

屠畜豚의 生殖器內 細菌分離 同定 및 藥劑感受性試驗

한영도, 김년수, 이종오, 육심용, 정재용, 김동훈

강원도 가축위생시험소 영동지소

Isolation, Identification and Drug Susceptibility of Bacteria from Genital Organs of Slaughter Sows

Young-Do Han, Nyeun-Su Kim, Jong-Oh Lee, Sim-Yong Youk, Jae-Yong Chung, Dong-Hoon Kim

Young Dong Branch of the Kang Won Veterinary Service Laboratory

Abstract

This study was conducted to determine the microorganisms inhabiting in sow genital organs and their anti-microbial drug susceptibility.

During the period between February, 1991 and November 1991, 128 sow genital organs were sampled at six abattoirs. Gross pathological examination and bacterial isolation and identification were performed from the genital organ.

In addition, antimicrobial drug susceptibility for the major organisms isolated were examined.

1. Among the bacteria isolated from normal genital organs, *E. coli*(30.7%) *Staphylococcus spp.* (29.4%), *Corynebacterium pyogenes*(*C. pyogenes*)(14.7%), *Streptococcus spp.*(13.3%) were most frequently isolated, whereas the genera of *Klebsiella*, *Actinobacillus*, and *Serratia* were detected less frequently.

2. Among the bacteria isolated from abnormal genital organs, *C. pyogenes*(37.7%), *Staphylococcus spp.*(30.2%), *Proteus spp.*(26.4%), *Pasteurella spp.*(18.9%), *Streptococcus spp.*(9.4%) were most frequently isolated whereas the genera of *Pseudomonas*, *Serratia* and *Klebsiella* were detected less frequently.

3. From sow genital organs showing lesion of endometritis and purulent endometritis *C. pyogenes* were most frequently isolated, the isolation rate being 67.7% and followed by *Staphylococcus spp.*, *E. coli.*, *Proteus spp.*, *Streptococcus spp.* and *Pasteurella spp.* in the order.

4. Antimicrobial drug susceptibility of the major organisms showed that all the isolates were susceptible to cephalothin, ampicillin, chloramphenicol and sulfamethoxazole / trimethoprim, but resistant to penicillin and streptomycin.

Key words: sow, endometritis, *Corynebacterium pyogenes*, drug susceptibility

서 론

축산경영상 번식의 중요성은 모든 가축에서 매우 크지만, 특히 최근 양돈산업이 대규모화됨에 따라 암돼지의 번식 장애가 많은 양돈가들에게 막대한 경제적 손실을 입히고 있다.¹⁾

근래 번식장애의 대부분의 경우는 무발정, 발정지연, 저수태율, 다발성 유산 등으로 발생율이 증가하고 있는 추세이며, 또한 최근의 사육환경 조밀 및 외래성 질병영향 등으로 새로운 번식 장애질환이 발생되어, 발생양상이 집단화, 다두화 경향을 보이고 있으며 특히, 이유후 발정 재귀지연, 산자수 감소 등으로 번식장애의 여부를 쉽게 파악하기 어려운 경우가 다발하고 있다.

모돈의 도태사유중 번식장애가 차지하는 비율은 Baier²⁾은 76%, Kudlac³⁾은 63%, Josse 등⁴⁾

은 60%, Einarson 등⁵⁾은 39.4%, 정⁶⁾은 50%, 주⁷⁾는 48%로 각각 보고하였다.

번식장애의 원인은 세균성, 병독성, 영양성, 호르몬대사이상 및 사육환경요인등 여러가지가 있으며, 이에 대하여 다방면에서 연구가 이루어져 있으나^{1, 2, 4, 7, 8)}, 암돼지의 생식기 질환에 대한 세균학적인 연구 자료가 국내에서 거의 없기 때문에 보고자들은 강원영동지역의 도축장에서 도축되는 종빈돈의 생식기내 세균분리동정 및 약제 감수성을 조사하고자 이 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

공시돈 : 1991년 2월부터 1991년 11월까지 10개월에 걸쳐 강원영동지역의 6개 도축장을 중심

Table 1. Chemotherapeutic agents used in susceptibility test

Agents	Abbreviation	Concentration /disk
Ampicillin	AM 10	10mcg
Cephalothin	CF 30	30mcg
Chloramphenicol	C 30	30mcg
Erythromycin	EM 15	15mcg
Gentamicin	GM 10	10mcg
Kanamycin	K 30	30mcg
Neomycin	N 30	30mcg
Penicillin	P 10	10units
Streptomycin	SM 10	10mcg
Tetracycline	TE 30	30mcg
Sulfamethoxazole / Trimethoprim	SXT	23.75mcg / 1.25mcg

으로 도출된 종빈도 128두의 생식기를 대상으로 하였고, 정상과 비정상 생식기 구분은 Perry⁹⁾의 방법에 준하여 질, 자궁경관, 자궁난관 등의 염증 유무에 따라 구분하였다.

균분리 및 동정: 정상생식기 75 예에서는 자궁내막면에서, 생식기질환(난소, 자궁, 질)이 있는 53두 예에서는 주로 병변부에서 멸균된 면봉으로 점액 또는 염증을 무균적으로 채취하여 5ml brain heart infusion broth(Difco)가 든 시험관에 넣어 4℃ 상태로 실험실로 운반한 다음, 5% 면양 혈액한천 배지에 도말하여 37℃에서 24-48시간 호기적 배양으로 실시하였고, 균분리 및 동정은 Krieg¹⁰⁾와 Koneman¹¹⁾ 등의 방법과 Api 20E(Api Bio Merieux) Kit로 실시하였

다.

약제감수성시험: Bauer 등¹²⁾의 디스크 확산법에 따라 실시하였으며, 사용한 디스크는 BBL의 Sensidisk로 표 1과 같다.

결 과

세균분리

공시돈 128두 중 정상생식기 75두에서 분리된 균종은 표 2에 있는 바와 같다. 분리율이 높은 균종은 *E. coli* 30.7%, *Staphylococcus spp.* 29.4%, *C. pyogenes* 14.7%, *Streptococcus spp.* 13.3%, *Proteus spp.* 10.6%이며, *Bacillus spp.*, *Pasteurella spp.* 등은 소수 분리되었다.

Table 2. Organisms isolated from normal genital organs of 75 sows.

Organisms	No. of isolates(%)
<i>E. coli</i>	23(30.7%)
<i>Staphylococcus spp.</i>	22(29.4%)
<i>C. pyogenes</i>	11(14.7%)
<i>Streptococcus spp.</i>	10(13.3%)
<i>Proteus spp.</i>	8(10.7%)
<i>Bacillus spp.</i>	4(5.3%)
<i>Pasteurella spp.</i>	3(4.0%)
<i>Actinobacillus spp.</i>	1(1.3%)
<i>Klebsiella spp.</i>	1(1.3%)
<i>Serratia spp.</i>	1(1.3%)
Unidentified	9(12.0%)
Gram negative rod	

공시돈 128두 중 비정상 생식기 53두(41%)에서 분리된 균종은 표 3에 있는 바와 같다. 분리율이 높은 균종은 *C. pyogenes* 37.7%, *Staphylococcus spp.* 30.2%, *Proteus spp.* 26.4%, *E. coli* 24.5%, *Pasteurella spp.* 18.9%이며 *Bacillus spp.*, *Streptococcus spp.* 등은 소수 분리되었다.

비정상 생식기 53두중 자궁질환을 가진 22두(42%)에서 분리된 세균은 표 4에 있는 바와 같

다. 분리된 주요 균종의 분리율은 *C. pyogenes* 63.7%, *Staphylococcus spp.*와 *E. coli*가 각각 36.4%, *Proteus spp.* 27.3%, *Streptococcus spp.*과 *Pasteurella spp.*가 각각 18.2%이었다.

약제감수성

정상 및 비정상 생식기에서 분리된 주요 균주인 *E. coli*, *Staphylococcus spp.*, *C. pyogenes*, *Streptoco-*

Table 3. Organisms isolated from abnormal genital organ of 53 sows.

Organisms	No. of isolated(%)
<i>C. pyogenes</i>	20(37.7%)
<i>Staphylococcus spp.</i>	16(30.2%)
<i>Proteus spp.</i>	14(26.4%)
<i>E. coli</i>	13(24.5%)
<i>Pasteurella spp.</i>	10(18.9%)
<i>Bacillus spp.</i>	9(17.0%)
<i>Streptococcus spp.</i>	5(9.5%)
<i>Pseudomonas spp.</i>	4(7.6%)
<i>Klebsiella spp.</i>	2(3.8%)
<i>Serratia spp.</i>	2(3.8%)
<i>Actinobacillus spp.</i>	1(1.9%)

Table 4. Organisms isolated from sow genital organs showing gross uterine lesion

Organisms	No. of isolates(%)		
	Purulent endometritis (7 samples)	Endometritis (15 samples)	Total (22 samples)
<i>C. pyogenes</i>	6(85.7)	8(53.3)	14(63.7)
<i>E. coli</i>	3(42.9)	5(53.3)	8(36.4)
<i>Staphylococcus spp.</i>	2(28.6)	6(40.0)	8(36.4)
<i>Proteus spp.</i>	2(28.6)	4(26.7)	6(27.3)
<i>Streptococcus spp.</i>	1(14.3)	3(20.0)	4(18.2)
<i>Pasteurella spp.</i>	2(28.6)	2(13.3)	4(18.2)
<i>Pseudomonas spp.</i>	1(14.3)	2(13.3)	3(13.6)
<i>Actinobacillus spp.</i>	1(14.3)	—	1(4.6)
<i>Klebsiella spp.</i>	1(14.3)	—	1(4.6)
Unidentified			
Gram positive rod	1(14.3)	1(6.7)	2(9.1)
Gram negative rod	2(28.6)	1(6.7)	3(13.6)

ccus spp., *Proteus spp.*, *Pasteurella spp.*의 약제감수성 시험 결과는 표 5와 표 6과 같다.

정상 생식기에서 분리된 균은 CF30, AM10, SXT, C30, GM10, TE30 등에서는 각각 72.7%, 62.3%, 61.0%, 57.0%, 51.9% 및 48.1%의 감수성을 나타냈으며, 비정상 생식기에서 분리된 균

은 CF30, AM10, C30, SXT, GM10, EM15, TE30 등에서는 각각 64%, 55.1%, 53.8%, 53.8%, 39.7%, 35.9% 및 35.9%의 감수성을 나타내었다. 비정상생식기에서 분리된 균이 정상생식기에서 분리된 균보다 일반적으로 감수성이 낮았으며, 양자모두 CF30, AM10, C30, SXT에

Table 5. Drug susceptibility of organisms isolated from normal genital organs of sows.

Organisms	No. of isolates	No. of isolates susceptible to										
		AM10	CF30	C30	EM15	GM10	K30	N30	P10	SM10	TE30	SXT
<i>E. coli</i>	23	17	19	15	14	17	8	9	·	2	15	11
<i>Staphylococcus spp.</i>	22	11	17	14	7	8	5	9	·	1	10	15
<i>C. pyogenes</i>	11	8	7	5	3	5	6	·	1	·	2	5
<i>Streptococcus spp.</i>	10	6	7	4	5	4	3	5	·	1	3	7
<i>Proteus spp.</i>	8	5	4	4	5	4	3	·	1	·	2	5
<i>Pasteurella spp.</i>	3	1	2	2	·	2	2	·	1	1	1	2
Total	77	48	56	44	34	40	27	23	3	6	37	47
(%)		(62)	(72)	(57)	(44)	(51)	(35)	(29)	(3)	(7)	(48)	(61)

Table 6. Drug susceptibility of organisms isolated from abnormal genital organs of sows.

Organisms	No. of isolates	No. of isolates susceptible to										
		AM10	CF30	C30	EM15	GM10	K30	N30	P10	SM10	TE30	SXT
<i>C. pyogenes</i>	20	14	12	11	11	12	8	5	1	2	9	13
<i>Staphylococcus spp.</i>	16	9	11	8	5	4	3	3	·	1	7	12
<i>Proteus spp.</i>	14	6	7	7	4	5	2	2	·	1	2	7
<i>E. coli</i>	13	7	11	9	5	6	1	·	·	·	5	5
<i>Pasteurella spp.</i>	10	4	5	5	5	3	1	4	·	1	3	3
<i>Streptococcus spp.</i>	5	3	4	2	1	1	1	1	·	1	2	2
Total	78	43	50	42	28	31	16	14	1	6	28	42
(%)		(55)	(64)	(53)	(35)	(39)	(20)	(17)	(1)	(7)	(28)	(53)

서는 감수성이 높았으며, P10, SM10에서는 거의 고찰의 감수성이 없었다.

비정상 생식기에서 분리율이 높은 균주인 *C. pyogenes*에서는 AM10 70%, SXT 65%, CF30 및 GM10이 각각 50%이며, *Staphylococcus spp.*에서는 SXT 75%, CF30 69%, AM10 56%, C30 50%, *E. coli*에서는 CF30 85%, C30 69%, AM10 54%, GM10 46%로 감수성을 나타냈으며, 3균주 모두다 P10, SM10에서는 감수성이 거의 없었다.

번식장애 의한 도태율은 Baier²⁾은 76%, Kudlac³⁾은 63%, Josse 등⁴⁾은 60%, Einarson 등⁵⁾은 39.4%, 정⁶⁾은 50%, 주⁷⁾는 48%이었다고 보고한 바 있다. 본 조사에서 나타난 바와 같이 공시돈 128두중 53두 (41%)에서는 생식기질환이 있는 것으로 볼 때 번식장애가 중요한 도태사유가 되고 있음이 확인되었다.

임신돈의 질과 출산후 생식기 질병이 있는 생

식기 내에서 분리한 대부분의 균종은 *E. coli*, *C. pyogenes*, nonhaemolytic과 α , β -haemolytic *Streptococcus*, *Staphylococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*이었으며^{13, 14, 15, 16}, 정상우 및 저수태우의 생식기내 정상세균총에 대하여 분포균종 대부분이 *C. pyogenes*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pasteurella spp.*, *Bacillus spp.*, *E. coli*이고 *Pseudomonas spp.*, *Proteus spp.*, *Pasteurella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.*, *Actinobacillus spp.*는 소수 검출된다고 하였으며^{17, 18}, 본 실험에서 분리된 균종은 기존보고의 균종과 거의 일치하였으나, *Pasteurella spp.*가 특이하게 소수 분리되었다.

Maclachlan 등¹⁵은 돼지의 자궁 내막염에서 *E. coli* 38%, *C. pyogenes* 및 *Proteus spp.*가 각각 13%, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus spp.* 및 *Streptococcus spp.*가 각각 6.3%를 분리하였고 Urban 등¹⁹은 metritis-mastitis-agalactia syndrome (MMA)이 있는 생식기내에서 *E. coli* 82.4%, *Streptococcus spp.* 39.4%, *Proteus vulgaris* 10.6% 분리하였다.

자궁내막염 우의 주요 원인균에 대해 Studer 등²⁰은 *C. pyogenes*의 비특이적 세균종 생식기에 병원성으로 작용하는 균은 단지 *C. pyogenes*뿐이라 하였고 Nunn¹⁷은 임상적으로 정상생식기서는 *C. pyogenes*의 분리율이 현저히 낮은 결과를 보고하였다. 또한 Steffan 등¹⁸은 자궁 내막염우에서 *C. pyogenes* 분리율이 50%이상, *E. coli*와 *Proteus spp.* 분리율은 12%로서 자궁내막염의 주요 원인균의 하나는 *C. pyogenes*라고 하였다. 본 실험에서 번식장애의 원인분석이 이루어지지 않았으나 돼지의 자궁내막염에서 *C. pyogenes*, *Staphylococcus spp.*, *Proteus spp.*, *E. coli* 등의 분리율이 높은 것으로 보아 돼지의 번식장애에도 이 균들이 관여하리라 사료된다.

MMA의 효과적인 치료는 *E. coli*백신, chloramphenicol과 penicillin의 복합제를 투여하므로 동 질병을 3.3배 감소시켰고, 복당 산자수도 1.39% 증가시켰으며¹⁹, Amtsberg 등¹⁴은 출산 후 생식기 질병을 가진 돼지에서 분리된 균주들

은 gentamicin에서 감수성이 높았으며, chloramphenicol, trimethoprim-sulfonamide, neomycin, kanamycin 그리고 ampicillin 등에 감수성이 없는 것으로 보고하였으며, Nunn¹⁷과 Steffen 등²¹은 소의 생식기 내에서 분리된 균종은 일반적으로 cephalothin, ampicillin, gentamicin에 강한 감수성을 보인 반면 colymycin과 lincomycin에 약한 감수성을 보였다고 하였다.

본 조사에서 정상 및 비정상 생식기 내에서 분리된 균의 대부분이 cephalothin, ampicillin, chloramphenicol sulfamethoxazole /trimethoprim은 감수성이 높았으며 penicillin, streptomycin에서는 감수성이 거의 없었다.

또한 특수 배지, 혐기성 세균에 대한 실험은 실시하지 않지만 태아사 및 생식기에 심한 감염을 초래하는 *Leptospira spp.*, *Brucella spp.*, *Mycoplasma spp.* 기타 바이러스성 원인에 대하여는 별도의 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

결론

1991년 2월부터 1991년 11월까지 10개월에 걸쳐 강원 영동지역의 6개 도축장 중심으로 도축된 종빈돈 128두의 생식기내의 세균을 분리동정한 다음 주요 균주에 대한 약제감수성을 조사한 결과는 다음과 같다.

정상생식기에서 분리율이 높은 균종은 *E. coli* (30.7%), *Staphylococcus spp.* (29.5%), *C. pyogenes* (14.7%), *Streptococcus spp.* (13.3%) 등이었으며, 분리율이 낮은 균종은 *Klebsiella spp.*, *Actinobacillus* 및 *Serratia spp.*로 분리율은 각각 1.3%이었다.

비정상 생식기에서 분리율이 높은 균종은 *C. pyogenes* (37.7%), *Staphylococcus spp.* (30.2%), *Proteus spp.* (26.4%), *Pasteurella spp.* (18.9%), *Streptococcus spp.* (9.4%) 등이었으며, 분리율이 낮은 균종은 *Pseudomonas spp.* (7.6%), *Serratia spp.* (3.8%) 및 *Klebsiella spp.* (3.8%)이었다.

자궁내막염 및 화농성 자궁내막염에서 분리된 주요 균종 분리율은 *C. pyogenes* 63.7%, *Staphylococcus spp.*와 *E. coli*가 각각 36.4%, *Proteus spp.* 23.3%, *Streptococcus spp.* 및 *Pasteurella spp.*가 각각 18.2%이었다.

정상생식기에서 분리된 균은 cephalothin, ampicillin, sulfamethoxazole /trimethoprim, chloramphenicol, gentamicin, tetracycline 등에 각각 72.7%, 62.9%, 61.0%, 57.1%, 51.9% 및 48.1%가 감수성이 있었으며, 비정상생식기에서 분리된 균은 cephalothin, ampicillin, chloramphenicol, sulfamethoxazole /trimethoprim, gentamicin, erythromycin, tetracycline 등에는 64%, 55.5%, 53.8%, 53.8%, 39.7%, 35.9% 및 35.9%가 감수성이었다.

비정상생식기에서 분리된 균이 정상생식기에서 분리된 균보다 일반적으로 감수성이 낮았으며, 양자 모두 cephalothin, ampicillin, chloramphenicol, sulfamethoxazole /trimethoprim 등에서 감수성이 높았으며 penicillin, streptomycin 등에는 거의 감수성이 없었다.

參考文獻

1. 이규승. 1979. 돼지의 번식실태와 대책. 한국가축번식연구회보 3(2) : 14-23.
2. Baier EI. 1984. Reason for sending breeding sows for slaughter, and post mortem finding at Bad-Buchau abattoir. Inaugural Dissertation, Tierarztliche Fakultat der Ludwig-Maximilians-Universitat Munchen 97.
3. Kudlac E. 1980. Cause of impaired fertility in female pigs. Monatshefte fur Veterinarmedizin 35 : 432-436.
4. Josse JM, Denmat LE, Martinat-Bottle F, et al. 1979. Survey of reasons for culling sows. Point Veterinaire 9 : 57-62.
5. Einarson S. and Settergren I. 1974. Studies of the genital organs of the gilt culled for anestrus. Theriogenology 2 : 109.
6. 정운익. 1981. 돼지 번식장애의 발생실태의 대책. 제1회 양돈산업진흥을 위한 국제심포지움 발표논문집, 한국축산과학연구소 231-244.
7. 주한수. 1979. 돼지 파보바이러스 불활화백신개발. 가축위생연구소 시험연구보고서 107-120.
8. 강병규, 송경주. 1985. 암돼지의 생식기 이상의 발생상황. 대한수의사회지, 21(9) : 533-539.
9. Perry JS, Pomeroy RW. 1956. Abnormalities of the reproductive tracts of the sow. J. Agr. Sci. 47 : 238-248.
10. Krig NR, Holt JG. 1984. Bergey's manual of systemic. Bacteriology. Vol.1., Williams and Wilkis., Baltimore /London., 140-598.
11. Koneman EW, Allen SD, Dowell VR, et al. 1983. Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 2nd ed., Lippincott, Philadelphia. 1-458.
12. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris TC, et al. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am. J. Clin. Path., 45 : 493-496.
13. Berner H. 1984. Importance of urinary tract infection in the development of puerperal endometritis in the sow. Tierarztliche Umschau 39(6) 450-458.
14. Amtaberg G. 1984. Results of bacteriological examination of cervical swabs from sows with puerperal disorders. Tierarztliche Umschau 39(6) 479-484.
15. Maclachlan NJ, Dial GD. 1987. An epizootic of endometritis in gilts. Vet. Path., 24(1) 92-94.

16. Hsu SY, Yeh JM, Liu FY, et al. 1983. Etiological and control of mastitis-metritis-agalactia syndrome in sows. National Anim. Industry Res. Inst., Taiwan Sugar Corp., Taiwan 409–410.
17. Nunn WR. 1970. Observation on the bacteriology of the genital tracts of infertile cows in Ireland. Irish. Vet. J., 24: 181–188.
18. Panangala VS, Fish NA, Barnum DA. 1978. Microflora of the cervico-vaginal mucus of the repeat breeder cows. Can. Vet. J., 19: 83–89.
19. Urban VP, Shnur VI, Grechukhin AN. 1983. The metritis-mastitis-agalactia syndrome of sows as seen on a large pig farm. Vestnik Sel' skokhozyaistvennoi Nauki 6: 69–75.
20. Studer E, Morrow DA. 1978. Postpartum evaluation of bovine reproductive potential : Comparison finding from genital tract examination per rectum, uterine culture, and endometrial biopsy. J.A.V. M.A., 172: 489–494.
21. Steffan J, Agris M, Adriamanga S, et al. 1984. Treatment of metritis with antibiotics or PGF 2 alpha and influence of ovarian cyclicity in dairy cow. Am. J. Vet. Res. 45: 1090–1094.