

닭의 괴사성 장염에 대한 병리학적 연구

김홍집 · 강문일* · 정운익

(주)미원 축산과학연구소
전남대학교 수의과대학*
(1996년 5월 18일 접수)

Pathological changes on naturally occurring necrotic enteritis in chicken

Hong-jib Kim, Mun-il Kang*, Un-ik Chung

*Miwon Institute of Animal Science, Ichon
College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Kwangju**

(Received May 18, 1996)

Abstract : From January of 1991 to December of 1992, 42 chickens collected from 21 poultry farms and also diagnosed as necrotic enteritis(NE) was examined clinical signs, gross and histopathological findings.

Main clinical signs were characterized by decreased appetite, mild to severe depression, reluctance to move, ruffled feathers, greenish to yellow-brownish diarrhea sometimes including blood. As progressed, diseased chickens showed feces mixed with necrotic debris which detached from the intestinal mucosa and mostly resulted in the death. In chronic cases, there were dirty feathers around cloaca due to diarrhea and notably retarded growth.

Principle gross lesions were usually confined to the jejunum and ileum, especially toward the lower part of Meckel's diverticulum. The part of small intestine was frequently distended with gas, and also showed mucosal congestion and hemorrhages with varying degrees. Sometimes, the intestinal mucosa was thickened, and also covered with fibroncrotic pseudomembrane. In addition, there were focal necrosis and severely multifocal ulceration in the mucosa of small intestine.

Major histopathological findings included villous necrosis and erosion of the small intestine covering with lots of bacterial colonies, inflammatory cell infiltration in the lamina propria, and dilatation and hyperplasia of crypts. Luminal exudate contained bacterial colonies, fibrin, erythrocytes, and desquamated epithelium. Thirteen(61.9%) out of 21 NE-occurring farms were complicated with intestinal coccidiosis.

Key words : necrotic enteritis, natural infection, pathology, coccidiosis.

서 론

닭 괴사성 장염은 녹색 및 황갈색 설사를 주증으로 *Clostridium perfringens*의 독소에 의해 장점막 용모의 괴사가 일어나며 주로 패혈증으로 인한 급성폐사를 보이는 질병이다. 본 병에 대한 병리학적 연구는 영국의 Parish¹가 처음으로 기술한 이래 자연발생에²⁻⁹와 실험적 감염에¹⁰⁻¹⁵에서 보고된 바 있다.

한편 자연감염 발생예에서 많은 연구자들은 본 질병과 콕시듐증과의 혼합감염을 보고하여 닭 콕시듐증이 괴사성 장염의 발생에 중요한 역할을 한다고 시사하였고 따라서 이 두 질병의 혼합감염시 감별진단의 필요성을 지적한 바 있다¹⁶⁻¹⁷.

본 연구는 국내에서 발생한 닭 괴사성 장염의 임상증상, 육안적 및 병리조직학적 소견 등을 확인하여 본 질병의 올바른 진단을 위한 기초자료로 삼고자 시도되었다.

재료 및 방법

대상농장 및 실험동물 : '91년 1월부터 '92년 12월까지 2년간에 걸쳐서 닭 괴사성 장염이 발생한 육계 14개 농장, 산란계 3개 농장, 종계 4개 농장의 총42수를 대상으로 하였다.

병리학적 검사 : 임상증상은 Ficken¹⁸이 보고한 증상을 기준으로 조사하였고, 이환계는 통상적인 부검술식에 의거 육안적 소견을 자세히 관찰하여 기록한 다음 각종 실질장기를 절취하여 10% 중성포르말린에 24-48시간 고정한 후 파라핀 포매하여 5 μ m의 조직절편을 만들었다. 조직절편은 일반적으로 Hematoxylin-Eosin(H & E) 염색을, 조직내의 세균을 확인하기 위해서는 MacCallum-Good pasture 염색¹⁹을 실시하였다.

결 과

임상증상 : 전신증상은 흔히 식욕감퇴, 침울, 거동기피, 깃털불량 등이 보였다(Fig 1). 분변상태는 연변에서 설사까지 다양하였으며 녹색 및 황갈색 설사와 때때로 혈변이 보였고, 장점막 조직의 탈락물로 보여지는 괴사물질들이 분변에 혼재되어 있었다. 대개의 경우 이환계는 급성폐사하였으며 만성적인 경과를 취하고 있는 계

군에서는 항문주위에 오염물질들이 달라붙어 있었고 성장지연이 있었다. 산란계 및 종계에서의 임상증상은 육계와 유사하였으나 병변의 출현이나 정도는 약하게 나타났다. 그리고 산란중인 계군에서 뚜렷한 산란저하(5% 이상)는 관찰되지 않았다.

육안적 소견 : 대부분 병변은 공장과 회장에서 나타났으며 특히 Meckel씨 계설의 하부에서 심한 병변을 보였다. 육계에서 급성으로 폐사한 예에서는 병변이 Meckel씨 계설로 부터 소장 상부까지 파급되어 있었고, 큰병아리 및 산란중인 닭에서는 주로 소장 하부에 병변이 나타났다. 또한 녹색색의 액체로 팽창되어 있는 장벽은 탄력성이 소실되어 약한 장력에도 쉽게 떨어져 나가는 현상이 관찰되었다. 소장은 가스로 인한 팽만, 장벽의 충·출혈, 녹색 또는 황갈색의 위막, 비후 등이 관찰되었으며(Fig 2) 부분적인 괴사소와 심한 경우에는 궤양이 형성되어 있었다. 때로 증상이 심한 경우는 장관내로 출혈성 내용물이 가득차 있었다(Fig 3).

병리조직학적 소견 : 육안적 병변의 정도와 현미경적 소견은 대부분 일치하였다. 병변의 출현빈도는 공장과 회장에서 높았고, 때로 간에서 비염증성의 광범위한 변성과 괴사가 있었으며 맹장에서도 일부 괴사병변이 발견되었다(Table 1, 2).

중요한 조직학적 소견은 장점막 상피세포의 변성과 괴사가 관찰되었고, 장관 강내에는 변성 및 괴사된 탈락

Table 1. Histopathological lesions of broiler chickens suffering from necrotic enteritis

Farms	Histopathological lesions					
	Duodenum	Jejunum	Ileum	Cecum	Liver	Coccidia*
1	+	+	+	-	+	+
2	+	+	+	-	-	+
3	+	+	+	+	+	+
4	-	+	+	-	-	-
5	+	+	+	-	+	+
6	+	+	+	-	+	+
7	-	+	+	-	-	-
8	-	+	+	-	-	+
9	-	+	+	-	-	-
10	+	+	+	-	+	+
11	-	+	+	-	-	-
12	-	+	+	-	-	+
13	+	+	+	+	+	+
14	-	+	+	-	-	-
Total (positive)	7	14	14	2	6	9

* Gametocytes and/or oocytes of *Eimeria* spp in jejunal mucosa.

Table 2. Histopathological lesions of layer and breeder chickens suffering from necrotic enteritis

Farms	Histopathological lesions					
	Duodenum	Jejunum	Ileum	Cecum	Liver	Coccidia*
Layer						
1	+	+	+	+	+	+
2	-	+	+	-	-	+
3	-	+	+	-	-	-
Breeder						
1	-	+	+	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+
3	-	+	+	-	-	-
4	-	+	+	-	-	+
Total (positive)	2	7	7	2	2	4

* Gametocytes and/or oocytes of *Eimeria* spp in jejunal mucosa.

상피가 섬유소, 다량의 세균집락, 삼출액 등과 혼재되어 있었다(Fig 4).

공장점막은 미만성으로 *Cl perfringens* 집락에 덮힌 장상피가 변성 및 탈락으로 미란이 흔히 관찰되었고, 점막 고유층에는 다수의 헤테로필과 단핵구 침윤, 장음와의 증식 및 그 관강이 확장되어 있었다(Fig 5).

또한 병이 진행된 경우는 괴사병변이 장점막하까지 파급되어 있었고, 괴사 병소내에 Gram양성의 세균집락이 관찰되었으며, *Cl perfringens*가 분리된 21개 농장중 13개 농장(61.9%)의 감염계에서 *Eimeria* spp의 gametocytes(Fig 6)가 소장점막내에서 확인되었다.

고 찰

닭 괴사성 장염(necrotic enteritis, NE)의 주요한 임상증상은 기존의 자연발생예^{3,4,8,9,16,17,20,21}와 거의 유사하였다.

그러나 병리조직학적 병변중 소장 이외의 간과 맹장에서 나타나는 소견에 관해서는 논란의 여지가 남아 있다. 즉, NE의 간에 대한 병변에 대하여 Bains⁴는 증상이 심한 경우만 충혈소견이 나타났고, Bickford²¹는 간의 병변은 드물게 나타난다고 보고하였고, Bernier *et al*²²은 간의 응고괴사와 함께 신장의 병변도 보인다고 하였다. 그러나 Frame과 Bickford⁹는 산란계에서 급성 또는 만성염증성 반응은 관찰되지 않으나 간의 광범위한 부위에 세포변성이 있다고 보고하였다.

NE 발생의 최초 보고자인 Parish²⁰는 당시 소장 이외에

맹장의 병변과 심한 간의 병변을 보고하였고, Naim과 Bamford³는 간에서 병변은 관찰되나 맹장의 병변은 발견되지 않는다고 하였다. 또한 Fukata *et al*¹⁵은 germ free 병아리에 *Cl perfringens*를 감염시킨 계군에서 맹장의 조직학적 병변은 발견되지 않았고, Helmboldt과 Bryant¹⁶도 소장 이외의 다른 장기에서는 어떠한 병변도 관찰할 수 없다고 하였다. 이에 반하여 Long *et al*¹⁷도 폐사체나 앓고 있는 병계의 검사시 67%가 소장외에 맹장에서도 병변이 발견된다고 보고하였다. 이와같이 NE의 간과 맹장에 대한 병리조직학적 병변은 매우 다양하게 보고되고 있는 상황이다.

본 연구에서는 소장병변 이외에 드물게 간에서 광범위한 변성과 괴사소견이 관찰되었고, 맹장에서도 일부 괴사병변이 관찰되기도 하여 국내에서 발생중인 NE는 소장 특히 공장부위의 괴사성 내지 출혈성 장염을 위주로 맹장과 간의 병변도 일부 발현됨으로 진단시 이들 장기검사시 필요하다고 사료된다.

한편 육계에서 발생한 NE의 조직소견 중에서 Gardiner²는 *Eimeria necatrix*의 감염을 보고하였고, Helmboldt와 Bryant¹⁶는 *E brunetti*나 *E maxima*의 혼합감염을 보고하였다. 산란계에서 NE 발생시에도 Broussard *et al*⁸은 *E maxima*의 존재를 확인하였으며, Frame과 Bickford⁹도 많은 콕시듐의 oocytes와의 혼재를 보고하면서 NE 발생에 *Eimeria* spp.가 중요한 관련이 있다고 주장하였다. 또한 Al-Sheikhly와 Al-Saieg¹⁴은 NE에 대한 *E acervulina*와 *E necatrix*의 역할을 규명하고자 *Cl perfringens*와의 혼합감염을 실험하였으며 Shane *et al*²³도 *E acervulina*와 *Cl perfringens*를 동시투여하여 NE 발생에 대한 기병성을 실험한 결과, NE 발생시 콕시듐 감염여부가 중요한 증폭인자임을 확인한 바 있다.

본 연구에서도 NE가 발생한 총21개 농장중 13개 농장(61.9%)의 감염계 소장조직에서 콕시듐이 확인되었다. 이러한 결과로 보아 국내에서도 NE 발생은 콕시듐의 혼합감염이 발병소인이 되는 물론 발병시 병변의 정도를 심화시키는 역할을 한다고 여겨진다. 따라서 야외에서 NE 발생시 반드시 콕시듐증과의 감별진단이 필요하고 이를 위해 조직내의 콕시듐을 관찰할 수 있는 병리조직검사가 매우 유용함을 알 수 있었다.

결 론

'91년 1월부터 '92년 12월까지 2년간에 걸쳐서 닭 괴사성 장염으로 진단된 총 21개 농장의 42수를 대상으로 임상증상, 육안적 및 병리조직학적 검사를 수행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 주요 임상증상은 식욕감퇴, 거동기피, 깃털불량 및 다양한 정도의 녹색 및 황갈색 설사와 때때로 혈변이 보였고, 장점막 조직의 탈락물이 분변에 혼재되어 있었다. 대개의 경우 이환계는 급성폐사하였다.

2. 육안적 소견은 주로 공장과 회장에서 보였으며 특히 Meckel씨 계실의 하부에서 강한 병변을 나타냈다. 또한 녹갈색의 액체와 가스로 팽창되어 있는 장벽은 탄력성이 소실되어 있었으며 장점막은 충·출혈, 녹색 또는

황갈색의 위막, 비후 등이 관찰되었고 부분적인 괴사소와 심한 경우는 궤양까지 형성되어 있었다.

3. 병리조직학적 소견은 장점막 용모의 괴사, 미란과 아울러 많은 양의 Gram 양성 세균의 집락피가 혼재되어 용모를 덮고 있었고, 장점막에 다양한 양의 염증세포와 단핵구 침윤, 장음와의 증식이 뚜렷하였다. 장의 관상내에는 탈락된 장상피, 세균집락, 섬유소와 적혈구로 혼재된 삼출액을 흔히 볼 수 있었다. 또한 괴사성 장염이 발생한 21개 농장중 13개 농장(61.9%)의 감염계에서 *Eimeria* spp가 소장 점막내에서 확인되었다.

사사 : 저자들은 본 연구의 사진과 참고문헌 배열에 도움을 준 한동운 선생에게 고마움을 표한다.

Legends for figures

Fig 1. Chickens naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note severe depression, reluctance to move, ruffled feathers and yellowish diarrhea.

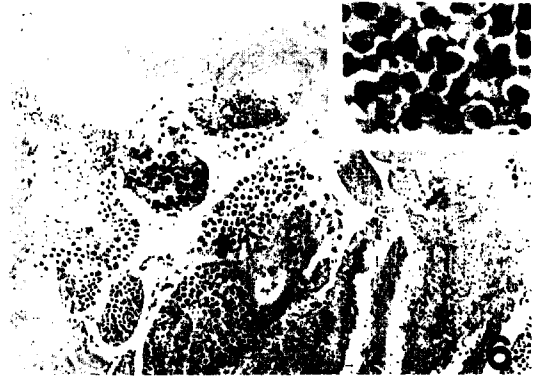
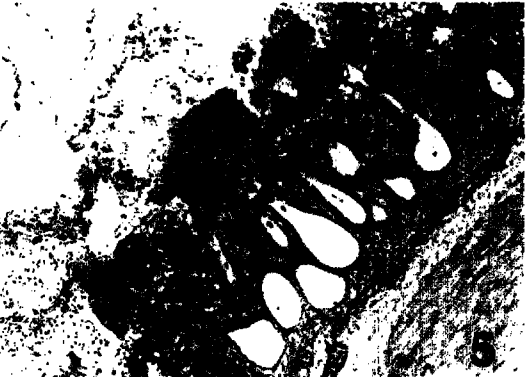
Fig 2. Viscera of a chicken naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note marked distention of jejunum and dirty vent due to diarrhea. (Insert) Cut surface of jejunum to Fig 2. Note large amount of necrotic contents and decreased tension of intestinal wall.

Fig 3. Small intestine of a chicken naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note marked hemorrhagic contents in jejunal lumen.

Fig 4. Jejunum of a chicken naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note diffuse and massive covering of Gram-positive bacterial colonies on the top of villi. MacCallum-Good pasture stain. $\times 40$.

Fig 5. Jejunum of a chicken naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note markedly villous degeneration, erosion and necrosis of mucosa with numerous *Cl perfringens* and cystic dilatation of cryptic glands. H & E $\times 100$.

Fig 6. Small intestine of a chicken naturally infected with *Clostridium perfringens*. Note numerous gametocytes (arrow) of *Eimeria* spp. in the mucosa along with many bacterial colonies. H & E $\times 100$. (Insert) Magnification of many gametocytes in the villous area. H & E $\times 400$.



참 고 문 헌

1. Parish WE. necrotic enteritis in the fowl(*Gallus gallus domesticus*). I Histopathology of the disease and isolation of a strain of *Clostridium welchii*. *J Comp Pathol*, 71:377-393, 1961.
2. Gardiner MR. Clostridial infections in poultry in western Australia. *Aust Vet J*, 43:359-360, 1967.
3. Nairn ME, Bamford VW. Necrotic enteritis of broiler chickens in Western Australia. *Aust Vet J*, 43:49-54, 1967.
4. Bains BS. Necrotic enteritis of chickens. *Aust Vet J*, 44:40, 1968.
5. Bernier G, Filion R. Necrotic enteritis in broiler chickens. *JAVMA*, 158:1896-1897, 1971.
6. Johnson DC, Pinedo C. Gizzard erosion and ulceration in Peru Broilers. *Avian Dis*, 15:835-837, 1971.
7. Long JR. Necrotic enteritis in broiler chickens. I. A review of the literature and the prevalence of the disease in Ontario. *Can J Comp Med*, 37:302-308, 1973.
8. Broussard CT, Hofacre CL, Page RK, et al. Necrotic enteritis in cage-reared commercial layer pullets. *Avian Dis*, 30:617-619, 1986.
9. Frame DD, Bickford AA. An outbreak of coccidiosis and necrotic enteritis in 16-week-old cage-reared layer replacement pullets. *Avian Dis*, 30:601-602, 1986.
10. Long JR, Truscott JR. Necrotic enteritis in broiler chickens. III. Reproduction of the disease. *Can J Comp Med*, 40:53-59, 1976.
11. Al-Sheikhly F, Truscott RB. The pathology of necrotic enteritis of chickens following infusion of broth cultures of *Clostridium perfringens* into the duodenum. *Avian Dis*, 21:230-240, 1977.
12. Al-Sheikhly F, Truscott RB. The pathology of necrotic enteritis of chickens following infusion of crude toxins of *Clostridium perfringens* into the duodenum. *Avian Dis*, 21:241-255, 1977.
13. Bernier G, Phaneuf JB, Filion R. Enterite necrotique chez le poulet de gril. III. Etude des facteurs favorisant la multiplication de *Clostridium perfringens* et la transmission experimental de la maladie. *Can J Comp Med*, 41:112-116, 1977.
14. Al-Sheikhly F, Al-Saieg A. Role of coccidia in the occurrence of necrotic enteritis of chickens. *Avian Dis*, 24:324-333, 1980.
15. Fukata T, Hadate Y, Baba E, et al. Influence of *Clostridium perfringens* and its toxin in germ-free chickens. *Res Vet Sci*, 44:68-70, 1988.
16. Helmboldt CF, Bryant ES. The pathology of necrotic enteritis in domestic fowl. *Avian Dis*, 15:775-780, 1971.
17. Long JR, Pettit JR, Barnum DA. Necrotic enteritis in broiler chickens. II. Pathology and proposed pathogenesis. *Can J Comp Med*, 38:467-474, 1974.
18. Ficken MD. Necrotic enteritis. In : Calnek BW, Barnes HJ, Beard CW, et al. *Disease of poultry*, 9th ed., Iowa state university press, Ames, Iowa, USA, 264-270, 1991.
19. Luna LG. *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*, 3rd ed. McGraw-Hill NY, 225, 1967.
20. Parish WE. Necrotic enteritis in the fowl. II. Examination of the causal *Clostridium welchii*. *J Comp Pathol*, 71:394-404, 1961.
21. Bickford AA. Pathologic characterization of clostridial infections of chickens. *JAVMA*, 158:1897, 1971.
22. Bernier G, Phaneuf JB, Filion R. Enterite necrotique chez le poulet de gril. I. Aspect clinicopathologique. *Can J Comp Med*, 38:2580-285, 1974.
23. Shane SMk, Gyimah J, Ochoa R. Interrelation of intestinal coccidiosis and necrotic enteritis. *JAVMA*, 179:270, 1981.