

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

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*

(1986. 7. 29 接受)

Studies on Exudative Epidermitis in Pigs: I. Isolation and Some Properties of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from Diseased and Healthy Pigs

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 29th, 1986)

Abstract: Isolation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from piglets suffering from exudative epidermitis and healthy pigs was performed, and some properties of the isolates were examined. Twenty-six litters of exudative epidermitis observed in the field were sucking piglets with ages ranging from 1 to 5 weeks and most (73.1%) of these cases occurred in piglets between 2 and 3 weeks of age.

Staphylococcus hyicus subsp. *hyicus* was isolated from 192(38.9%) of 494 healthy pigs. The rate of isolation of these organism from healthy pigs was found to vary greatly among farms at an isolation rate of 33.3% to 45.5% and this organism was isolated more frequently from sucking piglets below the age of 8 weeks than adult pigs.

All of the isolates originated from the diseased and healthy pigs were positive in heat-stable DNase, Tween 80 hydrolysis, gelatinase, protease, but negative in clumping factor and hemolysin on sheep blood agar. There was no difference related to origin in the production of extracellular active substances.

Typical lesions of the classic exudative epidermitis were produced by inoculation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolated from the diseased and healthy pigs. The pathogenic potentials of isolates from healthy pigs were no different from that of the isolates obtained from diseased pigs.

緒 論

돼지의 滲出性 表皮炎(Exudative Epidermitis)은 주로 生後 1個月齡 以內的 哺乳中인 1腹의 同腹仔豚을 單位로 하여 發生하며, 繁殖豚舍에 있어 어떤 母豚의 哺乳仔豚에 發病이 同腹의 다른 哺乳仔豚에도 전과되

는 皮膚의 病變을 主徵으로 하는 感染病이다. 發症仔豚은 全身의 表皮 및 被毛에 大量의 脂性滲出物이 膠着하여 黑褐色을 띄게 되고, 脫水症狀과 衰弱으로 重症例에서는 거의 대부분 斃死하나 生存한 仔豚도 發育不良을 나타내어 經濟的 損失을 招來케 한다.

일찌기 Hjarre(1948)는 仔豚에서 contagious pyoder-

mia(impetigo contagiosa)를 처음으로 기술하고 發症例의 皮膚病變으로부터 分離한 어떤 種의 *staphylococcus*를 接種하여 發病的 再現을 報告하였다. 그 後 Sompolinsky(1950, 1953)는 덴마크에서 仔豚의 impetigo contagiosa suis를 관찰하고 發症仔豚의 皮膚組織 接種 또는 직접 接觸에 의하여 發病을 유발시켰으며, 感染仔豚으로부터 *Micrococcus hyicus* 分離를 報告하였다. Jones(1956)는 滲出性 表皮炎의 野外發症例에 대한 臨床的 및 病理學的 觀察에서 症狀에 따라 甚急性, 急性 및 亞急性型으로 分類했고, 皮膚病變 이외의 다른 장기의 特異한 病變은 인정할 수 없었다고 하였다.

한편, Sandbu(1959)는 滲出性 表皮炎이 vitamin A 缺乏 仔豚에서 주로 發生함을 報告했고, Hanson(1962)은 滲出性 表皮炎이 parakeratosis와 類似하며, 必須 脂肪酸缺乏이 本病 發生의 原因이라 주장하였다.

Underdahl 등(1963)은 發病豚의 肺, 血液, 皮膚 및 水泡液을 Seitz filter로 濾過한 濃液의 接種과 病豚과의 직접 접촉에 의해서 滲出性 表皮炎의 感染이 成立되는 것으로 미루어 病因體를 virus性으로 추정하였다. 그 後, Underdahl 등(1965)은 病豚으로부터 分離한 어떤 種의 *staphylococcus*를 仔豚에 接種하여 野外發症例와 同一한 病變의 再現을 報告하였다.

L'Ecuyer(1966)는 8~10週齡의 離乳仔豚에서 滲出性 表皮炎 發生을 報告했고, L'Ecuyer와 Jericho(1966)는 野外發病豚으로부터 分離한 4株의 *micrococcus*를 接種하여 本病의 定型的 病變을 관찰하였다. Odegard와 Fossum(1966)은 滲出性 表皮炎 發症豚으로부터 *Staphylococcus epidermidis* group B菌을 分離했고, 이 菌을 仔豚에 接種하여 本病의 發症을 報告하였다. L'Ecuyer(1967)는 仔豚의 滲出性 表皮炎이 Gram陽性球菌에 의해 야기되고 이 菌을 *Staphylococcus hyicus*라 부를 것을 示唆했으며, Mebus 등(1968)에 의해서는 *Staphylococcus hyos*로서 다양한 菌名으로 同定되었다. 近年에 Devriese 등(1978)은 滲出性 表皮炎 發症豚으로부터 分離된 coagulase variable 球菌의 各種 生化學的 性狀을 檢查하고 새로이 이 菌을 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*라 命名하였다.

滲出性 表皮炎의 病變은 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 菌을 感受性 仔豚에 接種함으로써 용이하게 유발될 수 있으며(Amtsberg, 1979, 1978a, 1978b, 1978c; Devriese, 1977; Bollwahn 등, 1970; Schulz, 1969), 病變部의 病理組織學的인 所見에 대해서도 報告되고 있다(Kraatz와 Rang, 1979; Mebus 등, 1968; Qbel, 1968; L'Ecuyer와 Jericho, 1966; Blood와 Jabb, 1957). 한편, *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*는 健康豚의

皮膚(Takeuchi, 1985; Devriese, 1978; Devriese, 1977; Devriese와 Deding, 1975; Hunter 등, 1970), 소의 乳房炎乳汁(Phillips와 Kloos, 1981; Devriese와 Keyser, 1980; Devriese, 1979; 朴清圭와 趙鏞煥, 1983)과 皮膚(Devriese와 Derycke, 1979), 그리고 닭의 皮膚 및 鼻腔(Takeuchi 등, 1985; Devriese 등, 1978; Devriese와 Oeding, 1975)에서도 흔히 分離되며, Devriese와 Oeding(1975)은 소와 닭由來株를 仔豚에 接種했을 때 病變의 관찰은 인정할 수 없었다고 하였다. 또한, 이 菌은 仔豚에서 多發性 關節炎의 原因菌으로도 報告(Phillips 등, 1980; Amtsberg, 1978a, 1978b, 1978c)된 바 있어 이 菌의 臨床的 重要性이 점차 대두되고 있다.

現在 國內에서 돼지의 滲出性 表皮炎은 상당한 頻度로 發生이 推定되고 있으나 지금까지 이에 관한 疫學的 및 病原學的 研究報告는 찾아 볼 수 없다. 本研究에서 우선 發症豚 및 健康豚으로부터 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 分離와 이들 分離菌株의 性狀을 調査하였던 바 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

菌分離: 發症豚群은 滲出性 表皮炎 自然感染 26腹의 仔豚을 대상으로 하였다. 健康豚群으로서 4個 養豚場의 健康豚 351頭, 屠畜場 搬入豚 113頭, 그리고 慶北大學校 農科大學 附屬家畜病院에 의뢰된 滲出性 表皮炎에 罹患되지 않은 剖檢豚 30頭를 供試하였다.

菌分離는 滅菌綿棒으로 發症豚群은 皮膚病巢로부터 그리고 健康豚群은 顔面皮膚, 外耳道 및 鼻腔으로부터 材料를 採取하였으며, 採取된 材料를 *Staph. hyicus* 分離를 위한 Devriese(1977)의 選擇培地에 직접 塗抹하여 37°C에서 24時間 培養한 후, 넓은 침강대를 형성한 백색의 乳頭狀集落을 擇하여 trypticase soy agar(BBL)에 培養, 4°C에 保存하면서 實驗에 사용하였다.

生化學的 性狀 檢査: 分離菌株에 대한 coagulase 產生, 질산염 환원, Tween 80 加水分解, acetoin, gelatinase, phosphatase, DNase 및 urease 產生, egg yolk clearing, skim milk 加水分解能 檢査는 Kloos와 Schleifer(1975), Schleifer와 Kloos(1975) 그리고 Devriese(1977)의 方法에 따라 실시하였고, 耐熱性 DNase 產生能은 Lachica 등(1971)이 提示한 寒天擴散法으로 檢査하였다. 溶血性은 5% 緬羊 血液加 寒天培地를 사용하여 37°C에서 24時間 培養한 후 判定하였다. clumping factor 試驗은 slide glass 위에서 생리식염수 1滴에 供試菌을 濃厚浮遊시키고 여기에 토끼혈장 1滴을 加하여 混合한 후 즉시 凝結을 형성하는 것은 陽性으

Table 1. Isolation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from Healthy Pigs and Pigs Affected with Exudative Epidermitis

Source	Age of pigs in sample population			Total
	1~8 Weeks	9~24 Weeks	>6 Months	
Healthy pigs				
Farm A	24/40 (60.0) ^a	14/30 (46.7)	12/40 (30.0)	50/110 (45.5)
Farm B	20/40 (50.0)	10/40 (25.0)	10/40 (25.0)	40/120 (33.3)
Farm C	11/20 (45.0)	8/23 (34.9)	6/15 (40.0)	25/58 (43.1)
Farm D	14/23 (60.0)	7/20 (35.0)	6/20 (30.0)	27/63 (42.9)
Pigs slaughtered	—	—	38/113 (33.6)	38/113 (33.6)
Pigs at necropsy	10/18 (55.6)	2/12 (16.7)	—	12/30 (40.0)
Total	79/141 (56.0)	41/125 (32.8)	72/228 (31.6)	192/494 (38.9)
Diseased pigs				
	26/26 (100.0) ^b	—	—	26/26 (100.0)

a : No. of isolation-positive pigs/No. of pigs examined(%).

b : No. of isolation-positive litters/No. of litters diseased(%).

로 하였다. 炭水化合物 分解試驗은 濾過滅菌한 各種의 糖을 phenol red broth(Difco)에 1% 되게 加하여 시험 관에 3ml씩 分注한 후 供試菌을 接種, 37°C에서 5日 間 培養하면서 酸의 產生을 관찰하였다.

人工感染試驗 : 供試菌을 trypticase soy broth(BBL)에 接種하여 37°C에서 24時間 培養한 菌液(87×10^9 CFU/0.1ml)을 一定量씩 2~3週齡의 哺乳仔豚 10頭에 皮下 또는 筋肉內 注射하였다.

結 果

滲出性 表皮炎 發症豚과 健康豚에서 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 分離成績을 보면 Table 1에서와 같다. 發症仔豚 26腹은 全例에서 이 菌이 거의 순수하게 分離되었다. 健康豚群에 있어 그 分離率을 보면 4個所의 養豚場, 屠畜場 및 剖檢의뢰된 돼지 총 494頭中, 192頭에서 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*가 分離되어 分離陽性率은 38.9%였다. 年齡別에 따라 1~8週齡의 哺乳

Table 2. Age of 26 Litters Affected with Exudative Epidermitis in Pigs

Age of pigs	No. of litters	%
1 Week	3	11.5
2 Weeks	8	30.8
3 Weeks	11	42.3
4 Weeks	3	11.5
5 Weeks	1	3.8
Total	26	100.0

Table 3. Characteristics of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Pigs

Characteristic	Origin of isolates	
	Diseased pigs (n=26)	Healthy pigs (n=192)
Tube coagulase		
4 hours	0 ^a	0
24 hours	19.2	12.5
Clumping factor	0	0
Heat-stable DNase	100	100
Phosphatase	100	100
Egg yolk clearing	100	98.9
Skim milk hydrolysis	91.7	89.4
Gelatinase	100	100
Hemolysis(sheep)	0	0
Tween 80 hydrolysis	100	100
Acetoin production	0	0
Nitrate reduction	100	100
Urease	100	100
Acid from		
Mannitol	0	0
Maltose	0	0
Lactose	100	98.9
Colony pigmentation	0	0

a : Percentages of positive.

仔豚, 9~24週齡의 肥育豚 그리고 6個月 이상된 번식 母豚으로 區分하여 이 菌의 分布를 보면 哺乳仔豚에서 56.0%, 肥育豚에서 32.8% 그리고 번식母豚에서 31.6%의 分離率을 보이고 있어 成豚보다 哺乳仔豚에서 分

Table 4. Results of Experimental Inoculation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Diseased and Healthy Pigs

Strain No.	Source ^a	Dose ^b	Route ^c	Age of pigs (weeks)	Days after inoculation ^d												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
81	EE	1ml	I. M.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	Died			
81	EE	0.5ml	S. C.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	Died			
4	EE	1ml	S. C.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	EE	1ml	I. M.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	Died			
61	EE	1ml	S. C.	2	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N10	H	2ml	S. C.	2	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Died
N10	H	1ml	S. C.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Died
N10	H	1ml	I. M.	3	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N46	H	2ml	S. C.	2	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Died
N46	H	1ml	I. M.	2	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Died

a : EE, Pig with exudative epidermitis, H. Healthy pig without exudative epidermitis.

b : Overnight trypticase soy broth cultures.

c : S. C., Subcutaneously, I. M., Intramuscularly.

d : —, No clinical lesions, +, generalized skin lesions.

離率 이 높은 경향이였다. 養豚場別에 따른 分離率은 33.3%에서 45.5%로 다양한 分布를 나타내었다. 野外에서 관찰한 돼지 滲出性 表皮炎 發症例의 週齡別 分布를 보면 (Table 2), 發症仔豚 26腹은 1~5週齡 사이의 哺乳仔豚들로서 3週齡이 11腹(42.3%)으로 가장 많았으며, 2週齡은 8腹(30.8%), 1週齡 및 4週齡은 각각 3腹(11.5%) 그리고 5週齡에서는 1腹(3.8%)의 發生을 보여 2~3週齡의 哺乳仔豚에서 빈발하고 있었다. 이들 發症例의 發生樣相은 산발적이였다.

滲出性 表皮炎 發症豚 및 健康豚으로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 生化學的 性狀은 Table 3에서와 같다. 分離한 全菌株는 耐熱性 DNase, Tween 80 加水分解, phosphatase 및 gelatinase 反應이 陽性인 白色集落을 나타내었다. 토기혈장을 使用하여 試驗한 coagulase 反應은 4時間에서는 모두 陰性이었으나 24時間에서 發症豚由來는 19.2%가, 그리고 健康豚由來는 12.5%의 菌株가 弱한 陽性을 보였고, clumping factor는 모두 陰性이였다. skim milk 加水分解는 發症豚由來株의 91.7%에서 그리고 健康豚由來株의 89.4%에서 陽性이였다. 질산염환원 및 urease 產生은 全菌株에서 陽性反應을 보였으나, acetoin 및 溶血素產生은 모두 陰性이였다. 供試한 全菌株는 maltose와 mannitol를 分解하지 못하였고, lactose 分解는 發症豚由來의 全菌株 그리고 健康豚由來의 98.9% 菌株에서 陽性을 나타내었다.

發症豚 및 健康豚으로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 菌株를 10頭의 哺乳仔豚에 筋肉 또는 皮

下接種한 結果는 Table 4에서와 같다. 接種後 3日째 滲出性 表皮炎의 病變이 나타나기 시작하였으며, 病變은 下腹部, 耳 및 顔面部에서 濕疹 또는 發疹으로 시작하였고, 重症例에서는 이들 病變이 곧 全身의 體表로 波及되었다. 感染發病한 仔豚 10頭中 7頭가 接種後 8~10日 사이에 폐사하였으며 皮膚, 肺 및 肝으로부터 接種菌이 농후하게 再分離되었다.

考 察

仔豚의 全身體表에 波及하는 急性全身性 皮膚炎을 主徵으로 하는 滲出性 表皮炎은 哺乳仔豚에서 主로 發病하며, 發病仔豚의 日齡이 낮을수록 이 病에 대한 저항력도 낮아서 急性經過를 취하며 따라서 높은 罹病率과 斃死率을 나타내게 되고, 1腹의 同腹仔豚을 單位로 하는 發生이 特徵이다 (Takeuchi 등, 1985; Stuker, 1976; Obel, 1968; Underdahl 등, 1963; Blood와 Jabb, 1957; Terpstra와 Akkermans, 1956; Sompolinsky, 1953; 渡部 등, 1976).

本研究에서 調査된 仔豚의 滲出性 表皮炎의 週齡別 發生實態를 보면 發症仔豚은 1~5週齡 사이에 있는 哺乳中인 仔豚들이었고, 이들 중 2~3週齡에서 높은 發生頻度を 볼 수 있었다. 관찰된 全發症例에서는 個體에 따라 다소 症狀의 차이는 인정되었지만 哺乳中인 同腹의 全頭數에서 感染發病되어 있었으며, 이들의 臨床所見은 Jones(1956), L'Ecuyer와 Jericho(1966) 및 Underdahl 등(1963)이 報告한 例와 매우 類似하였다. 한편, L'Ecuyer(1966)는 8~10週齡의 離乳仔豚에서 本

病的 發生을 報告함에 있어 이들 仔豚에서는 일반적으로 病變의 進展은 늦고 가벼운 局所的 皮膚病變만을 보였다고 하였다. 本調査에서는 哺乳仔豚에 限定해서 관찰할 수 있었고, 發症仔豚에서 週齡에 따른 뚜렷한 症狀의 차이는 인정되지 않았다.

野外에서 관찰한 滲出性 表皮炎 發症仔豚의 皮膚病變으로부터 綿棒으로 採取한 材料를 Devriese(1977)의 選擇培地에 직접 塗抹培養하여 全例에서 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*가 支配的인 많은 數로 分離됨을 관찰할 수 있었다. 이 菌은 滲出性 表皮炎에 罹患되지 않은 健康한 돼지, 닭 및 소의 皮膚에서도 分布함이 報告되고 있다(Takeuchi 등, 1985; Devriese와 Derycke, 1979; Devriese 등, 1978; Devriese, 1977; Devriese와 Oeding, 1975; Hunter 등, 1970). 本調査에서 4個 養豚場의 健康豚과 屠畜豚의 顔面皮膚, 外耳道 및 鼻腔으로부터 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 分離를 시도하였던 바 총 494頭에서 38.9%의 分離率을 나타내었으며, 특히 이 菌은 肥育豚이나 번식母豚보다 8週齡 以下の 哺乳仔豚에서 더 높은 頻度로 分離되는 경향을 볼 수 있었다. 이와 같은 結果는 Devriese(1977)와 Takeuchi 등(1985)이 報告한 成績과 비슷한 所見이었다. 그러나 本調査에서 얻은 分離率은 이들이 報告한 分離成績보다 높게 나타났다. 그리고 供試한 養豚場 가운데서도 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 分布에는 차이가 있음을 볼 수 있었는데 대체로 과거에 滲出性 表皮炎 發生이 인정되었던 養豚場에서 다소 높은 分布率을 보였다.

分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 發症豚 由來株와 健康豚 由來株 사이에 DNase, gelatinase 및 protease 등 菌體外性 酵素類의 產生能을 비롯하여 各種 生化學的 性狀의 比較檢討에서 分離菌의 由來에 따른 이들 性狀의 차이는 인정되지 않았다. 이러한 所見은 Takeuchi 등(1985)이 그들의 分離菌株에서 관찰한 成績과도 一致된다 하겠다. 한편 Devriese와 Oeding(1975)은 健康한 닭과 소의 皮膚에서도 이 菌을 分離하고 分離菌株는 生理的, 生化學的 및 血清學的으로는 돼지 由來株와 區別되지 않았으나 仔豚에 대한 接種試驗에서 이들 由來의 菌株에 의한 病變은 관찰할 수 없었음을 報告한 바 있다.

Staph. hyicus subsp. *hyicus*는 정상적인 皮膚를 통해 침입할 수 있는 능력은 없으나 皮膚를 손상시키는 環境의 要因들이 존재할 경우 이 菌의 感染이 성립됨을 示唆한 바 있다(Gillespie와 Timoney, 1981; Penny와 Muirhead, 1981; Underdahl과 Twiehaus, 1975; L'Ecuyer와 Jericho, 1966; Underdahl 등, 1965). 供

試된 8週齡 以下の 滲出性 表皮炎에 罹患되지 않은 健康豚에서 이 菌의 分布率은 56%를 나타내고 있고, 이들 菌株中 接種試驗에 사용한 菌株는 感受性 仔豚에 皮下 또는 筋肉內로 接種함으로써 本病의 典型的 發症을 관찰할 수 있었다. 또한 健康仔豚에서 分離한 菌株의 菌體外性 酵素產生能이 發症豚 由來株의 性狀과 차이가 인정되지 않은 點 등 病原性的 潛在力을 고려해 볼 때 이들 哺乳仔豚에 있어서도 本病에 대한 抵抗力의 低下, 사육환경 등의 發病要因이 관련해 있을 경우 感染發病은 충분히 예상된다 하겠다.

結 論

滲出性 表皮炎 發症仔豚과 健康豚의 皮膚로부터 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*를 分離하고 分離菌株의 由來에 따른 各種 性狀을 比較檢討하였다.

野外에서 관찰된 滲出性 表皮炎 發症 26腹은 1~5週齡 사이의 哺乳仔豚들로서 3週齡이 11腹(42.3%)으로 가장 많았으며, 2週齡은 8腹(30.8%), 1週齡과 4週齡은 各各 3腹(11.5%) 그리고 5週齡에서 1腹(3.8%)의 發生을 보여 2~3週齡의 哺乳仔豚에서 頻發하고 있었다.

Staph. hyicus subsp. *hyicus*는 健康豚 총 494頭中 192頭(38.9%)로부터 分離되었다. 養豚場別에 따른 이 菌의 分布率은 33.3%~45.5%였으며, 成豚이나 肥育豚보다 8週齡 이하의 哺乳仔豚에서 分離率이 높은 경향이였다.

發症豚과 健康豚에서 分離된 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*는 耐熱性 DNase, Tween 80 分解, gelatinase, protease, phosphatase 產生 陽性이었으며, clumping factor, 溶血毒 및 maltose 分解는 陰性이었다. 分離源에 따른 이들 性狀의 차이는 인정되지 않았다.

發症豚과 健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*를 哺乳仔豚에 皮下 또는 筋肉內로 接種함으로써 滲出性 表皮炎의 典型的 發症을 관찰할 수 있었고, 分離源의 由來에 의한 病原性的 差이는 인정되지 않았다.

參 考 文 獻

- Amtsberg, G. (1978a) Infektionsversuche mit *Staphylococcus hyicus* an aktive und passiv immunisierten Schweinen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 91:201~206.
- Amtsberg, G. (1978b) Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus hyicus* beim Schwein bzw. von *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2

- bei anderen Tierärten. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 85:381~389.
- Amtsberg, G. (1978c) 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. (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. (1979) Nachweis von Exfoliation auslösenden Substanzen in Kulturen von *Staphylococcus hyicus* des Schweines und *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2 des Rindes. Zbl. Vet. Med. B, 26:257~272.
- Amtsberg, G. and Hazem, S. (1978) Vergleichende experimentelle Untersuchungen zum Nachweis der Pathogenität von *Staphylococcus hyicus* des Schweines bzw. von *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2 des Rindes an gnotobiotischen Ferkeln und Kaninchen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 91:299~301.
- Amtsberg, G., Bollwahn, W., Hazem, S., Jordan, B. and 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.
- Blood, D.C. and Jabb, K.V. (1957) Exudative epidermitis of pigs. Aust. Vet. J., 33:126~127.
- Bollwahn, W., Bähr, K.H., Hazem, A.S., Amtsberg, G. and Schmidt, U. (1970) Experimentelle Untersuchungen zur Ätiologie des nässenden Ekzems der Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 77:601~603.
- Devriese, L.A. (1977) Isolation and Identification of *Staphylococcus hyicus*. Am. J. Vet. Res., 38:787~792.
- 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 Oeding, P. (1975) Coagulase and heatresistant nuclease producing *Staphylococcus epidermidis* strains from animals. J. appl. Bact., 39:197~207.
- 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. 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* (Sompointsky 1953) comb. nov. and *Staphylococcus hyicus* subsp. *chromogenes* subsp. nov. Int. J. Syst. Bacteriol., 28:482~490.
- Gillespie, J.H. and Timoney, J.F. (1981) Hagan and Bruner's infectious diseases of domestic animals. Cornell Uni. Press, pp.169~170.
- Hanson, L.J. (1962) Studies on parakeratosis and exudative epidermitis in swine. Thesis, Uni. of Minnesota, p.104.
- Hjarre, A. (1948) Kontagios pyodermi hos svin (impetigo contagiosa). Skand. Vet. Tidskr., 38:662~682.
- 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.
- Jones, L.D. (1956) Exudative epidermitis of pigs. Am. J. Vet. Res., 17:179~193.
- Kloos, W.E. and Schleifer, K.H. (1975) Simplified scheme for routine identification of human staphylococcus species. J. Clin. Microbiol., 1:82~88.
- Kraatz, F. and Rang, H. (1979) Beobachtungen zum Verlauf der Epidermitis exsudativa des Schweines. Tierärztl. Umschau., 34:18~22.
- Lachica, R.V.F., Genigeorgis, C. and Hoepflich, P.D. (1971) Metachromatic agar-diffusion methods for detecting staphylococcal nuclease activity. Appl. Microbiol., 21:585~589.
- L'Ecuyer, C. (1966) Exudative epidermitis in pigs. Clinical studies and preliminary transmission

- trials. Can. J. comp. Med. Vet. Sci., 30:9~16.
- L'Ecuyer, C. and Jericho, K. (1966) Exudative epidermitis in pigs: Etiological studies and pathology. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci., 30:94~101.
- L'Ecuyer, C. (1967) Exudative epidermitis in pigs: Bacteriological studies on the causative agent *Staphylococcus hyicus*. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci., 31:243~247.
- Mebus, C.A., Underdahl, N.R. and Twiehaus, M. J. (1968) Exudative epidermitis. Pathogenesis and pathology. Path. Vet., 5:146~163.
- Obel, A.L. (1968) Epithelial changes in porcine exudative epidermitis: The light-microscopical picture. Path. Vet., 5:253~269.
- Odegaard, O. and Fossum, K. (1966) Eksperimentelle studier over eksudativ epidermitis hos gris. Nord. Veterinärmötet, Stockholm., X: 292~297.
- Penny, R.H.C. and Muirhead, M.R. (1981) Exudative epidermitis (greasy pig disease, "marmite" disease). in: Disease of swine. Iowa State Uni. Press, pp. 81~95.
- 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.
- 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.
- Sandbu, E.H. (1959) Impetigo contagiosa. En del undersøkelser over sjukdommens-arsaksforhold. Nordiska Veterinarmotet., 8:85~92.
- Schulz, W. (1969) Untersuchungen zur Ätiologie der exsudativen Epidermitis der Ferkel unter besonderer Berücksichtigung des *Staphylococcus hyicus*. Arch. Exp. Veterinaermed., 23:415~418.
- Schleifer, K.H. and Kloos, W.E. (1975) Isolation and characterization of staphylococci from human skin: I. Amended descriptions of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus saprophyticus* and descriptions of three new species: *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus hemolyticus*, and *Staphylococcus xylosus*. Int. J. Syst. Bacteriol., 25:50~61.
- Sompolinsky, D. (1950) Impetigo contagiosa suis. Maanedsskr. Dyrlag., 61:401~454.
- Sompolinsky, D. (1953) De l'impetigo contagiosa suis et du *Micrococcus hyicus* n. sp. Schweiz. Arch. Tierheilkd., 95:302~309.
- Stuker, G. (1976) Ein Beitrag zur Epizootologie der Epidermitis exsudativa: Verbreitung von *Staphylococcus hyicus* durch Tierkontakte. Schweiz. Arch. Tierheilk., 118:335~340.
- 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.
- Takeuchi, S., Kobayashi, Y. and Morozumi, T. (1985) Purification and some properties of protease produced by *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* strain No.111. Jpn. J. Vet. Sci., 47:769~775.
- Terpstra, J.I. and Akkermans, J.P.W.M. (1956) Dermatitis crustosa van het Varken. Tijdschr. Diergeneesk., 81:775~782.
- Underdahl, N.R., Grace, O.D. and Young, G.A. (1963) Experimental transmission of exudative epidermitis of pigs. J. A. V. M. A., 142:754~762.
- 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.
- Underdahl, N.R. and Twiehaus, M. J. (1975) Exudative epidermitis. in: Diseases of swine. Iowa State Uni. Press, pp. 965~969.
- 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.
- 渡部孝義, 加藤二郎, 野崎卓助, 景浦忠徳, 眞鍋義久 (1976) 豚渗出性皮膚炎の發生例について. 日獸會誌, 29:217~220.