

การติดเชื้อ *Streptococcus* ในสุกร และความไวของเชื้อ ต่อยาต้านจุลชีพในภาคใต้ของประเทศไทย

Streptococcus Infection in Swine and Antimicrobial Susceptibility in Southern Thailand

อุไม บิลหมัด กมลสิริ คอยเกษม อัญญรัตน์ ทิพย์ธารา
Umai Bilhmad Gamonsiri Coygasem Anyarat Thiptara

Abstract

During 1997 – 2003, the 318 swine cases which showed clinical signs of respiratory system, nervous system or respiratory system and nervous system were submitted to Southern Veterinary Research and Development Center. The results showed that 122 samples (38.4%) were *Streptococcus* infection, and that included 33 samples with respiratory signs, 62 samples with nervous signs and 27 samples with concurrent respiratory and nervous signs. *Streptococcus pneumoniae* and *Streptococcus suis* were accounting for 62.3% of *Streptococcus* infection (32.8% and 29.5% respectively) while 30.3% of them could not identify species level. A total of 122 *Streptococcus* isolates were studied for drug susceptibility tests and were determined for 17 antimicrobial drugs using agar disc diffusion test. The results revealed that *Streptococcus* were highly susceptible to 5 drugs including vancomycin, amoxicillin + clavulanic acid, cephalothin, chloramphenicol and bacitracin (99.6%, 96.9%, 95.9%, 87.7% and 83.0% respectively). Vancomycin is only not use in animal. Chloramphenicol is banned in both animal and human, while bacitracin is common for treatment locally infection or controlling bacterial infection in gastrointestinal tract. The present study suggested that *Streptococcus* were low sensitive to 6 drugs including streptomycin, oxytetracycline, neomycin, kanamycin novobiocin and erythromycin (4.1%, 4.9%, 8.2%, 13.1%, 14.7% and 16.4% respectively). The lower sensitivity of some antimicrobial drugs is serious problem to drug administration in the future.

Key words: respiratory system, nervous system, *Streptococcus* infection, antimicrobial drugs

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ อำเภอยะรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

Southern Veterinary Research and Development Center, Thungsong, Nakhonsithammarat, 80110

บทคัดย่อ

จากตัวอย่างส่งตรวจของสุกรที่แสดงอาการป่วยทางระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท และระบบทางเดินหายใจร่วมกับระบบประสาท มาয়้งศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ ระหว่างปี 2540 - 2546 จำนวน 318 ตัวอย่าง พบติดเชื้อ *Streptococcus* 122 ตัวอย่าง (38.4%) โดยพบจากสุกรที่แสดงอาการทางระบบทางเดินหายใจ 33 ตัวอย่าง พบจากอาการทางระบบประสาท 62 ตัวอย่าง และพบจากอาการร่วมระหว่างระบบทางเดินหายใจและระบบประสาท 27 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าการติดเชื้อ *Streptococcus* 62.3% มีสาเหตุเกิดจาก *Streptococcus pneumoniae* และ *Streptococcus suis* คิดเป็น 32.8% และ 29.5% ตามลำดับ ในขณะที่อีก 30% ไม่สามารถแยกสปีชีส์ได้ ส่วนการทดสอบหาความไวของเชื้อจำนวน 122 ตัวอย่างต่อยาต้านจุลชีพ 17 ชนิดโดยวิธี agar disc diffusion พบว่าเชื้อมีความไวสูงต่อยา 5 ชนิด คือ vancomycin, amoxicillin + clavulanic acid, cephalothin, chloramphenicol และ bacitracin คิดเป็น 98.6%, 96.9%, 95.9%, 87.7% และ 83.0% ตามลำดับ มีเพียง vancomycin ที่ไม่ได้ใช้ในสัตว์ และ chloramphenicol ห้ามใช้ทั้งในคนและสัตว์ ส่วน bacitracin เป็นยาที่ใช้เฉพาะแห่งหรือให้กินเพื่อควบคุมเชื้อในทางเดินอาหารเท่านั้น นอกจากนี้พบว่าเชื้อมีความไวต่ำต่อยาถึง 6 ชนิด ได้แก่ streptomycin, oxytetracycline, neomycin, kanamycin, novobiocin และ erythromycin คิดเป็น 4.1%, 4.9%, 8.2%, 13.1%, 14.7% และ 16.4% ตามลำดับ ซึ่งความไวของเชื้อต่อยาที่ลดลงนี้เป็นปัญหาที่นำวิกฤตในการเลือกใช้ยาในอนาคต

คำสำคัญ : ระบบทางเดินหายใจ, ระบบประสาท, ติดเชื้อ *Streptococcus*, ยาต้านจุลชีพ

คำนำ

โรคติดเชื้อจาก *Streptococcus* จัดเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (Zoonosis) ที่สำคัญโรคหนึ่ง ในคนทำให้เกิดโลหิตเป็นพิษ (Septicemia) และเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Meningitis) (Blackmore and Fenwick, 1994; Carter and Cole, 1990) ในสุกรพบว่าเชื้อ *Streptococcus suis* ทำให้เกิดโลหิตเป็นพิษ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ และข้ออักเสบ (Arthritis) *Streptococcus porcinus* ทำให้เกิดตุ่มฝีหนองบริเวณ pharyngeal region และต่อมน้ำเหลืองอักเสบ (lymphadenitis) *Streptococcus pneumoniae* เป็นสาเหตุของปอดอักเสบ

(Pneumonia) ในสัตว์หลายชนิด ได้แก่ สุกร ม้า แพะ แกะ และแมว เป็นสาเหตุของโรคช่องหูอักเสบ (Otitis) และไซนัสอักเสบ (Sinusitis) (Carter and Cole, 1990) นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุของเยื่อหุ้มสมองอักเสบในคนด้วย ส่วน *Streptococcus* สปีชีส์อื่น ๆ เช่น *Streptococcus pyogenes* ยังก่อให้เกิดหนองที่อวัยวะภายในส่วนต่างๆ ของสัตว์หลายชนิดได้ด้วย (Quinn et al., 1998)

Streptococcus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลม มีขนาด 1 ไมโครเมตร อาจพบอยู่กันเป็นคู่หรือต่อกันเป็นสายโซ่ที่มีความยาวต่างๆ กัน เจริญเติบโตได้ดีในอาหารที่มีส่วนผสมของเลือดและซีรัม ให้ผลลบต่อการทดสอบ Catalase และ

Oxidase ไม่เคลื่อนที่ (Carter and Cole, 1990; Quinn et al., 1998)

ลูกสุกรแรกเกิดจะปลอดจากเชื้อนี้ แต่มีโอกาสติดเชื้อหลังเกิดไม่นาน การเกิดโรคอาจพบรอยโรคหรืออาการอย่างใดอย่างหนึ่งดังที่กล่าวมาแล้ว หรือหลายกลุ่มอาการรวมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ *Streptococcus* และบางครั้งอาจเกิดร่วมกับแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ได้แก่ *Pasteurella spp.*, *E. coli*, *Arcanobacterium pyogenas* และ *Staphylococcus spp.* (กิจจา, 2535)

พบเชื้อ *Streptococcus* ได้ทั่วไป ทั้งในพืช ผัก ดิน และน้ำ ปนเปื้อนอยู่ในน้ำนม และอาหารบางชนิด (Blackmore and Fenwick, 1994) ในสุกรปกติที่มีสุขภาพดี สามารถพบเชื้อนี้ได้ทั้งที่ทอนซิล ลำไส้หรืออุจจาระ (Higgins and Gottschalk, 1999) นอกจากนี้ยังพบเชื้อนี้ได้ทั้ง เยื่อเมือก (mucous membranes) ในช่องปาก ทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ ท่อทางเดินปัสสาวะ ผิวหนังของคน และสัตว์หลายชนิด การติดต่อกันอาจเกิดจากการกินอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อนี้เข้าไป (Blackmore and Fenwick, 1994) หรือการหายใจ

Streptococcus ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมจะสร้างแคปซูลและสามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 4°C ได้นาน 1 - 2 สัปดาห์ (Higgins and Gottschalk, 1999) ส่วน *Streptococcus suis* สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในอุจจาระและฝุ่นละอองที่ 0°C ได้นาน 104 วัน และ 54 วัน ตามลำดับ แต่ในฝุ่นละอองที่อุณหภูมิ 22 - 25°C เชื้อนี้จะมีชีวิตอยู่ได้ 12 วัน (กิจจา, 2535) โดยเฉพาะ *Streptococcus suis* ซึ่งมีรายงานการติดเชื้อในคน ถึงแม้จะพบผู้ป่วยแบบแสดงอาการไม่บ่อยนักแต่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรก็ควรระมัดระวัง เพราะจากการสำรวจทางซีรัมวิทยาในประเทศ

นิวซีแลนด์พบว่า 21% ของผู้เลี้ยงสุกรให้ผลบวกต่อ *Streptococcus suis* type 2 โดยที่ไม่แสดงอาการใดๆ (Blackmore and Fenwick, 1994)

วัตถุประสงค์ของการศึกษารุ่นนี้เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์การติดเชื้อ *Streptococcus* และผลของยาต้านจุลชีพชนิดต่างๆ จะได้เป็นแนวทางในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพรักษาโรคติดเชื้อ *Streptococcus*

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างอวัยวะ เช่น ปอด ตับ ม้าม ไต หัวใจ สมอง จากสุกรที่มีประวัติป่วยด้วยอาการทางระบบประสาท ได้แก่ กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน กล้ามเนื้อกระตุก อัมพาต ชัก เกร็ง ก่อนตายในที่สุด อาการทางระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ หายใจติดขัด ไอ จาม และอาการทางระบบประสาทร่วมกับระบบทางเดินหายใจ ที่ส่งตัวอย่างมาชั้นสูตริยงศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ ตั้งแต่ปี 2540-2546 จำนวนรวม 318 ตัวอย่าง แบ่งเป็นอาการทางระบบประสาท 140 ตัวอย่าง อาการทางระบบทางเดินหายใจ 123 ตัวอย่าง และอาการทางระบบประสาทร่วมกับระบบทางเดินหายใจ 55 ตัวอย่าง มาเพื่อเพาะแยกเชื้อแบคทีเรีย

การเพาะแยกเชื้อ โดยนำตัวอย่าง สมอง ปอด ตับ ม้าม ไต หัวใจ เพาะเชื้อบน Blood agar และ McConkey agar บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37°C นาน 18-24 ชั่วโมง จากนั้นเลือกโคโลนีขนาด 1 มม. สีเทา ทั้งที่มีหรือไม่มี hemolysis บน Blood agar ไม่เจริญบน McConkey agar (Quinn et al., 1998) นำมาย้อมสีแกรมและทดสอบทางซีรัมเคมีตามวิธีของ

Carter and Cole (1990) และ Barrow and Feltham (1995)

การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ โดยนำเชื้อ *Streptococcus* ทุกสปีชีส์ที่เพาะแยกเชื้อได้ จำนวน 122 ตัวอย่าง มาทดสอบหาความไวต่อยาต้านจุลชีพ 17 ชนิด โดยวิธี agar disc diffusion (Bauer *et al.*, 1966) ตามมาตรฐานของ National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) (1997) ยาต้านจุลชีพที่นำมาทดสอบมีดังนี้ Ampicillin (10 µg.), Amoxicillin + Clavulanic acid (30 µg.), Penicillin G (5 µg.), Neomycin (30 µg.), Kanamycin (30 µg.), Streptomycin (10 µg.), Gentamicin (10 µg.), Norfloxacin (10 µg.), Chloramphenicol (30 µg.), Erythromycin (15 µg.), Oxytetracycline (30 µg.), Doxycycline (30 µg.), Sulfamethoxazole + Trimethoprim (23.75+1.25 µg.), Cephalothin (30 µg.), Bacitracin (30 µg.), Novobiocin (5 µg.) และ Vancomycin (30 µg.)

ผลการทดลอง

จากการตรวจตัวอย่างอวัยวะสุกรที่ป่วยด้วยอาการทางระบบทางเดินหายใจ 123 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Streptococcus* 33 ตัวอย่าง (26.8%) สุกรที่ป่วยด้วยอาการทางระบบประสาท 140 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ 62 ตัวอย่าง (44.3%) และสุกรที่ป่วยด้วยอาการทางระบบประสาทร่วมกับระบบทางเดินหายใจ 55 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ 27 ตัวอย่าง (49.0%) รวมเพาะแยกเชื้อ 318 ตัวอย่าง ตรวจพบ *Streptococcus* 122 ตัวอย่าง (38.4%) *Streptococcus* ที่พบจากการเพาะแยกเชื้อได้แก่ *Streptococcus*

pneumoniae 40 ตัวอย่าง (32.8%) *Streptococcus suis* 36 ตัวอย่าง (29.9%) *Streptococcus pyogenes* 5 ตัวอย่าง (4.1%) *Streptococcus porcinus* 4 ตัวอย่าง (3.3%) และ *Streptococcus* ที่ไม่สามารถแยกสปีชีส์ได้อีก 37 ตัวอย่าง (30.3%) รายละเอียดดังแสดงใน Table 1

ผลการศึกษาหาความไว (Sensitive) ของเชื้อจำนวน 122 ตัวอย่างต่อยาต้านจุลชีพ 17 ชนิดพบว่า 98.6% ไวต่อยา vancomycin รองลงมาคือ ampicillin + clavulanic acid (96.9%) และ cephalothin (95.9%) ส่วนยาที่มีความไวน้อยที่สุดคือ streptomycin (4.1%) รองลงมาคือ oxytetracycline (4.9%) และ neomycin (8.2%) รายละเอียดดังแสดงใน Table 2

วิจารณ์

เชื้อ *Streptococcus* ที่ไม่สามารถแยกสปีชีส์ได้เนื่องมาจากความไม่แน่นอนในการใช้น้ำตาลชนิดต่างๆ ของเชื้อในการทดสอบทางชีวเคมี และจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สุกรที่ป่วยด้วยการติดเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* จะแสดงอาการได้ทั้งระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท และแสดงอาการร่วมทั้งระบบทางเดินหายใจและระบบประสาท โดยสุกรที่ป่วยด้วยอาการทั้งสองร่วมกัน สามารถเพาะแยกเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* ได้จากตัวอย่าง ปอดสมอง และเยื่อหุ้มสมอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า *Streptococcus pneumoniae* สามารถก่อโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบได้เช่นเดียวกับในคน (Quinn *et al.*, 1998)

ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้นำช่วงอายุของ

Table 1 Number of isolates and species of *Streptococcus* from swine

Clinical signs	Total cases	<i>Streptococcus</i> isolates (%)	<i>St. pneumo.</i>	<i>St. suis</i>	<i>St. porcinus</i>	<i>St. pyogenes</i>	<i>St. spp.</i>
NS ¹	140	62 (44.3%)	23	18	4	3	14
RS ²	123	33 (26.9%)	14	7	0	2	10
NS+RS ³	55	27 (49.0%)	3	11	0	0	13
	318	122 (38.4%)	40 (32.8%)	36 (29.5%)	4 (3.3%)	5 (4.1%)	37 (30.3%)

¹ Nervous system, ² Respiratory system, ³ Nervous system + Respiratory system

Table 2 Antimicrobial drugs susceptibility of *Streptococcus spp.* from Swine

Antimicrobial drugs	Conc. (µg)	Total test	Sensitive (%)
Amoxicillin + Clavulanic acid	30	97	94 (96.9)
Ampicillin	10	122	77 (63.1)
Bacitracin	10	120	98 (83.0)
Cephalothin	30	122	117 (95.9)
Choramphenicol	30	122	107 (87.7)
Doxycycline	30	71	29 (40.8)
Erythromycin	15	122	20 (16.4)
Gentamicin	10	71	27 (51.9)
Kanamycin	30	122	16 (13.1)
Neomycin	30	122	10 (8.2)
Norfloxacin	10	119	46 (38.7)
Novobiocin	5	109	16 (14.7)
Oxytetracycline	30	122	6 (4.9)
Penicillin G	5	122	68 (55.7)
Streptomycin	10	122	5 (4.1)
Sulfamethoxazole + Trimethoprim	23.75+1.25	122	57 (46.7)
Vancomycin	30	71	70 (98.6)

สุกรและฤดูการมาเกี่ยวข้อง เนื่องจากการติดเชื้อ *Streptococcus* ในสุกรเกิดขึ้นได้ในฟาร์มทั่วไปโดยไม่จำกัดอายุและฤดูการ (กิจจาและคณะ, 2537; นิยมศักดิ์และคณะ, 2538) และจากการที่สุกรปกติสามารถพบ *Streptococcus* ในช่องปาก ทางเดินอาหารทางเดินหายใจ (Blackmore and Fenwick, 1994) และต่อมทอลซิล (Higgins and Gottschalk, 1999) ดังนั้นจึงควรดูแลสุขภาพของสุกรให้แข็งแรง หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และมีการจัดการสุขาภิบาลฟาร์มที่ดี เพื่อป้องกันการติดเชื้ออีกทาง

นอกจากนี้ยังพบว่า *Streptococcus* ที่เพาะแยกเชื้อได้มีการติดเชื้อร่วมกับแบคทีเรียชนิดอื่นๆ กล่าวคือ *Streptococcus* ที่เพาะแยกเชื้อจากอาการทางระบบประสาท ติดเชื้อร่วมกับ *Pasteurella multocida* 1 ตัวอย่าง ติดเชื้อร่วมกับ *Haemophilus parasuis* 1 ตัวอย่าง *Streptococcus* ที่เพาะแยกเชื้อจากอาการทางระบบทางเดินหายใจติดเชื้อร่วมกับ *Haemophilus parasuis* 2 ตัวอย่าง และ *Streptococcus* ที่เพาะแยกเชื้อจากอาการทางระบบประสาทร่วมกับระบบทางเดินหายใจ พบติดเชื้อร่วมกับ *Pasteurella multocida* 1 ตัวอย่าง และ *Haemophilus parasuis* อีก 1 ตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับกิจจา (2535) ที่กล่าวว่า การติดเชื้อ *Streptococcus* อาจเกิดร่วมกับแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ได้

ยาปฏิชีวนะที่มักแนะนำให้ใช้รักษาโรคติดเชื้อ *Streptococcus* คือยาในกลุ่ม beta-lactam (สุพล, 2543; Marie et al., 2002) ยาในกลุ่มนี้ได้แก่ penicillin, ampicillin และ amoxicillin เป็นต้น แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเชื้อ *Streptococcus* ไวต่อยา penicillin และ ampicillin คิดเป็น 55.7% และ 63.1% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจาก Higgins และ Gottschalk (1999) ที่กล่าวว่าเชื้อนี้ไวต่อ penicillin

80-90% ไวต่อ ampicillin และ amoxicillin ประมาณ 90% ส่วนกิจจา (2535) รายงานว่าเชื้อนี้ไวต่อ penicillin 95% และไวต่อ ampicillin 99% ซึ่งจะให้เห็นว่าเชื้อ *Streptococcus* ในการทดสอบครั้งนี้มีความไวต่อยากลุ่ม beta-lactam ลดลง แสดงว่ามีการสร้าง beta-lactamase มาทำลายยา เมื่อใช้ beta-lactam ร่วมกับ clavulanic acid ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ beta-lactamase หรือที่เรียกว่า penicillinase มีผลให้ amoxicillin ไม่ถูกทำลายด้วยเอนไซม์ดังกล่าว ทำให้ลดปัญหาการดื้อยาของเชื้อลงไปได้ ส่วน cephalothin ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม cephalosporin ให้ผลความไวของยาต่อเชื้อ 95.9 % เป็นยาที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับยาในกลุ่ม beta-lactam แต่มีความทนทานต่อเอนไซม์ beta-lactamase ปัจจุบันผลิตออกมา 3 รุ่น (generation) ซึ่งทุกรุ่นล้วนไวต่อ *Streptococcus* (มาลินี, 2540) จึงอาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษา

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเชื้อมีความไวสูงที่สุดต่อยา vancomycin คิดเป็น 98.6% ซึ่งเป็นยาที่มีรายงานการดื้อยาได้น้อย อีกทั้งไม่พบการดื้อยาข้าม (cross-resistant) กับยาชนิดอื่นๆ แต่ก็ไม่นิยมนำใช้ในสัตว์เศรษฐกิจ เพราะส่วนที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์จะทำให้เชื้อ *Enterococcus* ดื้อยาได้ จะเป็นปัญหาในการใช้ยาต่อเชื้อ *Enterococcus* เพราะเชื้อนี้เป็นเชื้อที่โดยปกติแล้วจะตอบสนองได้ดีต่อการรักษาด้วย vancomycin เท่านั้น

นิยมศักดิ์และคณะ (2538) แนะนำว่า tetracycline, neomycin และ erythromycin เป็นตัวยาที่เหมาะสมในการรักษาโรคติดเชื้อ *Streptococcus* ซึ่งขัดแย้งกับผลการทดสอบที่พบว่า

oxytetracycline ซึ่งเป็นยาในกลุ่มเดียวกับ tetracycline, neomycin และ erythromycin มีความไวของเชื้อต่อยาเพียง 4.9%, 8.2% และ 16.4% ตามลำดับ และ neomycin ก็เป็นยาในกลุ่ม aminoglycosides ที่ออกฤทธิ์ได้ดีต่อเชื้อแกรมลบ แต่ผลการทดสอบสอดคล้องกับ Higgins and Gottschalk (1999) ที่กล่าวว่าเชื่อนี้คือต่อยา tetracycline, erythromycin, kanamycin, neomycin และ streptomycin ดังนั้นยาเหล่านี้จึงไม่ควรนำมาใช้รักษาสุกรป่วยที่สงสัยว่าติดเชื้อ *Streptococcus*

จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเมื่อเกิดการติดเชื้อ *Streptococcus* และจำเป็นจะต้องใช้ยา ควรเลือกใช้ยาต้านจุลชีพดังนี้คือ amoxicillin + clavulanic acid และ cephalothin แต่ถ้าสามารถรอมผลการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพจากห้องปฏิบัติการได้จะเป็นการดียิ่งขึ้น และจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ *Streptococcus* ค่อนข้างสูง การใช้ยาต้านจุลชีพที่ไม่เหมาะสมในการรักษา จะทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อได้ การป้องกันจึงเป็นวิธีที่ควรนำมาปฏิบัติ ได้แก่ หมั่นทำความสะอาดคอกและฆ่าเชื้อโรคอย่างสม่ำเสมอ ให้อาหารและน้ำที่ไม่มีกรปนเปื้อนของเชื้อ ไม่นำสัตว์ที่เป็นพาหะของโรคมาล้าง และหลีกเลี่ยงการใช้ยาต้านจุลชีพเกินความจำเป็นเพื่อป้องกันการดื้อยา

เอกสารอ้างอิง

กิจจา อุไรรงค์. 2535. โรคที่เกิดจากการติดเชื้อสเตรปโตคอคคัส. แนวทางการวินิจฉัยรักษา และ

ควบคุมโรคสุกร. พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์สมมิตร ออฟเซต, กรุงเทพฯ. หน้า 55-66.

กิจจา อุไรรงค์ ธวัชชัย ศักดิ์ภู่อารัม วรวิทย์ วัชชวัลคุ และ พรทิพภา นวกิจกุล. 2537. โรคที่เกิดจากการติดเชื้อสเตรปโตคอคคัส. การควบคุมและป้องกันโรคสุกรที่สำคัญในประเทศไทย. โรงพิมพ์สารมวลชน, กรุงเทพฯ. หน้า 155-158.

นิยมศักดิ์ อุปทุม จามร ศักดินันท์ อุดม เจือจันทร์ บุญเกื้อ ปิ่นประสงค์ และ อัฐพล ปริยวงศ์สกุล. 2538. การติดเชื้อสเตรปโตคอคคัสในสุกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 5(1) : 17-22

มาลินี ลิ้มโกคา. 2540. ยาต้านจุลชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์เจริญสินทวงศ์, กรุงเทพฯ. 680 น.

สุพล เลื่องยศลีชากุล. 2543. โรคสเตรปโตคอคคัส. โรคติดเชื้อของสุกร. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. หน้า 129-132.

Barrow, G.I. and R.K.A. Feltham. 1995. Characters of Gram-positive bacteria, pp. 94-164. In Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria. Cambridge University Press, Cambridge.

Bauer, A.W., W.M.M. Kirby, J.C. Sherris, and M. Turck. 1966. Antibiotic susceptibility testing by Standardized single disk method. Am. J. Clin. Pathol. 45 : 493-496.

Blankmore, D.K. and Stanley G. Fenwick. 1994. Streptococcal infections, pp. 167 - 180. In Handbook of Zoonoses, 2 nd.ed. CRC Press, Florida.

Carter, S.E. and Jr. J.R. Cole. 1990. Streptococcus

- and Related Cocci, pp. 211-220. In Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology, 5th.ed. Academic Press, California.
- Higgins, R. and M. Gottschalk. 1999. Streptococcal Diseases, pp. 563 – 578. In Diseases of Swine, 8th ed. Lemen, A.D., B.E. Straw, W.L. Mengeling, S.D. Allaire and D.J. Tayler. Iowa State University Press, Iowa.
- Marie, J., H. Morvan, F. Berthelot – Herault, P. Sander, I. Kempf, AV. Gautier-Bouchardon, E. Jouy and M. Kobisch. 2002 Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolate from swine in France and from humans in different countries between 1996 and 2000. J. Antimicrob Chemother. 50(2):201-209.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. 1997. Approved Standards M2-A6. Performa standards for antimicrobial disk susceptibility testing 6th.ed. NCCLS, Wayne. 26 p.
- Prescott, John F. and J. Desmond Baggot. 1993. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. 2nd ed. Iowa State University Press, Iowa. 612p.
- Quinn, P.R., M.R. Carter, B. Markey and G.R. Carter. 1998. The Streptococcal and Related Cocci, pp. 127 – 136. In Clinical Veterinary Bacteriology and Mycology. Grafos, S.A. Arte Sobre Papel, London.