

식중독 원인 미생물-세균성식중독

1. 세균성 식중독

대표적 식중독균

- 살모넬라 (*Salmonellaspp.*)
- 병원성 대장균 (*PathogenicE.coli*)
- 황색포도상구균 (*Staphylococcus aureus*)
- 장염 비브리오 (*Vibrioparahaemolyticus*)
- 리스테리아 모노사이토제네스 (*Listeriamonocytogenes*)
- 바실러스 세레우스 (*Bacillus cereus*)
- 예시니아 엔테로콜리티카 (*Yersiniaenterocolitica*)
- 캄필로박터 제주니 (*Campylobacterjejuni*)
- 클로스트리움 보툴리눔 (*Clostridiumbotulinum*)
- 클로스트리움 퍼프린젠스 (*Clostridiumperfringens*)

1-1. 살모넬라(*Salmonellaspp.*)

축산물과 관련해서 가장 문제가 되고 있는 미생물 중 하나인 살모넬라균의 특성은 다음과 같다.

● 균 및 질병의 특성

- 포자를 형성하지 않는 그람음성 간균으로 운동성이 있으며, 2,400여 종의 혈청형(serotype) 중 2,300여 종이 식중독을 유발하는 것으로 알려짐. 60℃에서 20분 동안 가열하면 사멸하나 토양 및 수중에서는 비교적 오래 생존함
- 일반적으로 살모넬라균이 다량(10^6 이상)으로 오염된 음식의 섭취 후 18~36시간 후에 임상징후가 나타나며 주요 임상증상은 발열, 두통, 구토, 복통, 설사 등임

● 감염원 및 원인식품

- 사람, 가축, 가금, 개, 고양이, 기타 애완동물, 가축·가금류의 식육 및 가금류의 알, 하수와 하천수 등 자연환경 등에 균이 존재하며 보균자의 손, 발 등 2차 오염에 의한 오염식품을 섭취할 때도 감염이 가능함
- 불충분하게 가열한 동물성 단백질식품(우유, 유제품, 고기와 그 가공품, 가금류의 알과 그 가공품, 어패류와 그 가공품)과 식물성 단백질식품(채소 등 복합조리식품), 생선묵, 생선요리와 육류를 포함한 생선 등의 어패류와 불완전하게 조리된 그 가공품, 면류, 야채, 샐러드, 마요네즈, 도시락 등 복합조리 식품 등이 원인식품임

● 예방

- 식품은 가열 조리한 후 섭취하고, 조리식품은 신속히 섭취하도록 하며, 잔여식

품은 10℃ 이하에 저온 보관함

1-2. 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)

● 균 및 질병의 특성

- 균이 식품 중에서 증식하여 생산한 장독소를 함유한 식품을 섭취할 때 일어나는 독소형 식중독균으로 4~5개 정도의 구균이 모여 있는 경우가 많아 포도상구균이라 부름. 일반적으로 60℃, 30분의 가열로 균은 거의 사멸되나 식중독 원인 물질인 장독소는 100℃에서 60분 가열하여야 파괴됨
- 잠복기가 짧은 것이 특징으로 보통 섭취 후 1~6시간, 평균 3시간 후 증상이 나타나며 증상은 7시간 정도 지속되며, 주요 증상은 어지러움, 위경련, 구토, 발열(38℃ 이하) 및 설사 등임

● 감염원 및 원인식품

- 토양, 하수 등의 자연계에 널리 분포하며 사람의 코 안이나 피부에 상재하고 있는 황색포도상구균이 식품에 혼입될 가능성이 있음
- 육류 및 그 가공품과 우유, 크림, 버터, 치즈 등과 이들을 재료로 한 과자류와 유제품, 밥, 김밥, 도시락, 두부 등과 복합조리식품과 크림, 소스, 어육 연제품 등이 원인식품임

● 예방

- 식품 취급자는 손을 청결히 하며 만일 손에 창상 또는 화농되거나 신체 다른 부위에 화농이 있으면 식품을 취급해서는 안됨. 식품제조에 필요한 모든 기구와 기기 등을 청결히 유지하여 2차 오염을 방지함
- 식품은 적당량을 조속히 조리한 후 모두 섭취하고 식품이 남았을 경우에는 5℃ 이하에 냉장 보관함

1-3. 대장균 O157:H7(*Escherichiacoli*O157:H7)

● 균 및 질병의 특성

- 대장의 정상 상재균인 대장균은 대부분 식중독의 원인이 되지는 않지만 유아에게 전염성 설사증이나 성인에게 급성 장염을 일으키는 대장균이 있는데 이것을 병원성 대장균(pathogenic *E.coli*)이라고 함
- 병원성 대장균 중 verotoxin를 생성하여 대장점막에 궤양을 유발하여 조직을 진부르게하고 출혈을 유발시키는 대장균을 장관출혈성 대장균(Enterohemorrhagic *E.coli*)이라고 부름. 장관출혈성대장균은 혈청형에 따라 O26, O103, O104, O146, O157 등이 있으며 대표적인 균이 대장균 O157:H7 임
- 혈변과 심한 복통, 구토 등이 나타나며 감염의 약 2~7%가 혈전성 혈소판 감소증

(Thrombotic thrombocytopenic purpura, TTP) 또는 용혈성요독증후군(Hemolytic uremic syndrome, HUS)과 같은 질병을 일으킴

- 병원성 대장균은 발병기작과 질병형에 따라 보통 다음의 4가지로 분류됨

- (1) 장관침투성 대장균(Enteroinvasive *Escherichiacoli*:EIEC)
- (2) 장관병원성 대장균(Enteropathogenic *Escherichia coli*: EPEC)
- (3) 장관독소원성 대장균(Enterotoxigenic *Escherichiacoli*:ETEC)
- (4) 장관출혈성 대장균 (Enterohemorrhagic *Ecoli*:EHEC)

● 감염원 및 원인식품

- 환자나 보균자의 분변과 소, 돼지와 개, 고양이 등의 분변에 존재하며 보균자가 화장실을 비위생적으로 사용할 때도 감염이 가능함
- 광범위하게 분포하기 때문에 환자와 보균자의 분변으로부터 직접·간접으로 오염되는 식품이면 모두 원인식품이 될 수 있음. 햄, 치즈, 소시지, 채소샐러드, 분유, 두부, 음료수, 어패류 및 주먹밥, 급식 도시락 등이 주요 원인식품임.

● 예방

- 식육은 내부까지 71℃이상으로 조리하고 육즙의 붉은색이 없어질 때까지 가열한 후 섭취함
- 과일과 야채는 취식 전에 흐르는 물로 잘 씻어 먹고, 비살균 우유 및 생수는 섭취하지 않아야 함

1-4. 장염비브리오균(*Vibrioparahaemolyticus*)

● 균 및 질병의 특성

- 짧은 쉘표 모양이며, 포자와 협막이 없는 해수세균의 일종으로 2~4%의 소금물에서 잘 생육함
- 질병의 잠복기는 4~96시간으로 상복부의 격심한 통증과 함께 구토, 발열 등이 일어나며 설사가 반드시 나타남

● 감염원과 원인식품

- 해수 중에 서식하는 장염비브리오균이 증식에 적합한 하절기에 근해의 어류 및 패류의 체표, 내장과 아가미 등에 부착하여 있다가 근육으로 이행되거나 유통과정 중에 증식하여 식중독을 일으킴
- 어패류, 생선회, 수산식품이 원인식품임

● 예방

- 5℃이하의 냉장고에서 1~2일이면 사멸하므로 반드시 냉장 보관하도록 하며, 가능한 생식을 피하고, 식품의 경우 60℃에서 5분, 55℃에서 10분 가열한 후 섭취함
- 2차 오염을 막기 위하여 식품 취급자의 손을 청결하게 하고 식기, 도마,

칼 등 사용한 모든 조리기구는 세정, 열탕 처리 하며 어패류 조리에 사용하는 기구들은 따로 전용기구를 정하여 사용하도록 함. 이 균은 소금농도가 2~4%이어야 잘 증식하므로 어패류 염분을 포함하지 않는 물로 세정하는 것이 좋음

1-5. 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)

● 균 및 질병의 특성

- 그람양성의 통성 혐기성균으로 주모성 편모를 이용하여 움직이는 인수 공통 병원균으로 냉장온도에서도 생존하여 증식 할 수 있으나 일반적으로 냉동온도인 -18°C 에서는 증식하지 못함
- 발열, 오한 등(경우에 따라서는 구토도 수반) 감기와 유사한 식중독의 초기 증상이 12시간 후에 나타날 수 있으며 드물게 설사, 복통을 일으키며, 중증일 경우 패혈증, 뇌수막염, 임산부의 경우 태아에게 전이되어 유산, 사산 등을 유발할 수 있음

● 감염원 및 원인식품

- 부적절한 축산제품의 취급·처리 및 적절하지 못한 물의 사용(재배·처리) 등으로 오염되며 자연환경에 널리 분포되어 있기 때문에 근본적 오염방지는 어려우나 위생적 처리가 도움이 될 수 있음
- 원유, 살균 처리하지 아니한 우유, 핫도그, 치즈, 아이스크림, 소시지 및 건조소시지, 가공·비가공 가금육, 비가공 식육 등 식육제품과, 비가공·훈연생선 및 채소류 등이 원인식품임

● 예방

- 고염농도, 저온상태의 환경에서도 잘 적응하여 성장하기 때문에 균의 오염 예방이 매우 어려우므로 식품제조 단계에서의 균의 오염방지 및 제거가 가장 최선의 방법임.
- 식품 취급업소에서는 냉동, 냉장식품의 저장 시 철저한 냉장온도를 유지하여야 하여야 하고, 식육, 생선과 다른 제품의 분리·보관하여 2차 감염의 예방에 주의해야 함

1-6. 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*)

● 균 및 질병의 특성

- 토양세균의 일종으로 사람이 생활환경을 비롯하여 토양, 농장, 산야, 하천, 분진, 오수 등 자연계에 널리 분포함
- 바실러스 세레우스가 생산하는 설사형 독소는 장내에서 생성되는 열, 산, 알카리, 단백질 가수분해 효소에 민감한 반면, 구토형독소는 예외적으로 열(126°C 에서 90분 이상 동안), 산, 알카리, 단백질 가수분해효소에 저항력을 가짐

- 설사형 식중독 증상은 클로스트리디움 퍼프린젠스 식중독과 증상이 유사하고 음식섭취 6~15시간 이후에 수양성 설사, 복통 등이 일어남.

구토형 식중독 증상은 1~5시간의 잠복기에 메스꺼움, 구토를 일으키지만, 가끔 심한 복통 및 설사를 일으켜 황색포도상구균 식중독 증상과 유사함

● 감염원 및 원인식품

- 토양 상재균으로 자연계에 널리 분포하며 토양과 밀접한 관계가 있는 식품원재료와 그 가공조리식품이 식중독 원인식품임. 설사형은 향신료 사용 요리, 육류 및 채소의 스프, 푸딩 등이 대표적 원인식품이고, 구토형은 주로 쌀밥, 볶음밥 등이 원인식품임

● 예방

- 이 균은 원료에서 오염되는 것이 많으며 발육 최적온도가 10℃~45℃이므로 식품을 상온에 2시간 이상 방치하지 않도록 함

- 조리 후 바로 섭취하지 않을 것은 50℃ 정도의 고온이나 5℃이하의 저온에서 보존하며 저온보존 등이 부적절한 김밥 같은 식품은 조리 후 바로 섭취함

1-7. 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)

● 균의 성상 및 특성

- 토양, 하천가 하수 등 자연계와 사람을 비롯하여 동물(주로 포유동물)의 장관, 분변 및 식품 등에 널리 분포함. 편성혐기성 간균으로 그람양성이며 편모는 없고 아포를 형성하며 아포의 발아시 독소를 생성함

- 이 균이 생산하는 독소생산능의 차이에 따라 A, B, C, D, E, F형의 6형으로 분류하며 주로 사람의 식중독에 관여하는 것은 A형과 C형임

- A형 식중독의 잠복기는 식품섭취 후 8~24시간으로 평균 12시간이며 주요 증상은 심한 복통과 설사 등임. 설사는 수양성 변이나 때로는 점혈변을 하루에 2~6회 정도로 배설하며 건강한 성인은 1~2일 안에 회복됨

● 감염원 및 원인식품

- 물, 토양, 하수 등 자연계, 가축과 가금류의 장관에 상재하며 건강한 사람의 장관에도 존재함

- 주요 원인식품으로는 돼지고기, 닭고기, 칠면조고기 등으로 조리한 식품 및 그 가공품인 동물성 단백질식품이며 미리 가열 조리된 후 실온에 5시간이상 방치된 식품에서 많이 발생함

● 예방

- 요리된 음식은 2시간 안에 20℃이하로 보관하거나 부득이한 경우에는 55℃에 보존하고, 남은 음식은 먹기 전에 충분히 가열한 후 섭취하여야 함

- 혐기성균이므로 식품을 대량으로 큰 용기에 보관하며 혐기조건이 될

수 있으므로 소량씩 용기에 넣어 보관함

1-8. 클로스트리디움 보툴리눔(*Clostridium botulinum*)

● 균 및 질병의 특성

- 그람양성의 편성형기성 간균이며 세포 한쪽 끝에 난원형의 아포를 형성하며 운동성이 있음. 항원성에 따라 A, B, C1, C2, D, E, F, 및 G의 8종의 독소가 있으며 사람에게 식중독을 일으키는 것은 A형, B형, E형 및 F형 균임
- 독소는 매우 독성이 강하지만, 열에 불안정하여 80°C, 20분과 100°C, 1~2분의 가열로 파괴됨
- 잠복기는 18~36시간이며, 메스꺼움, 구토, 복부 경련과 설사 등의 소화기 증상이 먼저 나타나고 변비, 복시, 두통, 근력감퇴, 변비, 신경장애 등이 일어나게 되며 심한 경우 호흡부전에 의해 사망함

● 감염원 및 원인식품

- 토양, 바다, 개천, 호수 및 동물의 분변에 분포하며 어류, 갑각류의 장관 등에도 널리 분포함
- 이 균에 오염되어 있는 육류, 채소, 어류 등의 식품 원재료를 부적절하게 처리하면 포자가 사멸되지 않고 생존하게 되며 환경조건이 혐기적일 때 아포가 발아하여 증식하면서 식중독을 발생시킬 정도의 독소를 생산하게 되어 식중독을 유발함. 통조림, 병조림, 레토르트 식품, 식육, 소시지 생선 등이 원인식품임

● 예방

- 식품 원재료에는 포자가 있을 가능성이 높으므로 채소와 곡물을 반드시 깨끗이 세정하고 생선 등 어류는 신선한 것으로 조리해야 함
- 독소의 불활성화를 위해 식품 원재료를 가공 및 기타 통조림·병조림으로 제조할 때에 120°C에서 4분이나 100°C에서 30분 가열로 포자를 완전히 사멸시켜야 함

1-9. 예시니아 엔테로콜리티가카(*Yersinia enterocolitica*)

● 균 및 질병의 특성

- 그람음성의 단간균으로 운동성이 있으며 다른 장내세균은 증식할 수 없는 0~5°C의 냉장고에서도 발육이 가능한 전형적인 저온세균으로 진공포장에서도 증식이 가능함
- 가축에서 설사증과 여러 동물에서의 자연유산의 원인이 됨
- 특징적 임상증상은 복통, 특히 오른쪽 아랫부분의 복통이 일반적이며, 발열과 설사, 두통과 구토 등을 동반하는 급성위장질환과 패혈증 및 2차 면역질환으로 결정성

홍반, 다발성관절염 등을 일으킴

● **감염원 및 원인식품**

- 감염원과 감염경로는 살모넬라 식중독의 경우와 유사하여, 도살된 돼지와 소 등의 육류가 감염원으로 가능하며 쥐가 균을 매개하기도 하며 동물의 분변과 함께 배균되어 음료수나 식품에 오염되는 것으로 추정됨

● **예방**

- 살모넬라와 캠필로박터 식중독균과 달리 저온에서의 생육이 억제되지 않으며 균이 0℃에서도 증식이 가능한 점을 고려하여 냉장 및 냉동육과 그 제품의 유통과정에도 주의하여야 함

1-10. 캠필로박터 제주니(Campylobacter jejuni)

● **균 및 질병의 특성**

- 미호기적 조건(O₂:5%,CO₂:10%,N₂:85%)에서 생육함
- 질병의 잠복기는 2~7일로 다른 식중독보다 길고 증상은 약 3주간 지속되며 주증상은 설사와 복통임. 발열, 권태감, 두통, 근육통에 이어 점차 경련성 복통이 일어나고 12~24시간 정도 지나 설사증상이 나타나는데 설사는 수양성으로 점액과 혈액 또는 염증세포가 혼합된 묽은 변이며, 특히 소아에서는 이질과 유사한 설사가 진행됨

● **감염원 및 원인식품**

- 다양한 접촉 전염성 질병의 병원체이기도 하며, 건강한 소, 양, 개와 닭, 칠면조 등의 가금류의 장내, 인간의 배설물속에서 잠복하기도 함. 이 균의 오염분뇨가 하천수와 호수 등을 오염시키는 경우와 가축과 가금류를 도살·해체 시 식육에 오염될 수 있음

● **예방**

- 가축과 가금류 등에 널리 분포되어 있어 가축·가금류를 취급할 때에 오염되지 않도록 주의하여야 함
- 감염발생이 생균에 의한 감염형이므로 식품을 적절히 가열하여 균을 사멸시키도록 하며, 이 균이 수중에서 장시간 생존할 수 있음을 감안하여 물을 완전히 멸균하여야 함

2. 바이러스성 식중독

최근 바이러스에 의한 식중독의 급격한 증가추세로 인해 바이러스에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 중에서도 노로바이러스는 집단급식에서 여러 차례 식중독 유발 원인체로 밝혀지면서 집중적으로 연구되고 있는 실정이다. 대표적 식중독 유발 바이러스

는 다음과 같다.

☞ 출처: 식중독 예방교육 표준교재, 식품의약품안전청;
식품위생학, 보문각; **Essentials of Food Microbiology,**

ARNOLD

☎ 문의 : 국립축산과학원 축산물이용과 오미화(031-290-1689)