

도축돈의 호흡기질병에 관한 연구

이청산, 김원설, 손현수, 이은정, 박경재

충청북도축산위생연구소 남부지소

Study on respiratory disorders in slaughtered pigs

Cheong-San Lee, Won-Seoul Kim, Hyun-Soo Son,
Eun-Jeong Lee, Kyung-Jae Park

Southern Branch, Chungbuk Livestock and Veterinary Research Institute

Abstract

A survey on pneumonic lungs and its histopathological changes of the slaughtered pigs from the southern area of Chungbuk province was carried out during the period from January to December 1999. Pneumonic lungs were attempted bacteriological findings and antibiotic susceptibilities. The results obtained were as follows:

1. Of 158 slaughtered pigs, 97(61.4%) pigs had pneumonic lesions in the lung, and the prevalence was high in winter, spring, autumn, and summer in order.
2. The bacteria isolated from pneumonic lesions were *pasteurella* spp, 13 heads(34.2%), *streptococcus* spp, 6(15.8%), *actinobacillus* spp, 3(7.9%), coliform 4(10.5%) and the other bacteria, 12(31.6%).
3. These isolates were highly susceptible to the antibiotics of enrofloxacin 30(78.9%), cephalothin 28(73.6%) and ceftiofur 27(71%).
4. Histopathologically, swine enzootic pneumonia and pleuropneumonia lesions were observed. The swine enzootic pneumonia lesions were consisted of peribronchiolar lymphoid hyperplasia and exudate in alveolar lumen. The pleuropneumonia lesions were consisted of thrombosis, alveolar wall thickened by mononuclear cells and neutrophil deposition.

Key words : Respiratory disorder, Slaughtered pigs, Lung

서 론

양돈산업의 다두화, 집단화로 인해 문제시되기 시작한 질병중에는 유행성 폐렴(마이코플

라즈마성 폐렴), 흉막폐렴, 유행성설사증, 전염성위장염 등이 있으나, 이중 호흡기 질환은 이병율이 높고 증상이 심한편으로 농장에 상재 화함으로서 경제적으로 많은 손실을 초래하고

있다^{1,2)}.

돼지 유행성폐렴은 세계적으로 만연되고 있는 주요 전염병으로서 전염력이 강하고 만성폐렴 증상을 나타내며³⁾, 높은 이병률과 낮은 치사율을 특징으로 하는 질병이며, 증체율, 사료 효율저하 등 양돈농가에 경제적 피해가 크다^{1,4)}.

1965년 Mare, Switzer⁵⁾ 와 Goodwin 등⁶⁾ 이 유행성폐렴의 원인체인 *mycoplasma*균의 분리배양에 성공하였으며, 이균을 *M. hyopneumoniae*(*suipneumoniae*)라 명명하였다. *Pasteurella multocida*는 1880년 Louis Pasteur가 fowl cholera에 감염된 닭에서 보고한 이래 돼지, 소, 토끼, 면양, 오리 등 여러 가축에서도 분리된 바 있으며 발병원인균 내지 2차적 감염균으로 작용하여 주로 호흡기질병과 출혈성 패혈증을 유발시킨다고 보고하였다^{7~9)}.

*P. multocida*에 의한 폐렴은 경과시간 및 임상증상에 따라 혈증을 일으켜 급사하는 심급성형과 고열, 원기소실, 식욕부진과 조기에 발견하여 치료하지 않으면 폐사하게 되는 급성형, 장기간 건성기침 등 호흡기 증세를 나타내며 성장지연으로 위축돈이 되는 만성형 등으로 대별되고 있다^{4,8,9)}.

홍막폐렴은 *actinobacillus pleuropneumoniae*가 원인체로 상부호흡기에 잠복하고 있다가 유행성폐렴, Influenza virus, Aujesky's disease virus에 의한 질병과 stress에 기인한 기침, 고열, 식욕감퇴 등의 임상증상을 일으키고 심급성에 의한 폐사보다 불현성감염에 의한 증체율 감소, 투약비용 지출 등 커다란 경제적 손실을 야기시키는 질병이다^{10~12)}.

홍막폐렴은 1957년 영국에서 처음 보고된 질병으로 세계 여러 나라에서 발생되고 있다. 국내에서도 80년대에 들어 보고되기 시작하여 많은 농장에서 중요시하는 질병중의 하나로 대부분의 농가에 피해를 주고 있다^{12~14)}. *A. pleuropneumoniae*는 세계적으로 12종의 serotype가 있으며 국내에서는 serotype 2, 3, 4, 5, 10, 12종이 알려져 있으며 그중에서 serotype 2, 5의 발병률이 높아 가장 문제가 되고 있다.

*A. pleuropneumoniae*의 혈청형의 분포는 미국 및 유럽에서는 80~90%가 1, 5형⁵⁾이며, 북미에서는 1, 2, 3, 5 및 7형¹⁶⁾, 남미에서는 1형, 스위스와 덴마크에서는 1, 2형¹⁷⁾, 일본에서는 2형이 많은 것으로 보고되고 있다. *A. pleuropneumoniae*는 감수성 있는 돼지에 감염되어 편도나 호흡기점막에서 증식되어 발병되거나 다른 돼지에게 전파하게 된다. 이 질병은 공기감염도 가능하나 주로 직접 접촉에 의해 전염된다^{16,19)}.

이에 본 연구에서는 도축장에 출하되는 돼지에서의 호흡기질병의 오염정도, 원인균분리, 약제감수성시험을 실시하여 양축농가 지도의 기초자료로 활용코져 실시하였다.

재료 및 방법

공시 재료

1999년 1월부터 12월 사이에 도축장에 출하되는 비육돈 158두의 폐장을 검사 재료로 이용하였다.

재료 채취

도축되는 즉시 폐장 병변부를 절취하여 멸균된 용기에 넣어 실험실로 운반하여 균 분리배양을 실시하였다.

폐렴 및 홍막염 조사

도축돈에 대한 육안적검사는 Straw²⁰⁾의 방법에 준하여 폐렴병변, 폐립프절, 기관지립프절, 홍막과의 섬유소 형성 여부 등을 조사하였다.

균 분리

Tryptose blood agar base(Difco)에 면양혈액을 7%되게 가한 혈액평판 배지와 MacConkey agar(Difco)에 병변재료를 접종하여 37℃에서 18~24시간 배양 후 혈액 평판 배지에 잘 자라고 MacConkey agar에서는 자라지 않는 균주로서 집락형태, gram 및 협막 염색성

Table 1. Pneumonia score by season from pneumonic lung of slaughtered pigs

Season	No of lungs examined	No of lungs nonaffected	No of lung with pneumonia			
			<5%	5-19%	20-49%	>50%
Spring	42	12	4	11	11	4
Summer	35	26	0	3	5	1
Autumn	43	20	4	9	7	3
Winter	38	3	4	8	16	7
Total	158	61	12	31	39	15

등을 관찰한 후 API kit를 이용하여 생화학적 검사를 실시하였다.

항생제감수성검사

Bryant²¹⁾의 방법에 따라 sensidisk(BBL)를 이용한 disk 확산법으로 분리균의 약제 감수성 시험을 실시하였으며, gentamicin 등 15종의 항생제를 사용하여 발육억제대의 직경을 측정하여 감수성 유무를 판정하였다.

병리조직학적검사

폐렴병변 조직을 10% 중성포루말린에 고정 한 후 일반적인 조직표본제작법에 따라 처리한 후 Hematoxyline-Eosin염색 후 검경하였다.

결 과

폐렴 발생률

육안적으로 관찰한 폐렴 발생률은 Table 1 과 같다. 폐렴 발현율은 158두중 97두(61.4%) 이었고 폐렴 감염정도가 폐장 전체의 20% 이상인 39두(24.7%)였으며, 계절별로는 20%이상의 폐렴 감염정도가 겨울철이 23두(42.6%),

봄 15두(27.7%), 가을 10두(18.5%), 여름 6두(11.1%)순이었다(Photo 1, 2).

유행성폐렴과 홍막폐렴의 발현율은 Table 2 와 같이 총 97두의 폐를 조사한 결과 각각 19두(19.5%), 10두(10.3%)로 나타났다.

원인균별 분리상황

육안적으로 폐장병변이 20%이상되는 54두에 대한 균분리는 Table 3에서와 같이 15두(27.7%)에서 총38주를 분리하였으며, 분리된 균은 *pasteurella* spp가 13두(34.2%), *streptococcus* spp가 6두(15.8%), *actinobacillus* spp가 3두(7.9%), *coliform* 4두(10.5%)였으며, 기타 균이 12두(31.6%)이었다.

Table 2. Incidence of enzootic pneumonia and pleuropneumoniae from slaughtered pigs

Disease	No of lungs examined	No of incidence (%)
Enzootic pneumonia	97	19(19.5)
Pleuropneumoniae	97	10(10.3)

Table 3. Microbiological identification from pneumonic lungs

No of lungs examined	No of lungs isolated	Microorganisms				
		<i>Pasteurella</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Actinobacillus</i>	<i>Coliform</i>	Others
54	15	13 (34.2)	6 (15.8)	3 (7.9)	4 (10.5)	12 (31.6)

항생제감수성

분리된 38주에 대한 항생제 감수성 시험을 실시한 결과 Table 4에서와 같이 ENR이 30주(78.9), Cf 28주(73.6%), Cft 27주(71%)로 비교적 높은 감수성을 나타내었고, Lm 7주(18.4%), Te 10주(26.3%), Sm 11주(28.9%)로 나타나 감수성이 낮은 것으로 나타났다.

Table 4. Drug susceptibility of 38 microorganisms isolated from slaughtered pigs

Drugs	Susceptible zone diameter (mm)	No of positive	%
Ampicillin	≥20	26	68.4
Amikacine	≥17	21	55.2
Ceftiofur	≥24	27	71.0
Cephalothin	≥18	28	73.6
Chloramphenicol	≥18	19	50.0
Colistin	≥11	10	26.3
Enrofloxacin	≥22	30	78.9
Erythromycin	≥18	19	50.0
Gentamicin	≥15	27	71.0
Kanamycin	≥18	18	47.3
Clindamycin	≥17	7	18.4
Penicillin	≥28	11	28.9
Tetracyclin	≥19	10	26.3
Streptomycin	≥15	11	28.9
Trimethoprin-sulfamethoxazole	-	22	57.8

조직학적검사

총 54두에 대한 병리조직 소견을 살펴보면 폐병변 중 유행성폐렴 소견에서는 세기관지 주위에 림프구양세포 및 폐포내에 삼출물 침윤이 관찰되었으며, 폐포벽의 비후와 세기관지 및 혈관주위로 림프구양세포가 증생하여 림프소절을 이루고 있었다(Photo 3). 파스튜렐라성 폐렴과 흉막폐렴에서는 폐포내에 장액성 섬유소의 삼출, 고도의 호중구, 단핵구침윤에 의한 폐포벽의 비후, 혈관내 섬유소성 혈전이 관찰되었다(Photo 4, 5, 6).

고 찰

돼지에 상재하고 있는 각종 질병은 돈군내에 준임상형으로 상존하면서 사료 효율 및 증체율을 저하시켜 생산성을 낮추고, 환경 및 사양조건이 악화되면 질병으로 발현함은 물론 2차질병을 속발시키며 특히 유행성폐렴, 흉막폐렴, 위축성비염 등 각종 호흡기질병에 감염된 돼지는 폐사하거나 생존하더라도 성장이 크게 지연되어 사료 효율이 현저하게 저하되고 규격돈 출하 일령이 늦어져 막대한 경제적 손실을 가져오게 된다^{1,4,8)}. 이에 본 연구에서는 충북 남부지역내 도축장 출하돈에 대한 폐렴 발현율을 계절별로 파악하고 폐렴 원인균을 분리한 후 원인균에 대한 항생제 감수성을 조사하였다.

총 158두의 돼지 폐장의 육안적검사 결과 폐렴 발현율은 61.3%로 나타났으며 폐렴 발현 성적은 Murihead²⁹⁾가 조사한 70% 보다 낮게 나타났으나 권 등²²⁾이 조사한 33% 보다는 높게 나타난다. 계절별 발현율을 살펴보면 Edward 등²³⁾ 과 Pointon 등¹¹⁾은 여름에 발현율이 높다고 하였으나 본 조사에서는 겨울, 봄, 가을 및 여름순으로 나타난다. 폐렴 병변에 대한 육안적소견에서는 유행성폐렴 병변이 97두중 19.5%로 전형적인 소견을 보였다. 외국의 경우 Pullar²⁴⁾가 오스트레일리아에서 조사한 결과 49~67%, Rees²⁵⁾는 뉴질랜드에서 조사한 결과 80%라 보고하였으며, 국내에서의 조사는 김 등⁴⁾이 28~55%, 박 및 이²⁶⁾는 20%, 박 등²²⁾이 55.6%가 마이코플라즈마 폐렴으로 보고하였다.

외국에서 유행성폐렴 발현율에 대한 보고는 나라마다 상당한 차이를 보이고 있으며, 국내에서 조사한 성적중 박 및 이²⁶⁾이 조사한 성적과 거의 일치하였다. 흉막폐렴의 발현율은 97두중 10.3%인 10두가 관찰되었으며 이는 정 등¹²⁾이 보고한 6.7%와는 다소 차이가 있으나 이는 조사 시기와 방법의 차이인 것으로 사료된다.

병변이 20%이상 되는 폐장조직 54두에 대한 균분리는 15두(27.8%)에서 38주가 분리되었으며 이중 *pasteurella*가 13주(34.2%)로 Falk 등¹⁰⁾의 43%, Morrison 등²⁷⁾의 41.6% 보다는 낮고 오 등³⁶⁾의 27.7%과는 유사하였으며,

streptococcus spp의 분리율은 6주(15.8%)로 Falk 등¹⁰⁾이 보고한 14% 보다 다소 높았다. *Actinobacillus*는 3주(7.9%)로 Falk 등¹⁰⁾의 3%, 정¹²⁾의 6.4%보다 높은 분리율을 나타내었고, Coliform과 기타균은 각각 4주(10.5%), 12주(31.6%)로 나타났다.

분리균 38주에 대한 항생제 감수성검사 결과 ENR이 30주(78.9%), Cf 28주(73.6%), Cft 27주(71%)로 높은 감수성을 나타낸 반면 Clindamycin에는 7주(18.4%), Te에는 10주(26.3%)로 낮은 감수성을 나타내었다.

Pattison¹¹⁾은 유행성폐렴의 병리조직 소견에 대해서 초기에 혈관주위 및 기관지 주위 림프구양세포 침윤이 일어나고, 병이 진행되면 림프구양세포가 현저하게 증가된다고 하였으며, 박²⁸⁾은 세기관지 및 혈관주위성으로 두드러진 림프구양 세포증생으로 기관지 협착이 나타나고, 폐포벽의 비후와 폐포 및 세기관지내에 적은 삼출물을 관찰할 수 있다고 하였다. 또한 Nordstoga 와 Fjistad²⁹⁾은 돼지 흉막폐렴은 폐혈관벽의 섬유소성 혈전 및 혈관벽의 섬유소성 괴사와 폐장의 단핵구 및 호중구침윤에 의한 폐포벽의 비후를 보고하였다.

본 조사에서 폐장 병변이 20% 이상인 54두에 대해 병리조직 소견을 관찰한 바 세기관지 주위 및 혈관주위에 림프구양세포의 침윤, 폐포내 삼출물과 호중구 및 대식구 침윤과 유행성 폐렴 소견인 단핵구 및 호중구 침윤에 의한 폐포벽의 비후와 혈관내 섬유소성 혈전을 관찰할 수 있었다.

최근 양돈장의 다두화, 집단화의 경향으로 각종 호흡기 질병은 계속 발생될 것으로 사료되어 호흡기 질병의 발생을 감소시키기 위해서는 축사 환경을 개선해야 하며 아울러 돼지 호흡기 질병에 대한 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

결 론

1999년 1월부터 12월까지 충북관내 옥천 도축장에 출하되는 비육돈 158두에 대해 계절별 폐렴 발생률을 조사하고, 폐장병변의 원인균

분리와 항생제감수성 시험 및 병리조직학적 검사를 실시한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 폐렴 병변 발현율은 총 158두중 61.4%였으며 계절별로는 겨울, 봄, 가을, 여름 순이었다.
2. 폐장병변이 20% 이상 되는 폐장 54두중 15두(27.7%)에서 38주를 분리하였고, 이중 *pasteurella* spp 13주(34.2%), *streptococcus* spp 6주(15.8%), *actinobacillus* spp 3주(7.9%), *coliform* 4두(10.5%), 기타 균 12주(31.6%)를 분리하였다.
3. 분리균의 항생제감수성검사 결과 enrofloxacin이 30주(78.9%), cephalothin 28주(73.6%), ceftiofur 27주(71%)로 비교적 높은 감수성을 나타낸 반면, clindamycin 7주(18.4%), tetracylin 10주(26.3%)로 낮은 감수성을 나타내었다.
4. 병리조직학적 검사에서는 세기관지주위의 림프구양세포와 세포내 삼출물 침윤인 유행성폐렴 소견과 폐포내 장액섬유소성 침윤, 혈관내 섬유소성 혈전과 단핵구 및 호중구 침윤에 의한 폐포벽의 비후인 흉막폐렴 소견이 관찰되었다.

Legends for photos

- Photo 1. Typical lesion of *pasteurella* pneumonia showing consolidation of entire lung and gray hepatization of apical, cardiac lobe.
- Photo 2. Typical lesion of pleuropneumonia showing fibrinous pleuritis, consolidation of left and right lung, hemorrhagic pneumonia.
- Photo 3. The necrosis of blood wall and zonal necrosis in the pneumonic lesion(allow). H&E ×20.
- Photo 4. The round or fusiform cells surrounding necrotic tissues in the pneumonic lesion(arrow). H&E ×400.
- Photo 5. The necrosis of blood wall, thrombosis and fibrinous exudate in the

alveolar(allow). H&E $\times 200$.
Photo 6. The alveolar exudate and lymph-



ocytic infiltration in the alveolar
lumen(allow). H&E $\times 200$.



참고문헌

1. 박응복. 1984. 돼지 호흡기 전염병. 대한 수의사회지 20 : 594~599.
2. 오효성, 임창영, 박응복. 1985. 출하돈의 마이코플라즈마폐렴에 관한 병리학적 연구. 서울대 수의대 논문집 10 : 25~36.
3. 이방환. 1979. 가축임상진료학(돈편). 가림출판사, 전주 : 547~552.
4. 김봉환. 1983. 우리 나라 돼지 질병 발생 동향과 대책(하), 대한수의사회지 19 : 17~20.
5. Mare CT, Switzer WP. 1965. New species : *Mycoplasma hyopneumoniae*, a causative agent of virus pig pneumonia. *Vet Med* 60 : 841~846.
6. Goodwin RFW, Pometoy AP, Whittlestonep. 1965. Production of enzootic pneumonia of pigs with a mycoplasma. *Vet Rec* 77 : 1247~1249.
7. Rhoades KR. 1984. Avian pasteurellosis. In : *Diseases of poultry*. 8th ed. Iowa State University Press, Ames : 141~164.
8. Timoney JH, Gillespie JH, Scott FW, et al. 1988. Hagan and Bruner's microbiology and infectious disease of domestic animals. 8th ed. Cornell University Press, Ithaca : 104~110.
9. Farring CD. 1986. Pneumonic pasteurellosis, Diseases of swine. 6th ed. Iowa State University Press, Ames : 436~444.
10. Hies FK, Lium BM. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. *Act Vet Scand* 32 : 67~77.
11. Pointon AM, Mercy AR, Backstrom L, et al. 1992. Disease surveillance at slaughter. In : disease of swine, 7th ed. Ames Iowa State University Press : 968~987.
12. 정병열. 1995. 돼지 폐렴병소에서 분리한 *Actinobacillus pleuropneumoniae*의 생물화학적 특성 및 혈청형. 대한수의학회지 35 : 67~90.
13. Dider PJ, Perino L. 1984. Porcine haemophilus pleuropneumonia : Microbiologic and pathologic findings. *JAVMA* 184 : 716~719.
14. 박정문, 김종엽, 김봉환 등, 1985. *Haemophilus pleuropneumoniae*의 분리, 혈청형 및 항체조사. 농시논문 29(2) : 45~52.
15. Rapp RF. 1985. Serotyping of *Haemophilus pleuropneumonia* by rapid slide agglutination and indirect fluorescent antibody tests in swine. *Am J Vet Res* 46 : 185~192.
16. Taylor DJ 1999. *Actinobacillus pleuropneumoniae*. In : Disease of Swine, 8th. Iowa State Univ Press, Ames, Iowa : 343~354.
17. Proz NJ, Klawinkler M, Baumgartner A. 1981. An enzyme-linked immunosorbent assay, using an EDTA-extracted antigen for the serology of *Haemophilus pleuropneumoniae*. *Am J Vet Res* 42 : 2139~214.
18. 예재길, 서익수. 1988. Studies on *haemophilus pleuropneumoniae* infection of pigs in Korea. *Vet Med* 106~107.
19. Timoney JF, Gillespie JH, Scott FW et al. 1988. Hagan and Bruner's microbiology and infectious diseases of domestic animals. 8th ed. cornell University Press. 104~110.
20. Straw BE, Backstrom L. 1986. Examination of swine of slaughter. Findings at slaughter and their significance. *Compend Contin Educ Pract Vet* 8 : 106~112.
21. Bryant Mc. 1972. Antibiotics and their laboratory control. 2 ed. Butt, London : 34~65.
22. 권준현. 1992. 주요 가축위생연구개발과 활용. 동물의 호흡기 관련 마이코플라즈마병

- 에 관한 연구. 농촌진흥청 가축위생연구소 251~254.
23. Edwards MH. 1971. The incidence of pneumonic lesions seen in an abattoir in new South Wales. *Aust Vet J* 47 : 477~480.
 24. Pullar EM. 1949. Pleuropneumonia in pigs caused by *Haemophilus parahaemolyticus*. *Aust. Vet J* 12 : 53~56.
 25. Rees HG. 1964. *N Z Vet J* 12 : 91~93.
 26. 박응복, 임창영. 1979. 양돈단지 증식을 저하에 대한 병인 추적 연구. 서울대 수의대 논문집 4(2) : 120~125.
 27. Morrison RB, Pijoun C. 1985. Microorganism associated with pneumonia in slaughter weight swine. *Can J Com P Med* 49 : 129~137.
 28. 박응복. 1993. 동물질병병리학 아틀라스. 아카데미사, 서울 : 59~60.
 29. Nordstoga N, Fjstad M. 1967. The generalized shwartz man reaction and *Haemophilus* infection pigs. *Path Vet* 4 : 245~253.