

# 병원성 대장균감염증의 특성 및 예방대책

- 병원성 대장균(O-157 : H7)감염증의 특성 및 예방대책 -

신 광 순 / 서울대 수의대 공중보건학 교수

## 1. 원인대장균

병원성 대장균은 독신, 부착인자의 생산능력, 임상증상 등을 기초로 하여 장관병원성 대장균(Enteropathogenic E. coli : EPEC), 장관독소원성 대장균(Enterotoxigenic E. coli : ETEC), 장관침입성 대장균(Enteroinvasive E. coli : EIEC), 장관부착성 대장균(Enterocohherent E. coli : EAEC), 장관출혈성 대장균(Enterohemorrhagic E. coli : EHEC) 등 5가지 주요균으로 분류한다.

우리나라에서 가장 흔히 발생하는 대장균성 식중독은 장관독소원성 대장균이며, 최근 미국이나 일본에서 문제시 되고 있는 장관출혈성 대장균의 주요 원인 혈청형은 E. coli O-157 : H7이며 이외에도 O-26 : H, O-111 : H8 등이 알려져 있다.

모든 야외분리 대장균 O-157 : H7은 하나 또는 2가지의 Shiga-Like Toxin(SLT)을 산생하는 것으로 알려져 있다. 사람 유래의 균

주들은 SLT-I 과 SLT-II를 산생하며, SLT-I만을 산생하는 균주들이 많고, SLT-II만을 산생하는 균주는 거의 없는 것으로 알려져 있다.

## 2. 역학

### 가. 발생

Shiga-Like Toxin(SLT) 또는 Verotoxin(VT)을 생산하는 E. coli는 사람에 강한 병원성을 나타내는 원인체로서 1982년 미국에서 E. coli O-157 : H7에 의한 식중독이 보고되면서 최근 증가되고 있다. E. coli O-157 : H7의 사람에 대한 감염은 전세계적으로 광범위하며 북미, 유럽, 아프리카, 동아시아, 호주 등 다수의 국가에서 보고되었고 북미, 아르헨티나, 영국에서 호발하고 있다.

미국의 경우 1985~1986의 조사에서 매년

8/백만건의 분리율과 2.1/백만건의 감염률을 나타내었다.

감염은 북미에 집중되어 왔으며, 1982~1987년 사이에 미국과 캐나다에서 E. coli O-157:H7에 의하여 396명의 환자를 포함 20여건이 발생한 바 있다. E. coli O-157:H7 감염환자의 15~36%(미국) 및 39%(영국)가 출혈성 설사증의 원인이 되었고, 독일 및 기타지역에서는 출혈성 대장염과 용혈성 요독증후군이 산발적으로 보고되고 있다.

일본의 경우 1991년부터 1995년 사이 465건의 감염예가 보고되어 있고, 최근 1996년 6월부터 8월까지 10,000여명의 환자가 발생하여 10명이 사망한 것으로 알려졌다.

#### 나. 보균동물

소가 E. coli O-157:H7의 주요한 보균동물 중 하나로서, 사람의 첫 발생은 같은 쇠고기(Ground beef)에서 비롯되었고 이후 몇몇 감염이 원유로부터 되었음이 보고되었다.

분리는 주로 송아지, 처녀소 또는 젖소, 특히 어린 동물이나 beef cattle에서 이루어졌다. 일단 감염된 송아지는 임상증상이 나타날 수도 있지만 대부분의 경우에는 임상증상이 없는 보균동물이 된다.

성우는 E. coli O-157:H7이 흔하지 않으며 주로 다른 원인으로부터의 식육의 분변오염으로 의심되고 있다. 또한 E. coli O-157:H7은 가금류에 정착할 수도 있다.

예컨대 닭의 분변이나 칠면조 고기 등에서 균이 확인되기도 하지만 음식을 통한 감염은 소에서 유래된 음식물에서만 보고되었기 때문에 소 이외의 다른 식육 오염은 낮은 편이므로 도축과정 및 처리과정의 오염이 문제시된다.

#### 다. 발생 양상

용혈성 빈혈과 용혈성 요독증후군으로 발전

하는 환자의 감수성은 다양하다. 5세 이하의 어린이와 면역이 저하된 사람이나 노인의 경우가 감소성이 높은 반면 동물의 감수성은 낮은 편이며, 임상적으로 중요한 감염이 아르헨티나와 스페인에서 보고된 바 있으나 미국과 영국에서 설사를 하는 송아지를 조사를 한 결과 E. coli O-157:H7을 확인하지는 못하였다.

미국과 캐나다에서 대부분의 사람 식중독 발생에는 더운 여름기간에 빈번하며, 1991년 영국에서는 7~9월에 가장 많았다. 일반 도시 하수구나 농촌의 물에서도 발견되고 있어 사람의 2차 감염원이 되고 있다.

### 3. 동물감염과 축산물 오염원

#### 가. 동물감염

동물들이 E. coli O-157:H7의 보균동물로 알려지고 있으나 중요한 임상증상은 다른 E. coli serotype와 반대로 거의 보고되고 있지 않고 있으며 E. coli O-157:H7은 지금까지 동물들 중에서 단지 송아지에서만 발병되는 것으로 알려져 있다. 표유종 토끼, 2주령 기니픽, 3주령 쥐, 어린 원숭이에 이 균을 인공접종하면 비혈액성 설사(nonblood diarrhea)를 유발할 수 있다.

#### 나. 축산물 오염

E. coli O-157:H7에 의한 사람의 식중독 발생은 대부분 같은 고기나 햄버거를 먹은 후 발생되었고, 생유가 감염 원인인 경우도 있었으며, 또한 칠면조 고기에서 발생된 적도 있다. 동물은 일반적으로 도살전에 E. coli O-157:H7에 감염되나 드물게 가공과정에서 오염되는 것으로 알려지고 있으며 E. coli O-157:H7은 도살전 송아지에서 유래할 수 있으며 도살장에서 분포할 수도 있다.

우유는 젖소와 착유과정이나 물을 통해 오염될 수 있으며, 또한 송아지의 분변으로부터

오염될 수 있다. 식품의 오염은 환경으로부터 기원될 수 있으며, 주로 음식을 제조하거나 세척할 때 사용되는 물이 분변에 오염되어 있을 경우 가능하다. 대장균은 시궁창취의 변이나 사체가 도살장을 오염시킬 수 있다. 또한 사람 보균자가 가공과정 중 식품 오염원일 수 있으며 E. coli O-157:H7에 무증상 감염된 예가 있다.

#### 4. 인체감염

##### 가. 전파

E. coli O-157:H7 감염의 전염은 오염된 축산물 섭취, 사람과 사람사이, 물 등의 환경에 기인된다. 주된 전파 경로는 요리되지 않은 같은 고기의 섭취였으며, 멸균되지 않은 우유가 유아에서 출혈성 대장염을 일으켰다는 보고가 있다.

미국에서 출혈성 대장염 발생의 몇몇 예는 E. coli O-157:H7에 오염된 물에 의해서였으며, 다른 대장균주의 경우와 마찬가지로 E. coli O-157:H7도 분변에 오염된 물(농장, 도축장, 하수에서 유래한 물)에서 발견되었다.

식품은 물 또는 감염된 사람을 통해 E. coli O-157:H7에 오염될 수 있으며, 사람에서 사람의 전파는 병원에서 2차 감염이 보고됨으로써 알려졌다.

##### 나. 임상형

사람에서의 병원성은 출혈성 대장염(Hemorrhagic colitis), 용혈성 요독증후군(Hemolytic Uremic syndrome), 혈전성혈소판감소성자반병(Thrombotic thrombocytopenic purpura(TTP))등 3가지 병형으로 분류된다.

##### 1) 출혈성 대장염(Hemorrhagic Colitis: HC)

E. coli O-157:H7에 의해 발생하는 출혈

성대장염은 복벽의 경련, 혈변, 장점막의 부종으로 특정 지어지는 Toxin에 의한 감염이다.

그러나 열은 없거나 약간 있다. 증상은 24시간 이내에 수양성 설사로 시작하고 혈변성 설사가 2~4일 지속되며 보통 2~9일 후에 임상증상은 사라진다. 종종 입원이 필요하며, 치명적인 감염은 유아나 면역이 저하된 사람에게서 일어날 수 있고, 중증도 감염의 경우는 혈변성 설사를 일으키지 않을 수 있다.

##### 2) 용혈성 요독증후군(Hemorrhagic Uremic Syndrome: HUS)

HUS는 주로 유아나 면역이 저하된 사람, 종종 여자에게서 일어나는 E. coli O-157:H7의 중증의 합병감염증이다.

출혈성 장염 후에 신장계통에 독소가 침투하여 급성의 신장장애를 일으킨다. 이는 미세혈관의 출혈로 인한 빈혈과 합병작용으로 혈소판감소증이 일어난다. 일반적으로 환자는 심한 상태가 되고 투석이 필요하다. 신장 내피세포는 SLT 활동에 의해 상처를 받아 신장과 다른 장기에 미세혈소판의 응집이 나타난다.

##### 3) 혈전성혈소판감소성자반병(TTP)

성인 환자에서의 합병증은 중추신계통을 포함하는 TTP이다. 증상은 미세혈관 출혈성 빈혈, 혈소판감소증, 열, 신경이상 등이 나타난다.

뇌에서 혈액응고가 나타나고 종종 죽음에 이른다. 증상의 발현 동안에 트리메토프림 - 설파제의합제나 겐타마이신으로 치료는 위험할 수도 있다. 이들 항생제는 VEROTOXIN 산생 대장균은 죽이나 TOXIN을 Deactivation 시키지 않고 유리시킨다.

##### 4) 기타감염

급성유아사망증후군으로 죽은 46명의 유아에 대한 연구에서 SLT를 생산하는 대장균은 모든 임상 경우에서 존재하였으나, 건강한 24



세계 각국은 식품 매개에 의한 식중독의 발병 위험을 줄이고 안전한 식육의 생산 공급을 위해 농장에서부터 소비자까지의 모든 단계를 모니터링하는 위해분석 및 주요관리점(HACCP)을 도입하고 있다.

따라서 우리 나라에서도 식중독 발생의 근원적 예방을 위해서는 축산물의 생산 단계에서 소비자까지의 전 과정의 위해분석 및 주요관리점 제도의 도입 및 적용이 필수적이라고 할 수 있다.

명의 유아는 SLT를 생산하는 대장균이 존재하지 않았다. 이 결과는 SLT 생산 대장균은 급성유아사망증후군 원인 중의 하나임을 시사해준다. E. coli O-157:H7 감염후의 흔치 않은 복합증은 출혈성 방광염, 귀두염, 경련증이다.

## 5. 예방대책

우리나라에서는 대장균 O-157:H7에 의한 식중독은 문제가 되고 있지 않으나, 간, 천엽, 날고기를 즐겨먹는 식습관으로 식중독의 발생이 우려되며 식습관의 서구화 및 유통음식물의 위생관리 수준을 고려할 때 E. coli O-157:H7 균에 의한 집단 식중독의 발생 가능성이 있어 설사환자관리시 주의를 요한다.

사람에서의 예방은 간, 천엽, 꿀 등의 생식을 금지토록 홍보를 강화하고 2차 감염 예방을 위한 환경 위생관리를 철저히 하여야 한다.

식품에서 E. coli O-157:H7의 방제에 가장 중요한 조치는 식품의 섭취 전에 가열과 가공 과정의 위생적인 처리이다.

E. coli O-157:H7의 감염을 막기 위해서는 유아나 면역이 약화된 사람은 절대적으로 원유나, 날고기, 덜 익힌 고기를 먹어서는 안된다. 물은 대장균의 균수와 대장균의 존재를 정기적으로 관리함으로써 음수 위생을 확고히 하여야 한다.

가축에서는 도축이 식육의 분변 오염에 대

한 철저히 도축장 위생관리 및 지도를 실시하고, 목장에서의 질병 관리 및 착유위생관리를 철저히 하여야 하며 물 등의 환경위생에 관하여서도 관심을 가져야 할 것이다.

소와 다른 동물에 대한 감염 예방은 감염되는 방법이 명확하지 않아 어려운 실정이나 동물의 E. coli O-157:H7 감염의 가장 중요한 예방법은 음수 관리를 위생적으로 하는 것이다.

대장균은 분변에 오염된 물에 의해 전파되는 것으로 알려져 있고, 농장, 도살장, 도시 하구에 대장균이 많이 오염되어 있을 수 있으므로 오염된 입구의 접촉을 막아야만 한다.

또한 국내 유통 식육 및 동물에서의 분포 상황을 파악하고, 식육 중 식중독 주요 세균인 E. coli O-157:H7, 살모넬라 등 위생 기준 및 식육 생산 단계별 미생물의 오염 지도 기준을 설정하여 사람에의 사전 방지 대책을 마련해야 될 것이다.

세계 각국은 식품 매개에 의한 식중독의 발병 위험을 줄이고 안전한 식육의 생산 공급을 위해 농장에서부터 소비자까지의 모든 단계를 모니터링하는 위해분석 및 주요관리점(HACCP)을 도입하고 있다.

따라서 우리 나라에서도 식중독 발생의 근원적 예방을 위해서는 축산물의 생산 단계에서 소비자까지의 전 과정의 위해분석 및 주요관리점 제도의 도입 및 적용이 필수적이라고 할 수 있다. \*