



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Espondilodiscitis por *Streptococcus suis*: 2 nuevos casos y revisión bibliográfica



Eva-María Romay-Lema^{a,*}, Pablo Ventura-Valcárcel^b, Iria Iñiguez-Vázquez^b, María-José García-Pais^a, Fernando García-Garrote^c, Ramón Rabuñal-Rey^a, María Pilar Alonso^c y Juan Corredoira-Sánchez^a

^a Unidad de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario Lucus Augusti, Lugo, España

^b Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario Lucus Augusti, Lugo, España

^c Servicio de Microbiología, Hospital Universitario Lucus Augusti, Lugo, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 3 de junio de 2020

Aceptado el 12 de agosto de 2020

On-line el 14 de octubre de 2020

Palabras clave:

Streptococcus suis

Espondilodiscitis

Zoonosis

R E S U M E N

Introducción: La infección por *Streptococcus suis* (*S. suis*) es una zoonosis poco descrita en nuestro país, que se relaciona con la exposición al ganado porcino o su carne. La forma de presentación más frecuente es la meningitis, mientras que la afectación de la columna vertebral es rara.

Métodos: Presentamos 2 casos de infección por *S. suis* y realizamos una revisión sistemática de los trabajos publicados sobre espondilodiscitis por *S. suis* entre enero de 1994 y mayo de 2020 con el objetivo de definir las características clínicas, sus factores predisponentes y su evolución.

Resultados: Se describen 17 casos, el 76,5% varones con una edad media de 57,6 años, generalmente sin enfermedad de base asociada. El enolismo fue un factor presente en casi el 17,6% de los pacientes. Un 70,6% presentaron exposición a ganado porcino o su carne y un 20% heridas en manos. La duración media de los síntomas fue de 10,2 días y el segmento más afectado fue el lumbar. Un 70,6% cursó con meningitis. Todos se trataron con betalactámicos con una duración media de 53,2 días. Hubo una recidiva y ninguno falleció.

Conclusión: Existen pocos casos de espondilodiscitis por *S. suis* en la literatura. Cuando ocurre, se asocia a otro tipo de infección en la mayoría de los casos. Presentan buena respuesta al tratamiento médico y buen pronóstico.

© 2020 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

***Streptococcus suis* spondylodiscitis: 2 new cases and a literature review**

A B S T R A C T

Introduction: *Streptococcus suis* (*S. suis*) infection is poorly described zoonosis in our country, which is related with exposure to pigs or their meat. The most common clinical presentation is meningitis, while spine involvement is rare.

Methods: We report 2 cases of *S. suis* infection and perform a systematic review of the articles published on *S. suis* spondylodiscitis between January 1994 and May 2020 with the aim of defining the clinical characteristics, predisposing factors and evolution.

Results: 17 cases are described, 76.5% males with a mean age of 57.6 years, generally without associated underlying disease. Enolism was a factor present in 17.6%. 70.6% had exposure to pigs or their meat and 20% hand injuries. The mean duration of symptoms was 10.2 days and the most affected segment was the lumbar level. 70.6% had meningitis. All were treated with beta-lactams with an average duration of 53.2 days. There was a recurrence and none died.

© 2020 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Streptococcus suis

Spondylodiscitis

Zoonosis

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: eva.maria.romay.lemma@gmail.com (E.-M. Romay-Lema).

Conclusion: There are few cases of *S. suis* spondylodiscitis in the literature. When occurs, it is associated with another type of infection in most cases. They present a good response to medical treatment and a good prognosis.

© 2020 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Streptococcus suis (*S. suis*) es un agente zoonótico, que se transmite al ser humano fundamentalmente a partir del cerdo o su carne¹. La mayor parte de los casos descritos en humanos proceden del este asiático, donde la cría de ganado porcino y el manufacturado de su carne es una de las bases de su economía, y por otra parte, no es infrecuente el consumo de carne cruda o poco hecha². En menor medida, proceden de países del norte de Europa, donde casi siempre supone una enfermedad profesional. En España, se publicó el primer caso en el año 1994³ y, desde entonces se han descrito tan solo 19 casos más⁴. De estos, 13 tenían exposición profesional.

Mientras que la meningitis es la forma de presentación más frecuentemente descrita (50–60%), seguida de la septicemia, la afectación osteoarticular y, más en concreto, la espondilitis es una manifestación inusual⁵. Nosotros describimos 2 casos y además realizamos una revisión de todos los casos de espondilitis por *S. suis* recogidos en la literatura.

Casos clínicos

Caso 1

Varón de 37 años, con antecedentes de enolismo, que 5 días antes del ingreso (enero/1999) realiza una matanza en domicilio y desarrolla dolor lumbar intenso, fiebre, hipoacusia bilateral y acúfenos. En la exploración física destacaba presión arterial 120/70 mmHg, frecuencia cardíaca 110 lpm y temperatura de 39,5 °C, rigidez nuchal e hipoacusia así como dolor selectivo a nivel de apófisis espinosas lumbares. En el hemograma se objetivaron 6.300 leucocitos con 80% polimorfonucleares (PMN) y en bioquímica de líquido cefalorraquídeo (LCR) 219 leucocitos (90% PMN), hipoglucorraquia (glucosa 3 mg/dl) e hiperproteínorraquia (148 mg/dl). *S. suis* se aisló en hemocultivos y en cultivo de LCR (concentración mínima inhibitoria a penicilina 0,047 mcg/ml). Una gammagrafía ósea mostró una hipercaptación anómala a nivel de L5 sugestiva de espondilodiscitis y una audiometría confirmó la presencia de cofosis bilateral severa, que perduró en el tiempo. Recibió ceftriaxona 4 g/24 h durante 14 días, completando otros 14 días más con 1 g/24 h intramuscular.

Caso 2

Varón de 48 años, carnicero de profesión y con antecedentes de enolismo y psoriasis que 9 días antes del ingreso (agosto/2001) comienza con lumbalgia intensa y en los últimos 3 días presenta cefalea frontal, fotofobia, náuseas y fiebre. Previamente a la clínica, el paciente relataba una herida preolecraniana derecha tras realizar la matanza casera de un cerdo. La exploración física era la siguiente: presión arterial 140/80 mmHg, frecuencia cardíaca 62 lpm y temperatura de 37 °C, bajo nivel de conciencia sin signos meníngeos y dolor a la palpación de apófisis espinosas lumbares. Análíticamente destacaban 13.330 leucocitos con neutrofilia (PMN 83%) y en bioquímica de LCR 352 leucocitos (PMN 88%), glucosa 30 mg/dl y proteínas 318 mg/dl. En una resonancia magnética lumbar se observaron datos de espondilodiscitis a nivel L4-L5 con absceso epidural.

Tanto en hemocultivos como en cultivo de LCR se aisló *S. suis* biotipo II (concentración mínima inhibitoria a penicilina 0,064 mcg/ml y a ceftriaxona 0,19 mcg/ml). Ante estos hallazgos, se pautó ceftriaxona 4 g/24 h que se mantuvo durante 2 semanas, recibiendo una dosis de 2 g/24 h durante 14 días más. El paciente presentó rápida defervescencia y mejoría del nivel de conciencia, pero en días posteriores desarrolló hipoacusia y alteración de la marcha, demostrándose hipofunción cocleovestibular bilateral. Paulatinamente fue mejorando la inestabilidad de la marcha pero la pérdida de audición se mantuvo.

Métodos

Con el objetivo de identificar casos adicionales de espondilitis por *S. suis* realizamos una búsqueda en PUBMED de artículos publicados desde el 1 de enero de 1994 hasta el 31 de mayo de 2020. Los términos de búsqueda empleados fueron «*Streptococcus suis*», «osteoarticular infection», «osteomyelitis» y «spondylitis». También se revisaron referencias secundarias en los artículos encontrados.

Resultados

Tras una revisión sistemática identificamos 15 casos de espondilitis por *S. suis*, además de nuestros 2 casos. Sus características sociodemográficas, los factores predisponentes y la clínica, así como los aspectos microbiológicos y el tratamiento aparecen reflejados en las [tablas 1 y 2](#).

De los 17 casos, 9 procedían de Europa (5 de ellos de España), uno de EE. UU. y el resto de Asia. El 76,5% fueron varones, con una edad media de 57,6 años. El factor predisponente más frecuente fue la exposición al ganado porcino o a sus productos cárnicos (70,6%) y en un 20% se identificaron heridas en manos.

La duración media de los síntomas fue de 10,2 días y el segmento vertebral más afectado fue el lumbar (70,6%), seguido de la afectación de más de un segmento vertebral (17,6%). Dos pacientes se complicaron con abscesos, uno del psoas y otro epidural. Un 70,6% de los pacientes presentaron de forma concomitante meningitis y un 11,8% endocarditis. Estos pacientes con endocarditis tuvieron una duración de la clínica claramente más prolongada que el resto (44 vs. 6,8 días, respectivamente).

El diagnóstico microbiológico se estableció en base a los hemocultivos y/o LCR en 15 casos (88,2%). Solo un paciente se diagnosticó por cultivo de la biopsia vertebral. En un caso no se especificó cómo se realizó el diagnóstico microbiológico.

En 15 pacientes donde se especificó el tratamiento empleado, se utilizaron betalactámicos y la ceftriaxona fue el más utilizado, con 8 casos. Se asoció gentamicina en 3; en 4 se realizó secuenciación a vía oral (2 a levofloxacino, uno a amoxicilina y uno a clindamicina). La duración media del tratamiento fue de 53,2 días (rango: 14 y 84 días). En 2 enfermos fue necesario realizar drenaje quirúrgico y, a pesar de ello, uno presentó una recidiva. Todos se curaron y 9 de los 12 pacientes que tuvieron meningitis presentaron hipoacusia como secuela.

Tabla 1
Características sociodemográficas, microbiológicas, evolutivas y tratamiento de espondilodiscitis por *S. suis*

Año	Fuente	Origen	Edad	Sexo	Predisposición	Puerta entrada	Comorbilidad	Clínica asociada	Localización	HC/LCR	Tratamiento	Duración tratamiento	CMI Penicilina	Curación	Secuelas	
1	2020	NS	España (Lugo)	37	H	Carnicero	No	Enolismo	Meningitis	L5	+/+	Ceftriaxona	28 días	0,047	Sí	Hipoacusia
2	2020	NS	España (Lugo)	48	H	Matanza	Heridas en brazo	Enolismo	Meningitis	L4-L5	+/+	Ceftriaxona	28 días	0,064	Sí	Hipoacusia
3	1994	Martínez-Avilés et al. ³	España (Madrid)	56	M	No	No	DM2	No	Sacro	+ / NR	Ampicilina	14 días		Sí	No
4	1995	Arend et al. ²⁵	Alemania	57	H	Carnicero	Eccema en manos	No	Meningitis	L1	+/+	Penicilina	84 días	0,064	Sí	No
5	1996	Caumont et al. ²⁶	Francia	78	H	Charcutero	No	No	No	L3-L4	NR/NR ^a	Ampicilina + Gentamicina	84 días		Sí	No
6	2005	Mazokopakis et al. ²⁷	Grecia	61	M	Manipulación de carne de cerdo sin procesar	No	HTA, DM2	Meningitis	L5	NR/+	Ceftriaxona	15 días 84 días		Sí	Hipoacusia
7	2005	Tsai ²⁸	Taiwán	55	H	No	No	No	Meningitis	Lumbar	NE				Sí	Hipoacusia
8	2006	Alfonso-Socas ⁹	España (Tenerife)	60	H	Cocinero	Heridas en manos	HTA, Ao bicúspide	Endocarditis	L1-L2	+ / NR	Ampicilina + Gentamicina	56 días 14 días	<0,1	Sí	No
9	2006	Willenburg et al. ²⁹	EE. UU.	59	H	Criador de cerdos	No	No	Meningitis	L3-L4	+/+	Ampicilina seguida de Clindamicina	42 días 42 días	'sensible'	Sí	No
10	2006	Wangkaew et al. ¹⁸	Tailandia	44	H	No	No	No	No	L4-L5	NE			0,032	Sí	No
11	2007	Poggenbor et al. ¹³	Dinamarca	54	H	Criador de cerdos	No	No	Meningitis	D8-10, L1	+/+	Ceftriaxona seguida de pivampicilina	28 días 56 días	0,125	Sí	No
12	2008	Galbarro et al. ³⁰	España (Huelva)	85	M	No	No	No	Meningitis Neumonía, GEA	C5-6, D12-L1	NR/+	Ceftriaxona seguida de levofloxacino	14 días 28 días	0,047	Sí	Hipoacusia
13	2009	Ishigaki et al. ³¹	Japón	50	H	Ganadero (vacas)	Heridas en manos	No	Endocarditis	L5-S1	+ / NR	Penicilina + gentamicina seguida de Amoxicilina	28 días 14 días 14 días	0,06	Sí	No
14	2010	Tan et al. ³²	Singapur	70	M	No	No	HTA, cardiopatía isquémica	Meningitis	L3-L4 Absceso epidural	+ / -	Ceftriaxona seguida de Penicilina	14 días 42 días	0,064	Recidiva	Hipoacusia
15	2010	Choi et al. ³³	Corea	57	H	Criador de cerdos	No	No	Meningitis	L4-L5	- / +	Cefotaxima seguida de Ampicilina	14 días 14 días		Sí	Hipoacusia
16	2018	Kim et al. ³⁴	Corea	60	H	Criador de cerdos	No	No	Meningitis	L1-L2. Abscesos en músculos iliaco derecho y psoas izquierdo	+ / -	Ampicilina	42 días		Sí	Hipoacusia
17	2019	Rayanakorn et al. ³⁵	Tailandia	48	H	Consumo de carne de cerdo cruda	No	Enolismo	Meningitis, endoftalmis	C4-5, L5-S2	+ / - ^b	Ceftriaxona seguida de Levofloxacino	14 días 56 días	0,094	Sí	Hipoacusia

CMI: concentración mínima inhibitoria; DM2: diabetes mellitus tipo 2; H: hombre; HTA: hipertensión arterial; LCR: líquido cefalorraquídeo; M: mujer; NE: no especificado; NR: no realizado; NS: nuestra serie; HC: hemocultivos; GEA: gastroenteritis.

^a Cultivo de disco intervertebral.

^b Cultivo de humor vítreo.

Tabla 2
Características clínicas de espondilodiscitis por *S. suis*

	n = 17
Edad media (rango)	57,6 (37-85)
Sexo masculino	13 (76,5%)
Exposición de riesgo	12 (70,6%)
Carnicero/Charcutero	3
Criador de cerdos	4
Matanza de cerdos	2
Manipulación de carne de cerdo cruda	2
Ingesta de carne de cerdo cruda	1
Ganadero (vacas)	1
No documentada	5
Comorbilidades	
Enolismo	3 (17,6%)
Diabetes mellitus	2 (11,8%)
Heridas en manos	4 (20%)
Localización	
Lumbar	12 (70,6%)
Lumbosacro	1 (5,9%)
Sacro	1 (5,9%)
Más de un segmento vertebral	3 (17,6%)
Duración de la clínica (Días, rango)	10,2 (2-56)
Tipo de infecciones	
Discitis aislada	3 (17,6%)
Discitis + meningitis	10 (58,8%)
Discitis + endocarditis	2 (11,8%)
Discitis + meningitis + endoftalmítis	1 (5,9%)
Discitis + meningitis + neumonía	1 (5,9%)
Cultivos positivos	
Hemocultivos	5
Líquido cefalorraquídeo	4
Hemocultivos + líquido cefalorraquídeo	5
Hemocultivos + humo vítreo	1
Disco vertebral	1
Curación	17 (100%)

Discusión

La infección por *S. suis* es una zoonosis emergente que generalmente origina infecciones esporádicas, aunque se han descrito brotes en las últimas décadas. Mientras que la mayoría de los casos proceden de Asia, Europa supone un 8,5% de la casuística reportada a nivel mundial, siendo los países con mayor incidencia Holanda, Reino Unido y Francia⁶. En nuestro medio es una enfermedad poco frecuente y que se relaciona mayoritariamente con la exposición al ganado porcino o el procesado de sus productos cárnicos⁷. En nuestro centro, se atendieron 4 casos de infección por *S. suis* en las últimas décadas; 2 cursaron con espondilodiscitis, uno con meningitis y otro con bacteriemia. Con estos, el total de casos asciende a 24 en España. La distribución de los mismos no es uniforme en la geografía española, de tal forma que 7 (29%)⁸⁻¹⁰ proceden de Galicia, una comunidad con 2,7 millones de habitantes, aunque debe ser tenido en cuenta que nuestros casos fueron recogidos durante un periodo de 22 años. Sorprendentemente, en Cataluña, con mayor población (7,2 millones/habitantes) y con una producción superior de carne de cerdo¹¹, tan solo se reporta un caso¹². Quizás la forma de procesar y consumir la carne pueda justificar esta variabilidad geográfica en la incidencia. Así, años atrás, en algunas zonas de nuestro país, Galicia entre ellas, se realizaban matanzas caseras de cerdos con relativa frecuencia. En esta práctica, los medios de protección e higiene no eran tan estrictos y existía un contacto más cercano con los animales. De los 20 pacientes recogidos en la literatura española, tan solo uno tenía cerdos para consumo propio y en ninguno se asoció a matanzas en domicilio. En contraste, 3 de los 4 casos valorados en nuestro centro se produjeron tras esta práctica.

Ocasionalmente, la infección por *S. suis* da lugar a manifestaciones osteoarticulares, siendo la más frecuente la artritis. Esta, generalmente afecta a grandes articulaciones y a veces de forma

múltiple. La afectación a nivel del esqueleto axial es menos frecuente, con pocos casos comunicados en la literatura¹³. Así, en un metaanálisis publicado en 2014 se reportó una incidencia de espondilitis del 3,7%⁵. En un trabajo más reciente realizado en el norte de Tailandia¹⁴ este porcentaje fue mayor (9%). En una de las cohortes españolas con mayor casuística sobre infección osteoarticular, un 17% fueron causadas por estreptococos y no se registró ningún caso por *S. suis*¹⁵. Curiosamente, 5 de los 17 casos de espondilitis de la literatura mundial proceden de nuestro país.

La espondilitis, al igual que observamos en otras infecciones causadas por *S. suis*, ocurre mayormente en los varones de mediana edad. Esto puede explicarse porque este microorganismo está estrechamente relacionado con la exposición a ganado porcino, muy frecuente en profesiones en las que predominan varones. No obstante, la edad de presentación es ligeramente superior a la de otras manifestaciones como la meningitis¹⁶. Probablemente esto se justifique por la presencia de mayor patología ósea subyacente en relación con la edad, lo que conlleva un mayor riesgo de infección a ese nivel.

La mayoría de estos pacientes son sanos sin comorbilidades¹⁷. Dentro de estas, la descrita en más ocasiones es el enolismo crónico, cercana al 50% en algunos trabajos¹⁴ y presente en 3 de los casos analizados. La segunda patología asociada en frecuencia es la diabetes, presente entre el 8 y 19,5% en las distintas series^{5,14} y en un 11% en la nuestra.

Atendiendo a la vía de adquisición, la puerta de entrada del patógeno puede ser cutánea, de tal forma que alrededor de un 20% presentan heridas en el momento del ingreso, lo que es similar a lo descrito para todas las infecciones causadas por *S. suis*¹⁶.

Los signos y los síntomas de la discitis por *S. suis* no parecen diferentes a los descritos por otros microorganismos. No obstante, destaca su frecuente asociación con la meningitis (12 de los 17 casos), a diferencia de lo que ocurre en las discitis por otros estreptococos. Solo 3 de las 17 espondilitis revisadas no se asociaron a otro tipo de infección.

Aunque en algunos países como Tailandia¹⁸ *S. suis* supone una de las primeras causas de endocarditis estreptocócica, de forma global, es una manifestación poco frecuente¹⁷. En nuestra serie solo hubo 2 casos que se asociaron a endocarditis, lo que supone un 11,8%. Esto contrasta con lo descrito para otros estreptococos como el *S. bovis* o *S. viridans*^{19,20}, donde dicha asociación puede llegar al 50%.

S. suis se aísla fácilmente en sangre o LCR, aunque con frecuencia se identifica incorrectamente como *S. bovis*, *S. viridans* o enterococo con los métodos comerciales habitualmente empleados. No obstante, la espectrometría de masas (MALDI-TOF MS) ha aportado fiabilidad y rapidez al diagnóstico en los últimos años²¹. En general, *S. suis* es muy sensible a la penicilina, con muy escasas excepciones en las infecciones de humanos, aunque no en las porcinas.

En lo que respecta al tratamiento, todos recibieron betalactámicos, con una duración media de 2 meses. Nuestros 2 casos los recibieron 28 días, con buena evolución posterior. Actualmente estas pautas más cortas parecen ser tan eficaces como las más prolongadas en la mayoría de los casos de espondilitis²².

Ningún paciente desarrolló secuelas relevantes a nivel osteoarticular, mientras que las secuelas auditivas secundarias a meningitis se objetivan frecuentemente, con una incidencia similar a lo descrito en la literatura (75%). Aunque existe controversia al respecto, parece que los esteroides podrían prevenir esta secuela¹⁶.

La mortalidad en las infecciones causadas por este microorganismo es generalmente baja (3-11%)²³, aun en aquellos casos asociados a meningitis. Solo en aquellos casos asociados a síndrome de shock tóxico estreptocócico, como los descritos en el brote que tuvo lugar en China²⁴, la mortalidad se eleva considerablemente.

En conclusión, la espondilitis por *S. suis* es poco frecuente y, cuando ocurre, se asocia a otro tipo de infección en la mayoría de

los casos. De forma predominante presentan meningitis, seguida de lejos por la endocarditis. A pesar de ello, el pronóstico es bueno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Lun ZR, Wang QP, Chen XG, Li AX, Zhu XQ. *Streptococcus suis*: An emerging zoonotic pathogen. *Lancet Infect Dis*. 2007;7:201–9.
- Wertheim HF, Nghia HD, Taylor W, Schultsz C. *Streptococcus suis*: an emerging human pathogen. *Clin Infect Dis*. 2009;48:617–25.
- Martínez-Avilés P, Justado Ruíz-Capillas JJ, Gómez Rodrigo J, Solís Villa J. Sacroileítis por *Streptococcus suis* tipo II. *An Med Interna*. 1994;11:309.
- Beteta López A, Vega Prado L, Martínez Alarcón J, Alba García F, Blanco Jarava A, Galiana Ivars A. Meningitis por *Streptococcus suis*: ¿una zoonosis emergente? *Rev Lab Clin*. 2017;11:104–11.
- Huong VT, Ha N, Huy NT, Horby P, Nghia HD, Thiem VD, et al. Epidemiology, clinical manifestations, and outcomes of *Streptococcus suis* infection in humans. *Emerg Infect Dis*. 2014;20:1105–14.
- Goyette-Desjardins G, Auger JP, Xu J, Segura M, Gottschalk M. *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*. 2014;3:e45.
- Huang YT, Teng LJ, Ho SW, Hsueh PR. *Streptococcus suis* infection. *J Microbiol Immunol Infect*. 2005;38:306–13.
- Juncal AR, Pardo F, Rodríguez I, Pérez del Molino ML. Meningitis por *Streptococcus suis*. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1997;15:120–1.
- Alonso-Socas MM, Aleman-Valls R, Roldán-Delgado H, Gómez-Sirvent JL. Endocarditis y espondilodiscitis causada por *Streptococcus suis*. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2006;24:354–5.
- Broullón-Dobarro A, Rey-Martínez M, Cabadas-Aviñó R. Meningitis aguda por *Streptococcus suis*. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2014;61:223–4.
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Sistemas de producción y nutrición animal [consultado 2 May 2020]. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/sistemas-prodnut-animal/ganado-porcino.aspx#ancla1>.
- Gómez-Zorrilla S, Ardanuy C, Lora-Tamayo J, Cámara J, García-Somoza D, Peña C, et al. *Streptococcus suis* infection and malignancy in man, Spain. *Emerg Infect Dis*. 2014;20:19–28, 1067.
- Poggenborg R, Gaiñi S, Kjaeldgaard P, Christensen JJ. *Streptococcus suis*: Meningitis, spondylodiscitis and bacteraemia with a serotype 14 strain. *Scand J Infect Dis*. 2008;40:346–9.
- Rayanakorn A, Katip W, Goh BH, Oberdorfer P, Lee LH. Clinical manifestations and risk factors of *Streptococcus suis* mortality among northern Thai population: Retrospective 13-year cohort study. *Infect Drug Resist*. 2019;12:3955–65.
- Murillo O, Grau I, Lora-Tamayo J, Gomez-Junyent J, Ribera A, Tubau F, et al. The changing epidemiology of bacteraemic osteoarticular infections in the early 21st century. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21:254.
- Van Samkar A, Brouwer MC, Schultsz C, van der Ende A, van de Beek D. *Streptococcus suis* meningitis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9:e0004191.
- Rayanakorn A, Lee Goh B-H, Khan L-H, Saokaew TMS. Risk factors for *Streptococcus suis* infection: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2018;8:13358.
- Wangkaew S, Chaiwarith R, Tharavichitkul P, Supparatpinyo K. *Streptococcus suis* infection: A series of 41 cases from Chiang Mai University Hospital. *J Infect*. 2006;52:455–60.
- García-País MJ, Rabuñal R, Armesto V, López-Reboiro M, García-Garrote F, Coira A, et al. *Streptococcus bovis* septic arthritis and osteomyelitis: A report of 21 cases and a literature review. *Semin Arthritis Rheum*. 2016;45:738–46.
- Murillo O, Roset A, Sobrino B, Lora-Tamayo J, Verdager R, Jiménez-Mejías E, et al. Streptococcal vertebral osteomyelitis: Multiple faces of the same disease. *Clin Microbiol Infect*. 2014;20:33–8.
- Pérez-Sancho M, Vela AI, García-Seco T, Gottschalk M, Domín-guez L, Fernández-Garayzábal JF. Assessment of MALDI-TOF MS as alternative tool for *Streptococcus suis* identification. *FrontPublic Health*. 2015;21:202.22.
- Lora-Tamayo J, Murillo O. Shorter treatments for vertebral osteomyelitis. *Lancet*. 2015;385:836–7.
- Susilawathi NM, Tarini NMA, Fatmawati NND, Mayura PIB, Suryaprabha AAA, Subrata M, et al. *Streptococcus suis*-associated meningitis, Bali, Indonesia, 2014–2017. *Emerg Infect Dis*. 2019;25:2235–42.
- Yu H, Jing H, Chen Z, Zheng H, Zhu X, Wang H, et al. Human *Streptococcus suis* outbreak, Sichuan, China. *Emerg Infect Dis*. 2006;12:914–20.
- Arend SM, Thompson J, van Buchem MA, van Ogtrop ML. Septicaemia, meningitis and spondylodiscitis caused by *Streptococcus suis* type 2. *Infection*. 1995;23:128.
- Caumont H, Gerard N, Depernet B, Brasme L, Eschard JP, Etienne JC. *Streptococcus suis* L3-L4 spondylodiscitis in a butcher. *Presse Med*. 1996;25:1348.
- Mazokopakis EE, Kofteridis DP, Papadakis JA, Gikas AH, Samonis GJ. First case report of *Streptococcus suis* septicaemia and meningitis from Greece. *Eur J Neurol*. 2005;12:487–9.
- Tsai HC, Lee SS, Wann SR, Huang TS, Chen YS, Liu YC. *Streptococcus suis* meningitis with ventriculoperitoneal shunt infection and spondylodiscitis. *J Formos Med Assoc*. 2005;104:487–9.
- Willenburg KS, Sentochnik DE, Zadoks RN. Human *Streptococcus suis* meningitis in the United States. *N Engl J Med*. 2006;354:1325.
- Galbarro J, Franco-Álvarez de Luna F, Cano R, Ángel Castano M. Meningitis aguda y espondilodiscitis por *Streptococcus suis* en paciente sin contacto previo con cerdos o productos porcinos derivados. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2009;27:425–7.
- Ishigaki K, Nakamura A, Iwabuchi S, Kodera S, Ooe K, Kataoka Y, et al. A case of *Streptococcus suis* endocarditis, probably bovine-transmitted, complicated by pulmonary embolism and spondylitis. *Kansenshogaku zasshi*. 2009;83:544–8.
- Tan JH, Yeh BI, Seet CS. Deafness due to haemorrhagic labyrinthitis and a review of relapses in *Streptococcus suis* meningitis. *Singapore Med J*. 2010;51:e30–3.
- Choi SM, Cho BH, Choi KH, Nam TS, Kim JT, Park MS, et al. Meningitis caused by *Streptococcus suis*: Case report and review of the literature. *J Clin Neurol*. 2012;8:79–82.
- Kim HS, Lee MH, Kim YS, Choi JK, Yoo JH. A case of life-threatening *Streptococcus suis* infection presented as septic shock and multiple abscesses. *Infect Chemother*. 2018;50:274–9.
- Rayanakorn A, Katip W, Han Lee L, Oberdorfer P. Endophthalmitis with bilateral deafness from disseminated *Streptococcus suis* infection. *BMJ Case Rep*. 2019;12:e228501.