기 단계에서 감시하고자 하는 질

병의 전구 증상의 발생 양상을 감시하여 질병의 대량 발생을 최종 진단 내지는 확진이 내려지기 이전에 질병의 발생을 조기에 인지하는 방법으로 이에 따른 이환율 및 사망률을 낮추는데 그 목적이 있다 [1]. 고전적인 감시체계(traditional surveillance system)는 의사에 의한 의심 혹은 확진 사례나 임상병리 검사 결과상 확진 사례의 보고를 통하여 감시대상 질병의 발생 양상을 감시하는 체계임에 비해 증후군 감시체계(syndromic surveillance system)는 감시 대상 질병의 발생 자체를 감시하는 것이 아니라 질병 발생 초기에 나타날 수 있는 여러 가지 비특이적인 전구증상(prodrome)의 발생 양상을 감시하여 질병의 발생을 가능한 조기에 인지하고자 하는 체계이다 [2].

증후군 감시체계의 논리적 배경은 Figure

1과 같다. 특정 지역에 감염성이 강한 균주가 전파될 경우 이 균주에 의한 감염으로 인한 전구 증상을 호소하는 환자의 수가 급격하게 증가하기 시작하게 된다(흰색 막대). 일정 시간이 지나 감염에 의한 배양기나 전구 증상이 지나게 되면 임상적 또는 실험적 방법 등을 통해 특정 균주에 의한 질병으로 확진되는 환자의 수가 증가하게 된다(흑색 막대). 즉, 비특이적인 전구 증상의 발생 양상을 감시하여 발생의 증가를 탐지할 경우 기존의 확진에 의한 감시에 비해 t 시간만큼 미리 발생을 탐지할 수 있게 되는 것이다.

생물학적 무기로 사용될 수 있는 병원체는 대개 초기에는 다른 질환에서 흔히 볼 수 있는 비특이적인 증상을 나타내기 때문에 기존의 확진 내지는 진단 위주의 감시체계하에서는 조기에 인지될 수 없으며, 인지된다 하더라도 이미 질병이 급속도로 전파된 이후에 인지될 가능성이 높다. 이

Table 1. Potential data sources for syndromic surveillance

Clinical data sources	Alternative data sources
Emergency department (ED) or clinic total patient volume	School absenteeism
Total hospital admissions from ED	Work absenteeism
ED log of chief complaints	Over-the-counter medication sales
ED visit outcome (diagnosis)	
Ambulatory-care clinic outcome (diagnosis)	
Emergency medical system (119 or 1339) call type	
Clinical laboratory or radiology ordering volume	
Insurance claims data	

ED: emergency department
 Modified from Henning kj. What is syndromic surveillance? MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2004; 53 suppl: 5-11 [1].

Table 2. Types of syndromic surveillance

Surveillance type	Selected characteristics	Advantages	Disadvantages
Event-based surveillance			
Drop-in	Active Defined duration ED	Transportable to various sites	Labor-intensive Not sustainable Not scalable
Sustained surveillance			
Manual	Active and passive Fax-based reporting ED triage staff typically log and tally sheet	Easy to initiate Detailed information obtainable	Labor-intensive Difficult to maintain 24 hours, 7days/week Not sustainable
Electronic	Passive Automated transfer of hospital or outpatient data	Can be scalable Requires minimal or no provider input Data available continuously Data are standardized	

ED: emergency department
 Modified from Henning kj. What is syndromic surveillance? MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2004; 53 suppl: 5-11 [1].

렇듯 증후군 감시는 비특이적인 초기 증상의 발생 양상을 감시하여 진단에 의해 확진된 경우의 수가 증가하기 이전, 즉 질병의 대규모 발생 t시간 또는 t일 이전에 질병의 발생을 예측하는 것을 목표로 하고 있다.

2. 증후군 감시체계의 자료원

질병의 발생 양상을 조기에 인지하기 위해서 다양한 방법의 자료들을 이용할 수 있는데 자료의 종류를 크게 두 가지로 분류할 수 있다 (Table 1).

첫째는 임상적 자료로서 응급실이나 외래를 방문하는 환자들 중에서 특정 증상들을 호소하는 환자의 수를 감시하는 것이 대표적인 예이다 [3]. 둘째는 직접적인 연관성은 없으나 증후군 발생을 간접적으로 시사하는 비임상적인 자료를 이용하는 것으로 학교나 직장에서 결석이나 결근의 수를 감시하거나 [4], 약국에서 해열제나 감기약 같은 특정 비처방 약물들의 판매량을 감시하는 것이 대표적인 예이다. 임상적인 자료에 비해 민감도가 낮고 보건

학적 이외의 인자들에 의해 영향을 받을 수 있다는 단점이 있지만 때때로 임상적인 자료들에 비해 좀더 조기에 질병 발생의 이환율을 인지할 수 있다. 그러므로 임상적인 감시 체계는 다양한 방법의 자료원으로부터 자료를 수집하여 분석하여야 한다.

3. 증후군 감시체계의 종류

증후군 감시는 감시의 기간과 자료 수집 방법에 따라 Table 2와 같이 분류할 수 있다. 단기적 감시는 특정 사건을 중심(event-based)으로 단기간 동안 집중적으로 시행되는 감시 체계로 강화된 감시(enhanced surveillance or drop-in surveillance)라고 불린다. 2002년도 대구 유니버시아드 대회와 2005년 APEC 회담 기간 동안 질병관리본부 가 시행한 감시체계가 강화된 증후군 감시의 대표적인 예이다. 지속적 감시는 평상시에 특정 질환을 대상으로 지역적 또는 전국적으로 상시 감시하는 방법으로 2002년부터 질병관리본부에서 시행중인 응급실 증후군 감시체계가 대표적인 지속

적 감시체계의 예이다. 증후군 감시 방법은 자료 수집 방법에 따라 보고 요원이 보고 서식을 작성해서 팩스 등을 통하여 보고하는 수동적인 방법과 컴퓨터를 이용하여 필요한 자료를 자동적으로 수집하여 전송하는 자동적 방법으로 분류할 수 있다. 최근의 증후군 감시체계는 자료의 표준화 및 인력 개입에 따른 오류의 최소화 그리고 실시간 데이터 전송 등을 위해 대부분 전산화된 자료 수집 방식을 도입하고 있다 [5].

4. 자료의 수집 및 분류

필요한 자료의 수집은 다음과 같이 크게 수동적 수집과 자동화된 수집으로 분류할 수 있다. 수동적 자료 수집은 필요한 자료의 선정, 분류, 보고를 보고자에 전적으로 의존하는 방법이다. 이론적으로는 필요한 자료를 얻을 수 있는 가장 이상적인 방법이지만 보고자의 보고율, 순응도를 유지하는 것이 어렵고 지속적인 인적, 경제적 지원이 필요하기 때문에 특정 기간, 특정 지역에 국한된 강화된 감시체계의 시행에 사용되고 있다.

자동화된 자료 수집은 자료의 수집, 보고가 지속적이고 자동적으로 이루어지는 방법으로 인적 부담을 최소화 할 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라 얻고자 하는 자료가 전산화된 양식을 띠고 있는 경우 전송이 더욱 쉽고 더 많은 정보를 얻을 수 있게 된다. 전자의무기록(electronic medical record, EMR)이 증후군 감시에 가장 이상적이고 적합한 전산 자료이나 현재 널리 보급되지 않은 상태이므로 광범위한 지역에서 자료를 얻기 위해서는 이미 사용되고 있는 전산화된 정보를 수집하는 것이 바람직하다. 이에 해당하는 대표적인 자료가 국제질병분류(ICD: International Classification of Disease) 코드로 의료보험 청구의 목적으로 대부분의 병원에서 사용되고 있을 뿐만 아니라 진단명이 이미 코드화 및 전산화되어 있으므로 추가적인 노력이나 비용을 최소화하면서 사용할 수 있는 장점이 있다 [6].

Table 3. Chronology of national syndromic surveillance system

Time	Content
2002.1	Initiation of plan about enhancing infectious disease surveillance system
2002.2	Establishment of task force for developing the protocol of surveillance system
2002.3	Designation of sentinel hospital for syndromic surveillance system based on the ED
2002.3	Development of website and electronic program
2002.4	Education for sentinel hospitals
2002.5	Starting the operation of syndromic surveillance system based on the ED
2003.8	The operation of enhanced syndromic surveillance system during universiade Daegu 2003
2004.5	The operation of enhanced syndromic surveillance system during 37th annual meeting of the board of governors of the asian development bank in Jeju
2005.7	The operation of enhanced syndromic surveillance system during 13th asia-pacific economic cooperation (APEC) in Busan

ED: emergency department

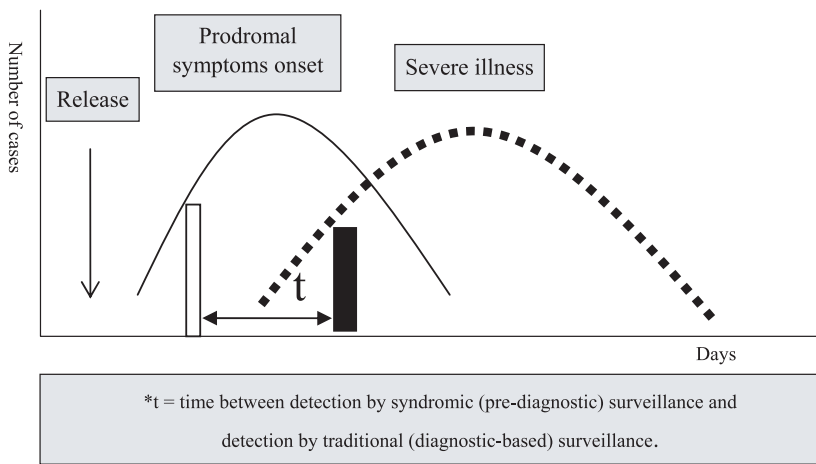


Figure 1. Rationale for early detection in syndromic surveillance.

5. 통계적 분석

위와 같은 여러 단계를 통해 얻어진 자료들을 분석하여 인지된 유행이 정상적인지 비정상적인지 통계학적으로 분석하여 판별하는 것이 감시 체계의 궁극적인 목적이다. 이러한 분석을 위하여 다양한 통계학적 방법들이 사용되고 있으며 각각의 방법들은 각기 장단점을 가지고 있다.

1) 관리도표(Control chart)를 이용한 방법

Cumulative Sum (CuSUM)이 대표적인 방법으로 관찰된 자료와 예측된 자료간의 차이를 축적하여 시간대별로 분석하는 방법이다. 여기서 의미하는 예측된 자료는 이론적 중간 값을 의미하며 시간에 관계 없이 일정한 값을 가지게 된다. 만약 관찰된 자료의 값이 이론적 중간 값을 상회하는 경우는 유행 직전의 단계임을 시사하는 소견이 될 수 있는 것이다.

2) 시간적 모델 분석을 이용한 방법

과거 일정기간 동안의 증후군 발생 양상을 시간에 따라 축적하여 증후군 발생의

이상 양상을 판단하는 방법이다. 이 때 사용되는 경고의 경계(threshold of alarm)는 대개 예측되는 표준오차의 배수로 정해진다. 정상적인 발생양상을 판별하기 위해서는 1년 이상의 데이터 축적이 필요하다. 계절, 인구밀도 등 여러 인자들에 따라 특정 증후군의 발생 양상이 변하거나 주기적인 특성을 가질 수 있기 때문이다. 대표적인 통계학적 방법으로 회귀분석 모델과 ARIMA (Autoregressive integrated moving average) 모델, 그리고 AEGIS (Automated Epidemiologic Geotemporal Integrated Surveillance) 프로그램과 같이 두 방법을 혼합한 모델들이 있다.

3) 시간과 시계열을 동시에 분석하는 방법

시간뿐만 아니라 증후군의 발생 양상을 공간적으로 고려하여 분석할 경우 생물테러 발생을 보다 조기에 인지할 수 있다. 증후군 감시에 공간적 분석을 추가하는 방법 중 가장 간단한 것은 일정 시간 동안 발생한 증후군의 발생 분포를 공간적으로 표시하여 분석하는 방법이다. 그러나 이

방법은 단순히 공간적인 면만 고려한 것으로 시간적 변수가 고려되지 않았다. 공간과 시간적 변수를 동시에 고려하는 방법은 대단히 복잡한 과정을 거치게 되며, 근래에 미국에서는 시계열 분석을 시행할 수 있는 RODS (<http://openrods.sourceforge.net>), SatScan (<http://satscan.org>)과 같은 소프트웨어가 개발되기도 하였다.

6. 이상 신호에 대한 조사

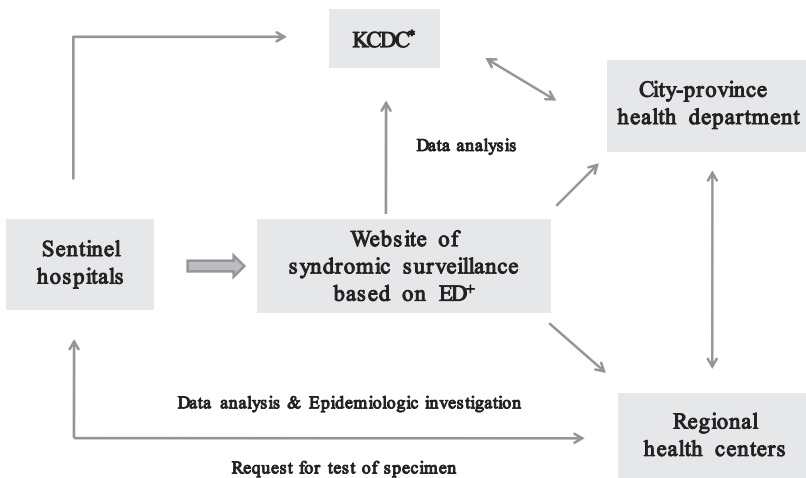
증후군 감시체계에서 통계학적인 의미를 가지는 결과가 발생했을 경우 담당자는 보다 광범위한 조사를 시행할 것인가에 관한 결정을 내려야 한다. 즉, 즉시 조사를 실시할 것인지 좀더 추이를 더 관찰한 후 조사를 실시할 것인지에 대한 결정을 내려야 하는데 대부분에 있어 이러한 결정을 내리는 지침을 만들어 내는 것이 매우 어려운 실정이다.

공중보건조사(public health investigation)를 시행하는데 있어 가장 우선적으로 고려해야 하는 사항은 통계학적으로 의미있는 것으로 판별된 결과가 과연 실제 유행에 의한 것인지 아니면 자료의 입력 오류나 계절적 또는 시간적 변동에 따른 질환 자체의 자연적인 증가에 의한 것인지 감별하는 것이다. 만약 이러한 통계학적인 증가가 실제 유행에 의한 것으로 판단이 될 경우 생물테러와 같이 공중보건학적으로 큰 문제를 야기시키는 질환에 의한 것인지 아니면 감기와 같이 큰 문제 없이 해결될 수 있는 질병에 의한 것인지 감별해야 한다. 만일 발생 지역의 분포를 고려할 때 발생 양상이 이례적일 경우에는 의심 수위를 높여야 한다. 그러나 역학 조사 실시 이전에 반드시 전화를 통해 현지의 의사와 인터뷰를 실시하는 것과 같은 능동적인 조사가 필요할 경우도 있다는 점을 명심해야 한다.

국내 응급실 증후군 감시체계 운영현황

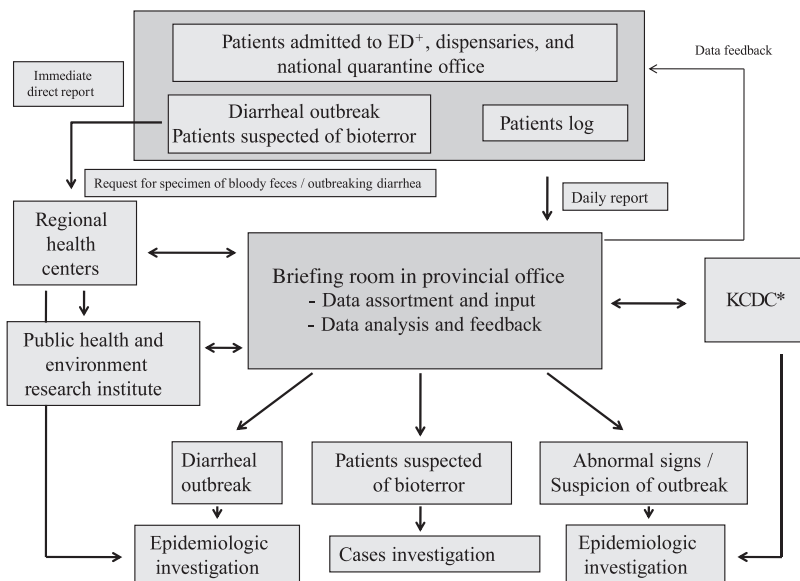
1. 상시 감시체계

2002년부터 질병관리본부에서는 전국의 125개 지정 응급실을 대상으로 생물테러로 의심되는 증후군 환자에 대한 상시 감



KCDC*: Korea Center for Disease Control & Prevention, ED*: Emergency Department

Figure 2. Syndromic surveillance system based on the emergency department.



KCDC*: Korea Center for Disease Control & Prevention, ED*: Emergency Department

Figure 3. Enhanced syndromic surveillance system based on the emergency department.

시체계를 구축하여 운영하고 있다 (Table 3)[7].

감시 지정 응급의료기관에서는 페스트와 폐탄저병을 감시하기 위한 급성호흡기 증후군, 두창을 감시하기 위한 급성발진 증후군, 보툴리즘을 감시하기 위한 급성 신경증후군 및 바이러스성 출혈열을 감시하기 위한 급성출혈열증후군 그리고 수인성 전염병을 감시하기 위한 급성설사증후군 등 모두 5가지 증후군을 감시하고 있으며 그 발생 수를 매일 1회 웹 서버나 팩스를 이용하여 질병관리본부에 보고하고 있다 (Figure 2). 질병관리본부로 전송된 자료

들은 이상 징후 발생 여부에 관한 통계적인 확인을 위해 매일 분석 담당 요원에 의해서 분석되고 있다. 특히 생물테러가 강력히 의심되는 경우나 급성발진증후군, 급성신경증후군, 급성출혈열증후군 및 집단발병이 의심되는 설사환자가 발생하는 경우에는 즉시 보고하도록 하여 신속한 대처를 할 수 있도록 하고 있다.

2. 강화된 응급실 증후군 감시체계

강화된 응급실 증후군 감시체계란 특정 행사 전후의 일정 기간 동안 특정 지역을

대상으로 특정 증후군의 발생 여부를 감시하는 체계로 2004년 대구유니버시아드 대회, 2004년 아시아개발은행 총회, 2005년 아시아태평양 경제협력체회의의 등 주요 국제 행사 기간 중 운영되었으며, 생물테러 발생 여부의 조기 인지에 효과적인 역할을 수행하여 증후군 감시체계의 전기를 마련하였다 [7]. 참여 의료 기관은 특정 행사가 개최되는 시·도, 시·군·구의 기존 응급실 증후군 감시체계 의료 기관에 특정 행사 대비 지정 병원을 추가하여 시행되며, 운영 기간은 특정 행사 시작 1주일 전에 시작되어 특정 행사 종료 2주일 후까지로 하고 있다. 보고 대상 질환은 기존의 응급실 증후군 감시체계 보고 대상에 특정 질병이 추가되거나 변동될 수 있으며, 자료의 수집은 표준화된 환자 대장을 이용한 매일 수집되는 일일 보고 체계를 가진다. 시·도 역학담당자는 매일 수집된 자료를 일일 분석 체계를 원칙으로 분석하였다 (Figure 3).

3. 문제점

현재 시행중인 상시 응급실 증후군 감시체계의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 보고자의 교육 수준에 따라 보고 정보의 신뢰도가 변할 수 있다.

현행 체계하에서는 보고자에 따른 오차로 인하여 증후군 판별 여부에 차이가 발생할 수 있다. 즉, 같은 환자에 대해 보고자 개인의 특성에 따라 증후군의 포함 여부가 바뀔 수 있는 개연성이 있는 것이다. 또한 병원에 따라 보고자가 자주 바뀌는 현실 또한 보고 정보의 신뢰도에 큰 영향을 줄 수 있다. 물론 이러한 문제점들에 대한 극복을 위해 정기적으로 교육이 이루어지고 있으나 그 효과에는 한계가 있을 것으로 생각한다.

둘째, 보고자의 의지에 따라 보고율이 변할 수 있다.

증후군 감시체계에 대한 정보의 보고가 강제 사항이 아닐 뿐만 아니라 많은 기관에서 증후군과 관련된 정보의 입력을 업무에 대한 부담으로 여기고 있고 실제로 어느 정도 부담이 되기 때문에 보고율이 저조한 기관이 적지 않다. 이처럼 지역 또

는 기관에 따라 보고율의 차이가 존재하므로 신뢰성 있는 자료의 지속적 확보가 어려운 실정이다.

셋째, 감시 대상의 추가 및 변화가 힘들다. 현재의 감시체계하에서는 필요에 따라 감시 대상 증후군이 추가되거나 증후군의 사례 정의가 변경될 경우 보고자들에 대한 대규모의 추가적인 교육이 필요하므로 신종 증후군에 대한 즉각적인 대처가 힘들게 된다.

넷째, 보고자에 대한 지속적인 교육이 필요하다.

보고자가 계속해서 바뀌거나, 혹은 바뀌지 않더라도 보수 교육의 차원에서 지속적인 교육이 필요하다.

이와 같은 문제점들을 극복하고 보다 효과적이고 미래 지향적인 감시체계의 확립을 위해서는 기존의 감시체계에 대한 개선이 절실히 필요한 실정이다.

응급실 증후군 감시체계의 활성화 방안

국내의 응급실 증후군 감시체계는 짧은 역사, 축적된 경험 및 전문 인력의 부족에도 불구하고 관련 기관 및 자문위원의 노력으로 인해 지난 5년 간 많은 발전을 이루었다. 비교적 짧은 시간에 성공적으로 정착되었다는 점은 매우 고무적인 일이지만 기존 감시 체계의 한계를 극복하고 추후 미래 지향적인 감시체계의 확립을 위해서는 다음과 같은 방안이 필요할 것으로 생각된다.

1. 자료 수집 및 전송의 전산화

신뢰성 있는 자료의 수집, 실시간 데이터 전송, 그리고 향후 지속적인 증후군 감시 체계의 확대 시행을 위해서는 인력에 전적으로 의존하는 기존의 수동적 자료 수집 방식보다는 전산화된 자료를 자동적으로 수집하는 방식을 도입해야 한다. 증후군 감시체계에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있는 미국에서는 이미 상시 증후군 감시체계의 자료 수집 방법으로 전산화된 자동적 자료 수집 방법을 이용하고 있다. 이를 위해서는 수집하고자 하는 자

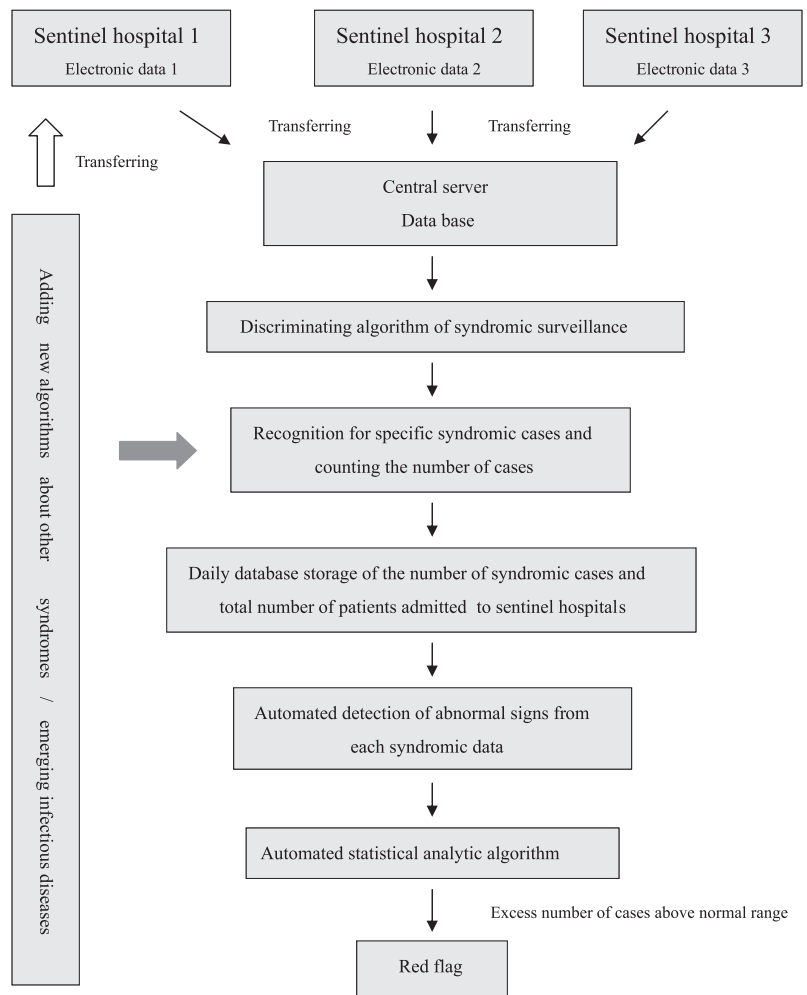


Figure 4. Automated syndromic surveillance system based on the emergency department.

료가 이미 전산화되어 있어야 하며, 많은 병원에서 쉽게 쓸 수 있어야 한다는 조건이 있다. 이런 조건을 가지는 자료 중 응급실에서 쉽게 얻을 수 있는 대표적인 자료로는 응급실 내원 당시의 환자의 주호소(Chief complaint)와 진단명(International Classification of Disease code)이 있고 이미 여러 연구에 의하여 그 효용성이 입증되고 있다 [6]. 국내에서도 의료정보화의 발달에 따라 이와 같이 전산화된 자료를 얻을 수 있는 가능성이 증대되고 있다. 특히 2003년부터 보건복지부에 의해 시행중인 국가응급환자진료정보망(National Emergency Department Information System, NEDIS)은 응급실 증후군 감시체계를 위한 전산화된 자료의 수집을 가능하게 할 수 있는 시스템으로 부각되고 있다. 이 시스템을 통해 현재 전국의 115개 응급의료센터로부터 각종 정보가 중앙응급의료센터

로 전송되고 있으며, 여기에는 응급실 내원 환자의 주증상과 진단명이 포함되어 있다. 현재 이 두 항목에 대한 자료를 이용한 전산화된 자동 자료수집 및 분석 체계가 연구되고 있다 (Figure 4).

이러한 자동화된 자료수집 체계의 장점은 다음과 같다.

① 자료의 신뢰도 향상

증후군 감시의 여러 단계에서 발생할 수 있는 오차를 최소화하여 보고 자료의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

② 감시체계 유지를 위한 대규모의 인력 집약적 노력 배제

현행 증후군 감시체계의 유지를 위하여 많은 경제적, 인적 노력을 투입하고 있으나 비용 대비 많은 개선이 필요한 상황이다. 자동화된 감시체계를 도입하여 시행할 경우 현재 나타나고 있는 많은 문제점들을 상당수 해결할 수 있을 것으로 생각

한다.

③ 추가 자료 수집의 용이 및 증후군 변화에 따른 자료 수집의 유연성 용이

현행 감시체계하에서는 감시 증후군의 추가가 매우 어려울 뿐만 아니라 현재 감시하고 있는 증후군의 사례 정의를 변경하기 위해서는 보고자들을 대상으로 한 전국적인 교육이 필요하다. 그러나 자동화된 감시체계가 도입될 경우에는 감시 알고리즘을 추가하는 것만으로 감시 증후군의 추가가 가능하기 때문에 기존 감시체계에 비해 보다 쉽게 감시 대상 증후군을 확대시킬 수 있게 된다.

④ 감시 지정 병원 확대의 용이성

향후 응급환자진료정보망을 전국적으로 확대 시행할 계획으로 있으므로 이러한 경우 증후군 감시 지정병원을 용이하게 확대시킬 수 있을 것으로 생각한다.

⑤ 공중보건 감시체계로의 확대 적용

자동화된 응급실 증후군 감시체계는 손상이나 새로운 감염성 질환과 같이 장차 공중보건학적으로 문제를 야기할 수 있는 질병이나 손상의 감시에 효과적으로 적용할 수 있는 장점이 있으며, 이에 따라 장차 국가적 보건 감시체계의 핵심 역할을 담당할 수 있을 것으로 생각된다. 현재 전염성 안질환, 무균성뇌수막염, 열관련 질환(heat related illness) 등과 같은 공중보건과 밀접한 질환에 관한 연구들을 진행하고 있다.

2. 자료원의 다양화

가능한 다양한 방면으로부터 정보를 수집하여 분석하면 분석할수록 감시 증후군

에 대한 이환을 보다 조기에 정확하게 파악할 수 있다. 따라서 향후 증후군 감시체계의 신뢰도 향상 및 조기 경고 능력의 향상을 위해서는 보다 광범위한 범위에서 다양한 종류의 자료를 수집해야 할 것으로 생각한다. 수집 가능한 자료는 다음과 같다.

1) 처방 전달 시스템 내 정보 이용

근래 들어 각 병원에서 처방전달시스템(OCS: order communicating system)의 사용이 보편화되었으므로 각 병원에서 증후군의 발생과 관련된 약물 처방 내역이나 임상 병리 결과 등과 같은 정보들을 통합 분석할 수 있다면 증후군 감시를 위한 중요한 자료원으로 사용할 수 있을 것이다.

2) 임상 병리 결과 감시

각 병원에서 배양 검사 결과 특정 균주가 동정되었을 경우 자동으로 보고 될 수 있는 체계를 구축한다면 증후군 감시체계뿐만 아니라 진보된 공중 보건 감시에도 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

결론

국내의 응급실 증후군 감시체계는 비교적 짧은 기간 내에 잘 정착되는 성과를 이루었으며, 주요 국제 행사 기간 동안 운영된 결과를 바탕으로 할 때 생물테러 발생에 의한 이상 징후를 비교적 조기에 발견할 수 있을 것이라는 평가를 받고 있다. 그러나 향후 보다 효율적이고 신뢰할 수 있는 응급실 증후군 감시체계를 확립하기 위해서는 전산화된 자동 자료수집 체계의 수립, 다양한 정보 수집 체계의 도입, 생물테러의 위협이 적은 평상시에도 다른 공중보건학적 감시에 유용하게 사용될 수

있는 증후군 감시체계 혹은 진보된 공중 보건감시체계(advanced public health surveillance)를 구축할 필요가 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

1. Henning KJ. What is syndromic surveillance? *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004; 53 (Suppl): 5-11.
2. Buehler JW, Berkelman RL, Hartley DM, Peters CJ. Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. *Emerg Infect Dis* 2003; 9(10): 1197-1204.
3. Fleischauer AT, Silk BJ, Schumacher M, Komatsu K, Santana S, Vaz V, et al. The validity of chief complaint and discharge diagnosis in emergency department-based syndromic surveillance. *Acad Emerg Med* 2004; 11(12): 1262-1267.
4. Besculides M, Heffernan R, Mostashari F, Weiss D. Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection; New York city. *BMC Public Health* 2005; 5: 105.
5. Muscatello DJ, Churches T, Kaldor J, Zheng W, Chiu C, Correll P, et al. An automated, broad-based, near real-time public health surveillance system using presentations to hospital emergency departments in New South Wales, Australia. *BMC Public Health* 2005; 5: 141.
6. Betancourt JA, Hakre S, Polyak CS, Pavlin JA. Evaluation of ICD-9 codes for syndromic surveillance in the electronic surveillance system for the early notification of community-based epidemics. *Mil Med* 2007; 172(4): 346-352.
7. Division of bioterrorism preparedness and response, Department of infectious disease control Korea center for disease control and prevention. Preparedness and Response to Bioterrorism. [cited 2008 Jun 25]. Available from URL: <http://bioterrorism.cdc.go.kr>. (Korean)