SỰ LƯU HÀNH CỦA LIÊN CẦU KHUẨN (*STREPTOCOCCUS* SP.) TRÊN LỢN ĐƯA VÀO GIẾT MỔ TẠI MỘT SỐ HUYỆN THUỘC TỈNH THỪA THIÊN HUẾ, 2016 - 2017

Bùi Thị Hiền[1*], Nguyễn Thị Thùy Trang[1], Trần Văn Sáu[1], Nguyễn Thị Thùy[1], Hồ Lê Quỳnh Châu[1], Hồ Trung Thông[1] và Nguyễn Xuân Hòa[1]

Tóm tắt

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm (i) đánh giá sự lưu hành của liên cầu khuẩn trên lợn đưa vào giết mổ tại một số địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế qua các mùa, và (ii) khảo sát tính mẫn cảm của liên cầu khuẩn phân lập được đối với một số loại kháng sinh được sử dụng trong điều trị bệnh nhiễm khuẩn ở người. Từ tháng 10 năm 2016 đến tháng 9 năm 2017, tổng số 116 mẫu dịch chân răng lợn đã được thu thập tại các lò mổ trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 87 mẫu nhiễm *Streptococcus* sp (75,0%) trong 116 mẫu kiểm tra. Tỷ lệ nhiễm ở vụ đông (70,0 - 85,0%) cao hơn vụ hè (61,1 - 72,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm *Streptococcus* sp. giữa các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế cũng như giữa các mùa không có ý nghĩa về mặt thống kê. Các chủng *Streptococcus* sp. phân lập được mẫn cảm cao với các loại kháng sinh cefoxitin (87,5%), ciprofloxacin (79,2%), và vancomycin (70,8%); nhưng kháng lại các kháng sinh azithromycin (79,2%) và clindamycin (95,8%). Lợn đưa vào giết mổ có thể là nguồn truyền lây liên cầu khuẩn cho người tiêu dùng và làm tăng nguy cơ truyền lây tính kháng thuốc từ lợn sang người. Do đó, công tác vệ sinh giết mổ và sử dụng kháng sinh trong thú y cần quản lý nghiêm ngặt.

Từ khóa: Kháng kháng sinh, sự lưu hành, *Streptococcus* sp., tỉnh Thừa Thiên Huế.

PREVALENCE OF *STREPTOCOCCUS* SP. IN SLAUGHTERHOUSE PIGS IN SOME DISTRICTS AT THUA THIEN HUE PROVINCE, 2016 - 2017

Abstract

This study was conducted to (i) evaluate the prevalence of *Streptococcus* sp. in slaughterhouse pigs in some areas of Thua Thien Hue province, and (ii) investigate the susceptibility of isolated Streptococcus sp. to several antibiotics used in human infection treatments. From October 2016 to September 2017, 116 pig teeth ride fluid samples were collected at some slaughterhouses in the province. The results showed that 87 out of 116 (75.0%) samples were positive with *Streptococcus* sp.. The carrying rate in the winter season (70.0 - 85.0%) was higher than that in the summer season (61.1 - 72.2%). However, the difference of *Streptococcus* sp. carrying rate between areas in Thua Thien Hue province as well as between seasons were not statistically significant. *Streptococcus* sp. isolates were highly susceptible to cefoxitin (87.5%), ciprofloxacin (79.2%), and vancomycin (70.8%); however, they were resistant to azithromycin (79.2%) and clindamycin (95.8%). Slaughterhouse pigs were considered as a potential source of *Streptococcus* sp. and drug resistance transmission from pigs to humans. Therefore, veterinary hygiene at slaughterhouses and antibiotic use in animal health should be strictly managed.

Keywords: Antibiotic resistance, prevalence, *Streptococcus* sp., Thua Thien Hue province.

1. MỞ ĐẦU

Liên cầu khuẩn *Streptococcus* sp. là những vi khuẩn Gram dương, có dạng hình cầu, thường xếp thành chuỗi (được gọi là liên cầu khuẩn) hoặc xếp đôi, catalase âm tính.

[1] *Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế;*
[*] *Tác giả liên hệ: Bùi Thị Hiền; Email: buithihien@huaf.edu.vn; ĐT: 0964871785*

Một số loài liên cầu có khả năng gây bệnh cho người và động vật như *Streptococcus pyogenes, S. bovis, S. dysgalactiae, S. hyointestinalis, S. intestinalis, S. porcinus,* và *S. suis*. Ở lợn *S. dysgalactiae, S. porcinus,* và *S. suis* là những loài gây bệnh chủ yếu (Phạm Hồng Sơn, 2012; Kumar, 2012). Trong đó, S. suis, đặc biệt là S. suis serotype 2 là tác nhân chủ yếu và thường xuyên được phân lập từ lợn và người mắc bệnh nghiêm trọng do liên cầu khuẩn (Gottschalk và cs., 2007; Hoa và cs., 2011; Goyette-Desjardins và cs., 2014).

Bệnh do *Streptococcus* sp. gây ra được cho là tác nhân gây thiệt hại lớn cho ngành chăn nuôi lợn nước ta (Lê Văn Tạo, 2005) cũng như ngành công nghiệp chăn nuôi thế giới (Gottschalk và cs., 2007). Tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở lợn không có biểu hiện lâm sàng có thể lên đến 100% tùy theo độ tuổi của lợn (Staats và cs., 1997, Hoa và cs., 2011, Lê Hồng Thủy Tiên và cs., 2018). Bùi Thị Hiền và cs. (2017a, b) đã báo cáo về tình hình mang liên cầu khuẩn ở lợn trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2015. Tuy nhiên, bức tranh tổng quát về sự biến động trong tỷ lệ mang *Streptococcus* sp. ở lợn qua các mùa trong năm vẫn chưa được làm rõ. Nghiên cứu này được thực hiện trên nhiều địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế vào vụ đông năm 2016 và vụ hè năm 2017 nhằm có cái nhìn tổng quan về sự phân bố của bệnh này trên địa bàn tỉnh. Đồng thời, sự phân bố của mầm bệnh theo mùa cũng được đánh giá.

Hơn nữa, tình trạng kháng kháng sinh của của *Streptococcus* sp. cũng đã được báo cáo đối với các chủng phân lập được trên người (Chang và cs., 2006; Chu và cs., 2009, Hoa và cs., 2011, Trần Đỗ Hùng và cs., 2012, Phạm Ngọc Trung và cs., 2013) hay một số động vật khác (Chen và cs., 2013, Nguyễn Xuân Hòa và cs., 2016, Bùi Thị Hiền và cs., 2017b). Tỷ lệ kháng thuốc của loại vi khuẩn này tăng dần theo thời gian. Trên một số địa phương thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế, tình trạng kháng đa kháng sinh của Streptococcus sp. đã được báo cáo với các loại kháng sinh như penicillin và erythromycin (100%), tetracycline (72,09 %) (Bùi Thị Hiền và cs., 2017b). Trong nghiên cứu này, tính mẫn cảm của các chủng Streptococcus sp. phân lập được đối với một số loại kháng sinh được khuyến cáo sử dụng trong điều trị bệnh nhiễm khuẩn Gram dương trong đó có Streptococcus sp. của Bộ Y tế (2015) đã được đánh giá nhằm đề xuất những khuyến nghị về việc sử dụng và quản lý sử dụng kháng sinh trong điều trị bệnh do liên cầu khuẩn gây ra tại địa phương.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mẫu xét nghiệm

Từ tháng 10/2016 đến tháng 9/2017, tổng số 116 mẫu dịch chân răng lợn đã được thu tại các điểm giết mổ thuộc các huyện Hương Trà, Hương Thủy, Nam Đông, Phú Vang thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế. Chỉ những lợn được nuôi tại địa phương và đưa vào giết mổ được xác định là đối tượng thu mẫu. Ngay sau khi lợn vừa được chọc tiết và trước khi đưa vào quy trình làm sạch để mổ (trước khi nhúng nước sôi), tăm bông vô trùng sẽ được ngoáy sâu vào gốc chân răng hàm của lợn để thu mẫu. Mẫu được ghi ký hiệu, và đưa về phòng thí nghiệm Vi sinh - truyền nhiễm, bộ môn Ký sinh Truyền nhiễm, khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế trong điều kiện lạnh. Mẫu được tiến hành xét nghiệm ngay sau khi được đưa đến phòng thí nghiệm.

2.2. Phương pháp nuôi cấy, phân lập *Streptococcus* sp.

Streptococcus sp. được phân lập theo quy trình đã được báo cáo của Bùi Thị Hiền và cs. (2017a). Mẫu được pha loãng theo hệ số 10 với nước sinh lý. Huyền dịch mẫu được cấy trải lên môi trường thạch Todd - Hewitt (TH agar, Becton Dickinson, Mỹ) ở 2 nồng độ là 10^{-3} và 10^{-5} và ủ ở nhiệt độ 37^{o}C trong 16 - 24 giờ. Sau đó, tối đa 8 khuẩn lạc có đặc điểm hình thái như Streptococci (đường kính dưới 1 mm, tròn, lồi, trắng trong) được chọn từ mỗi mẫu để nuôi cấy thuần lên TH agar. Mỗi khuẩn lạc được ký hiệu riêng, gọi là 1 chủng và được tiến hành thử hoạt tính catalase. Những chủng cho phản ứng catalase âm tính sẽ được tiến hành nhuộm Gram để quan sát hình thái. *Streptococcus* sp. là những

vi khuẩn sau khi nhuộm Gram bắt màu tím, hình cầu, xếp đơn, đôi hoặc chuỗi. Các chủng sau khi được xác định là Streptococcus sp. sẽ được cấy chuyển sang môi trường lỏng Todd Hewitt (TH broth), bổ sung 20% glycerol, và bảo quản ở nhiệt độ -35°C. Mẫu được xác định là dương tính với Streptococcus sp. khi có ít nhất một chủng được xác định là *Streptococcus* sp.

2.3. Phương pháp kiểm tra tính mẫn cảm kháng sinh của Streptococcus sp. phân lập được

Độ mẫn cảm kháng sinh của các chủng Streptococcus sp. phân lập được trong nghiên cứu này được xác định dựa theo mô tả của Quinn và cs. (1994) và Kirby và cs. (1956). Sự mẫn cảm của vi khuẩn với các kháng sinh được thử nghiệm trên môi trường thạch Todd-Hewitt có độ dày tương đối đồng nhất (khoảng 20 ml agar/đĩa 90 mm). Các chủng vi khuẩn sau khi được xác định là liên cầu sẽ được cấy trải trên môi trường thạch Todd- Hewitt (0,1 ml canh khuẩn/đĩa). Sau đó, mỗi đĩa thạch được đặt 5 loại kháng sinh: azithromycin (Az), cefoxitin (Cn), ciprofloxacin (Ci), clindamycin (cL), và vancomycin (Va) (công ty Nam Khoa, thành phố Hồ Chí Minh) sao cho khoảng cách giữa các khoanh giấy kháng sinh đạt 2 cm đến 2,5 cm. Kết quả được đọc sau 18 giờ đến 24 giờ nuôi cấy bằng cách đo vòng vô khuẩn và đối chiếu với tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng hàm χ^2 (Chi-square test) với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ nhiễm liên cầu khuẩn *Streptococcus* sp. trên lợn đưa vào giết mổ ở một số địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong tổng số 116 mẫu thu được, có 87 mẫu dương tính với liên cầu khuẩn (*Streptococcus* sp.) (Hình 1, Bảng 1). Tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở lợn được đưa vào giết mổ tại tỉnh Thừa Thiên Huế là khá cao (61,1 - 85,0%) và khác nhau theo từng địa bàn cũng như giữa hai mùa nghiên cứu. Trong đó, tỷ lệ mang Streptococcus sp. ở lợn được thu mẫu tại các huyện Phú Vang và Hương Thủy vào vụ đông năm 2016 cao nhất (85,0%). Tuy nhiên, tỷ lệ này giảm xuống còn 61,1% (Hương Thủy) và 72,2% (Phú Vang) vào vụ hè năm 2017. Trong khi đó, tỷ lệ này ở lợn đưa vào giết mổ tại huyện Nam Đông và thị xã Hương Trà là tương đương nhau, lần lượt là 70,0% và 75,0%. Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm Streptococcus sp. giữa các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế cũng như giữa các mùa không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p > 0,05$).

Hình 1. Hình thái *Streptococcus* sp. phân lập được ở độ phóng đại 1000 lần

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm liên cầu khuẩn (Streptococcus sp.) ở lợn đưa vào giết mổ tại các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế, năm 2016 - 2017

Thời gian lấy mẫu	Địa điểm	Số mẫu	Số mẫu dương tính với Streptococcus sp.	Tỷ lệ dương tính với Streptococcus sp. (%)
Tháng 10 - 12/ 2016	Nam Đông	20	14	70,0
	Hương Trà	20	15	75,0
	Hương Thủy	20	17	85,0
	Phú Vang	20	17	85,0
Tháng 7 - 9/ 2017	Phú Vang	18	13	72,2
	Hương Thủy	18	11	61,1
Tổng		116	87	75,0

Nghiên cứu này nằm trong chuỗi nghiên cứu nhằm làm rõ việc mang liên cầu khuẩn ở lợn đưa vào giết mổ tại các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế qua các mốc thời gian khác nhau. Khi tổng hợp kết quả của nghiên cứu này với các nghiên cứu của chúng tôi vào năm 2015 (Bùi Thị Hiền và cs., 2017a, b), một bức tranh tổng thể về tình hình mang liên cầu khuẩn ở lợn tại các địa bàn nghiên cứu được hình thành. Vào vụ xuân hè năm 2015, tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế cũng dao động ở mức cao (61,11 - 71,43%) (Bùi Thị Hiền và cs., 2017a). Tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế vào vụ đông năm 2015 chỉ 54,55% (Bùi Thị Hiền và cs., 2017b), đã tăng lên 75% vào vụ đông 2016 (nghiên cứu này). Xu thế tăng cũng quan sát được ở nghiên cứu này tại thị xã Hương Thủy, tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở lợn đưa vào giết mổ vào vụ đông năm 2015 là 73,3% và vụ đông năm 2016 là 85,0%; tuy nhiên, tỷ lệ này chỉ còn 61,1% vào vụ hè năm 2017. Do đó, tỷ lệ lợn mang liên cầu khuẩn tại các địa phương luôn ở mức cao và biến động. Theo đó, liên cầu khuẩn tồn tại trong dịch chân răng (nước bọt) của lợn như một khu hệ vi sinh vật thông thường ở lợn.

Murase và cs. (2019) đã phân lập được 16,3% liên cầu khuẩn từ nước bọt lợn được nuôi tại Việt Nam. Trong đó, liên cầu khuẩn lợn, Streptococcus suis là loài phổ biến nhất ; tỷ lệ mang S. suis ở lợn nái là cao nhất và ở lợn thịt là thấp nhất, tương ứng là 62,6% và 29,6% tổng số liên cầu phân lập được (Murase và cs., 2019). Hơn nữa, tại Huế, có 17,56% Streptococcus sp. được xác định là S. suis ở lợn đưa vào giết mổ tại một số lò mổ thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế (Bùi Thị Hiền và cs., 2017a). Tại miền đông nam bộ, Việt Nam, trong 528 Streptococcus sp. phân lập được trên lợn, có 63 chủng được xác định là S. suis, và 5 chủng thuộc serotype 2 (một trong các type gây bệnh cho người) (Lê Hồng Thủy Tiên và cs., 2018). Mặc dù nghiên cứu của chúng tôi chưa xác định được tỷ lệ nhiễm S. suis ở lợn đưa vào giết mổ tại các địa bàn nghiên cứu, nhưng từ những nghiên cứu trên cho thấy, khả năng liên cầu khuẩn lợn tồn tại, phát tán trong đàn lợn nuôi tại các địa phương nghiên cứu là hiện hữu. Do đó, việc đảm bảo vệ sinh an toàn giết mổ cần được chú ý. Đây là khâu quan trọng trong đảm bảo sức khỏe cho các công nhân làm việc trực tiếp tiếp xúc với lợn nói riêng và đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng thịt lợn nói chung.

3.2. Tình trạng kháng kháng sinh của liên cầu khuẩn trên lợn

Trong tổng số 87 mẫu dương tính với *Streptococcus* sp., đã phân lập được trên lợn đưa vào giết mổ ở các địa phương (mục 3.1),

24 mẫu được chọn ngẫu nhiên (6 mẫu ở mỗi địa bàn nghiên cứu) để tiến hành thử nghiệm độ mẫn cảm kháng sinh. Thử nghiệm này nhằm phát hiện tình trạng kháng kháng sinh của liên cầu khuẩn trên lợn khỏe, đồng thời có khuyến nghị cần thiết về việc sử dụng, quản lý sử dụng kháng sinh trong điều trị bệnh tại địa phương. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả kiểm tra mức độ mẫn cảm và kháng kháng sinh của liên cầu khuẩn (*Streptococcus* sp.) trên lợn tại các địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế

Kháng sinh (ký hiệu)	Mẫn cảm kháng sinh		Kháng kháng sinh	
	n	%	n	%
Azithromycin (Az)	5	20,8	19	79,2
Cefoxitin (Cn)	19	79,2	5	20,8
Ciprofloxacin (Ci)	21	87,5	3	12,5
Clindamycin (cL)	1	4,2	23	95,8
Vancomycin (Va)	17	70,8	7	29,2

Tổng số mẫu xét nghiệm: N = 24, n: số mẫu; %: tỷ lệ.

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, các chủng vi khuẩn *Streptococcus* sp. phân lập được mẫn cảm với các loại kháng sinh như ciprofloxacin, cefoxitin, và vancomycin với tỷ lệ cao. Tỷ lệ các chủng vi khuẩn Streptococcus sp. mẫn cảm với ciprofloxacin, cefoxitin, và vancomycin lần lượt là 87,5%, 79,2%, và 70,8%. Mặt khác, các chủng Streptococcus sp. phân lập được cũng đề kháng cao với các kháng sinh azithromycin (79,2%) và clindamycin (95,8%).

Trong nghiên cứu này, Streptococcus sp. có khả năng kháng hai loại kháng sinh azithromycin và clindamycin. Azithromycin và clindamycin thuộc danh mục kháng sinh khuyến cáo sử dụng trong điều trị các bệnh nhiễm khuẩn Gram dương bao gồm liên cầu khuẩn (*Streptococcus* sp.) của Bộ Y tế (2015). Tuy nhiên, hai loại kháng sinh này dường như không còn tác dụng tốt đối với *Streptococcus* sp. theo nghiên cứu của chúng tôi (tỷ lệ đề kháng trên 79%). Trong đó, đáng chú ý nhất là khả năng đề kháng cao của các chủng *Streptococcus* sp. phân lập được đối với clindamycin (95,8%). Hiện tượng kháng clindamycin cũng đã được báo cáo ở những chủng liên cầu khuẩn serotype 2 phân lập ở người tại Nhật Bản (Chang và cs., 2006) và Hồng Kông (Chu và cs., 2009). Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của clindamycine đối với S. suis 2 được phân lập trên bệnh nhân tại Nhật là > 4 µg/mL (Chang và cs., 2006). Tại Hồng Kông, có 21,2% S. suis 2 được phân lập trên bệnh nhân đề kháng với clindamycin (Chu và cs., 2009). Như vậy, tỷ lệ đề kháng cao với clindamycine thể hiện trong kết quả nghiên cứu này là rất đáng lưu tâm. Clindamycin là một loại kháng sinh thuộc nhóm lincosamid, cùng nhóm với lincomycin. Tỷ lệ đề kháng với lincomycin ở những S.suis phân lập trên lợn nuôi tại Bỉ là 92%. Tỷ lệ đề kháng cao với loại kháng sinh này được cho là do việc sử dụng quá nhiều trong điều trị lâm sàng (Callens và cs., 2013)it is important to be informed on its susceptibility to antimicrobial agents. In the current study, the Minimum Inhibitory Concentration (MIC. Lincomycin, trong thời điểm chúng tôi thực hiện nghiên cứu này rất được các thú y địa phương ưa chuộng và sử dụng hầu như trong mọi phác đồ điều trị. Điều này có thể giải thích cho tỷ lệ kháng cao đối với loại kháng sinh này của Streptococcus sp. tại địa bàn nghiên cứu.

Ciprofloxaxin - kháng sinh thuộc nhóm fluroquinolons và vancomycin - kháng sinh thuộc nhóm glycopeptides, là những nhóm kháng sinh cấm sử dụng trong thú y (Bộ NN và PTNT, 2016). Mặc dù vậy, một số chủng liên cầu khuẩn phân lập được thể hiện tính đề kháng với hai loại kháng sinh này (3/24 và 7/24 chủng tương ứng với ciprofloxain và vancomycin). Nguyên nhân của tình trạng này cần được lưu ý và giám sát kỹ.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã phân lập được liên cầu khuẩn ở lợn đưa vào giết mổ tại các địa bàn huyện Phú Vang, Hương Thủy, Hương Trà và Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tỷ lệ mang liên cầu khuẩn (Streptococcus sp.) ở lợn được đưa vào giết mổ tại tỉnh Thừa Thiên Huế là 75,0%. Tỷ lệ mang liên cầu khuẩn ở lợn vào vụ đông (70,0 - 85,0%) cao hơn vụ hè (61,1 - 72,2%), tuy nhiên, khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Những chủng Streptococcus sp. phân lập được có hiện tượng kháng các loại kháng sinh azithromycin (79,2%) và clindamycin (95,8%). Tuy nhiên, các loại kháng sinh cefoxitin, ciprofloxacin, và vancomycin vẫn còn giữ được tác dụng diệt liên cầu khuẩn.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn Chi cục Thú Y tỉnh Thừa Thiên Huế đã tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi trong quá trình thu thập mẫu. Một phần kinh phí của nghiên cứu này được tài trợ bởi quỹ hỗ trợ nghiên cứu khoa học của Trường Đại Học Nông Lâm, Đại học Huế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2016). Thông tư số 10 /2016/TT-BNNPTNT ngày 01 tháng 6 năm 2016. Phụ lục II. Danh mục thuốc thú y cấm sử dụng.

Bộ Y Tế (2015). Hướng dẫn sử dụng kháng sinh. Ban hành kèm theo quyết định số 708/QĐ-BYT ngày 02/03/2015. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

Bùi Thị Hiền, Hồ Lê Quỳnh Châu, Hồ Trung Thông, Võ Thị Minh Tâm (2017a). Sự lưu hành của liên cầu khuẩn lợn (Streptococcus suis) trên một số địa bàn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế vụ xuân - hè năm 2015, Khoa học Kỹ thuật Thú y. 23(2): 12-17.

Bùi Thị Hiền, Hồ Lê Quỳnh Châu, Hồ Trung Thông, Võ Thị Minh Tâm (2017b). Sự lưu hành và mức độ kháng kháng sinh của liên cầu khuẩn (*Streptococcus* spp.) ở lợn nuôi trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế vụ đông năm 2015, Tạp chí Khoa học Đại học Huế. 126(3A): 5-12.

Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Hoàng Sơn Hưng, Nguyễn Thị Lam, Tượng Thị Thanh Lễ, Phạm Đức Phúc, Lê Đình Phùng (2016). Xác định tính mẫn cảm kháng sinh của một số vi khuẩn phân lập từ mẫu sữa ở bò bị bệnh viêm vú. Khoa học thú y. 2: 46-51.

Trần Đỗ Hùng, Trần Quốc Lập, Phạm Đức Thọ (2012). Khảo sát sự đề kháng kháng sinh của Streptococcus pneumonia và Hemophylus influenzae gây viêm phổi người lớn tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Cần Thơ. Y học thực hành. 3: 2012.

Phạm Hồng Sơn (2012). Giáo trình vi sinh vật học thú y. Nhà xuất bản Đại học Huế.

Lê Văn Tạo (2005). Bệnh do vi khuẩn Streptococcus suis gây ra ở lợn. Khoa học kỹ thuật thú y. 12(3): 89-90.

Phạm Ngọc Trung, Lê Hồ Tiến Phương, Tôn Hoàng Dũng (2013). Khảo sát nghiên cứu nguyên nhân gây viêm phổi liên quan thở máy tại khoa hồi sức tích cực bệnh viện An Giang. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Bệnh viện An Giang - Số tháng 10/2013

Lê Hồng Thủy Tiên, Lê Thị Như Quỳnh, Lê Thanh Hiền, Nguyễn Ngọc Hải (2018). Tỷ lệ mang trùng liên cầu (Streptococcus suis) trên lợn ở các độ tuổi khác nhau ở miền Đông Nam Bộ. Khoa học kỹ thuật Thú y. 25(3): 42-48.

Callens, B.F., Haesebrouck, F., Maes, D., Butaye, P., Dewulf, J. and Boyen, F. (2013) Clinical resistance and decreased susceptibility in Streptococcus suis isolates from clinically healthy fattening pigs. Microb Drug Resist Larchmt N. 19, 146-151.

Chang B, Wada A, Ikebe T, Ohnishi M, Mita K, Endo M, et al. Characteristics of Streptococcus suis isolated from patients in Japan. Jpn J Infect Dis. 59: 397-9.

Chu, Y.W., Cheung, T.K.M., Chu, M.Y., Tsang, V.Y.M., Fung, J.T.L., Kam, K.M. and Lo,

J.Y.C. (2009) Resistance to tetracycline, erythromycin and clindamycin in Streptococcus suis serotype 2 in Hong Kong. Int J Antimicrob Agents. 34: 181-182.

Gottschalk, M., Segura, M. and Xu, J. (2007) Streptococcus suis infections in humans: the Chinese experience and the situation in North America. Anim Health Res Rev. 8: 29-45.

Goyette-Desjardins, G., Auger, J.-P., Xu, J., Segura, M. and Gottschalk, M. (2014) Streptococcus suis, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent-an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. Emerg Microbes Infect. 3, 1-20.

Hoa, N.T., Chieu, T.T.B., Nghia, H.D.T., Mai, N.T.H., Anh, P.H., Wolbers, M., Baker, S., Campbell, J.I., Chau, N.V.V., Hien, T.T., Farrar, J. and Schultsz, C. (2011) The antimicrobial resistance patterns and associated determinants in Streptococcus suis isolated from humans in southern Vietnam, 1997-2008. BMC Infect Dis. 11(6).

Hoa, N.T., Chieu, T.T.B., James I Campbell1, Nghia, H.D.T., Chau, N.V.V., Mai, N.T.H., Hien, T.T., Anh, P.H., Farrar, J., Wolbers, M., Schultsz, C., Baker, S. (2011) The antimicrobial resistance patterns and associated determinants in Streptococcus suis isolated from humans in southern Vietnam, 1997-2008. Bio Medical Central Infectious Diseases, 11:6.

Kirby W. M.M., Yoshihara G. M., Sundsted K. S., Warren J. H. (1956) Clinical usefulness of a single disc method for antibiotic sensitivity testing. Antibiotic Annual journal 892(7): 1956-1957.

Kumar, S. (2012) Textbook of Microbiology. JP Medical Ltd.

Murase, K., Watanabe, T., Arai, S., Kim, H., Tohya, M., Ishida-Kuroki, K., Võ, T.H., Nguyễn, T.P.B., Nakagawa, I., Osawa, R., Nguyễn, N.H. and Sekizaki, T. (2019) Characterization of pig saliva as the major natural habitat of Streptococcus suis by analyzing oral, fecal, vaginal, and environmental microbiota. PLoS ONE. 14.

Quinn P.J., Carter M. E, Markey B.K., Carter G.R. (1994), Clinical Veterinary Microbiology, Wolfe publishing, Mosby-Year Book Europe Limited.

Staats, J.J, Feder, I., Okwumabua, O., and Chengappa, M. (1997). Streptococcus suis past and present. Veterinary research Comunication. 21: 381-407.