

Streptococcus suis – chorobotwórczość dla świni i człowieka

Marian Truszczyński, Zygmunt Pejsak

z Zakładu Chorób Świń Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

Wywołana przez *Streptococcus suis* streptokokozja świń jest obecnie zaliczana do najczęściej na świecie stwierdzanych chorób tego gatunku (1). W Polsce wymieniony czynnik etiologiczny izolowany jest ze zmienionych chorobowo tkanek (płuca, stawy, serce, mózg) z co najmniej 30% próbek przesyłanych do rutynowych badań rozpoznawczych (2). Równocześnie wykonywane badania wirusologiczne i serologiczne w kierunku zespołu rozrodzo-oddechowego (PRRS) wskazują, że w 80% przypadków stwierdza się go u świń w chlewniach, w których występuje streptokokozja. Znaczenie *S. suis* zwiększa jego chorobotwórczość dla człowieka (3).

Powyższe uzasadnia przedstawienie danych na temat wywołującego streptokokozję świń i będącą antropozoonozą streptokokozję człowieka, etiologicznego czynnika, jakim jest *S. suis*. Wskazane jest to tym bardziej, ponieważ polskojęzyczne piśmiennictwo na ten temat jest nieliczne. Dane niniejszego artykułu w głównej mierze pochodzą z publikacji opracowanych przez Gottschalka i wsp. (1, 3), który to zespół w tej dziedzinie zaliczany jest do czołowych na świecie.

Czynnik etiologiczny

Streptococcus suis jest Gram-dodatnim paciorkowcem, wytwarzającym wielocukrową otoczkę, występującym w preparatach mikroskopowych pojedynczo, parami lub jako krótkie łańcuszki. Rośnie zadowolająco w warunkach tlenowych, lepiej w atmosferze mikroaerofilnej, na agarze z dodatkiem krwi bydlęcej lub owczej, w postaci małych kolonii, po 24 godzinach w temp. 37°C; większość szczepów wytwarza wokół kolonii hemolizę alfa.

Identyfikacja szczepów z przypadków chorobowych u świń ma miejsce przy udziale testów biochemicznych i serotypowania (4). Ostatnio reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR) znajduje powszechne zastosowanie w celu bezpośredniego wykrywania w materiale badanym DNA *S. suis* (5).

Dzięki ustanowieniu podziału gatunku *S. suis* na 35 serotypów na podstawie określanych testem precipitacji epitopów antygeny typowo swoistego wielocukru otoczki (3) oraz podziałowi w ramach serotypu

szczepów na typy sekwencyjne (6) zostały stworzone podstawy do badań epidemiologicznych. Dane te umożliwiły wykazanie, że między serotypami, a w ramach serotypów między typami sekwencyjnymi istnieją różnice w chorobotwórczości dla świni i człowieka oraz w ich regionalnym występowaniu na kuli ziemskiej. Wymienione podziały *S. suis* okazały się też przydatne w doborze szczepów do produkcji szczepionek przeciw wywołanej przez *S. suis* chorobie.

Streptococcus suis, w tym przede wszystkim szczepy niechorobotwórcze, jest od świń najczęściej izolowany z górnych dróg oddechowych, zwłaszcza migdałków i błony śluzowej nosa, rzadziej z układu rozrodczego i przewodu pokarmowego. Szerzenie się zakażenia wśród świń najczęściej odbywa się drogą aerogenną (7).

Chorobotwórczość

Streptococcus suis wywołuje, zwłaszcza u warchlaków i tuczników, ale również u prosiąt przed odsadzeniem, posocznicę, zapalenie opon mózgowych, zapalenie płuc, zapalenie oskrzeli i opłucnej oraz zapalenie wsierdza (3, 8, 9). W przypadkach postaci nadostrej streptokokozji padają świni, które wcześniej nie wykazywały objawów chorobowych (9).

W ostatnich dziesięcioleciach zwiększyła się znacznie liczba zachorowań u ludzi, wywołanych przez *S. suis* (10). Pojedyncze przypadki zachorowań są wynikiem kontaktów ludzi ze świnią lub produktami spożywczymi od świń, zwłaszcza hodowców, lekarzy weterynarii, rzeźników, pracowników przemysłu spożywczego i paszowego oraz konsumentów wieprzowiny.

Od pierwszych przypadków streptokokozji człowieka wykazanych w Danii w 1968 r. wywołanej przez *S. suis*, udokumentowano do chwili obecnej w tym kraju ponad 1600 zachorowań (11). W Wietnamie *S. suis* okazał się najczęstszym czynnikiem etiologicznym zapalenia opon mózgowych u ludzi. Był na drugim miejscu co do częstości wywoływania tej choroby w Tajlandii, w porównaniu do innych czynników etiologicznych wywołujących podobne objawy chorobowe, a na trzecim w Hongkongu (12, 13, 14).

Streptococcus suis – pathogenicity for pig and man

Truszczyński M., Pejsak Z., Department of Swine Diseases, National Veterinary Research Institute, Pulawy

This article aims at the presentation of *Streptococcus suis*, pathogen of swine. Data informing that *S. suis* is an important microorganism, causing losses in pig industry worldwide and also a zoonotic pathogen are presented, underlining that number of reported human cases has increased in recent years. Airborne transmission in pigs and oral transmission in humans are main routes of infection. Clinical symptoms in swine and humans are characterized. In Canada and USA, serotypes 2 and 3 dominate in swine. In South America the most prevalent is serotype 2. In Asia, the most prevalent serotypes in pigs are, in decreasing order, serotypes 2, 3, 4, 7 and 8. In Europe, serotypes 2 and 9 are the most frequently isolated from pigs. From human cases however, most frequently isolated are serotypes 2, 4 and 14. The majority of human cases have occurred in Asia, particularly in Vietnam, Thailand and China. In East and Southeast Asia, *S. suis* is considered also as an endemic zoonotic agent, due to the high density of swine population. Typing has identified 35 antigenic carbohydrate types. The worldwide distribution of sequence types (ST) is presented, particularly in relation to type 2. Human infections has been limited to type 2 strains. The ST1 is associated with disease in both pigs and humans in Europe, Asia and Argentina in South America. North America cases vary greatly from those in Europe and Asia, with the prevalence of ST25, type 2. Strains ST101 to 104 are endemic in Thailand and appear to be more and more often isolated from human cases, especially ST104. In Australia, ST1 and ST25 belonging to type 2, are the most frequent. In conclusion, more research is necessary, particularly for a better definition of pathogenicity markers of both, swine and humans *S. suis* strains.

Keywords: *Streptococcus suis* types, sequence types, swine, humans.

Przypadki chorobowe, wywołane przez *S. suis* u ludzi, w największej liczbie notowane są w Azji (ponad 90% wszystkich zachorowań na świecie), szczególnie często w Wietnamie, Tajlandii i Chinach (5, 10, 15). We wschodniej i południowej Azji wywołana przez *S. suis* zoonoza ma charakter endemiczny, co łączy się z dużą koncentracją produkcji świń, w tym dużym udziałem chowu przyzagrodowego (3). Ma na to wpływ to, że higiena pozyskiwania surowców od świń do konsumpcji dla ludzi pozostawia w tym regionie wiele do życzenia (3).

Kontynentem rzadszego występowania przypadków chorobowych u ludzi, wywołanych przez *S. suis*, jest Europa, gdzie występuje 8,5% wszystkich przypadków

notowanych na świecie. Z tego w przybliżeniu 70% wszystkich europejskich przypadków zachorowań, wywołanych przez *S. suis* u ludzi, ma miejsce w krajach z wysoką produkcją świń, jak: Holandia, Wielka Brytania, Francja i Hiszpania. Oprócz tego przypadki streptokokozy człowieka zgłaszane też były z Irlandii, Włoch, Polski, Serbii i ze Szwecji. Ze względu na to, że również dziki są nosicielami *S. suis* (16), myśliwi powinni być świadomi tego zagrożenia (17, 18).

Inaczej niż u świń, główną drogą zakażenia człowieka jest zakażenie doustne po konsumpcji żywności zanieczyszczonej przez *S. suis*, a nie infekcja aerogenna.

W państwach Europy Zachodniej zakażenia wywołane przez *S. suis* u ludzi dotyczą pojedynczych przypadków lub zachorowań małych liczbowo grup (10). W Azji streptokokoza może mieć przebieg epidemiczny.

Po okresie inkubacji, który trwa od kilku godzin do kilku dni (19), *S. suis* zazwyczaj wywołuje zapalenie płuc, opon mózgowych, otrzewnej, stawów, a rzadziej uogólnioną posocznicę (20, 21). Obserwowane są też szokopodobne zespoły chorobowe (10, 22).

Rozprzestrzenienie serotypów *Streptococcus suis*

Rodzaj i częstość występowania serotypów i typów sekwencyjnych (ST) *S. suis* różnią się, zależnie od geograficznego regionu oraz izolacji od świń niewykazujących objawów chorobowych w porównaniu do świń z przypadków chorobowych. Uwzględniając tę drugą grupę szczepów, ustalono, że w porządku spadającym najczęściej izolowano z przypadków chorobowych u świń serotypy: 2, 9, 3 i 7 przy 15,5% szczepów, u których nie udało się określić przynależności serotypowej (non-typable).

Najczęściej izolowany na terenach Ameryki Północnej, w tym Kanady, okazał się serotyp 2, a serotyp 3 w USA, przy małych

różnicach co do częstości identyfikacji obu serotypów. Brak jest danych z Ameryki Południowej, z wyjątkiem Brazylii i Argentyny, gdzie najczęściej izolowano serotyp 2.

W Azji najczęstszymi serotypami izolowanymi od chorych lub padłych świń były w liczbach spadających serotypy 2, 3, 4, 7 i 8 (3).

Kraje europejskie o intensywnej produkcji świń, takie jak Dania, Belgia, Francja, Niemcy, Włochy i Wielka Brytania, nie informowały w minionym 15-leciu o rezultatach izolacji serotypów *S. suis* od padłych świń. Z danych sprzed 2000 r. wynika natomiast, że z przypadków chorobowych najczęściej wyisobniano był serotyp 2 we Włoszech, Francji i w Hiszpanii, a serotyp 9 w Holandii, Niemczech i Belgii (3, 23). Mimo że serotyp 9 najczęściej izolowano od świń w Holandii i często w innych krajach europejskich przed 2000 r., to nie wykazano tego serotypu w przypadkach chorobowych u ludzi.

Reasumując, wobec znacznego niedostatku aktualnych danych z szeregu krajów Europy na temat znaczenia w wywoływaniu streptokokozy świń określonych serotypów *S. suis* istnieje potrzeba podjęcia szerszych badań diagnostycznych zmierzających do określenia, które serotypy obecnie posiadają znaczenie epidemiologiczne, jako wywołujące zachorowania u świń. Dane te są istotne przy porównywaniu analogicznych wyników serotypowania szczepów *S. suis* izolowanych z przypadków chorobowych u ludzi oraz przy doborze serotypów do produkowanych szczepionek.

Zgodnie z najnowszymi danymi (3) z przypadków chorobowych u ludzi najczęściej izolowany był serotyp 2 (w 74,7%), a następnie serotyp 4 i 14. Niezależnie od cytowanych danych stwierdzana jest duża różnorodność poszczególnych serotypów *S. suis* wywołujących zachorowania u ludzi. Nie zawsze możliwe jest potwierdzenie, że szczepy serotypów *S. suis* występujące u świń były przyczyną zachorowania ludzi (3).

Typy sekwencyjne serotypu 2 *S. suis*

Jak przedstawiono to na **ryc. 1**, na świecie występują w przypadkach chorobowych u świń i ludzi różne typy sekwencyjne (ST) serotypu 2 (3). ST1 często stwierdzany jest jako czynnik chorobotwórczy u świń i u ludzi w Europie, Azji (Chiny Lądowe, Hongkong, Japonia, Tajlandia i Wietnam) oraz w Ameryce Południowej i Australii. W Ameryce Północnej izolowane są najczęściej należące do serotypu 2 typy sekwencyjne ST25 lub ST28. ST101 do ST104 są endemiczne w Tajlandii. Są one obecnie coraz częściej wyisobnione z przypadków chorobowych u człowieka, zwłaszcza ST104. W Australii oprócz ST1 często występuje ST25.

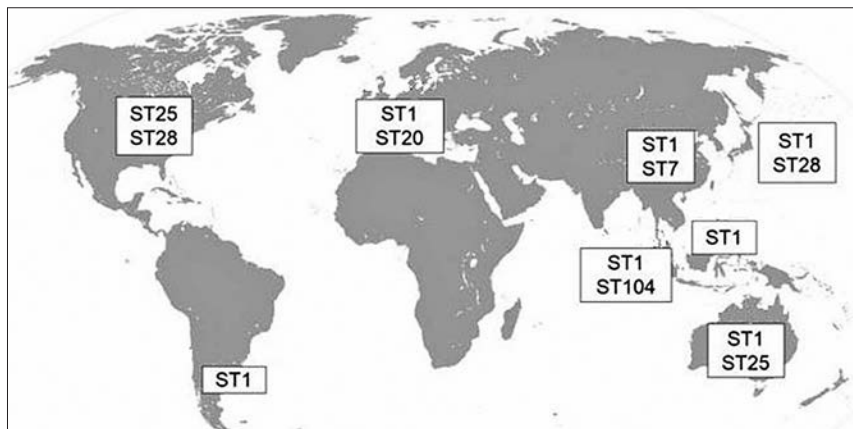
Przedstawione dane w znacznym stopniu potwierdzają jako źródło zakażenia człowieka świnię, gdyż w obu przypadkach zachorowań dość często izolowane były te same typy sekwencyjne serotypu 2 *S. suis* (24, 25, 26).

Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że aktualnie szczepy serotypu 2 *S. suis* są najczęściej izolowane z przypadków chorobowych u świń i ludzi, na największym obszarze kuli ziemskiej (3). W związku z endemicznością zakażenia w południowo-wschodniej Azji i dwiema epidemiami w Jiangsu (1998) i Syczuanie (2005) w Chińskiej Republice Ludowej, które charakteryzowały się dużą śmiertelnością ludzi, drobnoustroj ten nie może być określany tylko jako ważny patogen świń, ale również jako czynnik etiologiczny pojawiającej się coraz częściej zoonozy człowieka. Istotnym elementem obecnej wiedzy na ten temat jest dokonana i wdrożona poprawa technik określających serotyp i typ sekwencyjny (ST) *S. suis*.

W szeregu krajów o intensywnej produkcji świń medyczne laboratoria diagnostyczne powinny być bardziej niż obecnie nastawione na wykrywanie *S. suis* i bardziej świadome zoonotycznego potencjału tego drobnoustroju. To samo dotyczy laboratoriów weterynaryjnych zajmujących się izolacją i identyfikacją *S. suis*, zwłaszcza na terenie Azji, a częściowo również Europy.

W laboratoriach naukowych należałoby natomiast poszerzyć podejmowaną tematykę badawczą nad markerami chorobotwórczości i zoonotyczności szczepów *S. suis*, izolowanych od świń i od ludzi. W tym aspekcie pożądana jest ściślejsza współpraca medycyny i weterynarii w myśl hasła: „Jedno zdrowie”. Poszerzona powinna być również problematyka naukowa dotycząca szczepionek przeciw streptokokozie świń, gdyż obecnie dostępne biopreparaty cechują się niską skutecznością.



Ryc. 1. Występowanie na świecie najważniejszych typów sekwencyjnych (ST) serotypu 2 *S. suis*, izolowanych z przypadków chorobowych od świń i ludzi (3)

Piśmiennictwo

- Gottschalk M.: Streptococcosis. W: Zimmerman J.J., Karriker L.A., Ramirez A., Schwartz K.J., Stevenson G.W.: *Diseases of Swine*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2012, 10th Edition, 841–855.
- Pejsak Z.: *Ochrona zdrowia świń*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, Poznań 2007.
- Goyette-Desjardins G., Auger J.-P., Xu J., Seruga M., Gottschalk M.: *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agents – an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. *Emerg. Microbes Infect.* 2014, **3**, 1–20.
- Higgins R., Gottschalk M.: An update on *Streptococcus suis* identification. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1990, **2**, 249–252.
- Gottschalk M., Xu J., Lecours M.P., Grenier D., Fittipaldi N., Segura M.: *Streptococcus suis* infections in humans: what is the prognosis for Western countries? (Part II). *Clin. Microbiol. Newslett.* 2010, **32**, 97–102.
- King S.J., Leigh J.A., Heath P.J., Luque L., Tarradas C., Dowson C.G., Whatmore A.M.: Development of a multilocus sequence typing scheme for the pig pathogen *Streptococcus suis*: Identification of virulent clones and potential capsular serotype exchange. *J. Clin. Microbiol.* 2002, **40**, 3671–3680.
- Higgins R., Gottschalk M.: Streptococcal diseases. W: Straw B.E., D’Allaire S., Mengeling W.L., Taylor D.J. (eds.): *Diseases of Swine* Ames, IA; Iowa State University Press, 2006, 769–783.
- Sanford S.E., Tilker M.E.: *Streptococcus suis* type II-associated diseases in swine: observations of a one-year study. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1982, **181**, 673–676.
- Staats J.J., Feder I., Okumwabua O., Chengappa M.M.: *Streptococcus suis*: past and present. *Vet. Res. Commun.* 1997, **21**, 381–407.
- Gottschalk M., Segura M., Xu J.: *Streptococcus suis* infections in humans: the Chinese experience and the situation in North America. *Anim. Health Res. Rev.* 2007, **8**, 29–45.
- Perch B., Kristjansen P., Skadhauge K.: Group R streptococci pathogenic for man. Two cases of meningitis and one fatal case of sepsis. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.* 1968, **74**, 69–76.
- Mai N.T.H., Hoa N.T., Nga T.V.T., Linh L.D., Chau T.T.H., Sinh D.X., Phu N.H., Chuong L.V., Diep T.S., Campbell J., Nghia H.D.T., Minh T.N., Chau N.V., de Jong M.D., Chinh N.T., Hien T.T., Farrar J., Schultz C.: *Streptococcus suis* meningitis in adults in Vietnam. *Clin. Infect. Dis.* 2008, **46**, 659–667.
- Suankratay C., Intalaporn P., Nunthapisud P., Aruningmongkol K., Wilde H.: *Streptococcus suis* meningitis in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 2004, **35**, 868–876.
- Hui A.C.F., Ng K.C., Tong P.Y., Mok V., Chow K.M., Wu A., Wong L.K.S.: Bacterial meningitis in Hong Kong: 10-years’ experience. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2005, **107**, 366–370.
- Wertheim H.F., Nghia H.D., Taylor W., Schultz C.: *Streptococcus suis*: an emerging human pathogen. *Clin. Infect. Dis.* 2009, **48**, 617–625.
- Bonmarchand G., Massari P., Humbert G., Leroy J., Morel A., Lemeland J.F., Vannier P.: Group R streptococci: wild boars as a second reservoir. *Scand. J. Infect. Dis.* 1985, **17**, 121–122.
- Rosenstingl S., Rouede Y., Galanti M.J., Gatsfosse M.: *Streptococcus suis* septicaemia in a hunter’s wife. *Med. Maladies Infect.* 2008, **38**, S177.
- Piech C., Guettrot-Imbert G., Delevaux I., André M., Lhoste A., Aumaitre O.: *Streptococcus suis* spondylodiscitis and oligoarthritis in a hunter. *Rev. Med. Intern.* 2009, **30**, S142.
- Fongcom A., Pruksakorn S., Mongkol R., Tharavichitkul P., Yoonim N.: *Streptococcus suis* infection in northern Thailand. *J. Med. Assoc. Tai.* 2001, **84**, 1502–1508.
- Arends J.P., Zanen H.C.: Meningitis caused by *Streptococcus suis* in humans. *Rev. Infect. Dis.* 1988, **10**, 131–137.
- Huang Y.T., Teng L.J., Ho S.W., Hsueh P.R.: *Streptococcus suis* infection. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 2005, **38**, 306–313.
- Tang J., Wang C., Feng Y., Yang W., Song H., Chen Z., Yu H., Pan X., Zhou X., Wang H., Wu B., Wang H., Zhao H., Lin Y., Yue J., Wu Y., He X., Gao F., Khan A.H., Wang J., Zhao G.-P., Wang Y., Wang X., Chen Z., Gao G.F.: Streptococcal toxic shock syndrome caused by *Streptococcus suis* serotype 2. *PLoS Med.* 2006, **3**, e151.
- Alarcón P., Araya P., Aguayo C., Fernández J., Illesca V., Zoror A., Vaquero A.: Laboratory confirmation of *Streptococcus suis* in Chile. *Rev. Chilena Infectol.* 2013, **30**, 539–540.
- Fittipaldi N., Xu J., Lacouture S., Tharavichitkul P., Osaki M., Sekizaki T., Takamatsu D., Gottschalk M.: Lineage and virulence of *Streptococcus suis* serotype 2 isolates from North America. *Emerg. Infect. Dis.* 2011, **17**, 2239–2244.
- Fowler H.N., Brown P., Rovira A., Shade B., Klammer K., Smith K., Scheffel J.: *Streptococcus suis* meningitis in swine worker, Minnesota, USA. *Emerg. Infect. Dis.* 2013, **19**, 330–331.
- Li W., Ye C., Jing H., Cui Z., Bai X., Jin D., Zheng H., Zhao A., Xu Y., Gottschalk M., Xu J.: *Streptococcus suis* outbreak investigation using multiple-locus variable tandem repeat number analysis. *Microbiol. Immunol.* 2010, **54**, 380–388.

Prof. zw. dr hab. Marian Trusczyński, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: mtrusczy@piwet.pulawy.pl.