

Лептоспироз свиней, с упором на практические аспекты.

Мариан Трущиньски, Зигмунт Пейсак

кафедра болезней свиней Государственного ветеринарного института -
Государственного исследовательского института в Пулавах

Лептоспироз - инфекционное заболевание, которое встречается у людей и многочисленных видов животных во всем мире. Это важный зооноз, который также приводит к серьезным потерям в животноводстве.

Целью настоящей обзорной статьи является обсуждение лептоспироза, особенно у свиней, с особым акцентом на интенсивном крупнотоварном производстве, где он приводит к значительным потерям. В основном лептоспироз приводит к нарушению репродуктивной функции свиней, в том числе к абортam. Чаще клинической формы встречается бессимптомная, при которой носитель и источник возбудителя лептоспироза попадает в окружающую среду, откуда заражаются другие свиньи и другие виды животных, а также люди.

Этиологическим фактором лептоспироза свиней являются представители семейства *Leptospiraceae*, особенно следующие серовары: *Pomona*, *Bratislava*, *Tarassovi* и реже *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Hardjo* (Таблица 1). Более подробные данные о семействе *Leptospiraceae*, включая микробиологические свойства и таксономию, можно найти в следующих публикациях (1, 2, 3, 4).

Механизм заражения

Заражение свиней лептоспирами происходит через слизистые оболочки: конъюнктивы глаза, ротовая полость и нос, влагалище и поврежденный эпидермис. Первичным и основным источником возбудителя инфекции является моча. Доказано также, что поросята-сосуны заражаются перорально через молоко свиноматки. Бактериemia развивается через 1-2 дня после инфекции и длится около 7 дней (5). После этого периода в сыворотке крови появляются антитела. Было доказано также, что вторичная бактериemia может повториться через 15-26 дней (6).

Самая высокая концентрация антител анти-*Leptospira*, обнаруженная у свиней с помощью реакции микроагглютинации РМА (7), наблюдается примерно через три недели после заражения; их титр составляет тогда от 1:1000 до 1:100 000 в разбавленной сыворотке крови. Такая концентрация сохраняется в течение 3 недель, а затем наступает снижение до даже 1:100. Низкие титры иногда встречаются у

свиноматок или хряков в течение нескольких лет, начиная с заражения и септической формы до хронической формы или бессимптомного носительства и распространения лептоспир (5).

После периода нахождения лептоспир в крови, т.е. лептоспиремии, они локализуются в почечных канальцах, где размножаются и выделяются с мочой. Продолжительность распространения лептоспир зависит от состояния зараженного животного и свойств данного штамма *Leptospira*. В случае серовара *Pomona* интенсивность распространения наиболее высока в течение первого месяца после заражения, когда в 1 мл мочи может присутствовать более 1 млн. лептоспир. В этот период распространение происходит непрерывно, затем оно становится периодическим, прерывается периодами отсутствия лептоспир в моче. Их повторное появление в некоторых случаях занимает до 2 лет жизни свиньи.

Кроме почек, лептоспиры сохраняются и в матке супоросных свиноматок. Они могут стать в таком случае причиной аборт, мертворождений и болезней новорожденных. Внутриутробные инфекции часто возникают на второй фазе супоросности. Замирание плода и выкидыши или смерть поросят сразу после рождения обычно наступают через несколько недель после заражения свинки или свиноматки (8). Из-за способности плодов вырабатывать специфические антитела на более поздних сроках супоросности, у некоторых мертворожденных поросят или живых новорожденных поросят могут быть обнаружены специфические антитела к антигенам лептоспир (5).

Согласно Эллису (5), трансплацентарная инфекция плода, возникающая во время материнской лептоспиремии, считается единственным способом заражения плода. Это связано с системными инфекциями, особенно вызванными сероваром *Pomona*. Данная ситуация является следствием отсутствия антиинфекционного иммунитета матки, что делает невозможной защиту от лептоспир, присутствующих в крови и репродуктивной системе. Источником возбудителя инфекции плода, в случае серовара *Bratislava*, может быть его наличие даже у не супоросных свиноматок, в яичниках и матке. Лептоспиры также присутствуют в репродуктивной системе хряка (9, 10). Кроме того, во время материнской лептоспиремии может происходить горизонтальная передача лептоспир между плодами. В результате в эмбриональных тканях встречается большое количество лептоспир (5).

Клинические симптомы

У свиней с симптомами острого лептоспироза наблюдается временная потеря аппетита, повышение температуры тела, апатия и отстранённость (8). Поскольку эти симптомы обычно проявляются у небольшого процента свиней в стаде, они часто остаются незамеченными или приписываются другим заболеваниям. Важным фактором, указывающим на лептоспироз, могут быть аборты, хотя их также вызывают другие виды бактерий или вирусов у свиней.

У небольшого процента поросят в возрасте до 3 месяцев встречается желтуха, особенно вызванная сероваром *Icterohaemorrhagiae* (11).

Хронический лептоспироз также характеризуется абортами, мертворожденными поросятами, рождением живых поросят с ограниченной продолжительностью жизни и уменьшенным размером помета. Аборты у свиней чаще всего вызывает серовариант *Pomona*.

Таким образом, из-за нарушений репродуктивной функции хроническая форма является причиной значительных потерь в свиноводстве (9, 12). Наравне с этим лептоспироз в острой форме может привести к еще большим потерям в свиноводстве, которые выражаются в массовых абортах - до 20% и гибели поросят от 8% в среднем до 28% максимально (13) в помете.

Серовар *Bratislava* может дополнительно вызывать постоянное бесплодие свиноматок (14), чего не наблюдалось после абортов, вызванных сероваром *Pomona* (5).

Характеристика симптомов, возникающих при оценке всего стада в контексте диагностики лептоспироза, выглядят следующим образом. С появлением лептоспироза на свиноферме, до этого свободной от данной инфекции, клиническая форма инфекционного заболевания может проявиться во всех возрастных группах. Если свиноматки были вакцинированы от лептоспироза, то новорожденные поросята в первые недели жизни защищены антителами анти-*Leptospira* из молозива (15). В этом случае симптомы появляются у поросят начиная с 12-недельного возраста. В случае массового, бессимптомного заражения свиней на откорме, может оказаться, что в момент убоя до 90% поголовья заражено лептоспирами на основании положительного серологического результата (РАМ); следует добавить, что в момент достижения убойного веса не наблюдается ни продления периода откорма, за счет снижения продуктивности, ни необходимости выбраковки свиней.

Наиболее интенсивное выделение лептоспир с мочой происходит через 3-4 недели после заражения свиньи, после чего наступает снижение распространения лептоспир, они распространяются уже только периодически (15). Заражение между группами свиней на откорме часто возникает после контакта с общим источником оттока сточных вод, смешанных с мочой. В стадах свиноматок с эндемической инфекцией, вызванной лептоспирами, клинические симптомы встречаются в основном у первородок, которые ранее были изолированы в других местах или находились в небольших группах, прежде чем их перевели в большие стада; они были свободны от этой инфекции до тех пор, пока не попали на ферму с лептоспирозом.

Как уже упоминалось, как правило, клинические симптомы присутствуют у относительно небольшого процента свиней в стаде, зараженном лептоспирами, так как инфекция в основном протекает бессимптомно.

Эпидемиология лептоспироза свиней

Стадо свиней заражается лептоспирами: а) от особей, введенных извне, зараженных бессимптомно лептоспирами; б) после контакта свиней с окружающей средой, загрязненной лептоспирами; в) после контакта с другими видами животных, зараженных лептоспирами, в частности с грызунами. Наиболее распространенным источником возбудителя инфекции свиней лептоспирами являются свиньи носители этих микроорганизмов. Чаще всего это дополнительно вводимые в стадо свинки-первородки и хряки (9).

Патогенными для свиней являются, в частности, как указано в таблице 1, штаммы сероваров: *Pomona*, *Bratislava*, *Tarassovi*, *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae* и *Hardjo*. Несмотря на определенное сродство между отдельными сероварами и хозяином, как показано в таблице 1, другие серовары рода *Leptospira* также могут вызывать это заболевание у свиней.

Серовар *Icterohaemorrhagiae*, адаптированный к грызунам, вызывает серьезные, иногда смертельные заболевания у поросят и молодых свиней.

Серовар *Pomona*

Серовар *Pomona* (и родственный ему серовар *Kennewicki*) (5) встречается чаще всего у свиней во всем мире. Считается, что эти серовары высоко адаптированы к этому виду животных. Они встречаются у свиней с симптомами болезни или у бессимптомных носителей в: Северной и Южной Америке,

Австралии, Новой Зеландии, части Азии, а также Восточной и Центральной Европе (5). В последнее время растет значение инфекций, вызываемых сероварами *Pomona* и *Kennewicki* у свиней в различных частях Африки (5) и Юго-Восточной Азии (16).

Согласно Эллису (5), частота обнаружения серовара *Pomona* у свиней в настоящее время в Северной Америке снизилась по сравнению с 1950-ми и началом 1960-х годов, что может быть связано, в частности, с использованием соответствующей профилактической вакцинации.

Серовар *Bratislava*

Серовар *Bratislava* достаточно широко распространен в Европе, США, Канаде, Австралии, Бразилии, ЮАР (9), Корее (17) и Японии (18).

В отличие от частоты положительных серологических исследований, изолируется серовар *Bratislava* достаточно редко. Это имело место в Нидерландах (19), Великобритании (20), США (21, 22, 23), Германии (24) и Вьетнаме (25).

Эпидемиология штаммов серовара *Bratislava* не ясна. Среди них есть штаммы, адаптированные для свиней, штаммы, которые встречаются у свиней, собак, лошадей, ежей и штаммы, которые, как было доказано, встречаются исключительно в дикой природе. Среди изолятов от свиней встречаются штаммы *Bratislava*, которые часто вызывают лептоспироз с клиническими симптомами (20).

В стадах, эндемически зараженных штаммами *Bratislava*, наблюдаются два различных серологических профиля. Среди свиноматок, которых разводят в изолированных эко-фермах при соблюдении высоких стандартов гигиены, обычно редко встречаются особи с титрами антител выше 1:100 в реакции микроагглютинации (РМА), в то время как у многих свиноматок титр ниже 1:100 при бессимптомном распространении лептоспир. В отличие от этого, при содержании свиноматок, у которых есть доступ к пастбищам и при содержании их на открытом воздухе, титры выше 1:100 могут встречаться часто, даже у 50% исследуемых животных. Считается, что это связано с постоянным воздействием зараженной лептоспирами мочой грызунов, когда свиньи соприкасаются с окружающей средой за пределами клетки данного свиарника.

Для штаммов серовара *Bratislava* распространение с мочой из инфицированных почек менее интенсивно, чем для штаммов серовара *Pomona*. Но трансмиссия серовара *Bratislava* после акта спаривания играет значительную роль, если хряков не проверяют должным образом на содержание лептоспир в сперме (22).

Серовар *Tarassovi*

Данный серовар сыграл важную роль в возникновении лептоспироза свиней, особенно в Восточной Европе и Австралии. Однако, по данным современных серологических мониторинговых исследований в этом направлении, участие этого серовара, в том числе в Польше (26), как этиологического фактора лептоспироза свиней снижается. Напротив, данные из Вьетнама указывают на высокую частоту положительных сывороток свиней с антигеном *Tarassovi* и на сопутствующую связь с этим явлением возникающих нарушений в репродукции свиней (27).

По данным Эллиса (5), существенный резервуар *Tarassovi* встречается у вольноживущих животных, по крайней мере, в США, где периодически наблюдаются заражения свиней.

Серовар *Grippotyphosa* имеет некоторое, скорее второстепенное, значение при заражении свиней. Источником возбудителя инфекции являются вольноживущие животные. В основном, при достаточно низких титрах антител анти-*Grippotyphosa*, заражения у свиней встречаются в Восточной и Центральной Европе и в США [9].

Несмотря на то, что микроорганизмы, принадлежащие к серовару *Canicola*, были обнаружены в ряде стран у многих видов животных, об эпидемиологических аспектах этого серовара для свиней известно очень мало. Однако считается, что такая связь - другие виды животных - свиньи - существует. В этом случае основным источником возбудителя инфекции является собака, хотя Паз-Солдан и др. (28) считают, что им могут быть также вольноживущие животные.

Серовар *Icterohaemorrhagiae* изолируется во многих странах, довольно часто у крупного рогатого скота и овец. Однако также иногда встречается у свиней. Заражение происходит из среды, зараженной этими микроорганизмами, при чем важную роль играют крысы.

Серовар *Hardjo* встречается в основном у крупного рогатого скота и овец, вызывая аборт, рождение мертвых телят или ягнят и агалактию. Однако в местах, где свиньи контактируют с крупным рогатым скотом, эти животные заражают свиней. Это подтверждается публикациями из Великобритании (29) и США (22).

Лабораторная диагностика

Материалом, используемым для изоляции лептоспир, являются: моча, печень, легкие, мозг и почки, кровь, молоко, спинномозговая жидкость, перитонеальная и плевральная жидкости (5, 7).

Обнаружить генетический материал лептоспир в тканях павших животных – с высокой диагностической достоверностью - можно с помощью тестов на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР), как в «реальном времени (real time)», так и в традиционной форме (7).

В настоящее время тесты ПЦР все чаще используются в диагностических лабораториях для выявления лептоспир в органах и жидкостях организма. Более подробные технические данные приводятся в следующих публикациях (7, 30, 31, 32).

Однако чаще всего используются для практической диагностики лептоспироза, в том числе в мониторинговых программах, серологические тесты, в основном реакция микроагглютинации (РМА) (7). В нем должны использоваться в качестве антигенов жидкие культуры штаммов *Leptospira*, серовары эпидемиологического значения у свиней в данном регионе и во всем мире. Тот же подход, что и для свиней, применяется и для других видов животных и людей.

Реакция микроагглютинации (РМА) используется для отдельных видов животных или как тест для оценки эпизоотической ситуации в стаде. Согласно Руководству ОIE (7), диагностика лептоспироза свиней основана на демонстрации четырехкратного увеличения титра в последующем исследовании, по сравнению с результатом первого исследования, когда болезнь протекала в острой форме. Для оценки наличия лептоспироза в стаде необходимо обследовать по крайней мере 10 животных или в больших стадах - 10% голов стада, определяя при этом, проводилась ли ранее вакцинация от лептоспироза. Следует добавить, что результат РМА не всегда является диагностически достоверным при диагностике лептоспироза у отдельных животных и в стаде. Действительно, у животных, зараженных лептоспирами, могут случаться аборт или они могут быть носителями и распространять лептоспиры с мочой при титрах ниже минимально допустимого положительного, т.е. при разбавлении сыворотки в 1:100.

В дополнение к РМА, тесты ELISA доказали свою полезность в обнаружении антител анти-*Leptospira* (7), и в настоящее время они все чаще используются.

Предотвращение и борьба

Для успешного искоренения лептоспироза важна как можно быстрая диагностика лептоспироза в данном стаде свиней с помощью: эпизоотологических наблюдений, изучения клинических симптомов и проведения лабораторных

диагностических тестов. Необходимым условием является ежедневный тщательный мониторинг поведения свиней со стороны персонала свинарника и периодический ветеринарный контроль свинофермы. Это необходимо в связи с часто протекающим бессимптомным течением лептоспироза. В этом контексте тревожными звоночками будут аборт у свиноматок, но они могут быть вызваны и другими инфекциями, не связанными с лептоспирозом.

Правильное управление стадом свиней на ферме помогает предотвратить лептоспироз. Важным элементом в управлении свиноводческим стадом на данной ферме с точки зрения профилактики и ликвидации лептоспироза будет предотвращение прямого и косвенного контакта с переносчиками, носителями и резервуарами лептоспир. К ним относятся свиньи, носители лептоспир, введенные в стадо или на ферму извне, другие виды сельскохозяйственных животных, домашние животные и дикие животные, в том числе грызуны, которые являются особенно частым и опасным источником возбудителя инфекции для свиней. Для снижения этого риска необходимо строго соблюдать правила биобезопасности и не допускать грызунов в помещения для свиней – периодическая дератификация.

В регионах, в которых более часто выступает лептоспироз свиней, рекомендуется профилактическая вакцинация с использованием, возможно, таких вакцин, которые содержат антигены сероваров лептоспир, вызывающие инфекцию у свиней. Также рекомендуется применять вакцинацию против лептоспироза свиней в рамках непрерывных программ, включая различные этапы производственного цикла.

Имеющиеся в настоящее время вакцины иммунизируют свиней в течение относительно короткого периода времени – около 3-6 месяцев (33), что указывает на необходимость разработки вакцин, обеспечивающих более длительный пост-вакцинационный иммунитет. Вакцинация значительно снижает последствия циркуляции лептоспир в стаде (34), но не устраняет носителей и резервуар источника возбудителя лептоспироза (35).

Хлортетрациклин, доксициклин, ампициллин и другие антибиотики являются наиболее эффективными при лептоспирозе и метафилактике. К сожалению, штаммы лептоспир легко приобретают антибиотикоустойчивость, поэтому для того, чтобы иметь основание для замены антибиотика на более эффективный необходимо сделать тесты на антибиотикоустойчивость (36, 37).

Выводы

Согласно Адлеру и др. (38), лептоспироз является самым распространенным зоонозом в мире. В этом контексте лептоспироз свиней не только приводит к потерям при разведении этих животных, но и играет роль одной из самых важных угроз здоровью человека. На основании этих двух тезисов целесообразно продолжить исследовательскую работу, особенно по повышению эффективности вакцин, в том числе по разработке технологий производства таких биопрепаратов, у которых был бы перекрестный иммунитет к большому количеству присутствующих сероваров (39, 40).

Литература

1. Ludwig W., Euzéby J., Whitman W.B.: Draft taxonomic outline of the *Bacteroidetes*, *Planctomycetes*, *Chlamydiae*, *Spirochaetes*, *Fibrobacteres*, *Fusobacteria*, *Acidobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Dictyoglomi*, and *Gemmatimonadetes*. 2008. Available at: http://www.bergeys.org/outlines/Bergeys_Vol_4_Outline.pdf.
2. Adler B., de la Peña Moctezuma A.: *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 2010, **140**, 287-296.
3. Morey R.E., Galloway R.L., Bragg S.L., Steigerwalt A.G., Mayer L.W., Levett P.N.: Species-specific identification of *Leptospiraceae* by 16S rRNA gene sequencing. *J. Clin. Microbiol.* 2006, **44**, 3510-3516.
4. Vijayachari P., Hartskeerl R.A., Sharma S., Natarajaseenivasan K., Roy S., Terpstra W.J., Sehgal S.C.: A unique strain of *Leptospira* isolated from a patient with pulmonary haemorrhages in Andaman Islands: a proposal of serovar Portblairi of serogroup Sehgalii. *Epidemiol. Infect.* 2004, **132**, 663–673.
5. Ellis W.A.: Leptospirosis. In: Zimmerman J.J., Karriker L.A., Ramirez A., Schwartz K.J., Stevenson G.W.: *Diseases of Swine*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2012, 10th ed., 770-778.
6. Hathaway S.C., Ellis W.A., Little T.W., Stevens A.E., Ferguson H.W.: *Leptospira interrogans* serovar hardjo in pigs: a new host-parasite relationship in the United Kingdom. *Vet. Rec.* 1983, **113**, 153–154.
7. Bolin C.A.: Leptospirosis. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (mammals, birds and bees)*. OIE World Organisation for Animal Health, Paris, France, 2012, 7th ed., 209-222.
8. Hanson L.E., Tripathy D.N.: Leptospirosis. In: Leman A.D., Straw B., Glock R.D., Mengeling W.I., Penny R.H.C., Scholl E.: *Disease of Swine*. Ames IA, Iowa State University Press, 1986, 6th ed., 591-599.
9. Ellis W.A.: Leptospirosis. In: Straw B.E., Zimmermann J.J., D’Allaire S., Taylor D.J.: *Diseases of Swine*. Ames, IA. Blackwell Publishing, 2006, 9th ed., 691-700.
10. Oliveira S.J. de, Bortolanza F., Passos D.T., Simões Pires Neto J.A., Fallavena L.C.B., Weimer T.A.: Molecular diagnosis of *Leptospira spp.* in culled sows. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 2007, **44**, 18-23.

11. Modrić Z., Turk N., Artuković B., Matanović K., Starešina V., Guy B.: Leptospiroza u prasadi uzrokovana s *Leptospira interrogans* sensu stricto serovar icterohaemorrhagiae. *Hrvatski Veterinarski Vjesnik* 2006, **29**, 223-230.
12. Azevedo S.S. de, Soto F.R.M., de Moraes Z.M., Pinheiro S.R., Batista C.S.A., Vuaden E., Vasconcellos S.A.: The effects of the leptospiral infection on reproductive performance in sows. *Vet. Arhiv.* 2008, **78**, 13-21.
13. Saravi M.A., Molinari R., Sora E.H., Barriola J.L.: Serological and bacteriological diagnosis, and reproductive consequences of an outbreak of porcine leptospirosis caused by a member of the Pomona serogroup. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 1989, **8**, 709-718.
14. Van Til L.D., Dohoo I.R.: A serological survey of leptospirosis in Prince Edward Island swine herds and its association with infertility. *Can. J. Vet. Res.* 1991, **55**, 352-355.
15. Bolt I., Marshall R.B.: The epidemiology of *Leptospira interrogans* serovar pomona in grower pig herds. *New Zeal. Vet. J.* 1995, **43**, 10-15.
16. Al-Khleif A., Damriyasa I.M., Bauer C., Menge C., Herbst W.: A serosurvey for infections with *Leptospira* serovars in pigs from Bali, Indonesia. *Dtsch. Tierarztl. Wsch.* 2009, **116**, 389-391.
17. Choi C., Park Y.C., Park M.A. Yoo C.K., Park M.Y., Chae C.: Seroprevalence of *Leptospira* serovars in Korean sows. *Vet. Rec.* 2001, **148**, 416.
18. Kikuchi N., Shikano M., Hatanaka M., Takahashi T., Mori K., Fujil T., Furuya T.,: Prevalence of Leptospiral antibody in sows in Japan. *J. Vet. Epidemiol.* 2009, **13**, 95-99.
19. Hartman E.G., Brummelman B., Dikken H.: Leptospirae of serotype lora of the serogroup Australis isolated for the first time from swine in the Netherlands. *Tijdschr. Diergeneeskd.* 1975, **100**, 421-425.
20. Ellis W.A., Montgomery J.M., Thiermann A.B.: Restriction endonuclease analysis as a taxonomic tool in the study of pig isolates belonging to the Australis serogroup of *Leptospira interrogans*. *J. Clin. Microbiol.* 1991, **29**, 957-961.
21. Bolin C.A., Cassells J.A.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovar bratislava from stillborn and weak pigs in Iowa. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990, **196**, 1601-1604.
22. Bolin C.A., Cassells J.A.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovars bratislava and hardjo from swine at slaughter. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1992, **4**, 87-89.

23. Ellis W.A., Thiermann A.B.: Isolation of *Leptospira interrogans* serovar bratislava from sows in Iowa. *Am. J. Vet. Res.* 1986, **47**, 1458–1460.
24. Schönberg A., Hahnhey B., Kämpe U., Schmidt K., Ellis W.A.: The isolation and identification of *Leptospira interrogans* serovar Bratislava from a pig in Germany. *J. Vet. Med. B.* 1992, **39**, 362-368.
25. Boqvist S., Montgomery J.M., Hurst M., Thu H.T.V., Engvall E.O., Gunnarsson A, Magnusson U.: *Leptospira* in slaughtered fattening pigs in southern Vietnam: presence of the bacteria in the kidneys and association with morphological findings. *Vet. Microbiol.* 2003, **93**, 361-368.
26. Wasiński B.: Occurrence of *Leptospira* serovars in pigs in the years 2002-2003. *Med. Wet.* 2005, **61**, 46-49.
27. Boqvist S., Thi V.T.H., Magnusson U.: Endemic leptospira infection in pigs in southern Vietnam: Epidemiology and clinical affection. In Proc. 12th Int. Conf. Assoc. Instit. Trop. Vet. Med. (AITVM), 2007, 401-404.
28. Paz-Soldan S.V., Dianderas M.T., Windsor R.S.: *Leptospira interrogans* serovar canicola: a causal agent of sow abortions in Arequipa, Peru. *Trop. Anim. Health Prod.* 1991, **23**, 233-240.
29. Ellis W.A., McParland P.J., Bryson D.G. Cassells J.A.: Prevalence of *Leptospira* infection in aborted pigs in Northern Ireland. *Vet. Rec.* 1986, **118**, 63–65.
30. Alt D.P., Zuerner R.L., Bolin C.A.: Evaluation of antibiotics for treatment of cattle infected with *Leptospira borgpetersenii* serovar hardjo. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2001, **219**, 636–639.
31. Barocchi M.A., Ko A.I., Ferrer S.R., Faria M.T., Reis M.G., Riley L.W.: Identification of New repetitive element in *Leptospira interrogans* serovar copenhageni and its application of PCR-based differentiation of *Leptospira* serogroups. *J. Clin. Microbiol.* 2001, **39**, 191–195.
32. Branger C., Blanchard B., Fillonneau C., Suard I., Aviat F., Chevallier B., Andre-Fontaine G.: Polymerase chain reaction assay specific for pathogenic *Leptospira* based on the gene hap1 encoding the hemolysis-associated protein-1. *FEMS Microbiol. Lett.* 2005, **243**, 437–445.
33. Ellis W.A., Montgomery J.M., McParland P.J.: An experimental study with a *Leptospira interrogans* serovar bratislava vaccine. *Vet. Rec.* 1989, **125**, 319-321.
34. Kemenes F., Süveges T.: *Leptospira*-induced repeated abortion in sows. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.* 1976, **26**, 395-403.

35. Cargill C.F., Davos D.E.: Renal leptospirosis in vaccinated pigs. *Aust. Vet. J.* 1981, **57**, 236–238.
36. Griffith M.E., Hospenthal D.R., Murray C.K.: Antimicrobial therapy of leptospirosis. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2006, **19**, 533-537.
37. Ressler R.A., Griffith M.E., Beckius M.L., Pimentel G., Miller R.S., Mende K., Fraser S.L., Galloway R.L., Hospenthal D.R., Murray C.K.: Antimicrobial Susceptibilities of Geographically Diverse Clinical -Human Isolates of *Leptospira*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2008, 2750–2754.
38. Adler B., Lo M., Seemann T., Murray G.L.: Pathogenesis of leptospirosis: The influence of genomics. *Vet. Microbiol.* 2011, **153**, 73-81.
39. Eslabao M.R., Dellagostin O.A., Cerqueira G.M.: LepBank: A *Leptospira* sequence repository and a portal for phylogenetic studies. *Infect. Genet. Evol.* 2010, **10**, 586-590.
40. Wang Z., Wegrzyn A.: Leptospirosis vaccines. *Microbial. Cell. Factories* 2007, **6**, 39-51.

Адрес автора: профессор почетный доктор наук Мариан Трущиньски, Государственный ветеринарный институт – Государственный исследовательский институт, ал. Партызантув, 57, 24-100 Пулавы, e-mail: mtruszczy@piwet.pulawy.pl

Таблица 1. Серовары *Leptospira* патогенные для домашних животных, в частности для свиней

Серовар	Заражённый хозяин
<i>Pomona</i>	свинья, крупный рогатый скот, овцы, лошади
<i>Bratislava</i>	свинья, лошади, собаки
<i>Tarassovi</i>	свинья
<i>Grippotyphosa</i>	свинья, крупный рогатый скот, собаки
<i>Canicola</i>	собака как источник возбудителя инфекции для свиней
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	грызуны как источник возбудителя инфекции для свиней
<i>Hardjo</i>	крупный рогатый скот, овцы источник возбудителя инфекции для свиней

Swine leptospirosis, referring to practical aspects

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

The objective of this paper was the characterization of swine leptospirosis, with respect of progress achieved during the last years. In etiology the importance of the following serovars of the family *Leptospiraceae*: *Pomona*, *Bratislava*, *Tarassovi*, was underlined, followed by less important serovars: *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae* and *Hardjo*. The acute and chronic form of the disease was described, indicating that the majority of swine leptospiral infections are subclinical, with excretion of the leptospiral strains with the urine. The epidemiology of swine leptospirosis, dependent of the mentioned serovars was described. Diagnostic laboratory tests were mentioned with indication of their diagnostic value. Necessary prevention and control were recommended. It was concluded that further research, particularly connected with improvement of the efficacy of vaccines against swine leptospirosis is necessary.

Keywords: swine leptospirosis, important serovars, clinical symptoms, carriership, diagnostic test, prevention, control.