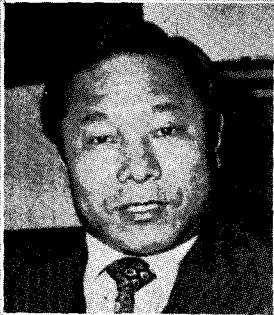


# 살모넬라병의 발생과 예방관리



김순재

건국대학교 축산대학 교수

**실** 모넬라병은 사람을 비롯하여 소, 말, 돼지, 닭과 면양, 산양, 개, 고양이, 조류 등에서 발생하며 이외에 설치류 및 파충류 등 여러종류의 동물에서 광범위하게 감염되어 발생하고 질병발생양상도 다양하게 나타나고 있다. 따라서 살모넬라속균의 감수성 있는 숙주의 범위는 대단히 광범위하여 방지하는데 어려움이 많으며 숙주의 감수성 범위가 넓다보니 계절에 관계없이 발생하고 있다.

특히 축산업을 위주로 하는 유럽의 여러나라 즉

남미, 북미 및 오세아니아 등의 나라에서는 축산을 하는데 있어서 살모넬라균으로 인한 경제적인 피해를 크게 입고 있어서 축산경영상 어려운 문제의 질병으로 다루어지고 있으며 이로 인하여 축산물 또는 본 질병의 감염동물로부터 사람에게 감염되므로 공중보건학상 중요시하고 있다.

살모넬라균은 특히 살모넬라 지프스균 및 살모넬라 파라지프스균은 급성 장염을 일으키는 원인균으로서 보균하고 있던 균을 배출하여 사료, 물 및 사람

의 음식물과 식품에 오염되어 전파감염되는 등 광범위하게 분포되어 있어서 언제든지 감염될 수 있는 기회는 항상 도사리고 있음을 잊어서는 안된다.

근래에 와서 계란에서 살모넬라균 분리 뿐만 아니라 닭고기에서도 자주 분리되고 있어서 영국같은 나라는 공중보건 측면에서 신중히 다루어지고 있다. 계란이나 닭고기는 살모넬라균이 모계로부터 난계대전염으로 감염되는 경우와 사육도중에 보균계나 감염계 또는 부화기와 계사내에서, 사료와 물에 오염되어 감염될 수 있어서 계란이나 닭고기는 언제든지 오염될 수 있는 기회가 있으므로 살모넬라균증에 대한 예방관리를 철저히 실시하여 사람에게까지 전파되지 않도록 적극적인 위생관리가 필요하다.

우육, 유제품, 돈육, 계육 및 계란은 사람의 식생활에 있어서 필수적인 식품으로 항상 섭취하여야 하며 취급 또는 관리 또한 사람이 하므로 살모넬라균에 접할 수 있는 기회가 언제든지 있기 때문에 공중보건학적인 면에서 살모넬라가 다루어져야 하고 다른 한편으로는 가축사육 즉 축산경영면에서 경제적인 손실을 극소화하는데 주력하여야 될 것으로 사료된다. 따라서 여기에서는 사람을 비롯하여 소, 돼지 및 닭에서의 감염피해와 이에 대한 발생, 전파 및 예방에 대해서 설명하고자 한다.

## 1. 각종 숙주에 대한 감염

### 가. 사람

살모넬라균에 의한 사람에서의 감염은 동물과 가축산물 즉 육제품, 유제품 등 식료품에 의한 감염이 있고 살모넬라균 보균자의 배설물에 의해서 다른 사람으로 또는 설치류에 의해서 감염되는 경우를 들 수 있다. 식료품에 의한 감염은 주로 식중독이 자주 발생한다. 살모넬라균의 감염에 의한 식중독은 갑자기 고열이 나고 구토와 심한 복통과 설사를 하는 것이 특징이다. 다른 하나는 살모넬라 지프스, 장질부사(*Salmonella Typhoid*, *Sal. Typhimurium* 등)에 감염

되어 생명을 잃는 예가 많다. 완전히 회복된다고 하여도 체내에 국소적으로 숨어 있으면서 체외로 배설하여 타인에게 감염시키는 역할을 한다.

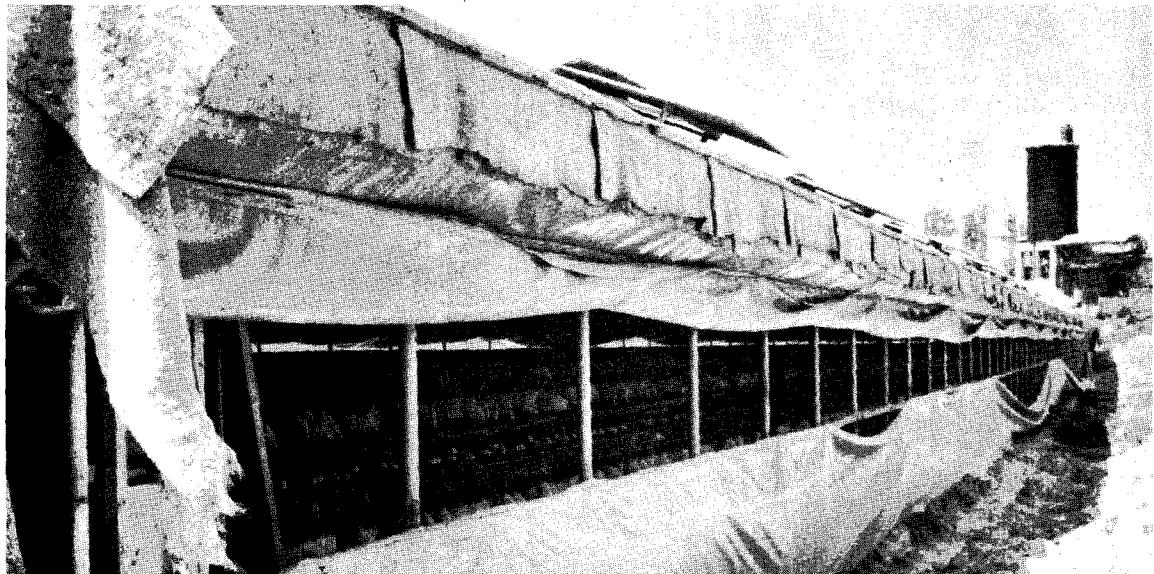
### 나. 소

소에서 분리되는 혈청형의 살모넬라균은 *Salmonella Typhimurium*와 *Sal. dublin*이 대부분이다. 유럽의 여러나라에서는 소에 완전히 순화되어 병원성을 강하게 나타내는 것으로 알려지고 있는 *Sal. dublin*에 의한 감염이 가장 많았으나 최근에 와서는 *Sal. Typhimurium*에 의한 발생이 증가하는 경향이 있다. 미국에서는 *Sal. Typhimurium*에 의한 발생이 전국적으로 번져 있으며 *Sal. dublin*은 캘리포니아주를 중심으로 서해안 지역에 한정되었으나 1974년 이후에는 록키산맥을 넘어서 중서부에서 동부의 여러 지역에 이르러 광범위하게 발생하고 있다. 전에 일본에서는 비육우산지에서 *Sal. enteritidis*에 의한 파라지프스가 송아지에서 대유행한 적이 있었다. 젖소 육성목장에서 *Sal. Typhimurium*에 의한 파라지프스가 집단적으로 발생하여 많은 피해를 주었으며 특히 송아지 집단포유 및 육성농장에서 다발질병으로서 또는 육성장해 요인의 질병으로 알려지고 있다.

우리나라에서는 현재 송아지에서 집단적으로 발생하여 폐사 또는 육성장해로 피해를 보고 있어서 이에 대한 예방대책이 강력히 요구되고 있다. 증상은 송아지에 있어서 장염을 일으키고 악취가 나는 설사를 한다. 때로는 폐렴을 동반하고 성우에서는 대부분이 보균우가 되고 유산을 한다. 임신, 수송, 기아, 사육 환경불량 및 타질병으로 저항성이 떨어지면 감염이 쉽게 되며 증상도 용이하게 나타나는 경향을 볼 수 있다.

### 다. 돼지

돼지의 살모넬라감염은 주로 2~4개월령의 어린 돼지에서 많이 발생하여 폐혈증 및 설사를 동반하는 만성 장염을 일으킨다. 돼지의 파라지프스는 그 병



닭에서의 살모넬라증상은 병아리에 있어서 부화직후 또는 2~3일내에 폐사하는 경우가 있는데 이것은 모계로부터 난계대감염을 하였거나 부화기내에서 감염되었을 경우이다. 우모는 역립하여 꺼칠하고 백색의 설사로 항문주위가 계분이 털과 함께 부착되어 지저분하고 때로는 항문이 막는 때가 있다. 급성인 경우에는 패혈증으로 폐사한다. 폐사되지 않고 내과하여 회복되면 보균계가 되어 다음 세대로 전파하는 난계대 전염을 한다.

원체가 *Sal. cholera-suis* 또는 *Sal. Typhisuis*이며 *Sal. Typhimurium*이기도 하다. 돼지의 살모넬라균병은 세계적으로 널리 분포되어 있으므로 도살돈이나 돈육에 오염되어 결국 최종적으로 이용하는 사람에게 감염되어 중요한 감염원이 되기도 한다. 증상은 급성 패혈증으로 열이 나고 주로 설사를 하며 호흡곤란을 일으키면서 말기에는 귀와 사지 및 하복부에 암적색을 나타낸다. 만성으로 경과하면 식욕을 잃고 피부는 광택이 없으며 악취가 나는 황갈색의 설사를 하고 때로는 장관점막이 박리되며 점액이나 혈액이 섞여 나온다.

#### 라. 닭

병원미생물 오염에 의한 닭 및 닭생산물에 있어서 해가 갈수록 광범위하게 변지고 있어 세계 여러나라에서 공중보건학상 문제시하고 있다. 계란이나 계란가공품에서 *Sal. enteritidis*의 오염에 대해서 1985년 미국에서 논의되었으며 이것은 사람으로 오염이 증가되고 있다. 같은 해에 영국에서도 계란가공식품에서 살모넬라균의 오염이 문제되어 영국정부에서는 날계란을 먹어서는 안될 뿐만 아니라 충분히 익혀서 먹도록 권장하였다. 닭고기나 이의 가공식품에서 살모넬라균 이외의 병원미생물인 *Listeria monocyt*

togenes의 오염이 논의되고 있으며 서유럽 및 스칸디나비아에서는 *Campylobacter*균의 감염이 양계에 관계되는 사람에게서 증가하고 있음을 경고하였다. 국내에서도 *Campylobacter*가 닭에서 분리되고 있음을 보고하였다. 현재 닭유래 살모넬라균속의 혈청형은 추백리균을 포함하여 154개 혈청형의 살모넬라가 분리 보고되었다.

닭에서 살모넬라균속이 분리되는 것은 추백리균 및 파라지프스균 등 (*Sal. Pullorum*, *Sal. Typhimurium*, *Sal. infatus*, *Sal. enteritidis*, *Sal. heidelberg*, *Sal. gallinarum*, *Sal. derby*, *Sal. neport*, *Sal. thompson* 등) 많은 종류의 살모넬라균속이 감염되어 발육장해, 산란을 저하, 부화율 감소 및 생산성을 저해하는 요인으로서 경제적 손실을 크게 가져오는 질병이다.

이와같이 병원성이 사람에도 있는 살모넬라가 어떻게 자주 감염되어 발생율이 증가하는 지에 대해서 외국의 분석결과를 보면 ①과거 수년동안 유전적으로 변화를 가져왔다. ②연중 육계생산으로 1일령추에 쉽게 병원미생물의 침입을 받을 수 있다. ③양계 산물의 소비 패턴이 달라졌다. 예로서 인스턴트식품 등 속성으로 섭취할 수 있는 식품개발로 변하고 있다. ④양계산물의 소비증가로 생산과정도 다양화되어 있어서 과연 계속적인 위생조건이 지켜지고 있는지 의문을 제기하지 않을 수 없다고 분석하고 있다.

닭에서의 살모넬라증상은 병아리에 있어서 부화직후 또는 2~3일내에 폐사하는 경우가 있는데 이것은 모계로부터 난계대감염을 하였거나 부화기내에서 감염되었을 경우이다. 우모는 역립하여 꺼칠하고 백색의 설사로 항문주위가 계분이 텔과 함께 부착되어 지저분하고 때로는 항문이 메는 때가 있다. 급성인 경우에는 폐혈증으로 폐사한다. 폐사되지 않고 내과하여 회복되면 보균계가 되어 다음 세대로 전파하는 난계대전염을 한다.

성계에 있어서는 병아리에 감염되었다가 내과하여 보균계가 되었거나 발육과정에 사료나 계사 및 환경

의 오염에서 감염되어 대부분 불현성 감염으로 난소에 병변이 생기고 산란율이 감소되며 보균란을 낳게 된다. 보균란은 부화율이 떨어지고 부화되어 나와도 감염발병하여 폐사하거나 내과하여 다시 보균계가 되는 감염 싸이클을 형성한다.

## 2. 살모넬라균의 병원성

살모넬라균은 사람이나 동물에 공통으로 병원성을 가진 세균으로서 소, 말, 돼지, 닭에 병원성을 나타내고 있으며 쥐, 과충류, 조류 및 야생동물에 감염되어 가축으로 전파되기도 한다. 또한 사람이나 동물에 경구적으로 침입을 하면 발병을 하는 경우는 드물고 침입한 살모넬라는 숙주체내에서 국소적으로 보균하며 일부는 일과성으로 통과하는 경우가 많다. 이러한 경우에 감염된 동물은 무증상의 감염의 경과를 취하면서 보균동물이 되므로 중요한 전염원이 된다. 병아리는 살모넬라에 대하여 감수성이 매우 높아서 초생추에 살모넬라균 1개 내지 10개를 경구접종하면 쉽게 감염되어 폐혈증으로 폐사하게 된다.

살모넬라에 대한 닭의 감수성은 품종 및 일령에 따라 차이가 있다. 즉 브로일러는 백색레그흔이나 산란계에 비하여 살모넬라에 대한 감수성이 높다. 또한 닭의 일령이 2주령을 경과하면 살모넬라에 대한 감수성은 급속도로 감퇴되는 것으로 알려졌다. 이와 반면에 중추나 성계에서 저항성이 있다고 해도 살모넬라에 감염되어 발병하거나 폐혈증으로 폐사하는 경우가 극히 드물게 발생하고 있다. 다른 한편으로는 사료를 급변하거나 수송 등의 스트레스에 의해서 저항병력이 저하되었을 경우에도 감염이 쉽게 된다. 또한 감보로병에 조기에 감염되면 면역부전증이 생겨서 살모넬라에 감염되어 폐사하는 경우가 많다. 이외에 사육환경이 나쁘면 살모넬라의 감염을 용이하게 하며 병원성을 높여주는 나쁜 영향을 미친다는 사실이 실험적으로 증명되었다.

### 3. 살모넬라는 어떻게 발생하는가?

#### 가. 자연환경에서의 발생

살모넬라는 모든 동물, 야생동물, 야생조류, 쥐 및 뱀, 개구리 등의 파충류까지 감염되어 있어서 자연 상태에 살모넬라균이 항상 존재하고 있다고 보아야 한다. 계사내에는 참새 등 야생조류가 여름철에 개방된 문을 통하여 수시로 출입하면서 배설하므로 사료를 오염시켜 닭에 발생하는 예가 종종 있다. 계분에 의하여 계사바닥, 케이지와 사료운반하는 수레, 계분수레차 및 기타 양계기구에 오염되어 건강한 닭이 감염되어 발생하는 경우와 계사내의 깔짚, 벽, 케이지 및 천정에 먼지와 함께 부착되었다가 환기장치에 의하여 가동하는 동안 닭의 호흡기를 통하여 감염되는 등 계사자체 내에서 자연발생하는 예이다.

#### 나. 병원체의 분산에 의한 발생

살모넬라에 감염되었다가 회복된 닭은 보균체로 남아 있으면서 계분에 균을 배출하여 확산시키고 이러한 닭을 폐계로 처분하였을 경우 도계장 또는 각 지역으로 확산되어 나간다. 따라서 도계장에서 일하는 사람에게 감염될 수 있다.

#### 다. 계란에 의한 발생

살모넬라에 감염되었던 닭은 회복후 보균체가 되어 계란을 통하여 다음 세대로 전파되어 발생한다. 특히 추백리균은 난계대전염하는 대표적인 예이다. 이외에 계란을 통하여 전파될 수 있는 것은 *Sal. Typhimurium*, *Sal. heidelberg* 및 *Sal. enteritidis* 등을 들 수 있다. 이러한 균은 보균체의 맹장이나 담즙에 장기간 존재하면서 계분속으로 배출하여 전파된다. 실제로써 *Sal. Typhimurium* 와 *Sal. thompson* 균은 보균체의 계분 속에서 9~16개월 이상 존재한다는 사실이 증명되었다. 따라서 보균체가 산란한 난각표면에 또는 난각에 계분이 부착되어 오염되며 난각표면에 부착된 살모넬라균은 2시간이면 난각을 통하여 계란

내에 침입하여 다음 세대로 전파된다.

한편 그러한 보균란을 닭이 쪼아먹으면 감염을 받을 수 있다.

#### 라. 부화장에서 발생

보균체가 보균란을 산란하므로 이것을 부화하면 보균란속의 살모넬라가 계태아와 함께 자라면서 계태아를 죽이거나(발육중지란) 사통란이 생기며 부화되어도 발병 아니면 보균체가 된다. 이때부 부화율은 현저히 저하된다. 따라서 부화기와 수송상자, 육추기내에 감염병아리의 배설물 및 솜털과 알껍질에 부착된 살모넬라가 높은 전염율을 나타낸다. 부화기내의 솜털 1gr 당 10~300개의 살모넬라균이 부착된다는 사실이 인정되었다. 부화기내에서 살모넬라에 오염된 먼지섞인 공기를 호흡기를 통하여 흡입감염을 하는 부화기내 발생, 수송상자나 육추기내에서 폐혈증으로 폐사된 병아리와 감염주의 배설물의 오염으로 점차적으로 먼지면서 사료나 물에 오염된다.

#### 마. 오염된 사료에 의한 발생

사료에는 어분과 골분을 배합하고 있어서 이러한 어분이나 골분속에는 살모넬라가 흔히 오염되어 있는 경우가 많다. 1966년 미국의 조사보고에 의하면 육골분에서 31.1%, 어분에서 4.7%가 분리된데 비하여 식물성 원료인 유박에서 2.3%, 곡류에서 0.66%로서 월등히 높은 살모넬라가 분포되어 있음을 알 수 있다. 일본에서는 수입한 동물성 사료원료에서 5.2~22%의 살모넬라가 분리되었고 일본내의 동물성 사료원료의 오염도는 10~20%정도로 발표되었다. 그래서 오염된 사료는 특히 여름철 고온다습한 계절에는 쉽게 증식하여 발생할 수 있다. 동물성 사료원료에는 살모넬라균수가 사료 100gr 중 100개 이하이지만 이러한 원료를 배합한다고 하여도 여름에는 증식하여 감염된다. 즉 1개의 살모넬라균이 1일령의 병아리에 경구감염이 될 수 있으며 사료 1gr 당 0.5~1개의 살모넬라균이 함유되었을 경우 이 사료를 1주

령의 병아리에 계속 급여하면 감염이 된다. 이와같이 사료원료에서부터 오염이 되어 결국 닭으로 전파된다.

#### 바. 설치류 및 야생조류에 의한 발생

감수성 숙주의 범위가 넓은 살모넬라는 쥐가 보균하고 다니면서 사람 또는 가축에 전파시키는 역할을 한다. 계사내에는 쥐가 항상 서식하고 있으면서 계사내의 사료나 물을 오염시킴으로써 닭에 감염된다.

한편 야생조류 중에서 참새는 계사내의 사료를 먹기 위하여 어느 양계장을 막론하고 상주하고 있으면서 배분을 하고 사료와 물을 오염시킴으로써 닭에 감염되며 농장에서 농장으로, 또는 타지역까지 전파시키고 병원체를 광범위하게 확산시킨다.

#### 사. 기타 발생요인

계사에서 나오는 계분 속에는 각종 병원미생물이 배출되므로 계분처리에 따라 병원균의 확산에 관계된다. 계분이 건조되면 먼지와 함께 분산되며 계사내에서 나오는 깔짚에도 고농도로 오염되어 있어서 쉽게 전파된다.

냉혈동물 중에 파충류인 뱀은 살모넬라를 상당히 보균하고 있음이 확인되었다. 88마리의 뱀중에서 31%가 살모넬라를 보균하고 있었으며 33종의 혈청형으로 분류되었음이 보고되었다.

양계관리인은 닭과 항상 접촉하여 생활을 하고 있어서 병원미생물이 서로 접촉감염이 이루어지며 도계장에서 일하는 사람은 직접 감염장기를 취급하므로 쉽게 감염을 받으며 보균자가 되어 감염원이 될 수 있다.

### 4. 예방관리

살모넬라는 감염되어 패혈증으로 폐사하거나 회복 후에 보균계가 되어 다음 세대로 난계대전염을 하고 계분으로 계속해서 균을 배출하므로 예방관리에 주



**감수성 숙주의  
범위가 넓은 살모넬라는  
쥐가 보균하고 다니면서  
사람 또는 가축에 전파시키는  
역할을 한다. 계사내에는  
쥐가 항상 서식하고 있으면서  
계사내의 사료나 물을  
오염시킴으로써  
닭에 감염된다.**



력하여야 한다.

#### 가. 종계에 대한 위생관리

난계대전염으로 다음 세대로 전파하므로 보균계에서 난계대전염하는 과정을 차단하여 감염원이 되지 않도록 한다.

혈청학적으로 검색하여 양성계는 도태함으로써 보균계를 완전히 색출하여야 하며 보균계로부터 균을 배출하지 않도록 하는 위생관리가 효과적이다. 추백리 검색을 실시할 때 다른 살모넬라균도 검출되어 나오므로 추백리 검색은 정기적으로 실시함을 의무화하고 있다.

#### 나. 종란의 위생처리

종란에는 보균란이 있고 산란상자에서 계분에 오염되어 난각에 부착되거나 취급과정에서 오염되어 난각을 통하여 균이 침입하므로 종란저장실에서 포르말린으로 훈증소독을 시행할 것이며 종란을 집란하는 난좌는 일반 식란을 운반하는 난좌와 구별사용하는 것이 바람직하다. 훈증소독은 밀폐된 곳에서 1시간 이상 실시하여야 효과가 있다.

#### 다. 부화장의 위생관리

부화장에는 병아리 발생으로 솜털에서 나오는 먼지가 부화장 구석 구석에 부착되어 있어서 사실상 병원미생물이 많이 있다고 보아야 한다. 종란을 입란하기 전에 포르말린 훈증소독은 1m<sup>3</sup>당 포말린 40ml에 과망간산가리 20gr을 용기에 넣고 가스를 발생시키는데 이때 실내온도는 22°C로 하고 습도는 70%로 유지해 주는 것이 효과면에서 매우 중요하다.

종란은 집란한 지 2시간 이내에 훈증소독을 실시하여야 난각에 부착된 오염균의 침입을 미리 막을 수 있다.

부화장내에는 관리인 외에는 일체의 출입을 삼가하는 것은 양계인으로서는 다 아는 상식이다. 더욱

바람직한 것은 탈의실을 따로 설치하여 출입시에 활용한다면 질병예방상 매우 안전하다.

#### 라. 육추장의 위생관리

육추사는 실내온도를 유지하기 위하여 창문을 밀폐하는 경우가 많은데 이는 실내공기를 혼탁하게 할 뿐만 아니라 병원미생물에 감염사한 병아리의 배설물이 먼지와 함께 실내에서 비말감염을 하며 호흡기 병을 유발하여 살모넬라의 감염을 더 용이하게 하므로 환기만은 철저히 실행하여야 한다.

육추장과 성계사는 완전히 격리되어 있어야 성계로부터 모든 질병을 방지할 수 있다. 병아리는 모든 질병에 대한 방어할 수 있는 기관이 미숙하여 쉽게 감염되며 감수성이 가장 민감한 시기이므로 각별히 위생관리가 필요되는 시기이다.

### 5. 치료

효과적인 치료제가 많이 개발되어 나와 시판되고 있어서 양계인이 많이 사용하고 있다. 그러나 살모넬라의 특성으로서 치료를 하면 약제가 잘 미치지 않는 곳으로 피신하여 잠복상태로 숨어 있는 특성이 있어서 치료가 어려워 근절이 어렵다. 또한 치료를 하다가 중단하면 보균계로 남는다는 사실을 잊어서는 안된다. 이러한 난점은 보유하고 있으나 치료를 하면 폐사율을 감소시킬 수 있는 효과가 있다. ❸❻❷

