

돼지 滲出性表皮염에 관한 研究 :  
Ⅲ. *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*의  
抗菌劑에 대한 感受性

朴 清 圭·康 炳 奎\*  
慶北大學校 農科大學 獸醫學科  
全南大學校 農科大學 獸醫學科\*  
(1987. 7. 28 授受)

Studies on Exudative Epidermitis in Pigs: III. Susceptibility to  
Antibiotics of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*

Cheong-kyu Park and Byong-kyu Kang\*

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Kyungpook National University

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Chonnam National University\*

(Received July 28th, 1987)

**Abstract:** A total of 204 strains of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolated from piglets suffering from exudative epidermitis and healthy pigs were tested for antibiotic susceptibility. The growth of all isolates of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* tested was inhibited by cloxacillin(Cx) at a concentration of 0.8 $\mu$ g/ml and by cefazolin (Cf) at a concentration of 0.4 $\mu$ g/ml, and by gentamicin and methicillin at a minimum inhibitory concentration of 3.2 $\mu$ g/ml.

Of total isolates obtained from the diseased and healthy pigs, 69.6% were resistant to penicillin G, 53.4% to tetracycline, 11.8% to kanamycin and 0.5% to chloramphenicol, with considerable variations among farms in the occurrence of resistant strains and resistance patterns to the drugs.

By application of Cx or Cf which was active to the organism, piglets exposed to infection were successfully protected from the disease, but piglets suffering from already severe exudative epidermitis did not respond to treatment.

緒 論

돼지의 滲出性表皮염(Exudative Epidermitis)은 주로 2~3週齡의 哺乳 중인 仔豚에서 頻發하는 哺乳仔豚의 主要한 傳染性 皮膚病으로서 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*가 原因菌으로 알려져 있다(Devriese, 1977; Amsberg 등, 1973; Bollwahn 등, 1970; L'E-cuyer, 1966; Sompolinsky, 1953; 朴清圭와 康炳奎, 1986). 이 菌은 滲出性表皮염 發病仔豚 以外에 健康豚의 皮膚(Takeuchi 등, 1985; Devriese, 1977; Devriese와 Oeding, 1975; Hunter 등, 1970; 朴清圭와 康炳奎,

1986), 소(Phillips와 Kloos, 1981; Devriese와 Keyser, 1980; Devriese, 1979; Devriese와 Derycke, 1979; 朴清圭와 趙鏞校, 1983) 및 닭(Takeuchi 등, 1985; Devriese 등, 1978; Devriese와 Oeding, 1975)에서도 흔히 分離되며, 近年에는 仔豚에서 多發性關節炎의 原因菌으로도 作用함이 報告된 바 있다(Phillips 등, 1980; Amsberg, 1978a, 1978b, 1978c).

현재 國內에서 돼지의 滲出性表皮염은 산발적인 發生이 확인되고 있고, 健康豚의 皮膚로부터 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 分離頻도는 상당히 높은 것으로 報告된 바 있으나(朴清圭와 康炳奎, 1987, 1986),

이 菌의 抗菌劑感受性에 對해서는 報告된 바 없다.

抗菌劑에 對한 耐性菌의 分離率과 耐性樣相은 投藥된 藥劑의 種類 및 使用頻度 등 환경에 따른 영향을 받게 된다. 本 研究은 各 養豚場으로부터 分離된 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 菌株의 各種 抗菌劑에 對한 全般의인 感受性의 程度를 把握하는 동시에 養豚場別로 藥劑耐性菌의 分離頻도와 耐性樣相을 比較검토했고 또 한 人工感染仔豚에 對한 치료시험을 실시하여 本病의 豫防 및 治療를 위한 藥劑選擇의 지침 또는 참고자료로 提示하고자 수행하였다.

### 材料 및 方法

**供試菌株** : 총 204株의 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 를 供試하였다. 이들 菌株 중 26株는 滲出性表皮炎 發病 26腹의 仔豚으로부터 分離되었고, 나머지 178株는 4個 養豚場의 健康豚, 屠畜豚 그리고 剖檢依頼豚들의 皮膚로부터 分離되었다.

**供試藥劑** : 8種의 抗生物質을 사용하였으며, 그 種類는 penicillin G(Pc, 근화), cloxacillin(Cx, 영진), methicillin(Mc, 한울), cefazolin(Cf, 동아), gentamicin(Gm, 국제), chloramphenicol(Cp,三省), kanamycin(Km, 한독) 및 tetracycline(Tc, Pfizer)이며, 이들 藥劑를 MacLowry 등(1970)이 提示한 용매와 희석액에 따라 各各 사용하였다.

**藥劑感受性檢査** : 寒天平板 稀釋法에 의하여 檢査하였다. 供試藥劑를 倍數稀釋하여 各 稀釋別로 添加한 Mueller-Hinton平板培地(Difco)를 調製하였다. 여기에 供試菌을 nutrient broth(Difco)에 18時間 培養한 후, 생리식염수로 100倍 稀釋한 菌液을 Steers 등(1959)의 接種器로 藥劑含有培地에 接種, 37°C에서 24時間 培

養한 다음 接種菌의 發育有無를 보아 最小發育阻止濃度(Minimal Inhibitory Concentration, MIC)를 決定하였다. 供試菌이 0.2 $\mu$ g/ml의 Pc, 8 $\mu$ g/ml의 Cx, Mc, Gm, 12.5 $\mu$ g/ml의 Tc, 25 $\mu$ g/ml의 Cp, Km, Cf에서도 發育를 보일 때는 그 藥劑에 對해 耐性인 것으로 判定하였다.

**Penicillinase產生能檢査** : 分離菌株의 penicillinase 產生能은 Workman과 Farrar(1970)의 starch iodine 法에 따라 檢査하였다.

**豫防 및 治療試驗** : 供試菌을 trypticase soy broth (TSB, BBL)에 24時間 培養한 菌液(43 $\times$ 10<sup>8</sup>CFU/0.1 ml) 2ml를 生후 3週齡의 哺乳仔豚에 皮下接種하였다. 適用藥劑로서 Cx(100mg/day, I.M.) 또는 Cf(100mg/day, I.M.)를 선택하여 菌接種 직후의 仔豚에 對해서는 3日間 그리고 發病을 나타낸 仔豚에 對해서는 5日間 연속 注射한 후 그 效果를 관찰하였다.

### 結 果

分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 204株의 各種 抗生物質에 對한 感受性의 程度를 보았던 바 그 성적은 Table 1에서와 같다.

Pc, Km과 Tc의 分離菌株에 對한 MIC의 分布는 다양하였고, 이들 藥劑의 全菌株에 對한 MIC는 100 $\mu$ g/ml 또는 그 以上이었다. 그러나 Cx와 Cf는 0.8 $\mu$ g/ml 또는 그 以下에서 그리고 Mc와 Gm은 3.2 $\mu$ g/ml濃度에서 全菌株가 發育阻止를 보여 이들 藥劑는 分離菌株에 對해 作用이 강한 藥劑였다. 分離菌株 중에서 Pc의 MIC가 0.2 $\mu$ g/ml 또는 그 以上인 것은 모두가 penicillinase產生 陽性株로 나타났다.

養豚場別로 各各의 藥劑에 對한 耐性菌株의 分布를

Table 1. Minimum Inhibitory Concentration of Antibiotics for 204 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated

Antibiotics	MIC in $\mu$ g/ml of agar											
	$\leq 0.05$	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	$\geq 100$
Penicillin G	62		10*		8*	20*	40*	11*	36*	15*	2*	
Cloxacillin		1	2	187	14							
Methicillin					1	49	154					
Cefazolin	3	1	162	38								
Gentamicin	43	16	120	1			24					
Chloramphenicol					2	1	85	115		1		
Kanamycin			2	61	95	19	1	2			2	22
Tetracycline						8	86	1		1	5	103

\* : Penicillinase positive strains.

**Table 2.** Proportion of Resistant *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Various Farms and Sources of Samples to Antibiotics

Antibiotics	MIC <sup>a</sup>	Farm A (n=50)	Farm B (n=40)	Farm C (n=25)	Farm D (n=27)	Diseased pigs (n=26)	Slaughtered pigs (n=30)	Necropsied pigs (n=6)	Total (n=204)
Penicillin G	≧0.2μg/ml	44/88.0 <sup>b</sup>	8/20.0	22/88.0	27/100.0	18/69.2	18/60.0	5/83.3	142/69.6
Tetracycline	≧12.5μg/ml	40/80.0	8/20.0	7/28.0	27/100.0	8/30.8	15/50.0	4/66.7	109/53.4
Kanamycin	≧25μg/ml	22/44.0	2/5.0						24/11.8
Chloramphenicol	≧25μg/ml						1/3.3		1/0.5
Cloxacillin	≧8μg/ml								
Methicillin	≧8μg/ml								
Cefazolin	≧25μg/ml								
Gentamicin	≧8μg/ml								

a : Minimum inhibitory concentration.

b : No. of strains resistant/% of resistant strains.

**Table 3.** Drug Resistance Patterns in *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Various Farms and Sources of Samples

Antibiotics	Farm A (n=50)	Farm B (n=40)	Farm C (n=25)	Farm D (n=27)	Diseased pigs (n=26)	Slaughtered pigs (n=30)	Necropsied pigs (n=6)	Total (n=204)
No. (%) of resistant strains to one or more drugs	50 (100.0)	14 (35.0)	22 (88.0)	27 (100.0)	20 (76.9)	21 (70.0)	6 (100.0)	159 (77.9)
No. (%) of strains with drug resistance pattern <sup>a</sup>								
Pc, Tc, Km	20 (40.0)	2 (5.0)						22 (10.8)
Pc, Tc	14 (28.0)		7 (28.0)	27 (100.0)	6 (23.1)	13 (43.3)	3 (50.0)	70 (34.3)
Pc, Km	2 (4.0)							2 (0.9)
Pc	8 (16.0)	6 (15.0)	15 (60.0)		12 (46.2)	5 (16.7)	2 (33.3)	48 (23.5)
Tc	6 (12.0)	6 (15.0)			2 (7.7)	2 (6.7)	1 (16.7)	17 (8.3)
Cp						1 (3.3)		1 (0.5)

a : Abbreviations, Pc : penicillin G, Tc : tetracycline, Km : kanamycin, Cp : chloramphenicol

보면 Table 2에서와 같이 Pc와 Tc에 대한 耐性菌은 모든 養豚場에서 分離되고 있었으며 특히 A 및 D 養豚場에서는 이들 藥劑에 대해 80% 또는 그 이상의 菌株가 耐性으로서 耐性菌株의 높은 分離率을 나타내고 있었다. 그러나 B 養豚場에서는 Pc와 Tc에 대한 各 耐性菌의 分離率은 20%로서 대체로 낮은 경향이었고, Km 耐性菌은 A 및 B 養豚場에서만 分離되고 있어, 養豚場에 따라 各 藥劑에 대한 耐性菌株의 分布에는 차이가 있음을 볼 수 있었다. Cp, Cx, Mc, Cf 또는 Gm

에 대한 耐性菌株은 모든 養豚場에서 인정되지 않았다.

各 養豚場에 따른 藥劑耐性菌의 分離頻도와 耐性樣相을 보면 Table 3에서와 같다. A 養豚場에서는 全 分離菌株가 供試藥劑 중 1劑 또는 그 이상의 藥劑에 대해 耐性이였으며, 이들 耐性菌株中 72%가 2劑 또는 그 이상의 藥劑에 耐性인 多劑耐性의 樣相을 보였다. D 養豚場에서는 全 分離菌이 Pc 및 Tc에 耐性인 2劑 耐性型이였고, C 養豚場에서 分離된 菌株는 88%가 藥劑 耐性菌으로서 대부분이 Pc 耐性이였다. B 養豚場에서는

**Table 4.** Evaluation of Effect of Antibiotics in Exudative Epidermitis

Antibiotics	Dose	Route/Days <sup>a</sup>	No. of pigs <sup>b</sup>	Treatment trials	Results
Cloxacillin	100mg/day	I. M. /3	3	Simultaneously with inoculation	No clinical lesions
Cefazolin	100mg/day	I. M. /3	2	Simultaneously with inoculation	No clinical lesions
Cloxacillin	100mg/day	I. M. /5	3	After severe signs	No effective
Cefazolin	100mg/day	I. M. /5	3	After severe signs	No effective
Controls	—	—	2	—	Generalized skin lesions

a : Intramuscular injection/No. of days.

b : All pigs(3 weeks of age) were inoculated subcutaneously with 2ml of trypticase soy broth culture.

비교적 耐性菌의 分離率이 낮았으며, 이들 耐性菌은 대부분이 Pc 또는 Tc 단독 耐性型인 菌株들이었다. 發病豚, 屠畜豚 및 剖檢의뢰된 돼지에서 分離된 菌株의 供試藥劑에 대한 耐性菌 出現率은 70% 또는 그 이상 이었고, 耐性菌의 耐性樣相은 Pc 및 Tc, Pc 또는 Tc 耐性型으로서 이들 分離源에서는 거의 비슷한 경향을 나타내고 있었다.

試驗管內에서 分離菌株에 대해 강한 抗菌作用을 나타내었던 Cx와 Cf를 선택하여 이들 藥劑의 投與에 의한 本病의 豫防 및 治療試驗에 대한 성적은 Table 4 에서와 같다. 菌接種과 同時에 이들 抗生物質을 注射한 群에서는 滲出性表皮炎의 發病을 관찰할 수 없었으나 對照群에서는 重症의 全身性 皮膚病變을 나타내었다. 供試菌을 仔豚에 接種하여 심한 臨床症狀을 나타낸 發症豚에 대해 Cx와 Cf를 적용했을 때 이들 藥劑의 투여에 따른 病勢의 變化는 인정되지 않았다.

### 考 察

돼지 滲出性表皮炎 發症豚 및 健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 204株의 各種 抗生物質에 대한 全般的인 感受性의 程度를 보았던 바 供試藥劑 가운데 Gm의 0.4μg/ml 濃度에서 全菌株가 發育阻止를 보여 이 藥劑에 대해 높은 感受성을 보임으로서 Amtsberg 등(1973), Bollwahn 등(1972), Teranishi 등(1987)과 Amtsberg(1979)가 그들의 全菌株도 이 藥劑에 대해 感受성이었음을 報告한 成績과 같은 所見이었다. 또한 供試菌株는 Cx, Mc 및 Cf에 대해서도 높은 感受성을 나타내어 이들 藥劑에 대한 耐性株의 出現은 인정되지 않았다. 이와 같은 結果로 보아 Gm, Cx, Mc 및 Cf는 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*에 의한 돼지 滲出性表皮炎의 豫防 및 治療를 위해 선택될 수 있는 効果的인 藥劑라 思料된다.

葡萄球菌에 있어 penicillinase產生이 Pc에 대한 耐性의 主要한 機轉이 되고 있음이 확인되었다(Adams 등,

1970; Workman과 Farrar, 1970; 朴清圭, 1984). 本成績에서 Pc의 MIC가 0.2μg/ml 또는 그 이상인 全菌株가 penicillinase를 產生하여 供試한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 69.6%가 Pc에 대해 耐性인 것으로 나타났다. 이와 같은 耐性菌 分離頻도는 Bollwahn 등(1972)이 그들 菌株의 6.7%가 Pc에 耐性이었고, Amtsberg(1979)가 126株의 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 4% 그리고 Teranishi 등(1987)이 37.9%의 菌株가 Pc에 耐性임을 報告한 成績에 比하면 월등히 높다 하겠고, 各 養豚場에서 Pc耐性菌이 다같이 많이 分布되어 있음을 고려해 볼 때 돼지 滲出性表皮炎에서 Pc 사용에 따른 좋은 治療效果는 기대하기 어려울 것으로 생각되었다.

本成績에서 健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 藥劑耐性 및 耐性樣相을 養豚場別로 보면 D養豚場에서는 全菌株가 Pc 및 Tc 耐性型인 菌이었고, A養豚場에서는 分離菌株 모두가 供試한 藥劑의 1劑 또는 그以上に 대한 耐性菌으로서 이들 耐性菌의 빈번한 耐性型은 Pc, Tc 및 Km 耐성과 Pc 및 Tc 耐性임을 볼 수 있었다. 이에 비해 B養豚場에서의 耐性菌 分離率은 35%로서 대부분이 Pc 또는 Tc에 단독 耐性菌이었다. 그리고 Km에 대한 耐性菌은 A 및 B養豚場에서만 인정됨으로써 이 菌의 藥劑耐性株의 分離頻도와 耐性樣相에는 養豚場에 따라 상당한 차이가 있음을 볼 수 있었다. 이와 같은 所見은 各 養豚場에서 疾病의 豫防 또는 治療를 위해 投藥하는 藥劑의 種類뿐만 아니라 使用頻度の 相異에 따른 影響으로 판단되며, 他的 病原性 및 非病原性의 菌種에서도 이들 藥劑에 대한 耐性은 이와 비슷한 경향을 보일 것이라 추측되었다.

Bollwahn 등(1970)은 滲出性表皮炎의 重症例에서 chlorotetracycline을 투여함으로써 좋은 治療效果를 볼 수 있었다고 報告하였으나, 本成績에서는 Tc에 대한 耐性菌의 分離率은 53.4%를 나타내었다. Amtsberg

(1979)도 그가分離한 菌株의 Tc에 대한 耐性은 66.7%였음을 報告하였다.

Underdahl 등(1965)은 滲出性表皮炎의 治療試驗에서 Pc와 streptomycin의 混合藥劑를 感染初期에 적용했을 때는 効果의이었으나 이미 심한 病變을 나타낸 重症例은 治療에 대한 反應이 없었다고 報告하였다. Kraatz와 Rang(1979)은 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*를 Pc와 함께 接種하고 3日 後에 sulfonamide-trimethoprim의 처치로서 豫防 및 治療效果는 인정되지 않았다고 하였다. 그러나 Bollwahn 등(1972, 1970)은 Pc의 적용에 의하여 輕症의 發症仔豚은 성공적으로 治療됨과 동시에 感染에 노출된 仔豚도 이 病에 대한 豫防效果가 있었음을 報告하였다. L'Ecuyer와 Alexander(1969)는 實驗的으로 야기시킨 이 病의 治療에 Pc의 注射나 Cx軟膏劑의 皮膚塗布가 가장 效果적이었다고 하였다. 한편, Stuker와 Glättli(1976)는 biotin缺乏症狀을 나타낸 仔豚이 非缺乏仔豚에서 보다 이 病의 治療가 훨씬 지연됨을 報告한 바 있다.

本 試驗에서 供試된 抗生物質 중 分離菌株에 대해 강한 抗菌效果를 나타낸 Cf와 penicillinase의 作用을 받지 않은 Cx를 선택하여 仔豚에 투여함으로써 明白한 豫防效果는 인정되었으나 重症型의 發症例에 대해서는 治療效果가 나타나지 않음을 관찰할 수 있었다. 따라서 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*에 의한 同腹仔豚의 滲出性表皮炎 發症例에 있어 原因菌에 대해 抗菌效果가 확실한 藥劑를 선택하여 感染初期에 輕症의 發症仔豚과 症狀을 나타내지 않은 잔여 仔豚에 영양제와 함께 적절한 사용함으로써 治療 및 豫防效果가 기대될 수 있다고 판단되었고, 심한 病變을 나타낸 重症例은 治療 反應을 보이지 않는다는 點과 再感染源의 역할 등을 고려하여 제거 또는 격리되어야 할 것으로 판단되었다.

### 結 論

돼지 滲出性表皮炎 發症仔豚과 健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* 204株에 대해 各種 抗生物質의 抗菌效果를 試驗하였다.

供試한 抗生物質 중 cloxacillin(Cx)의 0.8 $\mu$ g/ml, cefazolin(Cf)의 0.4 $\mu$ g/ml에서 그리고 methicillin과 gentamicin의 3.2 $\mu$ g/ml濃度에서 全分離菌株가 發育阻止를 보여 이들 藥劑는 分離菌에 대해 作用이 강한 抗菌劑였다.

分離菌株에 있어 藥劑別 耐性菌 出現率은 penicillin G에 대한 耐性이 69.6%로 가장 높았고, tetracycline에 대한 耐性이 53.4%, kanamycin에 대한 耐性이

11.3% 그리고 chloramphenicol에 대한 耐性이 0.5%의 順이었으며, 藥劑에 대한 耐性菌의 出現頻度와 耐性株相은 養豚場에 따라 상당한 차이를 나타내었다.

供試菌에 대해 강한 抗菌作用을 나타낸 Cx와 Cf를 선택하여 仔豚에 菌接種과 同時에 적용함으로써 명확한 豫防效果는 인정되었으나, 供試菌 接種에 의하여 심한 臨床症狀을 보인 重症例의 發症豚에서 이들 藥劑의 投與에 따른 治療效果는 인정되지 않았다.

### 參 考 文 獻

- Adams, A.P., Barr, A.L. and Benner, E.J. (1970) A Simple, rapid test to differentiate penicillin-susceptible from penicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J. Inf. Dis., 122:544~549.
- Amtsberg, G. (1979) Vergleichende biochemische und serologische Untersuchungen an Staphylokokken von Schweinen und Rindern unter besonderer Berücksichtigung von *Staphylococcus hyicus* bzw. *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2. Zbl. Vet. Med. B, 26:137~152.
- Amtsberg, G. (1978a) Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus hyicus* beim Schwein bzw. von *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2 bei anderen Tierarten. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 85:381~389.
- Amtsberg, G. (1978b) Tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenese des lokalen und generalisierten Nässenden Ekzems sowie der durch *Staphylococcus hyicus* verursachten Polyarthritiden der Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 85:433~438.
- Amtsberg, G. (1978c) Infektionsversuche mit *Staphylococcus hyicus* an aktive und passiv immunisierten Schweinen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 91:201~206.
- Amtsberg, G., Bollwahn, W., Hazem, S., Jordan, B. und Schmidt, U. (1973) Bakteriologische, Serologische und Tierexperimentelle Untersuchungen zur Ätiologischen Bedeutung von *Staphylococcus hyicus* beim Nässenden Ekzem des Schweines. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr., 80:493~499, 521~523.
- Bollwahn, W., Bähr, K.H., Hazem, A.S., Amtsberg, G., Schmidt, U. und Jordan, B. (1972) Das nässende Ekzem der Schweine. Blauen Hefte,

- 48:345~357.
- Bollwahn, W., Bähr, K.H., Hazem, A.S., Amtsberg, G. und Schmidt, U. (1970) Experimentelle Untersuchungen zur Ätiologie des nässenden Ekzems der Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 77:601~603.
- Devriese, L.A. and Keyser, H.E. (1980) Prevalence of different species of coagulase-negative staphylococci on teats and in milk samples from dairy cows. J. Dairy Res., 47:155~158.
- Devriese, L.A. (1979) Identification of clumping-factor-negative staphylococci isolated from cow's udders. Res. Vet. Sci., 27:313~320.
- Devriese, L.A. and Derycke, J. (1979) *Staphylococcus hyicus* in cattle. Res. Vet. Sci., 26:356~358.
- Devriese, L.A., Hajek, V., Oeding, P., Meyer, S.A. and Schleifer, K.H. (1978) *Staphylococcus hyicus* (Sompolinsky 1953) comb. nov. and *Staphylococcus hyicus* subsp. *chromogenes* subsp. nov.. Int. J. Syst. Bacteriol., 28:482~490.
- Devriese, L.A. (1977) Isolation and identification of *Staphylococcus hyicus*. Am. J. Vet. Res., 38:787~792.
- Devriese, L.A. and Oeding, P. (1975) Coagulase and heat-resistant nuclease producing *Staphylococcus epidermidis* strains from animals. J. appl. Bact., 39:197~207.
- Hunter, D., Todd, J.N. and Larkin, M. (1970) Exudative epidermitis of pigs: The serological identification and distribution of the associated staphylococcus. Brit. Vet. J., 126:225~229.
- Kraatz, F. and Rang, H. (1979) Beobachtungen zum Verlauf der Epidermitis exsudativa des Schweines. Tierärztl. Umschau., 34:18~22.
- L'Ecuyer, C. and Alexander, D.C. (1969) Exudative epidermitis in pigs. Treatment trials. Can. Vet. J., 10:227~234.
- L'Ecuyer, C. (1966) Exudative epidermitis. Clinical studies and preliminary transmission trials. Can. J. comp. Med. Vet. Sci., 30:9~16.
- MacLowry, J.D., Jaqua, M.J. and Selepak, S.T. (1970) Detailed methodology and implementation of a semi-automated serial dilution micro-technique for antimicrobial susceptibility testing. App. Microbiol., 20:46~53.
- Phillips, W.E. and Kloos, W.E. (1981) Identification of coagulase-positive *Staphylococcus intermedius* and *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolates from veterinary clinical specimens. J. clin. Microbiol., 14:671~673.
- Phillips, W.E., King, R.E. and Kloos, W.E. (1980) Isolation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from a pig with septic polyarthritis. Am. J. Vet. Res., 41:274~276.
- Sompolinsky, D. (1953) De l'impetigo contagiosa suis et du *Micrococcus hyicus* n. sp.. Schweiz. Arch. Tierheilkd., 95:302~309.
- Steers, E., Frotz, E.L. and Graves, B.S. (1959) An inocular replicating apparatus for routine testing of bacterial susceptibility to antibiotics. Antibiot. Chemother., 2:307~311.
- Stuker, G. and Glättli, H.R. (1976) Besteht ein Zusammenhang zwischen der Biotinversorgung der Ferkel und dem Auftreten von Epidermitis exsudativa. Schweiz. Arch. Tierheilk., 118:305~306.
- Takeuchi, S., Kobayashi, Y., Morozumi, T. and Niibori, S. (1985) Isolation and some properties of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from pigs, chickens and cows. Jpn. J. Vet. Sci., 47:841~843.
- Teranishi, H., Shimizu, A., Kawano, J. and Kimura, S. (1987) Antibiotic resistance of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* strains isolated from pigs, cattle and chickens. Jpn. J. Vet. Sci., 49:427~432.
- Underdahl, N.R., Grace, O.D. and Twiehaus, M.J. (1965) Porcine exudative epidermitis: Characterization of bacterial agent. Am. J. Vet. Res., 26:617~624.
- Workman, R.G. and Farrar, W.E. (1970) Activity of penicillinase in *Staphylococcus aureus* as studied by the iodometric method. J. Inf. Dis., 121:433~438.
- 朴清圭, 康炳奎 (1987) 돼지 滲出性表皮炎에 관한 研究. II. 돼지 由來 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型別. 大韓獸醫學會誌, 27:47~52.
- 朴清圭, 康炳奎 (1986) 돼지 滲出性表皮炎에 관한 研究. I. 發症豚 및 健康豚으로부터 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*의 分離 및 그 性狀. 大

韓獸醫學會誌, 26:251~257.

朴清圭 (1984) 젖소乳房炎由來葡萄球菌에 관한 研究  
: Ⅲ. 分離菌株에 대한 penicillins 및 gentamicin  
의 抗菌效果. 大韓獸醫學會誌, 24:163~168.

朴清圭, 趙鏞煥 (1983) 젖소乳房炎由來葡萄球菌에  
관한 研究: Ⅱ. coagulase陰性 Staphylococci의  
分類 및 生化學的 特性. 大韓獸醫學會誌, 23:  
165~172.