

세균성 식중독과 안전관리방안

Bacterial Food Poisoning and Proposal on Safety Control

우건조 (禹健助) 식품의약품안전청 식품미생물과장

1. 서론

경제성장의 향상과 더불어 발생률이 감소하던 식중독이 최근 다시 증가하고 있으며, 그 현상도 단제급식의 확산과 함께 대형화 추세를 나타내고 있다. 또한 신종 병원성세균인¹⁾ O157:H7, 리스테리아균²⁾ 등에 의한 새로운 식중독도 발생하고 있다.

식중독은 오염된 물이나 음식물의 섭취에 의해 일어나는 두드러기, 발열, 두통, 구토, 설사, 복통 등을 주요 증상으로 하는 급성 위장염이나, 신경계, 기타의 전신이상 증세를 나타내는 질병으로서, 생리학적으로는 미생물, 미생물의 대사산물인 독소, 식품 중 유해하거나 유독한 화학물질로 오염된 식품을 경구적으로 섭취함으로써 발생한다.

식중독은 세균성 식중독과 비세균성 식중독으로 구분할 수 있는데, 비세균성 식중독에는 화학물질에 의한 화학성 식중독과 동물이나 식물 자체에 있는 독소에 의한 자연성 식중독으로 세분된다.

식중독은 고온 다습한 하절기에 집중적으로 발생하며 그 원인으로는 살모넬라균, 포도상구균, 장염비브리오균, 자연독 순으로 나타나고 있으며, 해마다 끊임없이 세균성 식중독 발생이 보고되고 있는데, 집단급식으로 인한 사례는 다수가 발병함으로써 세균성 식중독이 차지하는 비중은 대단히 크다 하겠다.

따라서 본고에서는 우리 나라에서 발생률이 높은 주요 세균성 식중독³⁾에 대하여 살펴보

- 1) 대장균(*Escherichia coli*)은 보통 사람과 동물의 장관 내에 서식하면서 정상적인 세균총을 구성하고 있는 균속 중 하나이며, 대부분 비병원성 세균임. 설사기인성을 갖는 대장균은 병원성 대장균(enteropathogenic *E. coli*)으로 분류되며, 콜레라성 설사증 환자로부터 분리된 대장균으로부터 콜레라 독소성 엔테로독신을 생산하는 것을 독소원성 대장균(enterotoxigenic *E. coli*)이라 함. 또한 최근 전세계적으로 새롭게 대두된 식중독 세균의 하나인 *E. coli* O157:H7과 같이 배로 독소 생성 대장균인 장관출혈성 대장균(enterohemorrhagic *E. coli*) 등이 있음. 장관출혈성 대장균의 증상은 혈변과 심한 복통 외에 구토, 메스꺼움 등이 보고되고 있으나 발열 현상은 드뭄. 배로 독소 생성 *E. coli* (verotoxigenic *E. coli*) 중에서 혈청형 O157:H7은 출혈성 대장염을 일으키기 때문에 장관출혈성 대장균이라고 불리우고 있으며, 이 균에 의한 감염은 혈변을 보이며 용혈성 뇨독증 증후군을 병발하는 것이 많으며 사망한 사례도 있음.
- 2) 리스테리아균 중 *L. monocytogenes*만이 동물에 병원성을 나타냄. 이 미생물은 토양 및 여러 동물에서 검출되며 인체 내의 감염은 오염된 식품 등으로 보통은 경구적으로 이루어지지만, 감염된 동물과의 직접적인 접촉에 의해서도 가능함. *L. monocytogenes*는 *E. coli*, *Streptococcus agalactiae*에 이어 신생아에게 세균성 수막염(bacterial meningitis)을 일으키는 균으로 알려져 있음. 1980년대에 연이어 발생한 리스테리아 관련 식중독 사망률은 약 30~40%로 매우 높았고, 주로 육류와 유가공품(비살균 우유, 연성치즈 등)에 의해 감염됨.
- 3) 음식이 부패하거나 상하기 쉬운 5~9월에 집중적으로 발생하는 세균성 식중독은 세균에 오염된 음식물 섭취로 인해 발생하는데, 세균이 음식물 중에서 증식할 때 생기는 독소에 의해 병이 유발되는 독소형과 음식과 함께 섭취된 세균이 인체에서 증식하면서 일어나는 감염형, 그리고 이들이 혼합된 중간형이 있음. 식중독은 그 경과 및 증세에 따라 급성과 만성으로 크게 나뉘지만 급성의 경우가 대부분임. 식품 중에 특정의 세균이 증식한 후 이 식품을 경구적으로 섭취함으로써 급성 위장염이나 신경독을 주증상으로 하는 중독을 일으킬 때 이를 세균성 식중독

고 그 안전관리방안을 제시하고자 한다.

2. 세균성 식중독 발생 현황 및 문제점

1) 연도별 발생 현황 및 문제점

주요 세균성 식중독의 발병원과 예방 방법을 알고 있는 상태에서도 사회적 문제가 되고 있는 것은 최근 식중독 발생률이 <표 1>에 제시된 바와 같이 해마다 증가하고 있다는 것이다. 또한 전술한 바와 같이 외식산업 및 단체급식산업의 급성장으로 대부분의 식중독이 집단으로 발생하면서 점차 대형화되고 있다.

표 1. 연도별 식중독 발생현황

(단위: 건, 명, %)

연도별	1995	1996	1997	1998	1999	2000
발생건수	55	81	94	119	174	104
환자수	1,584	2,797	2,943	4,577	7,764	7,269
환자수/건	28.8	34.5	31.3	38.5	44.6	69.9

자료: 식품의약품안전청, 내부자료, 2001.

이는 집단급식(학교급식 포함) 위탁업소가 대부분 영세하여 위생관리수준이 미흡하고, 불공정한 계약조건 및 시장경제 논리에 맞지 않는 가격 책정으로 저단가 식재료 등을 사용하는 데에 원인이 있다고 볼 수 있다. 일반적으로 일반음식점의 경우 시설이 영세하며 종업원의 위생의식이 결여되어 있고, 식중독이 발생한 경우 보고가 지연되어 원인균 규명이 어렵고 사후관리가 이행되지 않는 문제점이 있다.

따라서 정부 관리 차원에서 신속한 보고체계의 구축과 식중독대책위원회의 구성, 중앙식중독대책본부 및 역학조사반의 운영, 하절기 비상근무 및 관련기관간 유기적 협조체계 유지(식품의약품안전청, 국립보건원 등과 협의체 구성) 등이 필요하다.

또한 교육·홍보 차원에서는 위생업소 종사원 및 관리요원의 주기적인 교육과 지속적 대국민 홍보, 식중독지수⁴⁾ 예보계의 계속 시행, 식품접객업소 위생관리 책임실명제의 실시 강화, 교육교재 및 홍보물의 개발 보급, 식중독 일일 발생 상황의 홈페이지(www.kfda.go.kr) 게재 등이 요구된다. 아울러 사후관리 차원에서는 발생원인 및 원인균의 철저한 규명, 식중독 발생업소에 대한 조치의 강화, 관련업소의 주기적 지도 및 점검, 유통제품의 수거검사(식중독 원인균 항목), 관련기관과의 식중독 정보교환 등이 원활히 이루어지도록 하여야 한다.

식중독 발생을 사전에 예방하고, 식중독 발생시 신속한 대응으로 확산을 방지하며 철저한 사후관리로 피해를 최소화하기 위하여 최선을 다하고 있지만, 선진국형 식중독 관리 모델도

(bacterial food poisoning)이라 함.

4) 식중독지수란 여름철 식중독 예방과 국민의 위생을 위하여 개발된 정량적 수치 개념으로서 그 날의 온도에 따라 미생물에 의한 식중독 위험도를 나타내는 지수로서, 초기균수(X_0)에서 식중독을 유발시키는 균수(X)까지의 시간을 지표 미생물인 대장균을 모델로 하여 식중독 유발시간을 계산하여 지수화한 것임.

적극적으로 벤치마킹할 필요가 있다. 현재 4조 6천억원에 달하는 단체급식시장이 매년 20~30%씩 급성장하고 있고 일시에 많은 인원이 취식하기 때문에 위생적으로 음식물을 취급하지 않을 경우 집단식중독이 발생할 우려가 높아 각별한 위생관리체계가 요구된다.

2) 식중독 관리체계 현황 및 문제점

우리 나라 식중독 관리체계는 <표 2>에 제시된 바와 같이 다원화되어 있다. 즉, 관련 부처별로 식중독 관리업무가 일원화·체계화되어 있지 않아 관련 부처간 긴밀한 협조 및 신속한 대처에 심각한 한계를 드러내고 있다.

표 2. 관련 부처별 식중독 관리 업무

담당 부처	관련 업무	근거법
보건복지부	- 식중독 및 전염병관리 업무 총괄	전염병 예방법 식품위생법
식품의약품안전청	- 식품안전관리 체계 강화 - 식품접객업소 및 집단급식소 위생관리 - 문제식품 유통방지 - 식품미생물, 천연독소물질 관련 기준·규격 검토 및 조사·연구 - 위생미생물·식중독균에 관한 조사·연구 및 평가	식품위생법
농림부	- 농축산물에 대한 안전관리	축산물가공처리법
해양수산부	- 수산물에 대한 안전관리	농수산물품질관리법
환경부	- 안전수 공급	먹는물관리법
교육부	- 학교급식 안전관리	학교급식법
국방부	- 군부대 집단급식 안전관리	-
법무부	- 교도소내 식품안전 관리	-

3) 원인균별 식중독 발생 현황 및 문제점

세균성 식중독의 원인균 중 살모넬라⁵⁾, 포도상구균⁶⁾, 장염비브리오⁷⁾에 의한 식중독이 <표

- 5) 살모넬라는 쥐, 가축, 곤충류, 파충류, 양서류 등 광범위한 동물을 숙주로 넓게 분포되어 있고, 또 사람도 보균자가 되어 옮기므로 감염원이 광범위하다고 볼 수 있고, 대부분의 경우 이들 감염원으로부터 식품을 매개로 해서 사람에게 감염됨. 살모넬라 식중독의 원인식품으로서 육류 및 난류, 그 가공품이 가장 많으며, 식육을 생식하는 습관이 감소 추세에 있지 않으므로 도살 후에 보균동물로부터 2차 감염에 의한 것이 대부분으로 보임. 이 균은 75℃에서 3분의 가열로 사멸되므로 식품을 가열 조리하는 것이 가장 바람직하고, 또 10℃ 이하에서는 거의 발육하지 않으므로 살모넬라 식중독을 예방하기 위해서는 식품을 저온으로 보존해야 함.
- 6) 포도상구균 식중독이란 장관내독소 생산력을 갖고 있는 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 이 식품 중에서 증식하여 독소를 생산했을 때 이를 함유한 식품을 섭취하여 발생하는 식중독으로 특징은 장티프스 다음으로 발생상황이 많고 잠복기가 극히 짧으며 생성된 독소가 내열성이기 때문에 한 번 식품 중에서 생산되면 예방이 곤란함. 황색포도상구균은 사람과 동물의

3>에 제시된 바와 같이 2000년 한 해 발생건수 및 발생 환자수의 대부분을 차지하였으며, 이중 집단급식소에서의 발생건수가 43건(41.3%)으로 5,670명(78%)의 환자가 발생하였다. 이들 원인균에 의한 식중독 발생은 예방대책을 철저히 준수함으로써 안전한 관리가 이루어질 수 있다. 따라서 현장 식품취급 종사자의 위생관리의식의 제고와 아울러 선진형 제도적 안전장치의 확보가 필요하다.

주요 식중독 유발 세균은 자연 환경과 생물환경 중에 넓게 분포하며 그 정착성이 높으므로 1차, 2차 감염의 기회가 극히 많다. 식중독의 발생 경과를 보면, 생산자뿐만 아니라 소비자들의 식품위생관리의식 수준의 제고가 필요한 바, 식생활의 관리를 담당하는 위생사, 영양사, 조리사 등은 물론 국민 개개인 모두 예방 대책을 충분히 몸에 익힐 필요가 있다.

표 3. 2000년 원인균별 식중독발생 현황

(단위: 건, 명, %)

구분	계	살모넬라	포도상구균	장염비브리오	불검출	기타
발생건수	104(100)	30(28.8)	9 (8.7)	14(13.5)	35(33.6)	16(15.4)
환자수	7,269(100)	2,591(35.6)	824(11.3)	235 (3.2)	2,677(37.0)	942(13.0)

자료: 식품의약품안전청, 내부자료, 2001.

4. 개선방안

식중독 발생을 예방하기 위하여 대표적인 자주적 위생관리체계인 '위해요소중점관리제도'(HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point)가 이미 도입되어 보급·시행되고 있으며, '제조물책임법'(PL법: Product Liability Act)이 시행됨으로써 제조업소 및 판매업소의 적극적이면서도 자주적인 위생관리를 유도하고 있다. 그러나 이들 제도를 각 사업장별·시설별 특성에 맞게 운용할 수 있는 모델을 제시하는 것이 앞으로 해 나가야 할 중요한 업무로 판단된다. 두 가지 제도를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

1) 위해요소중점관리제도(HACCP)

화농성 질환 원인균의 하나로, 각종 병소에 존재할 뿐 아니라 건강한 사람과 동물의 비공, 피부 등에도 상존하며 토양, 먼지, 하수 등 자연계에 널리 분포하기 때문에, 식품이 이들에 의해 오염될 가능성은 매우 높아 실제로 식중독 발생시에 감염원의 정확한 확인이 어려움. 식품 중에서 독소 생산을 방지하면 예방은 가능함. 따라서 독소 생산균의 식품오염방지를 위해 조리자에게 마스크, 위생복을 착용케 하고, 화농성 질환이 있는 자의 식품 취급을 금해야만 함. 식품을 6℃ 이하로 보존하면 포도상구균의 증식도 억제할 수 있음.

7) 장염비브리오 식중독은 여름철에 많이 발생하고, 겨울철에는 없어지는 것이 보통인데 해수 중에 장염비브리오도 같은 특성을 갖고 있으며, 오염 어패류를 조리한 사람의 손과 기구류로부터 다른 식품에 2차로 감염되어 생선의 신선도와 직접적으로 관계가 없이 식중독이 발생함. 장염비브리오는 열에 약해서 60℃에서 5분, 55℃에서 10분의 가열로 사멸되므로 가열 조리한 식품은 안전함. 0~2℃에서 보존하면 생선에 붙어있던 균은 1~2일이면 사멸하므로 냉동 보관도 바람직한 저장방법이며, 이 균은 담수에 대해 저항력이 약하므로 잘 씻으면 상당한 예방효과를 나타낼 수 있음.

HACCP제도는 식품의 원재료 생산에서부터 가공·보관·유통까지 각 단계에서 발생할 우려가 있는 위해요소를 규명하고, 이들 위해요소를 제거하기 위한 중요관리점을 찾아, 체계적이고 효율적으로 관리함으로써 식품의 안전성을 확보하도록 하는 위생관리기준이다.

이 제도는 1960년대에 NASA(미국)가 고도로 안전한 우주식량을 생산하기 위해 고안한 기준으로서 FDA(Food and Drug Administration: 미국식품의약품안전청)가 저산성 통조림의 위생관리를 위해 1973년 처음 응용하였고, 그 효용성을 인정해 1989년에는 전체 식품에 적용할 수 있도록 지침화하였다. 동 지침은 1993년 국제식품규격위원회(Codex 총회)에서 'HACCP 시스템 적용지침'의 형태로 채택되었고, 이를 각국에 도입하도록 권고하면서 세계 각국에서 적용하고 있다.

HACCP제도에 의한 위생관리는 생산단계인 농장에서부터 제조·가공·처리·유통과정을 거쳐 소비에 이르기까지 '농장에서 식탁'(from farm to table)의 모든 단계에 걸친 위생관리에 그 목표를 두고 있다. 이 HACCP제도는 자율적이며, 능동적인 입장에서 실천할 때 비로소 그 효율성이 크며 성공 가능성이 높다. 즉, 지금까지 관청의 지도감독과 단속 처벌 때문이 아니라 스스로 제품을 소비자에게 인정받게 하자는 데 그 목적이 있다.

식품의약품안전청에서는 HACCP제도를 단계급식분야에 확대·실시하고자 HACCP 시범사업 참여 희망업체 20개소를 선정하여 무상으로 기술지도를 실시하는 등 HACCP 적용을 확대 추진하여 2000년까지 항공사 기내식 등 15개 업소를 지정하였고, 2001년도에는 HACCP 확대 적용을 위한 홍보사업을 실시하고 단계급식업소(도시락류, 집단급식소, 식품제조업소의 조리식품)에 이를 적용하여 위생적으로 안전한 급식을 제공함으로써 매년 증가 추세에 있는 대규모 집단식중독 발생의 사전예방체제로 활용하고자 하고 있다.

2) 제조물책임법(PL법)

정부는 소비자보호의 적극적인 대책으로 지난 2000년 1월 '제조물책임법'을 제정·공포한 바 있으며, 2002년 7월 1일부터 시행할 예정이다. 이 법률은 미국, 일본 등 선진국에서 'PL법'이라 하여 시행되고 있는데 우리 나라의 식품위생관리에도 적지 않은 영향을 미칠 것으로 기대된다.

PL법이 시행되면 제품을 만드는 생산과정에 특별한 과실이 없다 하더라도 자사 제품에 추후 결함이 발생하면 책임이 따르며, 판매업체의 판매책임도 뒤따르므로 판매업자는 제조업체에 대하여 책임있는 제품 생산을 요구하게 됨에 따라 앞으로는 식품의 안전성을 스스로 책임질 수 없는 기업은 소비자나 거래처로부터 외면당할 수밖에 없게 될 것이다.

4. 결론

우리 나라의 식생활 변화 및 국제교역량의 증가로 식중독 발생원인이 다양해지고 있으나 아직도 세균성 식중독이 대부분을 차지하고 있으며, 발생 원인과 예방 방법에 대해서도 상당한 연구·보고가 있지만 그 중 살모넬라, 포도상구균, 장염비브리오에 의한 식중독은 계속 주요 원인으로 보고되고 있다.

국제교역의 증가로 식재료가 다양해지고 취급량이 증가하는 가운데 기본적인 위생관리 준수가 어려워지고 외식산업 및 단계급식산업 시장의 비약적인 성장으로 인한 식중독 발생요인이 증가하고 있어, 이에 대한 효율적 대처를 위해서는 보다 과학적으로 개선된 안전관리

의 제도적 장치가 절실히 요구된다.

현재, 정부 주도 차원의 위생관리 외에도 제조업소 또는 판매업소의 자주적 위생관리를 유도하고 장려할 수 있는 위생관리제도인 HACCP제도가 보급되고 있으며 PL법이 확대 시행될 예정이나 아직 그 결과와 실효성에 대한 검증이 이루어지지 않아 확대 보급이 활성화 되지 않는 상황이다. 따라서 우리 나라의 중·소규모 사업장 나아가서는 영세한 사업장에서도 도입과 운용이 가능하도록 우리 현실에 적합한 HACCP 모델 개발이 필요하다.

HACCP제도는 식품사고의 면피용 제도가 아니며 도입·운용만이 모든 위생관리 문제를 해결해 주는 것은 절대 아니다. 2000년 일본 굴지의 Y유업사는 HACCP제도를 도입하여 위생적이고 안전한 유제품을 생산하고 있다고 홍보하는 등 HACCP를 제품의 광고에 사용하던 중 부실한 관리로 인해 대규모의 식중독 사건이 발생하였고, 결국은 HACCP 인증이 취소되었을 뿐만 아니라 식품시장에서 도태되는 사건이 발생했었다. 아무리 좋은 제도라 하더라도 단순히 보이기 위한 제도 운용이나 현실에 적합하지 않은 모델을 운용한 결과에 대한 사례로서 타산지석으로 삼을 필요가 있다.

우리 나라의 경우 세균성 식중독이 감소되지 않고 오히려 집단발병률은 증가하는 상황에서 보다 적극적이고 자주적인 위생관리제도인 HACCP 적용의 활성화와 PL법의 도입은 불가피하다. 또한, 동 제도들의 확산·보급을 위하여 우리의 식품제조·판매 환경에 적합한 모델을 개발하는 일을 정부차원에서 주도하고 그 실효성과 결과를 지속적으로 모니터링 해야 하며, 부처별로 다원화된 식품위생 안전관리를 단일화하여 일관성 있고 중복되지 않은 위생관리정책을 펴 나가야 할 시점에 와 있다.