한국가축위생학회지 제34권 제4호 (2011)
Korean J Vet Serv 34(4) : 313~320 (2011)

인천지역 도축돈에서 돼지호흡기질병복합감염증의 육안적 폐병변과 원인체에 관한 연구

이창희 · 황원무[1] · 이정구[1] · 이성모[1] · 김성재 · 김남희 · 양돈식 · 한정희*

강원대학교 수의과대학 · 동물종합연구소, [1]인천광역시보건환경연구원

(접수 2011. 10. 8; 수정 2011. 10. 24; 게재승인 2011. 10. 28)

Study on gross finding of lung lesions and causative pathogens of porcine respiratory disease complex from slaughtered pigs in Incheon

Chang-Hee Lee, Weon-Moo Hwang[1], Jung-Goo Lee[1], Sung-Mo Lee[1], Sung-Jae Kim, Nam-Hee Kim, Don-Sik Yang, Jeong-Hee Han*

College of Veterinary Medicine and Institute of Veterinary Science, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea
[1]Incheon Metropolitan City Institute of Health & Environment, Incheon 400-102, Korea

(Received 8 October 2011; revised 24 October 2011; accepted 28 October 2011)

Abstract

The purpose of this study was to investigate association with gross lesions and causative pathogens of porcine respiratory disease complex (PRDC) including porcine circovirus type 2 (PCV2), porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), swine influenza virus (SIV), *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH), *Pasteurella multocida* (PM), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP), *Haemophilus parasuis* (HP) in slaughtered pigs. A total of 1,200 lung samples were collected randomly from slaughtered pigs in Korea during August of 2010 through July of 2011. The gross lesions were classified according to the six stages (0, 1～10, 11～20, 21～30, 31～40 and ≥41, unit=%) and 48 samples from each stage were selected to detect viral and bacterial pathogens. The results according to the six stages were 100 (8.3%), 259 (21.6%), 326 (27.2%), 213 (17.8%), 144 (12.0%) and 158 (13.2%) cases, respectively. Prevalence of pneumonia according to season was 87.0～96.7% and the highest prevalence was in spring. In detection of pathogens by PCR, 53 samples were not detected any causative pathogens of PRDC. PCV2, PRRSV, SIV, MH, PM, APP serotype 2, APP serotype 5 and HP were positive in 45.5%, 12.5%, 10.4%, 60.1%, 1.7%, 13.9%, 12.2% and 15.6%, respectively. In co-infection, PCV2-MH was the most detected causative pathogens of PRDC. The detection rate of PCV2 and PRRSV was the highest in spring, of SIV, MH and HP was in winter. The detection rate of APP-2 and APP-5 had no seasonal prevalence. The more severe gross lesions increased, the higher the detection rate showed.

Key words : Porcine respiratory disease complex, Causative pathogens, Co-infection

서 론

돼지호흡기질병복합감염증(porcine respiratory disease complex, PRDC)은 세계 각지에서 발생하는 질병으로 양돈산업에서 경제적으로 매우 중요하다 (Brockmeier 등, 2002). 특히 우리나라는 계절별 온도, 습도 등의 기후변화가 심하고 최근 들어 농장의 다두집약사육에 따라 호흡기의 만성 및 혼합감염이 많이

*Corresponding author: Jeong-Hee Han, Tel. +82-33-250-8691, Fax. +82-33-256-3722, E-mail. hanjh@kangwon.ac.kr

발생하며(이 등, 1999), 이에 따른 발육불량, 사료효율 감소, 식욕부진, 기면, 발열, 기침, 호흡곤란 등 양돈 경영에 경제적으로 큰 손실을 입히고 있다(이 등, 1999; Brockmeier 등, 2002). 돼지호흡기질병을 일으키는 주요 바이러스는 porcine circovirus type 2 (PCV2), porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), swine influenza virus (SIV) 등이며, 주요 세균으로는 *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH), *Pasteurella multocida* (PM), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP), *Haemophilus parasuis* (HP) 등이 있다. 이들 중 PCV2, PRRSV, SIV, MH, APP 등은 일차적 병원체로 관여하며, 이차적으로는 PM, HP 등의 세균이 관여한다(Hansen 등, 2010; Muirhead, 1979; Brockmeier 등, 2002). 질병의 정도를 결정하는데 있어서 병원체 간의 상호관계는 매우 중요한데, 여러 병원체가 감염되었을 때 호흡기면역계에 변화를 주게 되어 질병을 더욱 더 심화시키게 된다(Brockmeier 등, 2002). 그 외에도 과밀사육, 환기불량, 온도, 습도 등의 환경요인도 복잡하게 관여하여 호흡기질병을 유발시킨다(Curtis와 Kelly, 1983; Muirhead, 1979; Straw, 1986).

PCV2는 이유자돈전신소모성증후군(postweaning multisystemic wasting syndrome, PMWS), 돼지피부염신장증후군(porcine dermatitis and nephropathy syndrome, PDNS), PRDC, 번식장애 질병과 관련이 있으며 최근에는 porcine circovirus disease (PCVD)라 분류되고 PMWS 이외에도 양돈 산업에 심각한 피해를 주고 있다(Haruna 등, 2006; Opriesnig 등, 2006). PRRSV는 호흡기로 감염되면 단독적으로 질병을 일으키는 경우는 드물고 이유자돈 및 육성돈에서 대부분 세균성 질병이 이차적으로 감염되어 폐사율 증가, 사료효율 저하 등을 일으키는 경우가 많다. SIV는 급성, 전염성, 호흡기 질병인 돼지 인플루엔자를 일으키는 바이러스로 H1N1, H3N2, H1N2 subtype이 전 세계 돈군 내 순환하고 있으며, 이중 H1N1 subytpe이 가장 일반적으로 분리되고 있다(Choi 등, 2002; Easterday, 1999). MH는 국내외적으로 문제시되는 호흡기질병인 유행성폐렴을 일으키는 원인체로, MH에 의한 폐렴은 반드시 임상증상을 보이는 것은 아니며, 특별한 외부증상이 없이 만성으로 경과하는 경우도 많다(Ross, 1992). MH는 기도의 섬모에 부착하여 섬모의 손상 및 소실을 일으키며, 이로 인해 2차 감염의 확률이 높아진다(DeBey와 Ross, 1994). 주로 2차 감염균으로 혼합감염되어 호흡기질병을 더욱 악화시키는 PM는 건강한 돼지의 구강과 인후두에 존재하고 있으나 환기불량, 수송, 밀집사육 등으로 항병력이 약화하였을 때 발병하게 된다(Pijoan 등, 1984). APP는 흉막폐렴을 일으키는 원인체로 상부호흡기에 잠복하고 있다가 MH, SIV 등에 의한 질병과 스트레스에 기인한 기침, 고열, 식욕 감퇴 등의 임상증상을 일으키고 심급성에 의한 폐사보다 불현성감염에 의한 증체율 감소, 투약비용 지출 등 커다란 경제적 손실을 일으킨다(Faik 등, 1991; Pointon 등; 1992). 국내에서는 serotype 2, 3, 4, 5, 10, 12형이 알려졌으며 그중에서 serotype 2, 5(APP-2, APP-5)의 발병률이 높아 가장 문제가 되고 있다(이 등, 2000).

폐렴 발생률의 국내・외 연구결과를 보면, 국가별 및 농장별로 많은 차이를 나타내며 39.7～90.6%의 다양한 발생률을 보고하였다(박 등, 1995; 오 등, 1985; 이 등, 1999; Falk 등, 1991; Gardner와 Hird, 1990).

도축돈에서의 호흡기 질환 감염률은 최 등(2006)은 도축돈에서 PCV2가 51.0%가 양성이라 하였고, 김 등(2004)의 연구에서는 병성감정 의뢰된 210두에서 PCV2의 양성률이 68.1%로 나타났다. 추 등(2008)의 연구에서는 도축돈에서 PCV2, PRRSV, MH의 양성률이 각각 93.8%, 17.5%, 17.5%로 조사되었다. Hansen 등(2010)의 연구에서는 PCV2, PRRSV, SIV, MH, HP, APP의 양성률이 각각 95.7%, 4.3%, 1.9%, 78.4%, 2.4%, 0.5%이었으며, Morrison 등(1985)의 연구에서는 출하돈 334두의 폐를 검사하여 MH, PM, APP의 균분리율이 각각 24.0%, 34.1%, 27.0%로 나타났다.

이 연구는 국내 도축장에 출하되는 돼지에서의 호흡기질병의 병인체의 종류와 오염정도를 파악하고 육안병변과 병인체와의 연관성을 분석하여 폐렴의 효과적인 예방 및 치료를 위한 기초 자료로 활용하고자 도축장 출하돈에 대한 육안적 검사와 병원체 검출을 하였다.

재료 및 방법

공시 재료

2010년 8월부터 2011년 7월 사이 인천광역시에 소재한 도축장에서 도축되는 돼지 중 매달 100두씩 무작위로 선정한 1,200두의 폐를 채취하여 냉동 보관하면서 실험에 사용하였다.

육안적 검사

폐렴병변의 정도는 Straw (1986)의 방법에 따라 좌우첨엽, 좌우심장엽, 중간엽은 각각 10%의 비중을 두고, 좌우 횡경막엽은 각각 25%로 구분하였다. 출하돈의 폐렴병변의 정도는 Pointon 등(1992)의 분류방법에 따른 폐병변지수로 폐병변의 크기가 0%인 것을 0, 1～10%인 것을 1, 11～20%인 것을 2, 21～30%인 것을 3, 31～40%인 것을 4, 41% 이상인 것을 5로 분류하였다(Table 1).

병원체 검출

DNA 및 RNA 추출: 2010년 8월부터 2011년 7월 사이에 매월 육안적 검사에 의해 폐를 분류하고, 단계별로 4두씩 시료를 선정하여 288두의 폐를 균질화하여 5% PBS 부유액을 원심분리하고 상층액을 보관하면서 QIAamp® DNA Mini Kit (Qiagen, Netherland)와 RNeasy® Mini Kit (Qiagen, Netherland)를 사용하여 DNA 및 RNA를 추출하였다.

Polymerase chain reaction (PCR): 병원체의 검출을 위하여 Table 2와 같이 보고된 방법에 따라 primer와 probe를 작성하여 real-time PCR (PCV2, SIV), nested PCR (PRRSV, MH), PCR (PM, APP, HP)을 실시하여 목표 유전자를 증폭한 다음, TAE buffer (40 mM Tris-acetate, 1 mM EDTA, pH 8.0)를 전해질로 사용한 2% agarose gel에서 전기영동을 실시한 후, 40 mM ethidium bromide용액에서 gel을 염색하여 UV trans-illuminator (Vilberlourmart, France)로 생성된 band를 확인하였다.

통계처리

통계상 유의 차이를 알아보기 위하여 SAS version 9.1 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina)의 Chi-square test와 Fisher's exact test를 이용하였고, 연관성과 추세를 알아보기 위하여 Cochran Mantel-Haenszel test를 이용하였다.

Table 1. Interrelation between lung lesion score and gross lesion

Lung lesion score	Gross lesion (%)
0	0
1	1～10
2	11～20
3	21～30
4	31～40
5	≥41

결 과

육안적 검사

도축돈 1,200두의 폐에 대한 폐렴병변의 발생률과 폐병변지수는 Table 3과 같았다. 폐병변 지수 0이 100두(8.3%), 1이 259두(21.6%), 2가 326두(27.2%), 3이

Table 2. Diagnostic methods for respiratory pathogens in this study

Pathogens	Methods	Target genes	References
PCV2	Real-time PCR	ORF2	Olvera et al (2004)
PRRSV	Nested RT-PCR	ORF7	Lyoo et al (1998)
SIV-H1N1	Real-time RT-PCR	H1N1	Richt et al (2004)
MH	Nested PCR	Hypothetical	Kurth et al (2002)
PM-A	PCR	*ToxA*	Amigot et al (1998)
APP-2	PCR	*cps*	Schuchert et al (2004)
APP-5	PCR	*cps*	Schuchert et al (2004)
HP	PCR	16S rRNA	Oliveira et al (2001)

Table 3. Prevalence of pneumonia and lung lesion score in slaughtered pigs

Number of the lungs examined	Distribution of heads according to the lung lesion score (%)						Prevalence (%)	Mean lung lesion score (mean±SD)
	0	1	2	3	4	5		
1,200	100 (8.3)	259 (21.6)	326 (27.2)	213 (17.8)	144 (12.0)	158 (13.2)	1,100 (91.7)	2.43±1.49

213두(17.8%), 4가 144두(12.0%), 5가 158두(13.2%)로 나타났으며, 폐병변지수 2가 27.2%로 가장 높게 나타났다. 폐병변의 발생률은 91.7% (1,100/1,200), 평균 폐병변지수는 2.43±1.49로 나타났다.

계절별로는 봄에 290두(96.7%), 여름에 265두(88.3%), 가을에 261두(87.0%), 겨울에 284두(94.7%)가 폐렴병변을 나타냈으며, 봄, 가을, 겨울에는 폐병변지수 2가 각각 77두(25.7%), 80두(26.7%), 94두(31.3%)로 가장 높게 나타났으며, 여름에는 폐병변지수 1이 78두(26.0%)로 가장 높게 나타났다(Table 4).

병원체 검출

PCR을 이용한 병원체 검출에 대한 결과는 Table 5와 같았다. 이번 연구에서 PRDC를 유발하는 바이러스 중에서 가장 검출률이 높은 것은 PCV2로 131두(45.5%)가 검출되었으며($P<0.0001$), PRRSV와 SIV는 각각 36두(12.5%), 30두(10.4%)에서 양성으로 검출되었다. PCV2 ($P<0.0001$)와 SIV ($P=0.0139$)는 폐병변지수 4에서 가장 많이 검출되었으며, PRRSV ($P=0.9502$)는 모든 폐병변지수에서 유의차가 없었다. PRDC를 유발하는 세균 중에서 가장 검출률이 높은 것은 MH로 총 173두(60.1%)가 양성으로 검출되었으며, PM, APP-2, APP-5, HP는 각각 5두(1.7%), 40두(13.9%), 35두(12.2%), 45두(15.6%)에서 양성으로 검출되었다. MH ($P<0.0001$)와 HP ($P=0.0357$)는 폐병변지수 3에서, APP-2 ($P=0.0039$)는 폐병변지수 5에서 가장 많이 검출되었으며, PM ($P=0.1382$), APP-5 ($P=0.1118$)는 모든 폐병변지수에서 유의차가 없었다.

그리고 육안적 검사와 병원체 검출률과의 관계를 살펴보면, Cochran-Mantel-Haenszel test결과 폐병변지수와 병원체 검출률간 연관성이 있음이 나타났고($P<0.0001$), trend test결과 폐병변지수가 점점 증가할수록 검출률이 높아지는 것을 확인할 수 있었다($P<0.0001$).

혼합감염의 경우 총 44가지의 혼합감염이 조사되었고, 그 중 PCV2와 MH의 혼합감염이 37두(12.8%)로 가장 많이 조사되었으며 그 외에 PCV2와 HP의 혼합감염, PCV2, HP, MH의 혼합감염 등이 많이 나타났다(Table 6).

계절별 PRDC 원인체의 검출률은 Table 7과 같았다. PCV2 ($P=0.0035$)와 PRRSV ($P=0.0042$)는 봄, SIV

Table 4. Seasonal prevalence of pneumonia and lung lesion score in slaughtered pigs

Season	Distribution of heads according to the lung lesion score (%)						Total	*P* value
	0	1	2	3	4	5		
Spring	10 (3.3)	61 (20.3)	77 (25.7)	53 (17.7)	39 (13.0)	60 (20.0)	300	<0.0001
Summer	35 (11.7)	78 (26.0)	75 (25.0)	52 (17.3)	36 (12.0)	24 (8.0)	300	<0.0001
Fall	39 (13.0)	74 (24.7)	80 (26.7)	39 (13.0)	26 (8.7)	42 (14.0)	300	<0.0001
Winter	16 (5.3)	46 (15.3)	94 (31.3)	69 (23.0)	43 (14.3)	32 (10.7)	300	<0.0001
Total	100	259	326	213	144	158	1,200	

Table 5. Detection of major respiratory pathogens in selected lung samples with different lung scores

Lung lesion score	0	1	2	3	4	5	Total	*P* value
Number of the lungs	48	48	48	48	48	48	288	
No causative pathogens detected (%)	37 (77.1)	9 (18.8)	3 (6.3)	2 (4.2)	1 (2.1)	1 (2.1)	53 (18.4)	<0.0001
Infected causative pathogen (%)								
PCV2	2* (4.2)	22 (45.8)	27 (56.3)	25 (52.1)	32 (66.7)	23 (47.9)	131 (45.5)	<0.0001
PRRSV	5 (10.4)	5 (10.4)	5 (10.4)	7 (14.6)	7 (14.6)	7 (14.6)	36 (12.5)	0.9502
SIV	1 (2.1)	1 (2.1)	9 (18.8)	5 (10.4)	9 (18.8)	5 (10.4)	30 (10.4)	0.0139
MH	5 (10.4)	30 (62.5)	30 (62.5)	38 (79.2)	33 (68.8)	37 (77.1)	173 (60.1)	<0.0001
PM	0 (0)	1 (2.1)	0 (0)	3 (6.3)	1 (2.1)	0 (0)	5 (1.7)	0.1382
APP-2	3 (6.3)	4 (8.3)	3 (6.3)	8 (16.7)	7 (14.6)	15 (31.3)	40 (13.9)	0.0039
APP-5	1 (2.1)	3 (6.3)	7 (14.6)	6 (12.5)	8 (16.7)	10 (20.8)	35 (12.2)	0.1118
HP	0 (0)	9 (18.8)	9 (18.8)	11 (22.9)	9 (18.8)	7 (14.6)	45 (15.6)	0.0357
Total	17	75	90	103	106	104		<0.0001†

*Number of detected causative pathogens, †*P* value for trend was calculated by the Cochran-Mantel-Haenszel test.

Table 6. Major co-infection patterns of respiratory pathogens in selected lung samples with different lung scores

Lung lesion score	0	1	2	3	4	5	Total	*P* value
Number of the lungs (%)	48	48	48	48	48	48	288	
No. (%) of lungs with co-infection								
PCV+MH	1* (2.1)	6 (12.5)	8 (16.7)	11 (22.9)	6 (12.5)	5 (10.4)	37 (12.8)	0.0697
PCV+HP+MH	0 (0)	3 (6.3)	1 (2.1)	3 (6.3)	2 (4.2)	1 (2.1)	10 (3.5)	0.5511
PCV+HP	0 (0)	2 (4.2)	4 (8.3)	0 (0)	2 (4.2)	1 (2.1)	9 (3.1)	0.1742
Total	1 (2.1)	11 (22.9)	13 (27.1)	14 (29.2)	10 (20.8)	7 (14.6)	56 (19.4)	

*Number of detected causative pathogens.

Table 7. Seasonal prevalence of the causative pathogens

Causative pathogens	Spring	Summer	Fall	Winter	Total	*P* value
PCV2	44*	26	25	36	131	0.0035
PRRSV	17	3	7	9	36	0.0042
SIV	4	3	7	16	30	0.0014
MH	34	42	44	53	173	0.0142
PM	0	5	0	0	5	0.0035
APP-2	9	15	4	12	40	0.0535
APP-5	8	14	4	9	35	0.0857
HP	1	12	15	17	45	0.0011
Total	117	120	106	152	495	0.0011

*Number of detected causative pathogens.

(*P*=0.0014)와 MH (*P*=0.0142)는 겨울, PM (*P*=0.0035)는 여름, HP (*P*=0.0011)는 겨울에 가장 검출률이 높았으며, APP-2 (*P*=0.0535)와 APP-5 (*P*=0.0857)는 계절에 따른 유의차가 없었다.

고 찰

돼지에 상재하고 있는 각종 질병은 돈군내 준임상형으로 상존하면서 사료효율과 증체율을 저하해 생산성을 낮추고, 환경 및 사양조건이 악화하면 질병으로 발현된다. 나아가 2차 질병을 속발시키며 각종 호흡기질병에 감염된 걸린 돼지는 폐사하거나 생존하더라도 성장이 크게 지연되어 사료 효율이 현저하게 저하되고 규격돈 출하 일령이 늦어져 막대한 경제적 손실을 주게 된다(이 등, 2000). PCV2는 이러한 양상을 나타내는 PMWS의 주요 원인 중의 하나로 지목되고 있으며 단독감염 시보다 PRRSV나 MH 등과 복합감염 시 병원성이 증가하는 것으로 보고되고 있다. 또한, 이유자돈 및 육성돈의 성장지연, 식욕감퇴, 호흡곤란 등을 유발하는 PRDC는 PCV2, PRRSV, SIV, MH, PM, HP, APP 등과의 복합감염으로 이루어지고 있기 때문에 감별진단이 어렵다(추 등, 2008; Hansen 등, 2010; Opriessnig 등, 2008). 이러한 호흡기질병을 근절하기 위해서는 먼저 유행하는 호흡기 질병의 원인체를 파악하는 것이 선행되어야 한다. 그러나 현재 국내에서 발생하는 이러한 복합감염에 대한 조사와 원인에 대한 규명은 미비한 실정이다. 이번 연구에서는 인천광역시에 소재한 도축장에서 출하돈 총 1,200두의 폐를 대상으로 하여 육안적 검사와 병원체 검출을 실시하여 폐렴병변과 PRDC 원인체의 발생률과 계절별 추이 등을 조사하였고, 이를 통해 육안병변과 병인체와의 연관성을 분석하였다.

폐를 육안적으로 검사한 결과 폐병변지수 0이 100두(8.3%), 1이 259두(21.6%), 2가 326두(27.2%), 3이 213두(17.8%), 4가 144두(12.0%), 5가 158두(13.2%)로 나타났으며, 폐병변지수 2가 27.2%로 가장 높게 나타났다. 폐병변 발생률은 91.67%, 평균 폐병변지수(Mean±SD)는 2.43±1.49로 나타났다. 계절별로는 봄 96.7%, 겨울 94.7%, 여름 88.3%, 가을 87.0% 순으로 높은 발생률을 나타내어 계절에 따른 차이가 있었다.

일반적으로 도축돈의 폐병변 발생률은 국가별 및 농장별로 상당한 차이가 있는 것으로 알려졌다(Lium, 1991; Mueller and Abbott, 1986). Gardner와 Hird (1990)의 연구에서는 출하돈 1,175두에서 83.7%의 폐병변 발생률을 보고하였고, Falk 등(1991)의 연구에서는

90.6%의 폐병변 발생률을 보고하여 이번 연구와 유사한 결과를 보였다. 국내의 경우 박 등(1995)은 39.7～50.2%, 이 등(1999)은 80.0%, 오 등(1985)은 58.9～71.4%의 폐병변 발생률을 보고하였다. 계절별로는 Gardner와 Hird (1990)은 가을에서 가장 높은 발생률을 보고하였고, Scheidt 등(1992)은 겨울에 96%로 가장 높은, 가을에 81%로 가장 낮은 발생률을, Boessen 등(1987)은 여름보다 겨울에 출하된 돼지에서 40% 이상 높게 관찰되었다고 보고하였다. 국내의 경우 박 등(1995)의 연구에서는 계절별 큰 차이가 없었으나, 이 등(1999)은 겨울, 가을, 여름, 봄의 순으로 높은 발생률을 나타냈으며, 이 등(1997)의 연구에서는 겨울, 봄이 높고 가을, 여름 순으로 발생한다고 보고하였다. 습도가 낮아지게 되면 호흡기의 섬모와 점막이 건조되어 외부로부터의 병원체의 침입을 방어하기 위한 탐지작용과 분비기능이 저하되고, 국소면역을 관장하는 sIgA를 포함한 면역글로블린의 작용도 저하되어 병원체뿐만 아니라 먼지 등의 이물질의 침입이 용이하다고 하였다(Bäckström과 Bremer, 1978; Baskerville, 1981). 이번 연구에서도 상대적으로 건조한 봄과 겨울에 높은 폐병변 발생률이 보고되었는데 이러한 결과 역시 낮은 습도로 인해 면역력이 저하되고, 감염이 보다 용이해진 것과 관련이 있다고 생각한다.

병원체 검사의 경우 최 등(2006)의 연구에서는 도축돈 중 51.0%가 PCV2 양성으로 이번 연구와 비슷한 결과를 보고하였으며, 김 등(2004)의 연구에서는 병성감정 의뢰된 210두에서 PCV2의 양성률이 68.1%로 이번 연구보다 높은 결과를 나타냈다. 추 등(2008)의 연구에서는 도축돈에서 PCV2, PRRSV, MH의 양성률이 각각 93.8%, 17.5%, 17.5%로 조사되었고, Hansen 등(2010)의 연구에서는 PCV2, PRRSV, SIV, MH, HP, APP의 양성률이 각각 95.7%, 4.3%, 1.9%, 78.4%, 2.4%, 0.5%로 이번 연구에서와 마찬가지로 PCV2의 경우가 다른 원인체들보다 높은 검출률을 나타내었다. Morrison 등(1985)의 연구에서는 출하돈 334두의 폐를 검사하여 MH, PM, APP의 균 분리율이 각각 24.0%, 34.1%, 27.0%로 나타났고, 오 등(1985)은 출하돈의 58.95～71.43%가 폐렴병변을 보였으며, 폐렴병변 중 마이코플라즈마폐렴이 85.22%라 하여 이번 실험보다 높은 분리율을 보였으며, 권(1992)의 조사는 출하돈 94두 중 48두(51.1%)가 마이코플라즈마 폐렴으로 이번 실험보다 다소 낮은 분리율을 보였다.

이번 실험을 통해 PRDC 대한 예방책으로 특히 PCV2와 MH에 대한 백신 및 치료에 관한 연구가 최우선으로 실시되어야 할 것으로 생각한다. 또한, 김 등(2005)이 유산태아에서 조사한 결과 PCV2 감염률은 28.1%, 다른 유사산 질병과 혼합감염은 25%로 조사되었고, Park 등(2005)은 임신말기 모돈 6두에 PCV2 공격접종 후 7～21일 내에 모든 모돈에서 유산을 일으키는 것을 확인하였다. 이러한 연구결과들을 미루어볼 때 PCV2가 양돈장에서 발생하는 여러 질병과 관련이 있음을 알 수 있으며, 이를 위한 방역대책과 치료법이 절실히 요구되어 진다고 생각된다. 또한, 양돈장의 다두화 및 집단화의 경향으로 각종 호흡기 질병은 계속 발생할 것으로 여겨지며 이를 방지하기 위해 축사 환경의 개선 및 돼지 호흡기 질병에 대한 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

결 론

도축장 출하돼지의 폐병변 발생상황을 파악하기 위해 2010년 8월부터 2011년 7월까지 1년간 인천광역시에 소재한 도축장에서 도축된 돼지 1,200두의 폐를 대상으로 육안적 검사와 병원체 검출을 한 결과는 다음과 같았다.

1. 육안적 검사를 통해 폐병변지수를 0, 1, 2, 3, 4, 5의 6단계로 분류한 결과 각각 8.3%, 21.6%, 27.2%, 17.8%, 12.0%, 13.2%의 분포를 나타내었다.

2. 도축돈에서 계절에 따른 폐렴 발생률은 87.0～96.7%로 연중 높은 발생률을 보였으며 봄이 가장 높은 발생률을 나타냈다.

3. PRDC를 유발하는 바이러스 원인체에 대한 검출률은 PCV2가 45.5%로 가장 높았으며 PRRSV와 SIV 검출률은 각각 12.5%, 10.4%였다. 세균성 원인체에 대한 검출률은 MH가 60.1%로 가장 높았으며, PM, APP-2, APP-5, HP의 검출률은 각각 1.7%, 13.9%, 12.2%, 15.6%였다. 그리고 PCV2와 MH의 혼합감염률이 12.8%로 가장 높았다.

4. 계절별로는 PCV2와 PRRSV는 봄, PM은 여름, SIV, MH, HP는 겨울에 가장 검출률이 높았으며, APP-2와 APP-5는 계절에 따른 유의차가 없었다.

5. 폐병변지수와 병원체의 검출률 간에는 연관성이 있으며, 폐병변지수가 높아질수록 병원체의 검출률이 증가하였다.

감사의 글

이번 연구는 인천광역시보건환경연구원과 강원대학교 동물의학종합연구소의 지원에 의해 수행되어 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

권준헌. 1992. 동물의 호흡기관련 마이코플라즈마병에 관한 연구. pp. 251-254. 농촌진흥청 가축위생연구소.

김영환, 조광현, 정영석, 박인화, 김정화. 2005. 경북지방 돼지의 유산태아에서 PCV2 감염률 조사. 한국가축위생학회지 28: 267-273.

김영환, 조광현, 김성국, 김순태, 박인화, 손재권, 정종식. 2004. 경북지방 돼지에서 이유후전신성소모성증후군 및 pocine circovirus type 2 의 감염 양상. 한국가축위생학회지 27: 139-146.

박원헌, 최문희, 최원정, 이시창, 이유섭. 1995. 강원남부지역 출하돈에 대한 유행성폐렴(마이코플라즈마성폐렴) 분포조사. 한국가축위생학회지 18: 103-112.

오효성, 임창형, 박응복. 1985. 출하돈의 마이코플라즈마 폐렴에 관한 병리학적 연구. 서울대학교 수의대 논문집 10: 25-36.

이석규, 한정희, 정현규. 1999. 계절에 따른 출하돈에서의 폐렴관찰. 대한수의학회지 39: 85-89.

이정아, 김성국, 조옥숙, 오강희, 박영구. 1997. 돼지의 호흡기질병 감염상황 조사. 한국가축위생학회지 20: 27-35.

이청산, 김원설, 손현수, 이은정, 박경재. 2000. 도축돈의 호흡기질병에 관한 연구. 한국가축위생학회지 23: 255-262.

최원종, 홍경수, 정웅호, 김남선, 김년수, 김기태, 김광재, 김문식. 2006. 강원도 영동지역의 도축돈에 대한 porcine circovirus type 2 감염율 조사. 한국가축위생학회지 29: 249-256.

추금숙, 강미선, 조영숙, 이정원. 2008. 돼지 폐렴병변에서 PCR을 이용한 써코바이러스 2, 돼지생식기호흡기증후군, 마이코플라즈마 폐렴 감염실태 조사. 한국가축위생학회지 31: 71-77.

Amigot JA, Torremorell M, Pijoan C. 1998. Evaluation of techniques for the detection of toxigenic *Pasteurella multocida* strains from pigs. J Vet Diag Invest 10: 169-173.

Bäckström L, Bremer H. 1978. The relationship between disease incidences of fatteners registered at slaughter and environmental factors in herds. Nord Vet Med 30: 526-533.

Baskerville A. 1981. Mechanisms of infection in the respiratory tract. N Z Vet J 29: 235-238.

Boessen CR. Rea CJ, Jesse G, Kliebenstein J. 1987. pp. 66-70. Pneumonia and atrophic rhinitis levels for winter and summer slaughter checks. Swine Research Report, Animal Science Report 112.

Brockmeier SL, Halbur PG, Thacker EL. 2002. Porcine respiratory disease complex. pp. 231-258. In: Brogden KA, Guthmiller JM(ed.). Polymicrobial disease. ASM Press, Washington, DC.

Choi YK, Goyal SM, Joo HS. 2002. Prevalence of swine influenza virus subtypes on swine farms in the united states. Arch Virol 147: 1209-1220.

Curtis SE, Kelly KW. 1983. Environment and health in the hog house. Proc Univ Ill Pork Ind Conf: 56.

DeBey MC, Ross RF. 1994. Ciliostasis and loss of cilia induced by *Mycoplasma hyopneumoniae* in porcine tracheal organ cultures. Infect Immun 62: 5312-5318.

Easterday B Van Reeth K. 1999. Swine influenza. pp. 277-290. In: Straw BE, D'Allaire S, Mengeling WL, Taylor DI(ed.). Diseases of swine. 8th ed. Iowa State University Press, Ames.

Falk K, Høie S, Lium BM. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. II. Enzootic pneumonia of pigs: microbiological findings and their relationship to pathomorphology. Acta Vet Scand 32: 67-77.

Gardner IA, Hird DW. 1990. Host determinants of pneumonia in slaughter weight swine. Am J Vet Res 51: 1306-1311.

Hansen MS, Pors SE, Jensen HE, Bille-Hansen V, Bisgaard M, Flachs EM, Nielsen OL. 2010. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in denmark. J Comp Pathol 143: 120-131.

Haruna J, Hanna P, Hurnik D, Ikede B, Miller L, Yason C. 2006. The role of immunostimulation in the development of postweaning multisystemic wasting syndrome in pigs under field conditions. Can J Vet Res 70: 269-276.

Kurth KT, Hsu T, Snook ER, Thacker EL, Thacker BJ, Minion FC. 2002. Use of a *Mycoplasma hyopneumoniae* nested polymerase chain reaction test to determine the optimal sampling sites in swine. J Vet Diag Invest 14: 463-469.

Lium B, Falk K. 1991. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. I. Prevalence and morphological description of gross lung lesions. Acta Vet Scand 32: 55-65.

Lyoo YS, Park CK, Lee CH. 1998. RT-PCR and nested PCR amplification of the PRRSV genes from boar semen for the rapid and sensitive differential diagnosis. Korean J Vet Res 38: 77-83.

Morrison RB, Pijoan C, Hilley HD, Rapp V. 1985. Microorganisms associated with pneumonia in slaughter weight swine. Can J Comp Med 49: 129-137.

Muirhead MR. 1979. Respiratory disease of pigs. Br Vet J 135: 497-508.

Mueller RD, Abbott PB. 1986. Estimating the cost of respiratory disease in hogs. Anim Health Nutr 2: 30-35.

Oliveira S, Galina L, Pijoan C. 2001. Development of a PCR test to diagnose *Haemophilus parasuis* infections. J Vet Diag Invest 13: 495-501.

Olvera A, Sibila M, Calsamiglia M, Segalés J, Domingo M. 2004. Comparison of porcine circovirus type 2 load in serum quantified by a real time PCR in postweaning multi-

systemic wasting syndrome and porcine dermatitis and nephropathy syndrome naturally affected pigs. J Virol Methods 117: 75-80.

Opriessnig T, McKeown NE, Harmon KL, Meng XJ, Halbur PG. 2006. Porcine circovirus type 2 infection decreases the efficacy of a modified live porcine reproductive and respiratory syndrome virus vaccine. Clin Vaccine Immunol 13: 923-929.

Opriessnig T, Madson DM, Prickett JR, Kuhar D, Lunney JK, Elsener J, Halbur PG. 2008. Effect of porcine circovirus type 2 (PCV2) vaccination on porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) and PCV2 coinfection. Vet Microbiol 131: 103-114.

Park JS, Kim J, Ha Y, Jung K, Choi C, Lim JK, Kim SH, Chae C. 2005. Birth abnormalities in pregnant sows infected intranasally with porcine circovirus 2. J Comp Pathol 132: 139-144.

Pijoan C, Lastra A, Ramirez C, Leman AD. 1984. Isolation of toxigenic strains of *Pasteurella multocida* from lungs of pneumonic swine. J Am Vet Med Assoc 185: 522-523.

Pointon A, Mercy A, Bäckström L, Dial G. 1992. Disease surveillance at slaughter. pp. 968-987. In: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S, Taylor DI(ed.). Diseases of swine. 7th ed. Iowa State University Press, Ames.

Richt JA, Lager KM, Clouser DF, Spackman E, Suarez DL, Yoon KJ. 2004. Real-time reverse transcription-polymerase chain reaction assays for the detection and differentiation of North American swine influenza viruses. J Vet Diag Invest 16: 367-373.

Ross RF. 1992. Mycoplasmal disease. pp. 537-551. In: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S, Taylor DI(ed.). Diseases of swine. 7th ed. Iowa State University Press, Ames.

Scheidt AB, Mayrose VB, Hill MA, Clark LK, Einstein ME, Frantz SF, Runnels LJ, Knox KE. 1992. Relationship to growth performance of pneumonia and atrophic rhinitis lesions detected in pigs at slaughter among four seasons. J Am Vet Med Assoc 200: 1492-1496.

Schuchert JA, Inzana TJ, Angen Ø, Jessing S. 2004. Detection and identification of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotypes 1, 2, and 8 by multiplex PCR. J Clin Microbiol 42: 4344-4348.

Straw B. 1986. A look at the factors that contribute to the development of swine pneumonia. Vet Med 81: 747-756.