

경북지방 돼지의 유산태아에서 PCV2 감염률 조사

김영환¹, 조광현, 정영석, 박인화, 김정화

경상북도 가축위생시험소
(접수 2005. 8. 31. 게재승인 2005. 9. 23)

Prevalence of PCV2 infection from aborted pigs in Gyeongbuk province

Young-Hoan Kim¹, Kwang-Hyun Cho, Young-Seok Jeong,
In-Hwa Park, Jung-Hwa Kim

Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Daegu, 702-701, Korea
(Received 31 August 2005, accepted in revised from 23 September 2005)

Abstract

The present study was conducted to investigate the prevalence of PCV2 infection of the aborted pigs in Gyeongbuk province from April in 2004 to March in 2005. The prevalence of PCV1 and PCV2 infection was confirmed by the PCR method against 32 aborted pigs of 19 farms, which were requested of diagnosis of disease.

Among 32 aborted pigs, abortions caused by PCV1 were 7 (21.9%) heads and by PCV2 were 9 (28.1%) heads. Using PCR, the rate of PCV1 infection of 19 farms which were requested of diagnosis of disease is positive in 2 (10.5%) farms and 5 (26.3%) farms were positive in PCV2, and compositive infections of PCV1, PCV2 is 1(5.3%) farms. Among 32 aborted the pigs, only PCV2 infection was one case (3.1%), compositive infections with abortion disease were 8 cases (25%). Compositive infections with abortion disease were most of the parvovirus infection (84.2%).

Key words : Abortions, PCV2

¹Corresponding author

Phone : +82-53-326-0013, Fax : +82-53-326-0015

E-mail : younghoan@hanmail.net

서 론

우리나라 양돈산업에서 가장 경제적 손실을 입히는 것 중의 하나가 이유후 전신성 소모성 증후군 (post-weaning multisystemic wasting syndrome : PMWS)이다. 이 질병의 1차적인 원인체는 porcine circovirus type 2 (PCV 2)이라는 것이 일반적인 정설이다. 그러나 PCV 2가 감염되어 있다고 반드시 PMWS를 나타내지는 않는다. PCV 2는 돼지 번식장에 질병, 돼지 피부부영·신증증후군 (PDNS), 돼지 호흡기질병 복합감염증 (PRDC), 증식성 괴사성폐렴 (PNP), 선천성 진전증 (congenital tremors) 등 다양한 질병과 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다. PCV는 DNA 바이러스로 직경이 17 nm로 포유류바이러스 중 가장 작은 바이러스이며 단일가닥의 DNA가 고리모양을 하고 있고, 산성조건 (pH 3.0)이나 높은 온도 (56°C 및 70°C)에서도 활성을 잃지 않으며, 클로르폼과 같은 일반소독제에도 강한 저항성을 나타낸다. 시판되는 소독제중 클로르헥시딘, 포르말데히드, 요오드, 알콜 성분의 소독제에도 저항성이 있어 효력이 적은 반면, 페놀, 4급암모늄, 수산화나트륨, 산화제를 함유하는 소독제에는 바이러스가 불활화 된다.

PMWS는 1개월에서 6개월 사이의 비교적 넓은 일령의 돼지에서 발생하고 있지만 주로 5-12주령 사이의 이유자돈에서 가장 많이 발생한다. 드물게는 포유자돈에서 발생하는 경우도 있으므로 주의하여야 하며 점진적인 체중감소, 식욕결핍, 전신쇠약 등 위축소견을 나타내고, 감염돈은 주로 전신 림프장기에 다발성 병변을 일으키는 것이 특징인 소모성 질병이며 피부에 창백, 설사, 황달 등의 증상을 수반하기도 한다. 본 병은 1991년 캐나다에서 처음으로 발생보고 되었고 우리나라에서는 1997년도에 발병이 확인되었으며 이후 짧은 기간에 급속도로 전국적으로 확산되는 추세를 나타내었다.

PCV는 돼지에서 병원성의 유무에 따라서

병원성이 없는 type 1 (PCV 1)과 병원성이 있는 type 2 (PCV 2)의 2형으로 구분하고 있으며, 이들은 유전자검사로 구별이 가능하다. 이 중 병원성이 없는 PCV 1은 돼지 신장배양세포 (PK-15 세포)에 오염되어 있는 것을 처음 발견하게 되었으며 이 후 돼지질병과 연관성문제를 확인해 왔지만 현재까지 병원성이 없는 것으로 간주된다. PCV 1이 병원성이 없는 이유로는 배양세포에서 장기간 연속적으로 계대배양이 이루어지면서 자연히 약화되어 병원성이 소실되어 마치 생백신처럼 바이러스가 증식하더라도 질병을 일으키지 않게 된 것으로 추측된다. 그러나 PCV 2는 PMWS 증상을 보이는 돼지로부터 공통적으로 증명이 되고 있어 PMWS를 유발하는 1차적인 병원체로 인정되고 있다. 비병원성의 PCV 1과 병원성의 PCV 2 바이러스는 유전적, 생물학적 특성에 상당한 차이가 있는 것으로 보고되고 있으며, PCR으로 쉽게 구별이 가능하다.

실제적으로 경북가축위생시험소에 의뢰된 가검물의 경우를 보면 2003년 6월부터 12월 까지 돼지 105호의 210두에 대하여 PCV 1형과 2형을 검사한 결과 PCV 1형에 감염된 돼지는 134두 (63.8%), 2형에 감염된 돼지는 143두 (68.1%)로 나타났다. 이것은 질병을 유발했거나 또는 단순히 PCV에 감염된 수치이다.

2004년 10월부터 2005년 2월까지 병성감정한 171건의 돼지에서 PCV 2형이 단독적이든 복합적이든 질병을 일으킨 것은 40건으로 23.4%를 나타내었다. 현재 양돈경기는 아주 좋은 편이며 이것은 역으로 돼지의 숫자가 아주 줄어든 이유일 것이다. 돼지숫자가 줄어든 이유로는 무엇보다도 PMWS, 바이러스성 설사가 한몫을 차지한다.

PCV 2 감염은 또한 유산, 사산, 태아 미이라화, 모돈유산산 증후군 (sow abortion mortality syndrome : SAMS) 등과도 관련이 있는 것으로 보고되고 있으며, PMWS는 양돈장의 생산성 및 경쟁력을 저하시키는 중요한 요인으로 자리잡았다. 따라서 본 실험에서

는 경북지방의 양돈장에서 의뢰된 가검물, 돼지 유산태아에서 유산에 영향을 미치는지 기초자료로 삼고자 PCV 2형의 분리률을 조사하였다.

물 32두를 대상으로 PCV1, PCV2에 대한 검사를 PCR법에 의하여 실시하였다.

재료 및 방법

가검재료

본 실험에서는 2004년 4월부터 2005년 3월 까지 경상북도가축위생시험소에 병성감정 의뢰한 ddiehs농가 19호의 돼지 유산태아 가검

PCR Assay

Primer 제작 : PCV1과 PCV2 gene은 Gen- bank의 유전자 정보를 이용하였으며 유산태아의 실질장기 (폐조직 등)에서 DNAzol 을 이용하여 제조사의 추출법에 따라 DNA 를 추출하였다. 추출된 DNA는 Bioneer사의 HL PCR Premix를 사용하여 PCV의 특이 부분을 증폭하였으며 증폭부위는 Table 1 과 같다.

Table 1. Nucleotide sequences of PCR primers for the amplification of PCV1 and PCV2

Virus	Primer	Nucleotide sequence	Products size
PCV1	forward	5-ACCAGCGCACTTCGGCAG-3	887 bp
	reverse	5-TAATCCTCCGATAGAGAGC-3	
PCV2	forward	5-TGAGTACCTTGTTGGAGAGC-3	469 bp
	reverse	5-TAATCCTCCGATAGAGAGC-3	

Table 2. Detection of PCV1 and PC2 in the lung and organs of aborted pigs by PCR

Types	No. of samples		Frequency (%)
	Tested	Positive	
PCV1	32	7	21.9
PCV2	32	9	28.1

결 과

2004년 4월부터 2005년 3월까지 경상북도 가축위생시험소에 병성감정 의뢰된 19호의 돼지유산태아 가검물 32두에 대하여 PCV 1, PCV 2에 대한 검사를 PCR법에 의하여 실시한 결과, Table 2에 있는 바와 같이 총 32두의 가검재료 중 PCV1이 분리된 돼지 유산태아는 7두(21.9%), PCV 2가 분리된 돼지 유산태아는 9두(28.1%)로 나타났다.

반응조건 : PCR 반응조건은 95℃ 5분 반응 후, 94℃ 2분, 90℃ 42초, 72℃ 3분을 진행시켰고 94℃ 90초, 42℃ 1분, 72℃ 90초씩 25회 반응시킨 후, 94℃ 90초, 42℃ 1분, 최종 72℃에서 10분 반응시켜 1% agarose gel에서 전기영동하여 PCR 증폭산물을 확인하였다.

한편, 병성감정을 의뢰한 양돈장별 PCV 감염상태를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 전체 19호의 양돈장에서 돼지 유산태아가 의뢰되었으며, 그 중 PCV 1에 양성인 농장이 2호(10.5%), PCV 2에 양성을 나타낸 농장이 5호(26.3%)이었으며, PCV 1 + PCV 2 복합감염된 경우는 1호(5.3%)로 나타났다.

의뢰된 가검재료 중 유산태아 흉수에서 파

보바이러스 항체역가는 전체 19호중에서 16호(84.2%)에서 파보바이러스 항체역가가 검색되었으며 여기에 뇌심근염 바이러스 항체역가가 복합적으로 검색되었다.

Table 3. Prevalence of PCV infection in swine farms

Types	No. of farms		Frequency (%)
	Examined	Positive	
PCV1	19	2	10.5
PCV2	19	5	26.3
PCV1+PCV2	19	1	5.3

고 찰

PCV 2형의 감염에 의해서 유발되는 질병은 PMWS 뿐만아니라 번식장애 질병, 돼지 피부염·신증 증후군 (PDNS), 돼지호흡기질병복합감염증 (PRDC), 증식성괴사성폐렴 (PNP), 선천성진전증 (congenital tremors) 등이 있으며 특히 PMWS와 복합적으로 오제스키병, PRRS, 돼지 파보바이러스, 글랫씨씨병, 연쇄상구균증, 살모넬라감염증, 대장균증 등이 감염됨으로써 많은 피해를 주고 있다.

Table 4. Frequency of PCV infection complicated with other pathogens in 32 samples

Pathogens	No. of samples		Frequency (%)
	Positive	Tested	
PCV1	0/32		0.0
PCV2	1/32		3.1
PCV1+others	7/32		21.9
PCV2+others	8/32		25.0

더욱이 최근에는 PCV 2가 유산, 삼출성표피염 등에도 관련이 있으며 어떠한 바이러스

보다도 다양한 질병에 관련되어 있는 것으로 확인되고 있다.

경북가축위생시험소에 의뢰된 가검물의 경우 2003년 6월부터 12월까지 돼지 105호의 210두에 대하여 PCV 1형과 2형을 검사한 결과 PCV 1형에 감염된 돼지는 134두 (63.8%), 2형에 감염된 돼지는 143두 (68.1%)로 나타났다. 의뢰된 가검물중 질병으로 인정된 78건중 PCV2 단독감염은 39.7%(31건), 2종 복합감염은 38.5%(24건), 3종 복합감염은 18.1% (14건), 4종 복합감염은 3.9%(3건)으로 나타났다.

그러나 현재에도 PCV2가 임신에 영향을 미쳐 유산을 일으킨다는 데에 대해서 이론이 있지만 본 실험에서는 유산을 일으킨다는 것을 증명하고자 하는 것이 아니라 다만 유산태아에서 PCV가 분리되는지, 분리된다면 어느 정도 되는지 알아보하고자 본 실험을 수행하였다. 유산태아의 폐 및 실질장기에서 PCR방법으로 PCV1과 PCV2를 검색하였으며, 유산태아의 흉수에서는 유산을 일으킬 수 있는 일본뇌염, 뇌심근염, 파보바이러스, 오제스키, 돼지호흡기생식기 증후군 (PRRS) 의 항체역가검사를 가축질병 병성감정 실시요령에 따라 실시하였다.

2004년 4월부터 2005년 3월까지 경상북도 가축위생시험소에 의뢰된 유산태아 32두에 대해서 검사한 결과 Table 2에서와 같이 PCV1은 7두 (21.9%), PCV2는 9두 (28.1%)가 분리되었으며 양돈농가별로 비교해 보면 Table 3에서와 같이 PCV1은 19호중 2호 (10.5%), PCV2는 19호중 5호(26.3%), PCV1과 PCV2가 동시에 분리된 농가는 1호 (5.3%)로 나타났다.

또 유산태아 32두중 PCV1단독으로만 감염된 경우는 없었으며 PCV2단독으로 감염된 경우는 1두 (3.1%)였으며 PCV1과 다른 유사산 질병과 복합으로 감염된 경우는 32두중 7두 (21.9%), PCV2와 다른 유사산 질병과 복합으로 감염된 경우는 32두중 8건 (25%)이었다. 이 결과로 PCV1과 PCV2의 유산산과의 밀접한 관계는 앞으로도 더 연구되

어야 할 사항이지만 유산태아에서 PCV1과 PCV2가 분리되었다는 점은 사실이며 유산산을 일으키는 다른 바이러스성질병과의 상관관계도 연구되어야 할 부분이다.

PCV2가 소화기 관련 질병이 유행하는 시기에 수평적으로도 전파될 수 있는 것으로 알려져 있지만 분변내의 PCV2의 전염력이나 각종 질병과의 상관관계는 불명확하므로 분변을 통한 바이러스의 전파가 병인론적으로 어떤 역할을 하는지는 지속적인 조사가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

PCV2는 현재로서는 전 세계적으로 예방약이 개발되지 않았으며 바이러스에 의한 질병이라 치료약도 없는 실정이다. 폐사율은 5~15% 정도로 낮은 편이지만 공기나 접촉에 의해 쉽게 전염되는 것으로 알려져 있어 한번 발생되면 근절하기가 매우 어려운 질병이며, 이와 같은 여건을 감안하여 이 질병의 피해를 줄이기 위해서는 철저한 울인-올아웃 시행 및 분만전 구충 및 질병 치료 예방 등 분만에 따른 소독 및 청결 등 사양관리에 철저를 기하여 감염원의 감염경로를 차단시켜 나가는 것도 중요할 것이다. 정액에서 PCV2가 배설되는 수퇘지를 도태유도 하는 것도 한 방법일 것이다.

PCV2 감염경로를 연구하기 위해서는 앞으로도 다양한 방법의 연구가 필요하며 지속적으로 유산태아에서 바이러스분리 연구가 수행되어야 할 것이다.

결 론

2004년 4월부터 2005년 3월까지 경상북도 가축위생시험소에 병성감정 의뢰된 19호의 돼지유산가검물 32두에 대하여 PCV1, PCV2에 대한 검사를 PCR법에 의하여 실시한 결과 유산태아 32두중 PCV1가 분리된 돼지 유산태아는 7두 (21.9%), PCV2가 분리된 돼지 유산태아는 9두 (28.1%)로 나타났

다. 양돈장별 PCV 감염상태를 조사한 결과는 전체 19호중 PCV1에 양성인 농장이 2호 (10.5%), PCV2에 양성을 나타낸 농장이 5호 (26.3%)였으며 PCV1 + PCV2 복합감염된 경우는 1호(5.3%)로 나타났다. 유산태아 32두중 PCV1 단독으로만 감염된 경우는 없었으며 PCV2 단독으로 감염된 경우는 1두 (3.1%)였으며 PCV1과 다른 유산산 질병과 복합으로 감염된 경우는 32두중 7두(21.9%), PCV2와 다른 유산산질병과 복합으로 감염된 경우는 8건(25%)이었다. 유산태아 흉수에서 파보바이러스 항체역가가 전체 19호중에서 16호 (84.2%)가 파보바이러스 항체역가가 검색되었으며 여기에 뇌심근염 바이러스 항체와 복합적으로 검색되었다.

참고문헌

1. 김영환, 조광현, 김성국 등. 2004. 경북지방돼지에서 이유후 전신성소모성 증후군 및 porcine circovirus type2의 감염양상. 한가위지27(2) : 139~146.
2. Allan GM, Ellis JA. 2000. Pocrine circoviruses: A review. *J Vet Diagn Invest* 12 : 3~14.
3. Charreyre C, Boeuf L, Brunet S, et al. 2000. Natural transmission of PCV2 in seronegative 9 week-old pigs. *Proc 16th IPVS*, Melbourne, Australia, p630. 41.
4. Choi C, Chae C. 2000. Distribution of porcine parvovirus in porcine circovirus 2-infected pigs with post-weaning multisystemic wasting syndrome as shown by *in-situ* hybridization. *J Comp Pathol* 123(4) : 302~305.
5. Choi C, Chae C, Clark EG. 2000. Porcine post-weaning multisystemic wasting syndrome in Korean pig :

- detection of porcine circovirus 2 infection by immunohistochemistry and polymerase chain reaction. *J Vet Diagn Invest* 12 : 151~153.
6. Choi C, Kim J, Kang IJ, et al. 2002. Concurrent outbreak of PMWS and PDNS in a herd of pigs in Korea. *Vet Rec* 151 : 484~485.
 7. Clark EG. 1997. Post-weaning multisystemic wasting syndrome. *Proc Am Assoc Swine Pract* : 499~501.
 8. Cotrell TS, Friendship RM, Dewey CE. 1999. Epidemiology of post-weaning multisystemic wasting syndrome in Ontario. *Proc Am Assoc Swine Pract* : 389~390.
 9. Eliis JA, Hassard L, Clark E, et al. 1998. Isolation of circovirus from lesions of pigs with post-weaning multisystemic wasting syndrome. *Can Vet J* 39 : 44~51.
 10. Eliis JA, Krakowka S, Lairmore M, et al. 1999. Reproduction of lesions of post-weaning multisystemic wasting syndrome in gnotobiotic piglets. *J Vet Diagn Invest* 11 : 3~14
 11. Gresham A, Allan GM, McNeilly F, et al. 2001. Links between post-weaning multisystemic wasting syndrome and porcine dermatitis nephropathy syndrome. *Pig J* : 155~159
 12. Harding J. 1997. Post-weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) : Preliminary epidemiology and clinical presentation. *Proc Am Assoc Swine Pract* : 503.
 13. Harding J, Clark EG, Eliis JA. 1999. Recognizing and diagnosing post-weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS). *Swine Health Prod* 5 : 201 ~203.
 14. Harms PA, Sorden SD, Halbur PG. 2002. Three cases of porcine respiratory disease complex associated with porcine circovirus type 2 infection. *Swine Health Prod* 10 : 27~30.
 15. Kim JH, Chung HK, Jung T, et al. 2002. Post-weaning multisystemic wasting syndrome of pigs in Korea : prevalence, microscopic lesions and coexisting microorganism. *J Vet Med Sci* 64(1) : 57 ~62.
 16. Ladekjaer-Mikkelsen AS, Nielsen J, Storgaard T, et al. 2001. A field cases of transplacental infection with PCV2 associated with reproductive failure. *Vet Rec* 148 : 759~760.
 17. Larochelle R, Morin M, Antaya M, et al. 1999. Identification and incidence of porcine circovirus in routine field cases in Quebec as determined by PCR. *Vet Rec* 145 : 140~142.
 18. Lyoo KS, Park YH, Park BK. 2001. Prevalence of porcine reproductive and respiratory syndrome virus, porcine circovirus type 2 and porcine parvovirus from aborted fetuses and pigs with respiratory problems in Korea. *J Vet Sc* 2(3) : 201~207.
 19. Onuki A, Abe K, Togashi K, et al. 1999. Detection of porcine circovirus from lesions of a pig with wasting disease in Japan. *J Vet Med Sci* 61(10) : 1119~1123.
 20. Tantilertcharoen R, Kiatipattanasakul W, Thanawongnuwech R. 1999. Report of circovirus infection in pigs in Thailand. *Thai J Vet Med* 29 : 73~83.
 21. PMWS and PCV2 disease, Beyond the debate, 17th IPVS, Ames (Iowa), June 2002, Merial.

22. PCV 2 disease : Intimate relationships between host and pathogen and a close-up on Asia, 1st APVS, Seoul (Korea), September 2003. Merial.
23. 강경일. 2002. 이유 후 전신성소모성증후군 (PMWS)의 특징과 임상증상. 월간 양돈 3 : 158~ 161.
24. 채찬희. 2002. 이유자돈 전신성 소모성증후군에 의한 국내 양돈장 피해 실태. 월간 양돈 3 : 154~157.
25. 박최규. 2003. PMWS : 질병의 특징과 피해 감소대책. 월간 피그엔포크 9 : 114~126.
26. 채찬희. 2003. 최근 PMWS 발병 현황 및 피해 분석. 월간 양돈 10 : 131~135.