



감염성 수인성/식품매개질환의 발생 원인

Contributing Factors of Infectious Waterborne and Foodborne Outbreaks in Korea

임 현 술 | 동국의대 예방의학교실 | Hyun-Sul Lim, MD

Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine

E-mail : wisewine@dongguk.ac.kr

J Korean Med Assoc 2007; 50(7): 582 - 591

Abstract

Infectious waterborne and foodborne diseases pose a considerable threat to human health and the economy of individuals, families, and nations. They are the results of ingestion of contaminated water and food stuffs. They have increased recently in Korea. The reasons include the increase in international travels and trade, microbial adaptation, and changes in the food production system, human demographics and behavior as well as the climate change. The contributing factors of infectious waterborne and foodborne outbreaks in institutional settings and at home were reviewed through the epidemiological investigations of them. The most commonly reported diseases (possibly of waterborne origin) were typhoid fever, shigellosis, and viral hepatitis A. The sources of infection were any drinking water including well, spring, mountain, tap, and sea water. The water was contaminated with raining ground water, leakage from the damaged septic tank or pipes. The most commonly identified agents (possibly of foodborne origin) were norovirus, pathogenic *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella spp.*, and *V. parahemolyticus*. The mechanisms of infection were raw food, secondary contamination of the raw food and unsafe storage, contaminations from food handlers, or contaminated water. While cholera was often due to sea water, raw or under-processed seafood were important epidemiological pathways for cholera transmission. Owing to the globalization, imported cases of infectious waterborne and foodborne diseases have been increasing. We should recognize the outbreak rapidly and strengthen the surveillance. Also epidemiological investigations should start timely and be done thoroughly with repeat the situation, if necessary.

Keywords : Infection; Food poisoning; Outbreaks; Water; Food

핵심용어 : 감염; 수인성/식품매개질환; 집단발생; 물; 식품

서론

인간이 건강을 유지하고 오래 살기 위해서는 안전하고 영양가가 높은 음식을 섭취하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 최근 급속한 경제발전으로 인하여 우리 국

민들의 생활수준이 향상되고, 고급화된 다양한 식품을 요구하게 되면서 여러 형태의 수인성/식품매개질환이 발생하고 있어 식품의 안전성은 그 어느 때보다 중요한 과제가 되고 있다. 수인성/식품매개질환은 물과 식품이 병원성 미생물 또는 독성 물질에 오염되어 발생하는 모든 질환을 의미한



Table 1. Reported cases of water/food-borne national notifiable diseases by year

Diseases	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cholera	10	0	3	0	162	4	1	10	16	5
Typhoid fever	265	380	308	234	401	221	199	174	190	208
Paratyphoid fever	9	12	11	7	36	413	88	45	31	50
Bacterial dysentery	11	905	1,781	2,462	928	767	1,117	487	317	391
EHEC infection	—*	—	—	1	11	8	52	118	43	38
Poliomyelitis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>V. vulnificus</i> sepsis	—	—	—	21	41	60	80	57	57	88
Brucellosis	—	—	—	0	0	1	16	47	158	216
Anthrax	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0
Cryptosporidiosis	—	—	—	0	0	0	0	0	1	0
Botulism	—	—	—	—	—	0	3	4	0	0
Viral hepatitis A†	—	—	—	—	105	317	312	355	795	1,923

Source : Communicable Diseases Monthly Report

* : blank data

† : Reported cases by sentinel surveillance

다. 수인성/식품매개전염병은 물과 식품이 전염성이 있는 병원성 미생물에 오염되어 발생하는 질환으로 콜레라, 세균성이질, 장티푸스 등의 법정전염병을 의미한다.

우리나라 식품의약품안전청에서는 식중독을 식품 섭취에 따른 건강 장애 중의 하나로, 식중독을 일으키는 미생물이 식품에 부착, 증식하거나 독성물질의 혼입 혹은 잔류에 따른 건강상의 장애라고 하였다. 여기서 콜레라, 세균성이질, 장티푸스같은 법정전염병은 식중독에 포함되지 않는다. 식중독은 위중하지 않은 병원성 미생물이나 독성 화학물질이 함유되어 있거나 혹은 오염된 식품을 섭취한 후 단기간에 갑작스럽게 발생하는 설사, 복통 등의 급성위장염 증상을 나타내는 질환으로 살모넬라균, 장염비브리오균, 황색포도알균, 바이러스 및 독극물 중독 등에 의한 질병이다. 수인성/식품매개전염병과 감염성식중독은 실험실 진단을 통하여 최종적으로 구분되기 때문에 혼동되어 사용되기도 하며, 집단발생 원인이 비슷하고 관리대책도 원칙적으로 같기 때문에 이 둘을 엄밀히 구분할 필요는 없다. 단지 수인성/식품매개전염병은 전염병예방법에서 그 관리와 대책을 다루며 식중독은 식품위생법에서 관리와 대책을 다루므로 관련 법령과 주무부서가 다르다는 사실을 명심하여야 한다.

본 연구에서는 수인성/식품매개전염병과 감염성식중독을 포함하여 병원성미생물에 의하여 발생하는 감염성수인성/식품매개질환을 총괄하여 유행 및 발생원인을 검토하였다.

감염성 수인성/식품매개질환의 발생 현황

우리나라에서 감염성 수인성/식품매개질환의 발생현황을 수인성/식품매개전염병과 식중독으로 분리하여 살펴보자. 수인성/식품매개전염병에는 제1군 법정전염병으로 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균 감염증이 있다. 최근 10년간 연도별 발생은 콜레라는 2001년 집단발생한 경우 이외에는 0~16명이 발생하고 있으며, 장티푸스는 174~401명, 파라티푸스는 2002년 413명 이외에는 7~88명, 장출혈성대장균감염증은 1~118명이 발생하였다(Table 1).

광의로 수인성/식품매개전염병에 속할 수도 있는 기타 법정전염병으로 제2군 폴리오, 제3군 비브리오패혈증, 브루셀라증, 탄저병, 제4군 크립토포리디움증, 보툴리눔독소증, 지정전염병인 A형간염이 있다. 최근 10년간 연도별 발생은 브루셀라증(대부분 호흡기 및 피부 접촉에 의함)과 A형간염이 매년 증가하고 있고, 비브리오패혈증은 21~88명, 크립토포리디움증은 2005년 1명, 보툴리눔독소증은 2003년 3명, 2004년 4명이 보고되었다(Table 1).

식중독의 종류는 황색포도알균 감염증, 장염비브리오 감염증, 살모넬라증, 각종 바이러스성설사 등이 있다. 중독을 포함한 식중독의 발생현황은 2005년은 109건, 5,711명, 2006년은 259건, 10,833명으로 2005년에 비하여 2배 이상

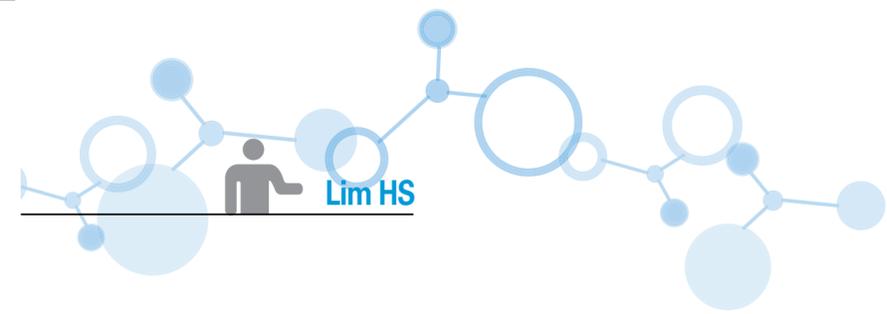


Table 2. Reported cases of food poisoning by year

Contents	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
No. of spells	94	119	174	104	93	78	135	165	109	259
No. of cases	2,942	4,577	7,764	7,269	6,406	2,980	7,909	10,388	5,711	10,833
No. of cases/No. of spells	31.3	38.5	44.6	69.9	68.9	38.2	58.6	63.0	52.3	41.8

Source : Korea Food & Drug Administration

건수가 증가하였다(Table 2). 2006년에 원인 병원체가 검출되지 않은 경우가 약 29.7%를 차지하였고 원인균이 밝혀진 경우는 노로바이러스, 병원성대장균, 황색포도알균, 살모넬라균, 장염비브리오균, 클로스트리디움 퍼프린젠스균 순으로 발생자 수가 감소하였다.

감염성 수인성/식품매개질환의 발생은 각 나라의 보건위생 수준, 생활양식, 음식물 섭취 방법 등 여러가지 요인에 따라 그 주된 원인이 다르며 나라마다 발생빈도에도 차이가 많다.

우리나라에서 최근에 증가하는 이유는 학교 또는 직장에서 집단 급식이 보편화되고 여성 활동 인구의 증가, 간편성과 편리성 욕구의 증대로 외식산업의 증가세를 보이면서 감염성 수인성/식품매개질환의 위협을 증가시키고 있다. 여기에 육류 소비의 증가, 회 등 날 음식을 선호하는 식생활 및 기후 온난화로 인하여 발생이 증가하고 있다. 반면, 냉장고 보급의 증가 및 보건위생의 향상 등은 억제요인으로 작용할 수도 있다. 최근 수인성/식품매개질환의 병원체가 다양해지고 발생 양상도 상당히 변화하였다. 바이러스에 의한 집단 발생이 증가하고 학교 급식에 의한 유행 및 겨울에도 발생이 증가하고 있다.

감염성 수인성/식품매개질환의 집단발생 원인

우리나라에서 발생한 감염성 수인성/식품매개질환의 집단발생 원인을 파악하고자 역학조사를 수행하여 전문 학술지에 수록되거나 전염병발생정보 등에 발표된 내용 중 수인성/식품매개질환의 집단발생 원인 및 주요 발생사례를 검토하였다. 감염성 수인성/식품매개질환의 집단발생은 물, 식품, 우유 등의 공동매개체에 의한다.

1. 물

물은 담수와 염수로 분류되고 담수는 물과 얼음으로 분류할 수 있다. 물은 지표수와 지하수로 나뉘고 약수, 샘물, 우물물, 수도물, 정수기물, 생수 등으로 분류하기도 한다. 모든 물은 공동매개체로 작용하여 감염성 수인성/식품매개질환의 집단발생을 일으킬 수 있다. 즉, 물은 직접적으로 음용수로 마시거나 간접적으로 식품 및 식기 등을 오염시켜 감염성 수인성/식품매개질환을 집단적으로 발생시킬 수 있다. 바닷물에 포함된 비브리오균은 어패류를 오염시켜 콜레라, 비브리오패혈증, 장염비브리오 식중독을 일으킨다.

음용수로 물을 마셔 수인성질환이 유행하거나 발생한 사례를 검토하니 지하수나 지표수 또는 웅달샘물, 약수, 우물물, 샘물, 간이상수도물, 냉온수기물 및 수도물 등이 오염되어 집단적으로 발생하였다. 특히 수도물에 의하여 무균성 뇌막염이 전국적으로 발생하였을 가능성도 제기되었다. 물이 오염되면 정수기물도 안전하지 않다. 물의 오염 원인은 폭우, 오수조 누수, 상수관을 통한 하수 오염 등으로 추정하였으나 물이 오염된 원인을 탐색한 역학조사는 드물었다.

1970년 3~6월 경상북도 문경군에서 초등학교 학생과 주민들 2,311명 중 97명(발생률 4.2%)이 장티푸스에 이환되었다. 3월 초 미용사가 최초로 발병한 후 주변 사람에게 전파시키고 이러한 과정에서 우물물을 오염시켜 집단발생하였다고 추정하였다. 1978년 8~10월 충청북도 청주시에서 76명의 장티푸스 환자가 발생하였고 폭우로 공동정호수급수지역의 침수로 인하여 3개의 공동정호가 침수되었고, 오염된 정호수를 음용하여 집단발생하였다고 추정하였다(1). 1983년 2~3월 강원도 원주시 지역 주민 136,737명 중 113명(발생률 0.08%)에서 장티푸스 환자가 발생하였다. 발생 원인은 제2급수장에서 보급되는 오염된 상수원이었다고 추정하였고 주로 병약자와 면역이 낮은 소아 및 생식을 즐기



는 사람들에게서 발생하였다(2). 1988년 3~4월 온천도시 및 그 위성농촌에서 899명 중 93명(발생률 10.3%)에서 장티푸스가 발생하였다. 그 원인은 2월 중순부터 4월 초까지 동파로 누수가 심한 상하수도관 교체 작업으로 단수가 잦아 거의 1개월간 간헐적인 흙탕물이 나온 사실로 미루어 상수의 하수 오염으로 추정하였다(3). 1994년 4~5월 경상북도 연일군 농촌지역의 일개 중·고등학교 학생 2,180명 중 장티푸스 증상 경험자가 220명(발생률 10.1%)이었고, 균이 39명에서 분리되었다. 학교에서 음용수로 사용하던 지하수가 오염원으로 의심되어 두 지하수 모두를 폐쇄하고 수도를 설치함으로써 집단발생은 종식되었다(4). 1996년 5~6월 부산광역시 지역 주민 3,871명 중 장티푸스 증상 경험자가 123명(발생률 3.2%)이었고, 균은 83명에서 분리되었다. 수도물을 공급하는 상수도관이 노후되어 오염된 하수의 유입으로 장티푸스가 집단발생하였고 상수도관 교체 이후 환자 발생은 없었다(5). 2003년 5~7월 경상북도 경산시와 관련된 장티푸스 확진자가 14명이 발생하였다. 모든 확진자들은 경산시 정수장에서 수도물을 공급받는 음식점들을 방문하여 수도물을 정수시킨 물을 섭취한 적이 있었다. 6개 음식점의 정수기 물에서 일반 세균이 허용치보다 4~7배 높게 검출되어 상수도관의 누수로 수도물이 오염되었고, 이 수도물을 정수시킨 음용수를 섭취하여 장티푸스가 발생한 것으로 추정하였다. 즉, 정수기 물은 잔류 염소가 거의 없어 이를 통해 질병이 발생할 가능성을 시사하고 있다(6).

1980년 7월 강원도 춘성군 농촌지역에서 32명 중 11명(발생률 34.4%)에서 세균성이질(*S. sonnei*)이 발생하여 음용수로 사용하는 샘물을 발생원인으로 추정하였다. 8월 다른 지역에서 72명 중 40명(발생률 55.6%)에서 설사증이 발생하여 간이상수도를 발생 원인이라고 추정하였다(7). 1998년 9~10월 경상북도 경주시 일개 초등학교생과 지역 주민 5,312명 중 440명(발생률 8.3%)에서 집단적으로 세균성이질(*S. sonnei*)이 발생한 원인은 오수조의 누수로 기인한 지하수와 간이상수도의 공동 오염으로 추정하였다. 누수가 되는 오수조를 교체한 후 더 이상 발생은 없었다(8).

1988년 5월 13일 일개 중학교 학생 215명이 서울시 노원구에 위치한 수락산에 소풍을 가서 95명이 약수를 마시고 50명

(발생률 52.6%)에서 여시니아(*Y. pseudotuberculosis*)가 집단발생하였다고 보고하였다(9).

1996년 7~9월 대전광역시에서 68명의 A형간염 환자를 조사하고 대부분 지하수를 이용한 샘물을 사용하여 집단발생하였다고 추정하였다(10). 1999년 12월 말부터 2000년 초까지 경기도 일부 지역 여러 군부대에서 125명의 A형간염 환자가 발생하여 공동으로 오염된 지하수원에서 지하수를 사용한 것이 원인이라고 추정하였다(11). 감염병발생정보에 의하면 2003년 6월 충청남도 공주시에서 57명에서 A형간염이 발생하여 일개 식당이 관련되어 있는 것과 음용수로 사용한 지하수가 오염되어 발생한 것으로 추정하였다.

수도물을 비롯한 음용수에 의하여 무균성뇌막염이 발생하였을 가능성에 대한 논의가 있었으며(12), 상수 정수의 탁도가 탁할수록 5일 이상의 경과기간을 거쳐 해당 지역에서 무균성뇌막염이 더 발생하여 바이러스로 오염된 수도물에 의하여 무균성뇌막염이 발생할 수 있다고 보고하였다(13).

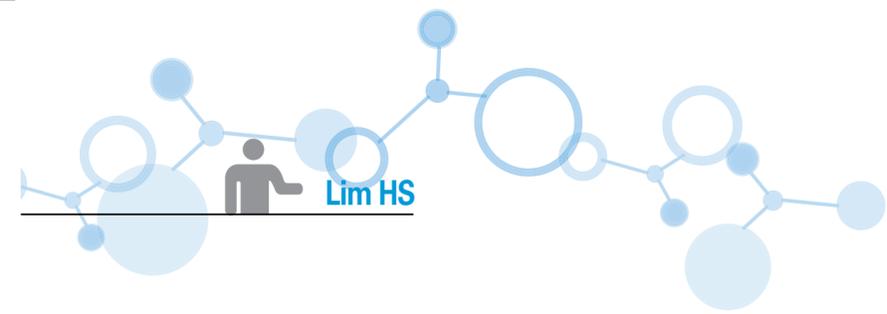
2000년 Kim 등(14)은 군부대에서 발생한 41명의 설사증 집단발생을 보고하고 식당 냉온수기가 오염원이라고 추정하였다.

Lee 등(15)과 감염병발생정보에 의하면 2003년 5월 제주도 수학여행을 온 청주시와 광주시의 각각 2개 고등학교 학생이 노로바이러스 위장관염이 발생하여 각각 숙박한 2개의 호텔들이 음용수로 사용한 지하수가 오염되어 조리자 및 생활용수 음용 등 다양한 경로로 전파되었고 같은 염기서열의 노로바이러스가 발견되어 지하수원이 서로 교통하고 있을 것이라고 추정하였다. 생활용수 검사에서는 A호텔과 D호텔 검체에서 norovirus genogroup I과 II가 모두 검출되었다.

2006년 Park 등(16)은 광주광역시 일개 고등학교에서 19명에서 장관독소성대장균(*Enterotoxigenic E. coli*)이 분리되었다. 지하수 물탱크, 식당 물, 여과기 물에서 장관독소성 대장균이 분리되었다. 유전자형은 달랐지만 오염된 지하수에 의하여 집단발생하였다고 추정하였다.

2. 식품

식품은 식품 자체가 이미 균에 오염되었거나 식품의 조리



과정에서 불현성 또는 현성 감염자나 보균자에 의하여 오염되거나 물에 의하여 오염되어 감염성 수인성/식품매개질환이 집단발생할 수 있다. 그러나 대부분 어느 과정에서 오염되었는지 명확히 밝혀내기 어렵다. 그러므로 식품 자체 오염, 현성 또는 불현성 감염자에 의한 오염, 물에 의한 식품의 오염 및 오염된 과정을 파악하지 못하고 단지 식품 오염이라고 추정한 전반적인 식품 오염 등으로 분류하여 검토하였다.

(1) 식품 자체 오염

식품 자체 오염은 바다물에 의하여 해산물이 콜레라균, 비브리오 패혈증균, 장염비브리오균에 오염되어 불완전하게 조리하여 먹을 때 집단발생할 수 있다. 2001년 유행한 콜레라는 전어를 껍질과 함께 회로 먹고 식당 종업원이 콜레라에 감염되었는데 전어 껍질에 있던 오염된 균이 원인일 가능성이 높았다. 인수공통전염병은 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 계란 등이 오염되어 있을 때 불완전하게 조리하여 먹으면 발생하기도 한다. 콜레라균, 장염비브리오균, 탄저균, 보툴리눔균, 브루셀라균이 식품 자체에 있다가 불완전하게 조리하여 먹고 발생한 사례를 검토하였다.

1980년 9~10월 전라남도 신안군에서 집단발생한 콜레라의 원인을 추적한 결과 오염 해수를 판매하는 상어에 끼여 있어 이로 인하여 오염된 상어를 먹고 집단발생하였다고 추정하였다(17). 1991년 8월 충청남도 서천군과 전라북도 군산시를 중심으로 발생한 콜레라 집단발생의 감염경로는 콜레라균에 오염된 어패류의 섭취로 인한 가능성이 가장 높으며, 어패류의 오염은 해수의 오염에 기인하는 것으로 추정하였다. 해수의 오염은 외부에서 균이 유입되었을 가능성과 국내에서 동물성 플랑크톤 내에서 콜레라균이 증식하여 해수오염이 되었다는 환경 병원소설을 제시하였다(18). 2001년 9월 경상북도 영천시 A 식당을 방문한 사람에서 104명의 콜레라 확진환자가 발생하였다. 콜레라 발생 원인은 A 식당과 관련이 있음이 명확하였다. A 식당의 종업원 1인 이상이 조리 과정에서 음식물을 오염시켰을 가능성이 높았다. 종업원은 포항에서 구입한 생선회를 먹고 발생하였다고 추정되며, 생선회는 생선 자체가 오염되었을 가능성이 높았다(19).

1986년 8월과 10월에 경상북도 구미시의 3개 산업장에서

201명이 장염비브리오 설사증이 발생하여 한 회사는 연미역, 다른 두 회사는 파래를 끓이지 않고 조리하여 발생하였다고 추정하였다(20). 감염병발생정보에 의하면 2003년 9월 경기도 의정부의 한 할인점에서 판매한 생굴을 먹고 28명의 장염비브리오 설사증이 발생하였다.

1994년 2월 12일 경상북도 경주시 배반동에서 죽은 소를 도살하여 111명의 마을 주민들이 나누어 먹은 후 61명의 탄저병 환자가 발생하였다. 환자 3명과 우육, 토양(3주)에서 탄저균이 분리되어 탄저병에 걸려 죽은 소를 집단적으로 취식하여 소화기형으로 발생한 탄저병의 발생이라고 확인하였다(21).

2003년 6월 12일 23시경 한중막사우나에서 소시지를 구입하여 먹은 3명의 가족이 보툴리눔독소증 환자로 확인되었고, 포장된 소시지가 원인이라고 추정하였다(22).

2006년 Lee 등(23)은 사무직 근로자로 위험요인이 없던 2명의 브루셀라증 환자를 보고하였다. 이들은 제주도에서 내원 1개월 전에 쇠고기 육회를 먹거나 내원 2개월 전에 제주도를 방문하여 소의 혀와 간을 날 것으로 복용한 적이 있어 이로 인하여 발생하였다고 추정하였다.

2006년 6월 수도권지역 여러 중·고등학교에서 노로바이러스 감염증이 발생하여 123명에서 바이러스가 검출되었다. 깻잎지무침이 공급되고 2일 이내에 모든 급식소에서 설사가 집단발생하였고 공급되지 않은 곳에서는 발생 보고가 없었으며 깻잎지무침과 같은 공정을 거쳐 생산된 깻잎지가 공급된 타 급식업체 급식소에서도 집단 설사가 발생하였다고 보고되었다. 그 중 한 곳은 노로바이러스가 확인되었다. 그러므로 각 급식소에 공통으로 공급된 깻잎지무침의 섭취로 인하여 대규모 집단발생이 발생하였다고 추정하였다(24).

(2) 현성 또는 불현성 감염자에 의한 오염

현성 또는 불현성 감염자, 보균자가 식품을 제조하는 과정에서 식품을 오염시킬 수 있다. 황색포도알균은 조리자의 화농된 상처를 통하여 화농연쇄구균은 기침 등을 통하여 식품 오염이 가능하다. 조리자가 맨손으로 조리하거나 구멍난 고무장갑을 사용하고 불완전하게 조리하면 식품이 오염될 수 있다.



1970년 10월 서울특별시에 수학여행 온 충청남도 연기군의 초등학교 학생 199명 중 149명(발생률 74.9%)에서 황색포도알균 식중독이 발생하였다. 원인은 단체로 섭취한 점심 도시락이었으며 원인식품으로 가장 의심한 것은 생선묵 무침이었다. 이 도시락은 16일 저녁에 A음식점에 주문하여 만든 것인데 그 음식점의 여주인이 상처가 있는 손으로 생선묵을 만지면서 칼로 썰는 과정에서 일어난 것으로 추정하였다(25). 1980년 11월 강원도 춘성군에서 결혼식 피로연에 참석한 사람들에게서 황색포도알균 식중독이 발생하였고 잔치에 사용된 돼지고기와 잡채에서 균이 분리되었다. 이 돼지고기는 밀도살된 것으로 도살지는 3일 전 낮에 의하여 왼손 식지에 창상을 입어 감염되어 있었다(26).

1999년 5월 경상북도 봉화군 일개 중·고등학교 학생에서 세균성이질(*S. sonnei*)이 발생하여 학교 관련자 515명 중 307명(발생률 59.6%)이 발생하였다. 원인은 학교 급식시 제공된 열무물김치의 오염으로 발생하였고, 조리과정에서 보균자 또는 환자인 조리원에 의하여 오염된 것으로 추정하였다(27). 2003년 6월 경상북도 성주군 초등학교 및 중학교에서 세균성이질(*S. sonnei*)이 집단발생하였다. 235명 중에서 94명(40.0%)이 발생하였고 20명에서 균이 분리되었다. 급식으로 제공된 토마토가 의심되었고 토마토 처리과정을 재연하여 불현성 감염자가 구멍난 고무장갑으로 토마토를 조리하는 과정에서 토마토가 오염되어 발생하였다고 추정하였다(28).

감염병발생정보에 의하면 2003년 4월 대구광역시 일개 대학교 기숙사 관련자 1,065명 중 802명(발생률 76.4%)이 발열, 인후통 및 전신 근육통 등을 호소하여 식품매개 용혈성 연쇄구균에 의한 인두편도염으로 진단되었다. 15명에서 용혈성 화농연쇄구균(β -hemolytic *S. pyogenes*)이 검출되었으며, 야식납품업체 종사자에게서도 동일한 균주가 검출되었다. 야식으로 제공된 샌드위치가 조리자에 의하여 오염되어 집단적으로 발생하였다고 추정하였다.

2004년 7월 경상북도 성주군 소재 ○○중·정보고등학교에서 장병원성대장균(Enteropathogenic *E. Coli*) 설사증이 발생하였다. 275명 중에서 설사자는 101명(36.7%)이었고 8명에서 균이 분리되었다. 불현성 감염자인 조리보조

원이 익히지 않은 상태로 제공되는 샐러드와 다른 음식들을 조리하면서 구멍난 고무장갑을 사용하여 여러 종류의 음식이 오염되었다고 추정하였다(29).

(3) 물에 의한 식품 오염

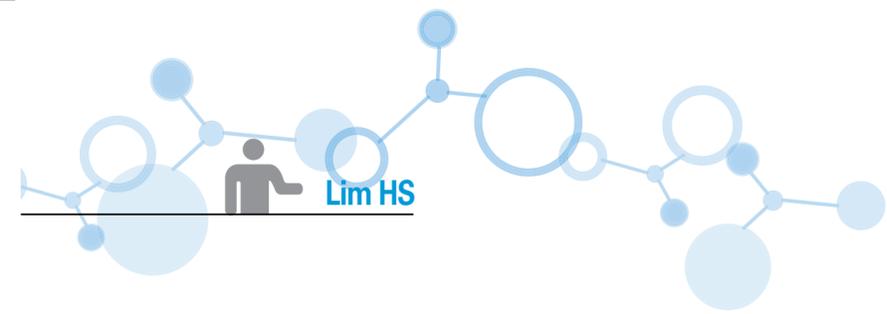
물은 식품을 조리하는 과정에 사용되므로 물이 오염되면 식품이 오염될 수 있다. 오염된 지하수로 식기 및 음식을 준비하거나 오염된 수도물에 의하여 오염된 두부를 불완전하게 조리하여 발생한 경우 등이 있다.

1996년 9월 경상북도 경주시 일개 가정집 생일잔치에서 음식을 섭취한 59명 중에서 29명(발생률 49.2%)에게 살모넬라증(*S. enteritidis*)이 발생하였다. 질병이 발생한 지역의 12곳의 지하수 중 일반 세균수와 대장균이 각각 9곳(75.0%)에서 기준치 이상 검출되었다. 집단적으로 발생한 가정의 오래된 지하수는 잔치날 외부 방문자가 식기나 수저의 세척 등에 사용하였고 수질검사 결과 대장균과 일반 세균에 의해 오염된 것으로 나타났다. 지역의 보균우나 보균자의 분변이 지하수로 흘러들어가 오염된 지하수를 음식 장만, 식기 세척 등에 사용하여 집단적으로 발생한 것으로 추정하였다(30). 2004년 9월 경상북도 영천시 초등학교에서 살모넬라증(*S. enteritidis*)이 발생하였다. 학생 및 교직원 1,205명 중 설사증 환자는 338명(발생률 28.0%)이었다. 두부계란전에서 균이 분리되었다. 상수도 비색검사서 교내 수도물에 잔류 염소가 거의 없었다. 집단발생 원인은 잔류 염소가 없는 상태에서 누수로 인하여 수도물이 일부 오염되었고, 이 오염된 수도물에 두부를 담가 놓는 과정에서 두부 전체가 오염되어 균이 증식하였다. 그리고 두부계란전을 부칠 때 두부 속까지 열전달이 제대로 안되었거나 가열 시간이 짧아 살모넬라균이 생존하였다가 섭취시까지 증식하여 살모넬라증이 집단발생한 것으로 추정하였다(31).

(4) 전반적인 식품 오염

식품이 오염되었다고 추정하지만 오염된 과정을 모르는 경우가 많다. 이런 경우에는 음식을 준비하던 과정을 자세히 묻거나 재연하여 원인을 찾기 위하여 노력하여야 할 것이다.

1975년 4~6월 부산시 남구 고지대 일원에서 1,011명 중 36명(발생률 3.6%)의 장티푸스 의심 환자가 발생하여 행려



환자에서 균과 Vi 항원을 검출하고 이 사람이 감염원이 되어 음식을 오염시켜 오염된 식품을 섭취한 사람들이 발생하였다고 추정하였다(32).

1992년 9월 전라남도 일개 초등학교 334명 중 16명(발생률 4.8%)에서 세균성이질(*S. sonnei*) 환자가 발생하여 학교 급식에 의하였다고 추정하였고, 10월 농촌 지역 주민과 근로자 121명 중 확진자 29명을 포함하여 56명(발생률 58.0%)에서 세균성이질(*S. sonnei*)이 발생하여 고사 음식인 돼지고기 요리라고 추정하였다(33). 1998년 3월 대구시 일개 초등학교에서 세균성이질(*S. sonnei*)이 집단발생하여 일차 발생률은 42.8%(672명/1,571명)이었으며, 확진자는 127명이었다. 학교 급식시설의 환경 불량으로 인한 급식 오염에 기인한다고 추정하였다(34). 1998년 9월 강원도 원주시에서 초등학교를 중심으로 168명의 세균성이질(*S. sonnei*) 환자가 집단발생하여 학교에서 제공된 급식이 원인이라고 추정하였다(35). 1998년 9~11월 강원도 강릉시에서 세균성이질이 발생하였다. 87명의 확진환자와 1,728명의 추정환자가 발생하여 발생률은 0.8%이었다. 학교 급식과 관련성이 있을 것이라고 추정하였다(36). 1999년 3월 부산광역시 사상구에서 유아원을 중심으로 확진자 75명을 포함하여 186명에서 세균성이질(*S. sonnei*) 환자가 일개 가정에서 발생하고 이 가정에서 유아원에 제공한 음식일 것이라고 추정하였다(37).

1994년 9월 구미시의 한 회사에서 79명이 살모넬라증(*S. enteritidis*)이 발생하였고 김밥에서 균이 분리되어 김밥이 원인이라고 확인하였다(38). 1997년 7월 경기도 연천 지역에서 농촌 봉사활동을 하던 대학생과 지역 주민 100여 명이 돼지편육과 막걸리를 나누어 먹은 후 104명에서 살모넬라증(*S. senftenberg*)이 발생하였고, 돼지편육에서 균이 분리되어 돼지편육이 원인이라고 확인하였다(39). 1999년 4월 경상남도 함양군의 결혼식 피로연에서 살모넬라증(*S. enteritidis*)이 발생하여 288명의 조사자 중 191명(66.3%)이 증상경험자이었다. 삶은 꼬막, 가열된 쇠고기 및 미가열 쇠고기에서 균이 동정되어 교차 오염에 의하여 발생하였다고 추정하였다(40). 1999년 5월 경상북도 구미시와 칠곡군에서 처음에는 아메바성이질로 오진된 살모넬라증

(*S. typhimurium*)이 발생하였고 불법 급식업소에서 제조한 급식이 살모넬라균에 오염되어 일반 차량을 통한 배달 과정에서 균이 증폭하여 급식을 받은 유치원 및 학원에서 동시에 집단발생하였다고 추정하였다(41). 2003년 6월 21일 제주시 일개 가정집에서 돌잔치 후 40명 중 20명에서 살모넬라증(*S. london*) 증상이 있었으며 즉발에서 균이 분리되어 즉발이 원인 식품이라고 추정하였다(42).

1998년 2~4월 102명의 군인에게서 A형간염이 집단발생하였고 음식물에 의하여 발생하였을 가능성을 제기하였다(43).

2004년 7월 광주광역시 초등학교에서 장관출혈성대장균 설사증이 발생하였는데 1,643명 중에서 77명(발생률 4.7%)에서 균이 분리되었고 대부분 무증상이었다. 학교 급식과 관련성이 높다고 추정하였다(44).

3. 우유 및 유제품

우유 및 유제품에 의하여 우유매개 질환이 발생할 수 있으나 우리나라에서 보고된 예는 거의 없다. 우유 및 유제품에 의한 집단발생은 인지하지 못할 가능성이 높으므로 분유를 먹이거나 유제품을 먹는 사람에서 발생한 감염성 수인성/식품매개 질환은 우유 및 유제품에 의한 가능성을 염두에 두어야 할 것이다.

2000년 4~12월, 특히 6~7월에 집중적으로 강원도 병원체 실험실 감시사업을 통하여 살모넬라균(*S. london*)이 29명에서 보고되었다. 환자가 먹고 있던 분유에서도 동일 균주가 분리되어 A 회사의 영아용 분유일 것이라고 추정하였다(45). 2000년 6~7월 충청남도 천안시 소재 대학병원에 입원한 5명에서 살모넬라 균(*S. london*)이 분리되었고 이들은 분유를 먹는 신생아였다(46). 두 가지 보고로 분유가 오염되어 전국적인 집단발생을 일으켰을 가능성이 있다.

2002년 10월 경기도 파주시에서 사육하던 젖소의 생우유를 섭취해 온 젖소 목장을 경영하는 41세 남자에게서 균 배양 없이 항체가의 상승으로 브루셀라증이 확인되었다(47).

4. 외부 유입

해외 관광이 증가하면서 해외로부터 유입될 가능성이 있





다. 외국에서 입국 후에는 몸에 조금이라도 이상이 있다면 보건소 등에 신고하여야 할 것이다.

감염병발생정보에 의하면 2002년 7월 중국을 방문한 연수단 중 1명에서 세균성이질(*S. flexneri*)이 발생하였다. 2004년 5월 금강산 관광 후 설사증이 발생한 36명 중 12명에서 세균성이질균(*S. dysenteriae* Type 8)이 분리되었다(48). 감염병발생정보에 의하면 2005년 2월 베트남과 캄보디아를 여행한 관광객 8명에서 세균성이질(*S. flexneri*)이 집단발생하였다.

2005년 8월 대전 지역에서 콜레라균 확인환자 6명과 콜레라 의심환자 4명, 불현성감염자 2명이 있었다. 이번 콜레라 집단발생의 원인균은 *V. cholerae* 01, El Tor Ogawa이었다. 오염원은 2005년 8월 8일 저녁에 섭취한 미얀마 만달레이의 현지인 음식품평회 음식 중의 하나일 것이라고 추정하였다(49).

결 론

학교 또는 직장에서 집단 급식이 보편화되고 외식산업이 증가하고 있다. 또한 육류 소비의 증가, 날 식품을 선호하는 식생활 및 기후 온난화로 인하여 감염성 수인성/식품매개질환의 발생이 증대하고 있다. 이러한 감염성 수인성/식품매개질환의 집단발생의 원인을 파악하기 위하여 역학조사를 수행하여 전문 학술지에 수록되거나 전염병발생정보 등에 발표된 내용 중 수인성/식품매개 질환의 집단발생 원인 및 주요 발생 사례를 검토하였다.

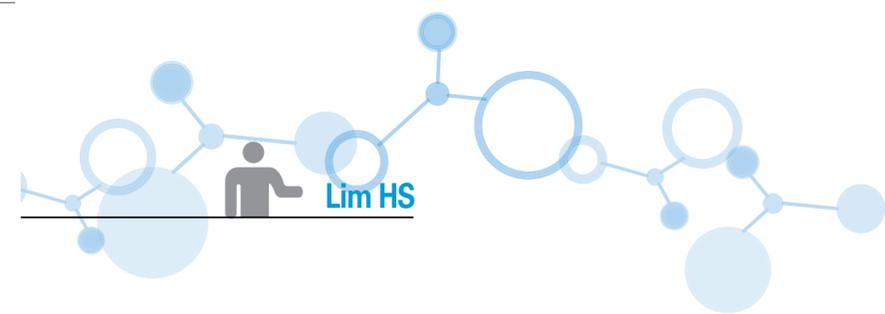
물은 직접적으로 음용수로 마시거나 간접적으로 식품 및 식기 등을 오염시켜 감염성 수인성/식품매개질환이 집단적으로 발생할 수 있다. 식품은 식품 자체에 이미 균이 포함되어 있거나 식품의 조리 과정에서 불현성 또는 현성 감염자나 보균자에 의하여 오염되거나 물에 의하여 오염되어 감염성 수인성/식품매개질환이 집단적으로 발생할 수 있다. 우유 및 유제품에 의하여 우유매개질환이 집단적으로 발생할 수 있다. 해외 관광이 증가하면서 해외에서 질병에 걸려 유입될 가능성이 있다.

역학조사에서 오염 식품을 추정하지 못한 사례가 많았고

대부분 물, 식품 등이 오염된 원인을 추정하지 못한 경우가 많았다. 역학조사를 할 때에는 물과 음식을 준비하던 과정을 자세히 묻거나 재연하여 오염의 근본 원인을 찾기 위하여 노력하여야 할 것이다. 또한 산후 조리원과 신생아실에서 감염성 수인성/식품매개질환이 집단적으로 발생할 가능성이 높지만 대부분 임상양상만 보고하고 원인 추적이 거의 없었다. 이러한 경우에도 원인을 밝히기 위하여 노력하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Kim SK, Shin RD. Report of an epidemiologic survey on typhoid fever outbreak water borne. Report of NIH Korea 1979; 16: 69-82.
2. Kim JS. An epidemiological investigation to identify source of infection in an epidemic of typhoid fever occurred in Wcity, 1983. Korean J Epidemiol 1983; 5: 140-147.
3. Kim JS, Heo Y, Lee SS, Lee SU, Lee DH, Shon KY. An epidemiological investigation of typhoid fever outbreak in an hot spring resort town and its satellite rural villages. Korean J Epidemiol 1988; 10: 92-101.
4. Park JH, Lee JY, Lee DY. An epidemiologic investigation of typhoid fever outbreak in Ohchun middle and high schools located in Young-il gun Kyungpook province. Korean J Epidemiol 1995; 17: 94-104.
5. Shin HR, Suh BS, Song JB, Lee DH, Lee MB, Park JH, Kim MS, Shin YH, Lee SW, Ohrr HC. An epidemiologic investigation of typhoid fever outbreak in Pusan, 1996. Korean J Epidemiol 1997; 19: 122-130.
6. Lim HS, Min YS, Lee K, Lim SH. Epidemiologic investigation into an outbreak of typhoid fever recognized by electronic data interchange in Gyeongsangbuk-do, 2003. Korean J Epidemiol 2004; 26: 59-68.
7. Lim HS. A survey on two epidemics of diarrheal disease in a rural area of Korea. Korean J Epidemiol 1980; 2: 89-96.
8. Lim HS, Jung C, Bae GR, Hur YJ, Lee SW, Jeong EK. Epidemiologic investigation of an outbreak of shigellosis in Kyongju, Korea. Korean J Prev Med 2000; 33: 1-9.
9. Joo HJ, Chung KH, Kim YM, Kim SG, Park MS, Chang JK, Shin SW. An outbreak of *Yersinia pseudotuberculosis* infection. J Korean Pediatr Soc 1990; 33: 342-350.
10. Kim NJ, Sung JK, Lee SW, Lee KT, Lee SM, Kim SH, Lee BS, Kim JH, Yu JH, Lee HY. An outbreak of hepatitis A in Taejeon city. Korean J Gastroenterol 1999; 34: 205-212.



11. Jung C, Roh SC, Kim HD, Lim HS. Epidemiologic investigation of hepatitis A outbreak in Kyonggi province, 2000. Proceedings of the 53th Conference of Korean Society for Preventive Medicine 2001; 288-289.
12. Cho SM, Kim NY, Jeong JH, Kim SK, Lim HS. Clinical features of aseptic meningitis in children during an epidemic in Pohang city in 1997. Dongguk J Med 1998; 5: 63-68.
13. Kim H, Cheong HK, Park SK, Bae GR, Kim OJ. Drinking water turbidity and aseptic meningitis in children in urban communities: bi-directional case-crossover analysis. Proceedings of the 55th Conference of Korean Society for Preventive Medicine 2003; 310.
14. Kim KY, Lee TK, Lee IK, Park Jb, Lee CY. Epidemiological study of diarrhea patients at on Korean Air-base. Korean J Aero Med 2000; 47: 95-107.
15. Lee YJ, Hwang UK, Kim JS, Cho SK, Ha DR, Park SH, Jee YM, Kim SH, Yoon JD. Norovirus outbreak after a school trip among girls' high school students. Korean Acad Fam Med 2004; 25: 610-616.
16. Park S, Kim SH, Kee HY, Seo JJ, Ha DR, Cho SH, Lee BK. Enterotoxigenic *Escherichia coli* outbreak in a high school. Infect Chemother 2006; 38: 30-38.
17. Kim JS, No BU, Ahn SY, Lee JA, Park BJ, Chang CK, Doo JK. An epidemiologic investigation of 1980 cholera epidemic with special emphasis on source and route of transmission in the area where the first case was notified. Korean J Epidemiol 1980; 2: 26-42.
18. Kim HJ, Suk I, Oh HC, Kim KS, Jee SH, Lee SY, Lee SH. Cholera in Korea, 1991-modes of transmission-. Korean J Epidemiol 1991; 13: 123-139.
19. Lee JH, Lim HS, Lee K, Kim JC, Lee SW, Go UY, Yang BK, Lee JK, Kim MS. Epidemiologic investigation on an outbreak of cholera in Gyeongsangbuk-do, Korea, 2001. Korean J Prev Med 2002; 35: 295-304.
20. Yum YT, Seo DY. An epidemiological study on outbreaks of food poisoning in some industries. Korean J Epidemiol 1988; 10: 204-209.
21. Lim HS, Cheong HK, Kim JS, Ohr H, Rhie DM, Kim HH. An epidemiologic investigation on an outbreak of anthrax occurred in Kyongju by eating dead cow's meat. Korean J Prev Med 1994; 27: 693-710.
22. Chung GT, Kang DH, Yoo CK, Choi JH, Seong WK. The first outbreak of botulism in Korea. Korean J Clin Microbiol 2003; 6: 160-163.
23. Lee YJ, Ko KS, Park MY, Oh WS, Kwon KT, Ryu SY, Heo ST, Peck KR, Lee NY, Song JH. Identification of *Brucella abortus* using the sequencing of omp gene. Korean J Med 2006; 71: 10-16.
24. Hur YJ, Kang Y, Lee SW, Lee DH, Jee YM, Lee D, Oh DK, Choi BY. Outbreak of norovirus infection in the metropolitan area in 2006. Proceedings of the 58th Conference of Korean Society for Preventive Medicine 2006: 249.
25. Loh IK. Investigation of a staphylococcal food poisoning outbreak among school children. Korean J Prev Med 1972; 5: 111-114.
26. Ahn SY. An epidemiologic investigation an staphylococcal food poisoning outbreak among the people attended to a wedding ceremony in Choonchun, Korea. Korean J Epidemiol 1981; 3: 88-98.
27. Lim HS, Bae GR. Epidemiologic investigation of an outbreak of *Shigella sonnei* among students in Bonghwa, 1999. Korean J Prev Med 2000; 33: 10-16.
28. Min YS, Lim HS, Lee K, Lim SH, Lee BS. Epidemiologic investigation on an outbreak of shigellosis in Seongju-gun, Korea, 2003. Korean J Prev Med 2005; 38: 189-196.
29. Baik DY, Yeom SH, Lee K, Lim HS. An epidemiologic investigation of enteropathogenic *Escherichia coli* outbreak in Seongju-gun. Korean J of Rural Med 2005; 30: 39-50.
30. Kim MK, Lim HS, Jung C, Ha GY. An epidemiological survey on a *Salmonella enteritidis* outbreak in Kyongju, Korea. Korean J Epidemiol 1998; 20: 187-201.
31. Lim HS, Min YS, Lee HS. Epidemiologic investigation on an outbreak of salmonellosis in Yeongcheon-si, 2004. Korean J Prev Med 2005; 38: 457-464.
32. Park CH. An epidemiological study for on outbreak of typhoid fever in Busan area. Korean J Prev Med 1977; 10: 86-93.
33. Kim SC, Kim KH, Park HC, Jeon DY. Outbreak of shigellosis in a provincial area. Korean J Epidemiol 1992; 14: 184-190.
34. Chun BY, Kim KY, Park KS, Lee SW, Hur YJ, Park SH, Kim KS, Kim SJ, Hong YS. An epidemiologic investigation of *Shigella sonnei* outbreak at a primary school in Taegu city. Korean J Epidemiol 2000; 22: 101-107.
35. Park JK, Kim CB, Seok WS, Park K, Wang S. The epidemiological characteristics of a shigellosis outbreak(1998) in Wonju city, Kangwon-do. Korean J Epidemiol 1999; 21: 131-141.
36. Jung SH, Park WS. An epidemiologic investigation of shigellosis outbreak in Gangnung 1998. Korean J Epidemiol 2000; 22: 1-10.
37. Shin HR, Lee DH, Sul HM, Lee SW, Huh YJ. An epidemiological investigation of bacterial dysentery outbreak in Busan(Pusan), 1999. Korean J Epidemiol 2000; 22: 93-100.
38. Choi TY. An outbreak of *Salmonella enteritidis* infection associated with the seaweed roll. Korean J Infect Dis 1995; 27: 281-286.
39. Eom KS, Lee JM, Lee IS, Moon JS, Kim MY, Kim YR, Park YJ, Jung I, Mun JJ, Kang YH, Kang MW. An outbreak of food poisoning by *Salmonella senftenberg*. Korean J Infect Dis 1998; 30: 571-574.





40. Kim JR, Lee SW, Kim HB, Cha J, Lee KH, Bae KW. An epidemiologic investigation on the mode of transmission of the lethal salmonellosis outbreak in Hamyang county. Korean J Epidemiol 1999; 21: 185-194.
41. Lim HS, Bae GR, Yong TS. Outbreak of salmonellosis misdiagnosed with amebiasis in Gumi city and Chilgok county, Korea. Korean J Epidemiol 2002; 24: 54-62.
42. Shin SY, Hong JY, Bae JM. An epidemic survey for salmonellosis occurred on a baby's first birthday banquet in Jeju island. Korean J Epidemiol 2004; 26: 27-38.
43. Han SH, Lee SH, Roh BJ, Shim SC, Cho SC, Sohn JH, Lee DH, Kee CS. An outbreak of hepatitis A in south Korean military personnel: a clinical and epidemiologic study. Korean J Hepatol 2001; 7: 392-400.
44. Park S, Kim SH, Seo JJ, Kee HY, Kim MJ, Seo KW, Lee DH, Choi YH, Lim DJ, Hur YJ, Cho SH, Lee BK. An outbreak of inapparent non-O157 enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection. Korean J Med 2006; 70: 495-504.
45. Park JK, Seok W, Choi BJ, Kim HM, Lim BK, Yoon SS, Kim S, Kim Y, Park JY. *Salmonella london* infections associated with consumption of infant dried milk. Proceedings of the 53th Conference of Korean Society for Preventive Medicine 2001: 287.
46. Kim KY, Lee HK, Cho SR. Pulsed-Field Gel Electrophoresis analysis of a *Salmonella london* outbreak in neonates. J Korean Soc Neonatol 2001; 8: 222-228.
47. Park MS, Woo YS, Lee MJ, Shim SK, Lee HK, Choi YS, Lee WH, Kim KH, Park MY. The first case of human brucellosis in Korea. Infect Chemother 2003; 35: 461-466.
48. Kim J, Kim S, Jeon S, Kang Y, Jeon D, Lee B. The first outbreak of shigellosis caused by *Shigella dysenteriae* type 8 in Korea. Korean J Clin Microbiol 2005; 8: 153-159.
49. Jin SM, Lee TY. An epidemiological survey on the outbreak of cholera of overseas travelers in Daejeon. Korean J Epidemiol 2006; 28: 119-128.



Peer Reviewer Commentary

최 보 율 (한양의대 예방의학교실)

1980년대까지 수인성/식품매개 질환은 크게 감소하였으며 더이상 보건학적 문제가 되지 않을 것이라는 기대도 있었다. 그 이후, 개발도상국은 물론 선진국도 계속 문제가 되고 있으며 대규모화되고 동시 여러 지역 혹은 국가에서 발생하고 있다. 이 논문은 이 질환의 발생 원인으로 물, 식품, 우유 및 유제품, 외부 유입 등으로 구분하여 실제 발생사례를 정리하여 그 발생 원인을 고찰하고 있다.

이 논문에서도 수인성/식품매개 질환과 관련하여 수인성/식품매개질환, 전염병, 감염증, 식중독, 감염성 식중독 등의 여러 용어들이 사용되고 있는데 이에, 대한 체계적인 분류에 기술이 추가되기를 바란다. 이와 관련하여 서론 부분에 몇 가지 용어에 대한 설명에 혼돈을 부를 수 있는 표현이 있다¹⁾.

수인성/식품매개질환의 유행사례들을 기술하면서 발생 원인을 설명 고찰하고 있는데, 몇 개의 주요한 유행사례들이 빠져 있다. 이를 추가하고, 이에 대한 의미를 도출하여 결론 부분에 추가하면 좋을 것으로 생각한다²⁾.

서론의 마지막 문단에 최근 각 나라에서 식품매개전염병 발생의 증가에 대한 기술이 있는데, Altekruze 등의 문헌³⁾을 참조하여 우리나라의 상황을 고찰하면 바람직할 것으로 생각한다.

1) 첫 번째 문단의 '수인성/식품매개전염병은 물과 식품이 전염성이 있는 병원성미생물에 오염되어 발생하는 질환으로 콜레라, 세균성 이질, 장티푸스 등의 법정전염병을 의미한다.' 라는 표현과 두 번째 단락의 '식중독은 위중하지 않은 병원성 미생물이나 독성 화학물 질이 함유되어 있거나 혹은 오염된 식품을 섭취한 후 단기간에 갑작스럽게 발생하는 설사, 복통 등의 급성위장염 증상을 나타내는 질환' 등의 정의는 제고가 필요함.

2) ① 1980년도 원주 장티푸스 유행 사례, ② 2001년도 콜레라 유행 사례, ③ 2004년 11~12월 충주의 ESBL 세균성이질 유행 사례, ④ 2006년도 경인지역 18개 학교에서의 노로바이러스 집단 감염 사례

3) Altekruze SF, Cohen ML, Swerdlow DL. Emerging foodborne disease. Emerging Infectious Disease, 1997: 3(3)