

전남동부지방의 설사자돈에 대한 역학조사

위성하·박장일·임종수
전라남도축산기술연구소동부지소

Epidemiological Survey on Piglet diarrhea in eastern Chonnam province

Sung-Ha wee, Jang-II Pak, Jong-Soo Lim

Eastern Branch of Chonnam Livestock Research Institute

Abstract

This study was performed to examine the distribution of causative agent of piglets diarrhea in eastern Chonnam province from February 1994 to March 1995. The causative agents of diarrhea were examined by bacterial culture test, parasitological test and serological test against PED, TGE and Rota. The 35 isolated *E. coli* were tested for antibiotic sensitivity.

The results obtained were as follows.

1. The incidence of 81 piglets with diarrhea was most prevalent as 39.5% in the age of 2 to 4 weeks, compare to 34.6% in the age of 5 to 8 weeks and 16.0% under 1 weeks and 9.9 % in the age of 9 to 11 weeks after birth.
2. The incidence of 81 piglets diarrhea showed bacterial diarrhea(75.3%), viral diarrhea(35.8%) and parasitological diarrhea(18.5%). When compared the isolation frequency of each etiological agent, enteropathogenic *E. coli* was most prevalent as 55.5% in bacterial diarrhea, rotavirus enteritis as 18.5% in viral diarrhea and trichuriasis as 13.6% in parasitological diarrhea.
3. The complicated infection of piglets was most prevalent as 41.7% in rotavirus enteritis with enteropathogenic *E. coli* in 24 complicated piglets diarrhea.
4. In antibiotic sensitivity test, isolates showed moderately resistance to Tobramycin, Amikacin, Imipenem, Trimethoprim/Sulfamethoxazole, Gentamicin, Ampicillin but sensitivity to Ticarcillin/K.

The 30 *E. coli* isolate showed multiple drug resistances in 3 different antibiotics.

Key Words : Piglets diarrhea, Antibiotic sensitivity.

서 론

오늘날 양돈산업이 집단화 되어감에 따라 질병의 양상 또한 다양화 되고 있다. 자돈하리는 주로 이유 전후의 자돈에 집단적으로 발생하며 이환 자돈의 설사증은 높은 폐사율과 함께 위축돈이 되기도하여 양돈 농가에 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다.^{8,9,19)}

자돈 설사증을 일으키는 질병의 종류는 매우 다양하게 밝혀져 있으며, 그 발생의 원인은 크게 두가지 형태로 감염성 설사와 비감염성 설사(식이성, 알레르기성, 유전성)로 구분된다.¹⁻²⁾

일반적으로 어린 자돈에서 감염성 설사증은 비감염성 설사증 보다 중요한 문제가 되고있다. 감염성 원인은 바이러스성, 세균성 그리고 기생충성으로 나눌수 있으며, 이유전에 발생하는 설사증의 원인으로 대장균증, 돼지전염성위장염, 로타바이러스성장염, 콕시듐증, 괴사성 장염 등이 있으며, 이유후에 발생하는 것에는 돼지적리, 살모넬라증, 장선종증후군, 콕시듐증, 편충증, 발란티디움증 등이 있다.¹⁸⁾

최근 국내에서는 설사를 주증으로하는 바이러스 질병인 porcine epidemic diarrhea(PED)가 수년 전부터 발생하여 국내 양돈업계에 커다란 경제적 피해를 일으키고 있다.^{7,12)}

이들은 단일 원인체에 의한 감염외에도 두가지 이상의 혼합감염에 의해 설사증을 일으키기도 한다.^{3,5,18)} 따라서 자돈 설사증의 혼합감염은 복잡화된 증상을 일으키므로 양돈 농가의 설사증에 대한 방역 대책 수립에 적지않은 애로를 주고 있다.

현재까지 양돈 농가의 자돈 설사증에 대한 치료를 위하여 수많은 항균제가 사용되고 있으나, 세균성 및 기타 질병에 대한 인식부족으로 인하여 약제의 무분별한 남용과 오용에 따라 내성균

의 출현이 증가하여 치료에 많은 어려움이 있다.²²⁾ 특히 TGE와 같은 바이러스성 설사 치료는 전적으로 대증요법에 의존하고 있는 실정이다. 국내에서 지금까지 자돈 설사증에 대한 원인균 조사와 항균물질 내성검사에 관한 보고가 많이 되어 있으나,^{10,14,17-19,21,22,24,26)} 전남동부지방의 자돈 설사증에 대한 체계적인 조사가 이루어지지 않아 이 지역 양돈장의 설사증 예방을 위한 기초 자료가 부족한 실정이며 질병의 방역을 위한 많은 문제점이 되고 있다.

따라서 본 조사에서는 전남동부지방에서 발생되는 자돈 설사증의 원인체별 발생 빈도를 파악하고 야외 분리주에 대한 약제 감수성 시험을 실시하여 자돈 설사증의 예방 및 치료에 관한 방역 대책 수립의 기초 자료를 확보하고자 시도하였다.

재료 및 방법

1. 실험대상

실험 재료는 1994년 2월부터 1995년 3월까지 전남 동부 일원의 35개 양돈장으로 부터 병성감정 의뢰된 설사자돈 81두를 대상으로 실시하였다.

2. 바이러스검사

TGEV와 PEDV 항원을 검출하기 위하여 수의 과학연구소로 부터 분양 받은 단클론 항체를 이용하여 간접형광항체법을 실시하였다.^{12,15,25)} Rotavirus항원은 Rotazyme II kit(Abbott Laboratories Diagnostic Division USA)를 이용하여 분변으로 부터 로타바이러스 존재 유무를 확인하였다.¹⁸⁾

3. 세균검사

E. coli, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Spirochete* 균등을 분리하기 위하여, selenite broth, tetrathionate broth, cooked meat broth, MacConkey Agar, SS agar, EMB agar, BG agar, XLD agar, bithmuth sulfate agar, campylobacter agar 및 blood agar 등 각종 선택 배지를 이용하였고, 세균동정을 위해서 Microscan (Baxter Diagnostic Inc USA)을 이용하였다.

4. 기생충검사

기생충 검사는 분변을 포화식염수 부유법과 계면활성제 이용에 의한 침전법을 사용하였다.²⁷⁾

5. 항생제감수성시험

설사 자돈에서 분리한 대장균은 Microscan을 이용 항균제에 대한 감수성과 minimal inhibitory concentration(MIC)를 측정하였다.

결 과

전남동부지역 35개 양돈장에서 발생한 설사자

돈 81두 중 연령별 분포는 2~4주령에서 32두(39.5%), 5~8주령에서 28두(34.6%), 1주령 이하에서 13두(16.0%), 그리고 9~11주령에서 8두(9.9%)로 나타났다.(표 1)

Table 1. Incidence of diarrhea in piglets

Age(weeks)	No. of heads	Rate(%)
<1	13	16.0
2 to 4	32	39.5
5 to 8	28	34.6
9 to 11	8	9.9
Total	81	100

자돈 설사증의 원인체별 분포는 표 2와 같다. 바이러스성 설사 29두 중 로타바이러스감염증이 가장 높은 15두(18.5%)이었으며, 61두의 세균성 감염증 중 대장균증이 45두(55.5%)로 가장 높게 나타났다. 또한 기생충성에서는 편충증이 전체 15두 감염증 중 11두(13.6%)로 가장 높게 나타났다.

Table 2. Causal agents of piglets diarrhea in eastern chonnam province

No. of examined	Agents	Disease	No. of positive	%
81	Virus	Rota	15	18.5
		PED	9	11.1
		TGE	5	6.2
		Sum	29	35.8
	Bacteria	Colibacillosis	45	55.5
		Salmonellosis	8	9.9
		Clostridium infection	7	8.6
		Swine dysentery	1	1.2
		Sum	61	75.3
	Parasite	Trichuriasis	11	13.6
		Balantidiasis	2	2.5
		Coccidiosis	2	2.5
	Sum		15	18.5

차돈 설사증의 중복감염 발생율은 81두의 설사 차돈중에서 24두(29.6%)로 나타났고, 그 중에서

로타바이러스 감염증과 대장균복합감염이 10두(41.7%)로 가장 높은 발생율을 나타냈다.(표 3)

Table 3. Complicated infectious disease in piglets diarrhea

Disease	No. of positive	%
Rota + Colibacillosis	10	41.7
Colibacillosis + Trichuriasis	5	20.9
TGE + Rota	3	12.5
Colibacillosis + Balantidiasis	2	8.3
PED + Colibacillosis	2	8.3
Colibacillosis + Coccidiosis	2	8.3
Total	24	100

설사차돈에서 분리된 35주 대장균에 대한 12종 항균제의 MIC를 조사한 결과 Tobramycin(To) 내성주가 30주(85.7%)로 가장 많았고, Amikacin(Ak) 내성주는 24주(68.6%), Imipenem (Imp) 내성주가 23주(65.7%), Trimethoprim /

Sulfamethoxazole(T/S)과 Gentamicin(Gm)에 대한 내성주는 19주(54.3%), Ampicillin(Am)에 대한 내성주는 18주(51.4%)로 비교적 높은 내성을 나타냈으며, Ticarcillin /K(Tim)에 대해서는 내성균이 인정되지 않았다.(표 4)

Table 4. Frequency of drug resistance in 35 *E. coli* isolated from piglets diarrhea

Drugs	MIC($\mu\text{g} / \text{ml}$)	No. of resistant strains(%)
Amikacin	> 16	24 (68.6)
Ampicillin	> 16	18 (51.4)
Aztreonam	> 16	2 (5.7)
Cefazolin	> 16	5 (14.3)
Ciprofloxacin	> 2	7 (20.0)
Gentamicin	> 6	19 (54.3)
Imipenem	> 8	23 (65.7)
Mezlocillin	> 64	12 (34.3)
Piperacillin	> 64	12 (34.3)
Ticarcillin /K Clavulanate	> 64	0 (0. 0)
Tobramycin	> 6	30 (85.7)
Trimethoprim / Sufamethoxazole	>2/38	19 (54.3)

분리된 35주의 대장균 중 3종 이상의 항균제에 대한 다제내성균주는 30주(85.7%)로 나타났다. 다제내성을 보였던 항균제의 수 및 약제내성형 별로는 10약제 내성형이 1종, 8약제 내성형이 1

종, 7약제 내성형이 4종, 6약제 내성형이 2종, 5약제 내성형이 3종, 4약제 내성형이 5종 및 3약제 내성형이 2종으로 나타났다.(표 5)

Table 5. Multiple drug resistance pattern in *E. coli* isolated from piglets diarrhea

No. of resistance drug	No. of resistant patterns	No. of strains(%)
10	1	1 (2.9)
8	1	4 (11.4)
7	4	5 (14.3)
6	2	4 (11.4)
5	3	5 (14.3)
4	5	7 (20.0)
3	2	4 (11.4)
1	2	3 (8.6)
Sensitive	2	2 (5.7)
Total		35 (100)

고 찰

자돈 설사증에 있어서 감염 자돈의 이환율, 폐사율 그리고 감염 일령 및 사육환경등에 대한 철저한 역학조사는 원인 규명에 필수적이며, 경제적 손실을 최소화하기 위해서는 무엇보다도 신속하고 정확한 진단과 치료가 요구된다.

본 조사에서 나타난 연령별 설사증 발생은 각 질병의 특성에 따라서 다소 차이는 있었으나, 2~4주령에서 39.5%로 가장 높은 발생율을 나타냈다. 이러한 결과는 국내의 자돈설사증 감염에 대한 연령별 발생율에 있어서 TGE는 생후 2주전에⁹⁾ PED는 10일령 미만²⁵⁾ Rota는 41~60일령¹¹⁾ 대장균증은 주로 2~4주에,^{10,26)} 살모넬라증은 7~10주에,¹⁴⁾ 클로스트리듐감염증은 1주 미만에서¹⁶⁾ 많이 발생한다는 보고와 유사하였으며, 이

지역에서도 여전히 이유 전후의 연령에서 다발하는 설사증이 심각한 경제적 손실을 끼치는 것으로 생각된다.

본 실험에서 나타난 세균성 자돈 설사증의 분포중 대장균증이 55.5%로 자돈설사에서 대장균이 주 원인균으로 나타났다. 이러한 결과는 윤 등¹⁸⁾이 조사 보고한 설사자돈 원인체로 로타바이러스 59.5%, 대장균 36.7%, 발란티디움 15.2%, 살모넬라 10.8%, 전염성 위장염 10.8%, 콕시디움 10.1%의 순으로 나타났다는 보고와 유사한 결과를 나타내었으며, 이 등¹⁹⁾이 보고한 자돈의 주요 원인균별 분리 성적인 병원성 *E. coli*가 46.6%로 가장 많았던 것과 유사함을 알 수 있었다.

본 조사에서 바이러스성 자돈설사증 중에서 로타바이러스감염증이 18.5%로 가장 높게 나타났으나, 윤 등¹⁸⁾이 보고한 59.5%의 로타바이러스성

장염과 김 등¹¹⁾이 자돈하리 분변에서 33%의 로타바이러스를 분리 했다는 성적 보다는 낮았으나 황 등²⁵⁾의 성적과 유사하게 나타났다. 최근 국내 양돈장에서 그 발생이 크게 문제시 되고 있는 PED 감염 상황은 본 조사에서 바이러스설사증의 11%를 차지 하였으며, TGE의 감염증은 6.2%를 차지 하였다. 이러한 발생 상황은 황 등²⁵⁾이 보고 한 성적보다는 낮은 감염상태지만 전남동부지방에서도 자돈의 중요한 설사증 원인체임을 확인할 수 있었다.

윤 등¹⁸⁾은 자돈설사증의 복합감염의 유형에서 *E. coli*와 로타바이러스의 복합감염이 33.3%로 가장 많았다고 보고 하였으며, 이러한 성적은 본 조사의 결과에서 나타난 병원성 *E. coli*와 로타바이러스의 혼합감염을 41.7%와 유사한 경향을 나타냈다. 이러한 로타바이러스의 혼합감염증은 최근 국내에서 그 발생이 크게 문제시되고 있는 PED와 TGE의 경우 에서도 비율은 낮았지만 질병의 혼합감염 상태를 확인 할 수 있었다.

기생충성 자돈설사증은 이전의 보고¹⁸⁾와 비교할때 감소된 감염율의 차이를 나타냈었다. 이러한 원인은 양돈농가의 사육환경의 개선과 정기적인 구충 때문이라 사료된다. 박 등¹³⁾은 시멘트 돈사에서 사육되는 돼지보다 톱밥발효 돈사의 돼지에서 기생충 감염율이 높게 나타났다고 하였고, 장 등²³⁾은 톱밥발효 돈사가 기생충 발육에 적합하다고 하였으며, 편충은 8~14주령 돼지가 중 감염 될수 있다고 보고⁶⁾ 하였다. 본 조사에서 편충증이 13.6%로 감염율이 비교적 높은 이유는 관내 양돈장의 돈사가 톱밥발효 돈사의 형태가 많기 때문으로 생각된다.

Libal⁴⁾은 항균제 사용에 있어서 *in vitro*에서 실시한 디스크 확산 감수성 시험 결과와 *in vivo*에서 사용된 항균제 효과의 차이를 경험하게 되는데, 이런 차이는 부분적으로 감수성 범위 판정

의 다양성과 관련있다고 하며, MIC 측정이 감수성 시험에 있어 보다 정확한 방법이며 항균제 사용에 합리적이고 성공적인 결과를 초래한다고 하였다.

본 시험에서 분리된 세균성 설사증의 대표적인 원인균인 대장균 35주를 대상으로 Microscan을 이용한 항균제의 MIC 를 측정하였다. 이들 약의 분리주들은 To, Ak, Imp, T/S, Gm, Am에 대해서는 50% 이상이 내성을 나타내었으나, Tim에서는 100%, Azt 및 Cfz에 대해서는 각각 분리균주의 94.3%와 85.7%가 감수성을 나타내어 대장균중 치료약제로서 효과가 비교적 우수함을 알 수 있었다. 이러한 성적은 선행연구자들^{14,18,19,21,22,24,26)}에 의해 실행된 disc-diffusion sensitivity test 성적과는 사용 약제의 종류와 농도의 차이 때문에 비교 할수 없었으나, 항생물질의 사용에 규제가 없는 우리나라에서 약제의 오용과 남용으로 인하여 내성균 출현이 점차로 증가하는 공통된 결과를 나타냈다.

따라서 내성균 출현을 줄이기 위하여 항균제 남용을 방지할 수 있는 제도적 보완이 요구되며, 우선적으로 치료약제 선정시에 반드시 배양 및 항균제 감수성검사를 통하여 적절한 치료약제를 선택하는 것이 바람직하다고 사료된다.

결 론

전남동부지방에 발생되고 있는 자돈 설사증의 원인체별 질병 발생 상황과 분리균에 대한 약제 내성 빈도를 조사코자 1994년 2월부터 1995년 3월까지 본 소 관내 35개 양돈장으로 부터 설사자돈 81두를 검사한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 조사된 설사자돈 81두 중 연령 분포는 2~4주령에서 32두(39.5%)로 가장 많았고, 5~8주령

에서 28두(34.6%), 1주령 이하에서 13두(16.0%) 그리고 9~11주령에서 8두(9.9%)로 나타났다.

2. 자돈 설사증을 원인체별로 분류했을 때 바이러스성 29두(35.8%), 세균성 61두(75.3%), 그리고 기생충성 15두(18.5)로 나타났으며, 바이러스성에서는 로타바이러스감염증 15두(18.5%), 세균성에서는 대장균증 45두(55.5%), 기생충성에서는 편충증 11두 (13.6%)로 각각 가장 높게 나타났다.

3. 중복감염에 의한 자돈설사증은 24두(29.6%)

로 나타났고, 그중 로타바이러스감염증과 대장균증 복합감염증이 10두(41.7%)로 가장 높게 나타났다.

4. 자돈 설사증에서 분리된 35 대장균주에 대한 약제내성 조사에서 To 85.7%, Ak 68.6%, Imp 65.7%, T/S과 Gm 54.3%, Am 51.4%의 내성을 나타냈으며, Tim에서는 내성균이 인정되지 않았다.

또한 3종 이상의 항균제 다제내성 균주는 30주(85.7%)로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Alexander TJL. 1981. Piglet diarrhea : A guide to diagnosis and control. *Br Vet J.* 137(6) :651~662.
2. Bywater RJ, Newsome P M. 1982. Diarrhea. *JAVMA.* 181(7):718~720.
3. Eustis SL, Nelson D T. 1981. Lesions associated with coccidiosis in nursing piglets. *Vet Pathol.* 18:21~28.
4. Libal MC. 1985. Comparison of minimal inhibitory concentration and disk-diffusion antimicrobial sensitivity testing of bacterial pathogens isolated from food animals. *Am J Vet Res.* 46(5):1200~1205.
5. Wilson RA, Francis D H. 1986. Fimbrial and enterotoxins associated with *Escherichia coli* serogroups isolated from pigs with colibacillosis. *Am J Vet Res.* 47(2):213~217.
6. Soulsby E.J.L. 1982. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. seventh edition, 335.
7. 강영배, 권창희, 권병준 등. 1995. 돼지 유행성 설사(Porcine epidemic diarrhea) : 발생 피해, 병리 진단 및 방역대책. *대한수의학회지.* 31(1):38~56.
8. 金鳳煥. 1981. 仔豚의 下痢性 疾病의 豫防과 治療(上). *대한수의사회지.* 17(3):16~22.
9. 金鳳煥. 1984. 돼지의 消化器 傳染病. *대한수의사회지.* 20(10):586~593.
10. 김봉환, 김동성, 이창구. 1978. 자돈설사병 유래 병원성 대장균에 관한 연구. *가축위생시험연구보고서.* 83~104.
11. 金熙善, 崔晶鈺, 金斗熙 等. 1988. 下痢仔豚 糞便에서 Rotavirus 分離 同定. *대한수의학회지.* 28(1) :89~97.
12. 박남용, 조경오. 1994. 돼지유행성설사(Porcine epidemic diarrhea)의 진단을 위한 면역조직화학적 기법의 응용. *대한수의학회지.* 34(4):805~813.
13. 朴承柱, 卓東燮, 車龍燮. 1992. 豚齋舍와 시멘트豚舍에서 飼育되는 돼지 内部 寄生蟲 感染 調査. *한국가축위생학회지.* 15(2):121~127.
14. 徐佑星, 李明煥. 1985. 仔豚下痢症의 原因 및 藥劑感受性 試驗. *가축위생및 보건 사업결과 발표자료.* 101~113.
15. 안수환, 권창희, 이중복 등. 1986. 단클론 항체를 이용한 돼지전염성위장염의 신속 진단에 관한 연구. *농시연보.* 28(1):32~39.
16. 예재길, 박윤경, 조성근. 1993. 國內 돼지의 *Clostridium perfringens* type C 감염증에 관한 연구. *대한수의학회지.* 33(3):419~427.
17. 예재길. 1994. 한국에서 발생한 돼지세균성질병조사. *대한수의학회지.* 11(2):169~178.
18. 尹淳植, 黃義卿, 陳永華 等. 1993. 仔豚泄瀉症의 病因學的 研究. *농업논문집.* 35(2):590~594.
19. 이주홍, 조희택, 김용환 등. 1988. 설사자돈으로부터 병원성 대장균, 캄필로박터속균 및 살모넬라속

- 균의 분리동정. 대한수의학회지. 28(1):67~73.
20. 曹性根, 金鐘球, 朴政文. 1991. 仔豚의 Clostridium perfringens 感染症에 관한 調査研究. 농사 논문집. 33(1):25~31.
 21. 曹光鉉, 朴魯燦, 權憲鎰 等. 1992. 泄瀉仔豚 由來 大腸菌의 抗生物質 耐性에 關하여. 한국가축위생학회지. 15(2):134~143.
 22. 정명은, 여상건. 1994. 돼지유래 대장균의 항균제내성 분포와 R-plasmid의 성상. 대한수의학회지. 34(4):759~768.
 23. 장두환, 노재욱, 강두원. 1991. 발효톱밥돈사에 대한 돼지 내부기생충조사. 대한수의학회지. 31(4):509~513.
 24. 卓鍊孚, 鄭吉澤. 1976. 豚由來 Escherichia coli의 抗生物質耐性 및 傳達性耐性因子에 關하여. 대한수의학회지. 16(2):159~163.
 25. 黃義卿, 金濞勳, 陳永華 等. 1994. 돼지 流行性 泄瀉症의 最近 發生 動向. 농업논문집. 36(1):587~596.
 26. 한영도, 안현철, 이유섭. 1988. 설사자돈에서 분리한 대장균에 대한 약제감수성 시험. 가축위생 및 보건사업 결과 발표자료. 105~116.
 27. 韓弘栗, 李政吉, 李昌雨. 1985. 改正 獸醫臨床病理. 서울. 機電研究社. 367~396.