

in a novel protective antigen, SpaA, of Erysipelothrix rhusiopathiae. *Microb. Pathog.*, 25, (6), 101-109.

13. Makino, S.I., Yamamoto, K., & Asakura, H. (2000). Surface antigen, SpaA, of Erysipelothrix rhusiopathiae binds to Gram-positive bacterial cell surfaces. *FEMS Microbiol. Lett.*, 186, (2), 313-317.

14. Sato, H., Miyazaki, H., & Sakakura, H. (1999). Isolation and purification of a protective protein antigen of Erysipelothrix rhusiopathiae. *Zen. Fur Vet. Reihe B.*, 46, (2), 73-84.

15. Shimoji, Y., Yokomizo, Y., & Sekizaki, T. (1994). Presence of a capsule in Erysipelothrix rhusiopathiae and its relationship to virulence for mice. *Infect. Immun.* 62, 2806-2810.

УДК 616.94-022.7-092-053.2

ТАРАСОВ О.А., канд. вет. наук, ст.наук.сп., vet@ivm.kiev.ua,

САПЕЙКО В.П., канд. вет. наук,

ГУДЗЬ Н.В., канд. вет. наук, ст.наук.сп.,

БАБКІНА М.М.

Інститут ветеринарної медицини НААН

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗБУДНИКА СТРЕПТОКОКОЗУ СВИНЕЙ (*S. SUIIS*) В УКРАЇНІ

Проведені моніторингові дослідження щодо розповсюдження стрептококозів свиней та виділено 34 ізоляти збудника стрептококозу з різних регіонів України із урахуванням особливостей перебігу хвороби. Ізоляти охарактеризовано за біологічними властивостями. За культурально-морфологічними та ферментативними властивостями відмінностей між досліджуваними ізолятами встановлено не було.

Досліджено відмінності щодо чутливості ізолятів збудників стрептококозу у відношенні до антибіотичних субстанцій: фторхінолонової групи – енрофлоксацин, ципрофлоксацин; цефалоспоринів – цефтріаксон, цефалексин; тетрациклінів – тетрациклін, доксициклін; аміноглікозидів – гентаміцин; пеніцилінової групи – амоксицилін, пеніцилін; макролідів – еритроміцин, кліндаміцин. В результаті досліджень була встановлена їх підвищена чутливість до пеніциліну та амоксициліну, які проявляли бактеріостатичну та бактеріцидну дію в концентрації 0,01–0,06 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, а також до фтористих хінолонів (енрофлоксацину та ципрофлоксацину) у концентрації

0,05–0,1 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Ізоляти були децю менш чутливими до цефазоліну – 0,25 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Всі штами були резистентні до триметоприму, сульфадиметоксину та канаміцину.

***Ключові слова:** стрептококоз свиней, біологічні властивості, клініко–епізоотичні особливості, антибіотикочутливість.*

Вступ. Збудник стрептококозів свиней є одним із найпоширеніших патогенів в промисловому свинарстві [0–3].

Збудниками стрептококових захворювань поросят є стрептококи серогруп S та R (тип 2) [4]. *S. suis* викликає ряд тяжких захворювань у свиней: артрити, менінгіти, септицемії, пневмонії, що призводить до значних економічних втрат в галузі промислового свинарства [5].

За даними літератури, найбільшу небезпеку становлять збудники стрептококозів, що відносяться до серотипу 2 (майже 80% всіх ізолятів). Частка всіх інших серотипів, серед яких превалюють серотипи 1, 4 та 14, складає лише 20%. *S. suis* є важливим патогеном і в гуманній медицині, оскільки викликає менінгіти та септицемію у людей [6]. В даний час створюються та проводяться випробування вакцин для специфічної профілактики стрептококозів [6, 7].

Захворюваність свиней на стрептококоз не тільки наносить значні прямі збитки, а й сприяє поширенню вірусних інфекцій, таких як РРСС, який реєструють на фермах, уражених стрептококозом, у 80% випадків [8].

Основним етіологічним фактором стрептококозу є *Streptococcus suis* типу 2. Результати молекулярних досліджень зарубіжних авторів показують, що в складі кожного серотипу присутній цілий ряд генотипів даного мікроорганізму [9]. У неблагополучних господарствах виділяють як патогенні, так і непатогенні штами *Streptococcus suis*. Під час епізоотії можливе виділення обох видів від однієї тварини, що ускладнює діагностику та імунопрофілактику [10].

При дослідженні матеріалу від свиней наявність *S. suis* у 31% випадків виділявся збудник тільки одного серотипу, у 38% випадків – двох трьох серотипів, а у 6% випадків – більше чотирьох серотипів [10].

Мета роботи. Провести моніторингові дослідження та виділення ізолятів збудника стрептококозу свиней із різних регіонів України, з урахуванням особливостей перебігу хвороби та вивчити їх біологічні властивості та чутливість до антибіотичних препаратів.

Матеріали і методи досліджень. У роботі були використані штами та ізоляти мікроорганізму *Streptococcus suis*, що зберігаються та підтримуються в Інституті ветеринарної медицини НААН. Використовували 34 виділених ізолятів стрептококозів свиней, із яких 16 були патогенними.

Культивування збудника стрептококозу проводили в МПБ із додаванням інактивованої сироватки крові ВРХ у кількості 8–10% за температури $36,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ протягом 24 годин. рН середовища становило 7,4–7,6.

Дослідження морфологічних та культуральних властивостей проводили із використанням загальноприйнятих бактеріологічних методів.

Чутливість ізолятів до антибіотичних речовин вивчали за допомогою загальноприйнятих методів (методу послідовних розведень та методу дифузії на паперових дисках). Для проведення досліджень за допомогою методу мікророзведень використовували 96 лункові плашки (Sarstedt, Німеччина). Бактеріальна суспензія була доведена до концентрації 5×10^5 КУО/см³. Мінімальною інгібуючою концентрацією вважалась найменша концентрація антибіотичної речовини, яка інгібувала видимий ріст культури *S. suis*.

Для проведення досліджень використовували наступні антибіотичні препарати: пеніцилін, амоксицилін, цефтріаксон, цефалексин, еритроміцин, кліндаміцин, енрофлоксацин, ципрофлоксацин, тетрациклін, доксіциклін, гентаміцин.

Результати досліджень та їх обговорення. Нами була вивчена чутливість 34 ізолятів (в тому числі 16 патогенних) збудника стрептококозу свиней до 11 антимікробних речовин. Всі штами показали високу чутливість до пеніциліну та амоксициліну, які мали бактеріостатичну та бактерицидну дію в концентрації 0,012–0,030 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, а також до фтористих хінолонів (енрофлоксацину та ципрофлоксацину) в концентрації 0,025–0,1 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Чутливість до цефазоліну була дещо нижчою та складала 0,032–0,046 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Майже всі досліджувані ізоляти були резистентними до еритроміцину (87%), кліндаміцину (75%) та майже половина були резистентними до цефалексину (55%). До гентаміцину нечутливими були 43% досліджуваних ізолятів, а до енрофлоксацину – 20%. Кількість нечутливих ізолятів до інших тестованих антибіотиків не перевищувала 16% (табл. 1).

Таблиця 1

Чутливість ізолятів *Streptococcus suis* до антибіотичних речовин

Назва антибіотика	МІК ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	Кількість ізолятів, %		
		високочутливі	середньочутливі	резистентні
Пеніцилін	0,016–0,028	52	43	5
Амоксицилін	0,012–0,030	85	15	-
Цефтріаксон	0,015–0,021	75	10	15
Цефалексин	0,032–0,046	45	-	55
Еритроміцин	0,35–0,62	3	10	87
Кліндаміцин	0,425–0,91	9	16	75
Енрофлоксацин	0,040–0,1	55	25	20
Ципрофлоксацин	0,025–0,09	50	40	10
Тетрациклін	0,25–0,60	63	21	16
Доксіциклін	0,20–0,78	50	35	15
Гентаміцин	0,04–0,1	42	15	43

При дослідженні патогенні варіанти мають високу патогенність та здатні викликати захворювання у лабораторних тварин.

Важливим є факт, що *S. suis* може виділятися від здорових тварин, у яких немає ознак захворювання. Однак зразки, отримані з мозку загиблих поросят, свідчать про безпосередню участь збудника стрептококозу в інфекційному процесі, а саме в розвитку енцефаломієліту (дані викладено в табл. 2, 3).

Таблиця 2

Локалізації *S.suis* в органах тіла клінічно хворих свиней (за результатами досліджень патологічного матеріалу)

Вид патологічного матеріалу	Кількість, %
Головний мозок	40
Легені	15
Зразки від тварин з ознаками септицемії	15
Суглоби	20
Лімфатичні вузлики	10

Таблиця 3

Дані щодо етіології виділених ізолятів збудника стрептококозів свиней

Клінічні ознаки захворювання	Кількість виділених ізолятів	
	патогенні	непатогенні
Менінгіт, енцефаліт, хоріоїдит	6	-
Артрит, поліартрит, пері-епікардит, плеврит	4	8
Септицемія	1	6
Катаральна бронхопневмонія, фібриозна пневмонія, інтерстиціальна пневмонія	1	14
Змішані захворювання	4	18
Всього	16	46

Більша частина всіх патогенних ізолятів *S. suis* було виділено із головного мозку (40%), менше із суглобів із ознаками артриту (20%), легень (15%) та із патологічного матеріалу від тварин із ознаками генералізованої септичної інфекції (15%). Із лімфатичних вузлів збудника стрептококозу свиней вдалося виділити лише в 10% випадків.

Під час проведення досліджень патологічного матеріалу ми констатували присутність у ньому інших збудників бактеріальних захворювань (*E. coli*, *P. multocida*, *H. parasuis* та інших), що свідчить про переважно асоціативний перебіг стрептококових захворювань свиней. Отримані нами дані відповідають результатам, опублікованим зарубіжними дослідниками (Mwaniki et al, 1994; Charland et al., 1998; Charland et al., 2000), згідно яких *S. suis* є головним інфекційним агентом в розвитку енцефалітів та енцефаломієлітів, незважаючи на інші бактеріальні агенти, що виділяються одночасно із патогенним стрептококом (табл. 4).

Таблиця 4

Дані щодо одночасного виділення *S. suis* та інших збудників бактеріальних захворювань із патологічного матеріалу

Вид збудника	Зразки (%)
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	4
<i>Actinobacillus suis</i>	3
<i>Haemophilus parasuis</i>	10
<i>E. coli</i>	20
<i>Pasteurella multocida</i>	15
<i>Bordetella spp</i>	3
<i>S.suis</i> в вигляді моноінфекції	30
Більше двох збудників	15

У випадках, коли супутня мікрофлора не виділяється, *S. suis*, на нашу думку, може вважатися головним інфекційним агентом, що спричиняє захворювання тварини. Але, якщо збудник стрептококозу виділений із легень, то захворювання, ймовірно, викликано асоціацією мікроорганізмів, тобто участь *S. suis* у розвитку даного типу захворювання вторинна. Однак, незважаючи на це, *S. suis* здатний підвищувати смертність та захворюваність

серед поголів'я свиней та спричиняти значні економічні втрати через недоотримання приросту живої маси тварин.

При дослідженні патологічного матеріалу було встановлено, що *S. suis* викликав захворювання у вигляді гострої моноінфекції у 30% випадків, супутні інфекції, викликані *E. coli* спостерігали у 20% випадків, *Pasteurella multocida* – у 15%, *Haemophilus parasuis* – у 10%, три і більше збудників вдалось виділити у 15% випадків.

Результати досліджень дозволили охарактеризувати штами та місцеві ізоляти *S. suis*, що забезпечить ефективний моніторинг за циркуляцією та мінливістю збудника стрептококозів свиней на території нашої держави та вдосконалити засоби специфічної імунопрофілактики в Україні.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Проведені моніторингові дослідження щодо стрептококозів свиней у господарствах Київської, Черкаської, Дніпропетровської, Одеської областей.

2. Виділені та вивчені біологічні властивості ізолятів збудника стрептококозів свиней та відібрані 16 високопатогенних ізолятів.

3. Встановлено, що майже всі досліджувані ізоляти були резистентними до еритроміцину (87%), кліндаміцину (75%) та майже половина були резистентними до цефалексину (55%). До гентаміцину нечутливими були 43% досліджуваних ізолятів, а до енрофлоксацину – 20%. Кількість нечутливих ізолятів до інших тестованих антибіотиків не перевищувала 16%.

4. В результаті проведених нами дослідженнях підтверджено дані літератури про найбільшу кількість випадків захворювання свиней на стрептококоз у віці 35–45 днів.

В подальших дослідженнях будуть вивчені протективні та молекулярно-біологічні особливості штамів та ізолятів збудника стрептококозу свиней, що дозволить оцінити антигенну мінливість та перспективність застосування окремих штамів для створення ефективних біопрепаратів нового покоління із застосуванням сучасних ад'ювантів. Комплексні дослідження стануть підґрунтям для подальших фундаментальних та прикладних досліджень щодо даного збудника.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Aarestrup F.M. Serological characterization and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolates from diagnostic samples in Denmark during 1995 and 1996 / F.M.Aarestrup, S.E.Jorsal, N.E. Jensen // *Vet. Microbiol.* – 1997. – Vol. 60. – P. 59–66.
2. Amass S.F. Source and timing of *Streptococcus suis* infection in neonatal pigs: implications for early weaning procedures / S.F.Amass, L.K. Clark, C.C. Wu // *Swine Health Prod.* – 1995. – Vol.3. – P. 189–193.
3. Chanter N. Meningitis in pigs caused by *Streptococcus suis* - a speculative review / N.Chanter, P.W. Jones, T.J.Alexander // *Vet. Microbiol.* – 1993. – Vol. 36. – P. 39–55.
4. Charland N. *Streptococcus suis* serotype 2 mutants deficient in capsular expression / Charland, N., Harel, J., Kobisch [et al.] // *Microbiology.* – 1998. – Vol. 144. – P. 325–332.
5. Chengappa, M.M. *Streptococcus suis* infection in pigs: incidence and experimental reproduction of the syndrome. / M.M. Chengappa, R.L. Maddux, P. Kadel, [et al.] // *Proc. Annu. Meet. Am. Assoc. Vet. lab. Diagn.* – 1986. – P. 25–38.
6. Clifton Hadley F.A. Studies of *Streptococcus suis* type 2 infection / F.A.Clifton

Hadley, T.J.L. Alexander // Pig Veterinary Society Proceedings.– 1981.– Chengappa, M.M., Maddux, R.L., Kadel, – Vol. 8.– P. 8–17.

7. Cook R.W. Streptococcus suis type 1 infection of sucking pigs / R.W.Cook, A.R. Jackson, A.D. Ross // Aust. Vet. J. –1988. – 65(6) – P. 64–65.

8. Gottshalk M . The pathogenesis of meningitis caused by streptococcus suis: the unresolved questions/ M. Gottshalk, M. Segura // Vet. Microbiol. – 2000. – Vol. 76. – P. 259–272.

9. Mwaniki C.G. The prevalence of Streptococcus suis type 2 in Western Australian piggeries / C.G.Mwaniki, I.D.Robertson, D.J.Hampson // Aust. Vet. J.– 1994. – Vol. 71. – P. 385–386.

10. Sanford S.E. Streptococcal diseases / S.E.Sanford, R.Higgins // In: Leman A.D., Taylor D.J. (Ed.) Diseases of swine. – Ames: Iowa state Univ.– 1992. – P. 588–590.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОЗБУДИТЕЛЯ СРЕПТОКОККОЗА СВИНЕЙ (*S. SUIS*) В УКРАИНЕ / Тарасов О.А., Сапейко В.П., Гудзь Н.В., Бабкина М.М.

Проведены мониторинговые исследования по распространению стрептококкоза свиней и выделено 34 изолята возбудителя стрептококкоза из разных регионов Украины с учетом особенностей течения болезни. Изоляты охарактеризованы по биологическим свойствам. По культурально-морфологическим и ферментативным свойствам различий между исследуемыми изолятами установлено не было.

Исследованы различия по чувствительности изолятов возбудителей стрептококкоза в отношении антибиотических субстанций: фторхинолоновой группы – энрофлоксацин, ципрофлоксацин; цефалоспоринов – цефтриаксон, цефалексин; тетрациклинов – тетрациклин, доксициклин; аминогликозидов – гентамицин; пенициллиновой группы – амоксициллин, пенициллин; макролидов – эритромицин, клиндамицин. В результате исследований была установлена их повышенная чувствительность к пенициллину и амоксициллину, которые проявляли бактериостатическое и бактерицидное действие в концентрации 0,01–0,06 мг/см³, а также к фтористым хинолонам (энрофлоксацину и ципрофлоксацину) в концентрации 0,05–0,1 мг/см³. Они были несколько менее чувствительными к цефазолину – 0,25 мг/см³. Все штаммы были резистентны к триметоприму, сульфадиметоксину и канамицину.

Ключевые слова: стрептококкоз свиней, биологические свойства, клинко-эпизоотические особенности, антибиотикочувствительность.

INVESTIGATION OF PECULIARITIES OF SWINE STREPTOCOCCOSIS CAUSATIVE AGENT (*S.SUIS*) IN UKRAINE / Tarasov A.A., Sapeyko V.P., Gudz N.V., Babkina M.M.

Introduction. *The swine streptococcal disease causative agent is usually classified as Streptococcus suis of serogroup S or R (type 2). S. suis causes a range of serious diseases in pigs – arthritis, meningitis, septicemia, pneumonia, leading to significant economic losses in industrial pig breeding.*

The goal of the work *was to investigate the pathogenic isolates of swine streptococcosis causative agent from pigs of different regions of Ukraine, to reveal the peculiarities of the disease course and to study biological properties of pathogens.*

Materials and methods. *It was used strains and isolates of Streptococcus suis, stored and maintained at the Institute of Veterinary Medicine. The bacterial culture was obtained in a BHI medium at pH – 7.4–7.6 by adding inactivated bovine serum (8–10%) at 36.7±0.3°C for 24 hours. The sensitivity of isolates to the antibiotic substances studied using conventional methods. The minimum inhibitory concentration was considered as the lowest concentration of antibiotic substance that inhibited visible growth culture of S. suis.*

Results of research and discussion. A monitoring study of swine streptococcosis was performed. It was allocated 34 isolates of the pathogenic streptococci from different regions of Ukraine. It was revealed the peculiarities of the disease and the isolated pathogens were characterized by biological properties. The difference of morphological and enzymatic properties between the studied isolates was not detected.

It was investigated the peculiarities of sensitivity of streptococcosis causative agent against antibiotic substances: fluoroquinolone group – enrofloxacin, ciprofloxacin; cephalosporins – ceftriaxone, cephalexin; tetracyclines – tetracycline, doxycycline; aminoglycosides – gentamicin; penicillin group – amoxicillin, penicillin; macrolide – erythromycin, clindamycin. As a result it was detected the sensitivity to penicillin and amoxicillin, which revealed the bacteriostatic and bactericidal activity at a concentration of 0.01–0.06 mg/cm³, and a fluorinated quinolones (ciprofloxacin and enrofloxacin) at a concentration of 0.05–0.1 mg/cm³. They were a little less susceptible to cefazolin – 0.25 mg/cm³. All strains were resistant to trimethoprim, sulfadimetoksin and kanamycin.

Conclusions and prospects for further research:

1. A monitoring study of pig streptococcosis was conducted in pig farms of Kiev, Cherkassy, Dnepropetrovsk and Odessa regions.

2. It was studied the biological properties of isolates of the pathogenic streptococci of pigs and it was selected 16 highly pathogenic isolates.

3. It was established that almost all studied isolates were resistant to erythromycin (87%), clindamycin (75%) and almost half of it was resistant to cephalexin (55%). Up to 43% of the studied isolates were not susceptible to gentamicin and the enrofloxacin – 20%. The total number of non susceptible isolates to other tested antibiotics did not exceed 16%.

4. As a result of our studies it was confirmed the literature data on the largest number of cases pigs streptococcosis at aged 35-45 days.

Keywords: swine streptococcosis, biological features, clinico-epizootical peculiarities, antimicrobial susceptibility.

REFERENCES

1. Aarestrup, F.M., Jorsal, S.E., & Jensen, N.E. (1997). Serological characterization and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolates from diagnostic samples in Denmark during 1995 and 1996. *Vet. Microbiol.*, 60, 59-66.
2. Amass, S.F., Clark, L.K., & Wu, C.C. (1995). Source and timing of *Streptococcus suis* infection in neonatal pigs: implications for early weaning procedures. *Swine Health Prod*, 3, 189-193.
3. Chanter, N., Jones, P.W., & Alexander, T.J. (1993). Meningitis in pigs caused by *Streptococcus suis* - a speculative review. *Vet. Microbiol.*, 36, 39-55
4. Charland, N., Harel, J., Kobisch [et al.] (1998). *Streptococcus suis* serotype 2 mutants deficient in capsular expression. *Microbiology*, 144, 325-332.
5. Chengappa, M.M., Maddux, R.L., & Kadel, P. [et al.] (1986). *Streptococcus suis* infection in pigs: incidence and experimental reproduction of the syndrome. *Proc. Annu. Meet. Am. Assoc. Vet. lab. Diagn.*, 25-38.
6. Clifton Hadley F.A., & Alexander, T.J.L. (1981) Studies of *Streptococcus suis* type 2 infection. *Pig Veterinary Society Proceedings*, 8, 8-17.
7. Cook, R.W., Jackson, A.R., & Ross, A.D. (1988). *Streptococcus suis* type 1 infection of sucking pigs. *Aust. Vet. J.*, 65(6), 64-65.
8. Gottshalk, M., & Segura, M. (2000). The pathogenesis of meningitis caused by *streptococcus suis*: the unresolved questions. *Vet. Microbiol.*, 76, 259-272.
9. Mwaniki C.G., Robertson, I.D., & Hampson, D.J. (1994). The prevalence of *Streptococcus suis* type 2 in Western Australian piggeries. *Aust. Vet. J.*, 71, 385-386.
10. Sanford, S.E., Higgins, R., Leman A.D., & Taylor D.J. (Eds.). (1992). Streptococcal diseases. *Ames: Iowa state Univ.*, 588-590.