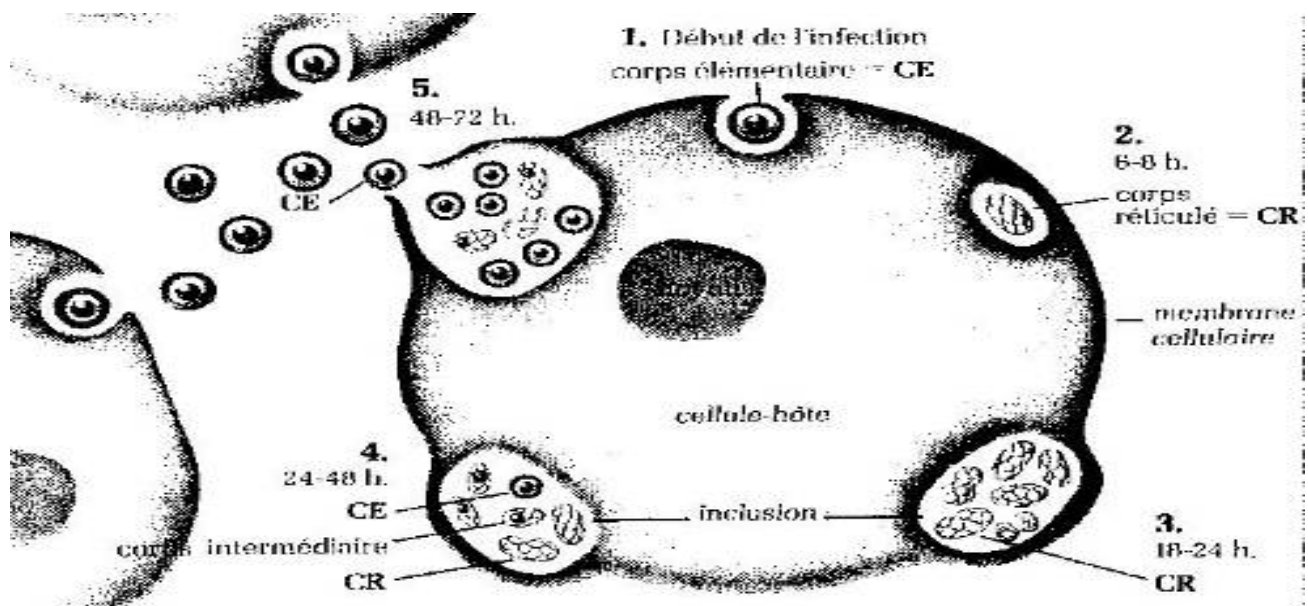


Udbredelse af *Chlamydia* i danske sobesætninger med omløberproblemer. Er der en højere forekomst af *Chlamydia* blandt omløbere end blandt ikke-omløbere.

Introduktion	2
Materiale og metoder	3
Undersøgelingsdesign:	3
Resultater	6
Diskussion	10
Konklusion	12
Litteraturliste	12



V. Svinefagdyrlæge-kursist Leon Lau, 2006 *

* Forsidebilledet er indhentet fra Internettet. *Chlamydia*-bakteriens cyklus i cellerne.

Introduktion

I udlandet – herunder især Rusland, Ukraine, Tyskland og Schweiz – har der været fokus på *Chlamydia* som en mulig, vigtig, aktør i forbindelse med reproduktionsproblemer hos søer.

Østlandene i Europa har tilsyneladende vægtet *Chlamydia* noget højere som et muligt agens hos søer, end de vestlige lande har gjort. Der findes en del litteratur fra før slutningen af 1990'erne, hvor reproduktionsproblemer af forskellig art i østeuropæiske lande sammenkædes med *Chlamydia* (Pospischil *et al*, 1996; Bortnichuk, 1991).

I de vestlige lande har der indtil nu kun været mistanke om en sådan indvirken. Der har dog i løbet af de sidste 6-7 år været enkelte serologiske screeninger, som ved ELISA har vist op til 96 % serologisk positive på besætningsniveau (Vanrompay *et al*, 2004) og 33 % positive på enkeltdyrsniveau (Eggemann *et al*, 2000). Niutta *et al*, 2000, fandt 31,6 % positive på enkeltdyrsniveau.

Hertil er der også vist en statistisk større forekomst af problemer med blandt andet omløbere, MMA og sygdomme ved pøttegrisene blandt de serologisk positive søer i forhold til de negative. (Eggemann *et al*, 2000)

Tilsvarende resultat er fundet ved en kinesisk undersøgelse på en sobesætning, hvor der ved IHA-test blev fundet 69 % *Chlamydia* positive i en gruppe af søer med reproduktionsproblemer og 45 % i gruppen uden problemer.

En sådan sammenhæng er der blevet påvist på trods af, at en vis del af de positive prøver må antages, at skyldes en serologisk respons på subklinisk *Chlamydia*-infektion i tarmene på søerne. (Harris, 1966; Kolbl, 1969; Nietfeld *et al*, 1996). Hertil har de hidtidige forsøg også haft svært ved at vise en sammenhæng mellem det bakteriologiske og serologiske svar fra de samme dyr.

Chlamydia findes desuden i form af både virulente stammer og opportunistiske stammer. (Wendt, 2005) De opportunistiske stammer træder først til, hvis soen skulle være immunologisk hæmmet af anden grund – for eksempel et belastende klima (Wendt *et al*, 1998)

Derfor er det specielt interessant at se, hvad der kan findes af *Chlamydiae* i selve fødselsvejen på grise.

Til det formål har Polymerase Chain Reaction (PCR) vist sig effektivt. (Busch *et al*, 2000; Hoelzle *et al*, 2000).

Hidtil har der ved PCR kunnet påvises mellem 21 % (Kauffold *et al*, 2002) og 50 % (Eggeman *et al*, 2000) *Chlamydia* positive enkeltdyr ved svaberprøvning fra so-grise. De undersøgte søer var problemdyr reproduktionsmæssigt.

Eggemann, 2000, fandt tillige, at 80 % af de PCR-positive svar var fra gruppen af søer med reproduktionsproblemer i form af dødfødte, svagfødte pattegrise og aborter. Der blev her påvist en statistisk sikker forskel mellem de to grupper af søer.

Wendt *et al*, 1998, fik tilsvarende resultater i en forudgående tysk undersøgelse. De fandt 68% PCR positive i gruppen af søer med reproduktionsproblemer og 27% i gruppen af klinisk raske søer.

Kommer "smitten" fra tarmene, hvor bakterierne findes i forvejen, fra ornesæden, fra begge steder eller alene fra det omgivende miljø?

Der har været mistanke om, at fugle skulle være med til at bære smitten rundt og der er påvist en statistisk sikker sammenhæng mellem dårlig hygiejne og høj forekomst af *Chlamydia*. (Wendt *et al*, 1998, Eggemann *et al*, 2000)

Kauffold *et al*, 2004, undersøgte, hvad de kunne finde af *Chlamydia* i ornesæd og orne-fæces. 12,7 % af sædprøverne var positive, medens 27,9 % af fæcesprøverne var positive. Forsøget viste et sammenfald mht. hvilke typer, der blev fundet i ornesæden og de typer, der tidligere er fundet i reproduktionsorganerne hos søer. Derimod var der ikke tegn på at *Chlamydia* i sæden skulle være forurening fra tarmene.

Hidtil har der ikke været så meget fokus på *Chlamydia*'s rolle i omløber-problematikken. Omløberprocenten har alene indgået som en reproduktionsfaktor blandt flere.

Ved en undersøgelse i Schweiz i 2004 fandt Camenisch *et al*, 28 % PCR-positive i en gruppe med en høj forekomst af uregelmæssige omløbere og 22 % positive i en gruppe uden omløberproblemer.

Denne undersøgelse vil, foruden at det er på dansk grund, supplere ovennævnte ved at tage serologien med ind i billedet ved at blodprøve for antistoffer i de aktuelle besætninger og derved afsløre en mulig sammenhæng mellem fund af *Chlamydia*-bakterien i fødselsvejen og antistoffer hos det samme dyr – og hertil belyse, om der er en sammenhæng mellem omløberproblemer og forekomst af *Chlamydia*.

Materiale og metoder

Undersøgelingsdesign:

Hvilke dyr og hvor mange?

Der blev udvalgt 11 besætninger. Hver besætning havde en omløberprocent på mindst 10. Både regelmæssige og uregelmæssige omløbere tæller med, de skulle blot være løbet om indenfor de sidste 6 uger op til prøvetagning.

I hver besætning blev der taget blod- og svaberprøve fra 10 omløbere (registreret som omløbere indenfor 6 uger inden prøvetagning) og 10 ikke-omløbere.

Ingen af dyrene må have været behandlet med antibiotika de sidste 6 uger.

Stikprøvestørrelse:

Stikprøvestørrelsen er beregnet ud fra følgende formel: (Snedecor & Cochran).

$$n = ((Z(a)+Z(b))/(p1-p2))^2 \times (p1 \times q1 + p2 \times q2)$$

Z(a) - konfidensniveau = CI = 95 %

Z(b) - styrke = power = 80 %

p1 - prævalens, gr. 1 = 70 %

p2 - prævalens, gr. 2 = 50 %

q1 - varians gr. 1 = $p1 \times (1-p1)$

q2 - varians gr. 2 = $p2 \times (1-p2)$

Antagelse: 70 % serologisk positive blandt omløbere
50 % serologisk positive blandt ikke-omløbere.

Antagelse: 10 % PCR-positive blandt omløbere og 0 % blandt ikke-omløbere.

Ensidet test.

Stikprøvestørrelse skulle være minimum 73 – Der blev taget 110.

Hvis stikprøvestørrelsen skulle baseres på PCR-prøverne, ville stikprøvestørrelsen være 57.

Udtagning af prøver:

Omløberne vælges ud fra landmandens optegnelser over omløbere indenfor de sidste 6 uger.

Ikke-omløbere er dyr, der som minimum har gennemført en hel drægtighed siden de sidst måtte have været noteret for omløbning. Alle dyr i begge grupper udvælges tilfældigt ("convenience sampling").

Blodprøverne udtages i ustabiliserede glas.

Svaberprøverne tages med et svabersæt til hopper. Equi Vet, hvor selve vatpinden er indkapslet og beskyttet mod forurening, indtil den er indført i cervix.

Både svaberprøver og blodprøver sendes til bioScreen, München, Tyskland.

PCR-metoden er beskrevet i 1997 af Kaltenböck et al. (Kaltenböck et al, 1997). Der findes ikke en sensitivitet/specificitet for metoden, men den er meget mere sensitiv end bakteriologisk dyrkning. (Keller, 2004).

ELISA-metoden hedder RIDASCREEN® Chlamydia psittaci.

r-biopharm, 04.04.1997.

Metoden er oprindeligt udviklet til human diagnostisk brug, men har en høj krydsreaktion i forhold til porcine chlamydia-antistoffer. Den kan ikke skelne imellem de forskellige typer af chlamydia. (Keller, 2004)

Vurdering af hvert enkelt resultat:

Der kan være 6 former for interessante udfald for den enkelte so –

1. Dyr, som er ELISA positive.
2. Dyr, som PCR positive.
3. Dyr, som er både PCR og ELISA positive
4. Dyr, som er PCR eller ELISA positive
5. Dyr, som er ELISA positive, men PCR negative
6. Dyr, som er PCR positive, men ELISA negative.

		PCR		
		Positiv	Negativ	Sum
ELISA	Positiv	A	B	G
	Negativ	C	D	H
Sum		E	F	

1)=G, 2)=E, 3)=A, 4)=E+G, 5)=B, 6)=C

Tabel 1: Skematisk oversigt over de 6 mulige udfald.

Statistisk metode til bearbejdning af data:

Ud fra de udenlandske undersøgelser og på basis af prøver, som allerede er taget i en besætning med omløberprocent på 10%, så antages der at være 70% serologisk positive, 10% PCR positive og 5% positive med hensyn til både PCR og serologi.

Tværsnitsundersøgelse af forekomsten af *Chlamydia* blandt henholdsvis omløbere og ikke-omløbere. Der kommer 12 prævalenser baseret på de 2 grupper med 6 mulige udfald for hver enkelt so.

De vil blive sammenlignet i 2 x 2 tabeller, beregning af OR(Odds-Ratio) og p-værdi til test for mulig signifikant forskel på *chlamydia*-prævalensen i de 2 grupper af omløbere og ikke omløbere.

Statistik-programmet Epilinfo bruges til formålet.

Resultater

Der er endte med at blive undersøgt 220 søer. Alle dyr blev undersøgt med svaberprøve (PCR) for bakterier og blodprøve (ELISA) for antistoffer.

Dyr, som er ELISA positive i forhold til ELISA negative

	Omløber	Ikke-omløber	Total, antal dyr
ELISA positiv	98	96	194
ELISA negativ	12	14	26
Total	110	110	220

Omløbere: 89,1 % ELISA positive

Ikke-omløbere: 87,3 % ELISA positive

OR = 1,19 (0,49 < OR < 2,92)

p-værdi = 0,68

Ingen signifikant forskel på de 2 grupper ved 95% konfidensniveau.

Dyr, som er ELISA positive, men PCR negative i forhold til resten af dyrene:

Chlamydia	Omløbere	Ikke-omløbere	I alt
Positive (ELISA positive, PCR-negative)	91	96	187
Negative	19	14	33
	110	110	220

Omløbere: 82,7 %

Ikke-omløbere: 87,3 %

OR = 0,70 (0,31 < OR > 1,57)

P = 0,34

Der er ingen signifikant forskel på de 2 grupper ved 95% konfidensniveau.

Dyr som er PCR positive, men ELISA negative, i forhold til resten af dyrene.:

<i>Chlamydia</i>	Omløbere	Ikke-omløbere	I alt
Positive (PCR-positive, og ikke ELISA positive)	0	0	0
Negative	110	110	110

Tallene kan ikke behandles statistisk, da der ikke er fundet ét eneste dyr, som var bakteriologisk positivt uden også at være serologisk positivt.

Dyr, som er PCR positive i forhold til PCR negative:

	Omløber	Ikke-omløber	Total
PCR positiv	5	2	7
PCR negativ	105	108	213
Total	110	110	220

Omløbere: 4,5 % PCR positive

Ikke-omløbere: 1,8 % PCR positive

OR = 2,57 (0,43 < OR < 19,60)

P-værdi = 0,22

Ingen signifikant forskel mellem de 2 grupper ved 95 % konfidensniveau.

Dyr, som er positive både m.h.t. både ELISA og PCR i forhold til dyr negative for begge dele eller kun positive for den ene :

	Omløber	Ikke-omløber	Total, antal dyr
Positiv (PCR og ELISA positiv)	5	2	7
Negativ	105	108	213
total	110	110	220

Omløbere: 4,5 % positive

Ikke-omløbere: 1,8 % positive

OR= 2,69 (0,35 < OR > 24,64)

P= 0,25

Ingen signifikant forskel på de 2 grupper ved 95 % konfidensniveau.

Dyr, som er positive m.h.t. både PCR og ELISA i sammenligning med dyr kun ELISA positive:

	Omløber	Ikke-omløber	Total
Positiv (PCR og ELISA)	5	2	7
Positiv (kun ELISA)	93	94	187
Total	98	96	194

OR= 2,53 (0,42 < OR > 19,33)

P = 0,23

Ingen signifikant forskel ved 95 % konfidensniveau.

Dyr som er positive m.h.t. både PCR og ELISA i sammenligning med dyr kun PCR positive:

<i>Chlamydia</i>	Omløber	Ikke-omløber	Total
Positiv (ELISA og PCR)	5	2	7
Positiv (Kun PCR)	0	0	0
Total	5	2	7

De lave (0-) værdier kan der ikke udregnes statistik på.

Dyr, som er positive m.h.t. både PCR og ELISA i forhold til dyr negative for begge dele:

<i>Chlamydia</i>	Omløber	Ikke-omløber	Total
Positiv (PCR og ELISA)	5	2	7
Negativ (For begge)	117	122	239
Total	122	124	246

OR = 2,65 (0,45 < OR > 20,13)

P = 0,21

Ingen signifikant forskel på de 2 grupper ved 95 % konfidensniveau.

Dyr , som er positive m.h.t. enten ELISA eller PCR i forhold til dyr, negative m.h.t. begge dele:

Chlamydia	Omløber	Ikke-omløber	I alt
Positive (ELISA eller PCR)	103	98	201
Negative (både ELISA og PCR)	117	122	239
	220	220	440

Omløbere = $103/201 = 51,2 \%$

OR = 1,10 (0,74 < OR > 1,62)

P = 0,63

Ingen signifikant forskel på de 2 grupper ved 95% konfidensniveau.

Diskussion

Indledningsvis var det en prøvelse at finde frem til et brugbart svabermateriale og et laboratorium, som kunne undersøge svaber-prøverne for *Chlamydia*. Det endte så op i, at alle tanker om brug af spekulum, pandelampe og hjemmelavede rør til beskyttelse af svaberen mod forurening, blev lagt på hylden. I stedet er der så brugt den nævnte hestesvaber, som beskytter selve svaberhovedet under indførslen, så det "alene" er et spørgsmål om at kunne indføre svaberen i cervix og ikke ende op et forkert sted og efterfølgende få forurenede svaberen i vagina, hvor der kan være en del *Chlamydia*-bakterier som følge af fæces-forurening.

Udgangspunktet var så, at én person først skulle øve sig i et vist omfang og efterfølgende tage alle prøverne for at den vej at sørge en for ensartethed med hensyn til, hvordan prøverne blev udtaget og forebygge falsk positive og falsk negative prøver.

Det lykkedes dog kun for 90% af prøverne, da 20 prøver (én besætning) blev taget af en anden person.

Det måtte opgives at få et dansk laboratorium til at undersøge prøverne – både med hensyn til ELISA og PCR. Så prøverne er løbende blevet sendt til bioScreen i Münster og det har fungeret fint. Det var dog ikke muligt at få *Chlamydia*-bakterierne typebestemt – noget, som ikke lige er relevant for netop dette projekt, men det ville have været interessant at samle sådanne data til brug ved eventuelle senere projekter omkring *Chlamydia* og grise. Også, hvis der på sigt skal kunne skelnes mellem patogene og apatogene stammer af *Chlamydia*.

Andre data har det derimod været muligt at samle – og det er de enkelte besætnings procedurer omkring løbning, brug af orne og KS og endeligt om der bruges halm eller alene fast gulv i løbe- og drægtighedsstald. Hertil kommer en angivelse af hygiejne-

niveauet, som så alene bliver efter besætningsdyrlægens subjektive vurdering og derfor bliver svær at bruge på sigt.

Resultaterne er ikke så overbevisende – hverken i den ene eller anden forstand.

De antagede prævalenser holdt ikke stik. Både med hensyn serologi og bakteriologi – Der var forventet 10% PCR positive blandt omløberne, men det er langt fra fundet. Det kan selvfølgelig alene skyldes, at de undersøgte omløbere aldrig har haft problemer med *Chlamydia*. Det kan være alt muligt andet infektiøst, men det kan også være stress-betinget eller være baseret på dårlig løbe-teknik.

Resultaterne har dog vist en forøget risiko for omløbning, hvis det enkelte dyr var bakteriologisk positivt (OR = 2,65) for *Chlamydia* eller både serologisk og bakteriologisk positivt (OR= 2,69). Men alligevel uden at der var en statistisk sikker forskel på de 2 grupper. For at en sådan forskel skulle kunne vises, skulle hver gruppe bestå af 60 dyr frem for de nuværende 20.

Ellers har tallene været uklare og tilsyneladende været præget af for få dyr i undersøgelsen, hvilket blandt andet har givet resultater på "0" i antal – et tal, som der ikke kan arbejdes med statistisk.

Ovennævnte to forholdsvise høje OR, kunne også godt give næring til tanken om, at flere dyr i undersøgelsen kunne have vist noget mere.

Og en undersøgelse mere af samme slags skulle basere sig på andet end omløbere – og fokusere mere på nogle af de andre reproduktions-problemer, som *Chlamydia* forbindes med – herunder egentlige kastninger og svagfødte / dødfødte.

Andelen af serologisk positive dyr på besætningsniveau varierer fra 60 % til 100 %.

Besætninger, som ligger på 100 % serologisk positive dyr (omløbere og ikke-omløbere) har de hygiejne-problemer eller er der tale om et overstået eller tilbagevendende problem med *Chlamydia* ? Det har jeg ikke kunnet konkludere ud fra min egen opfattelse af besætningen eller de oplysninger, som jeg har modtaget fra besætningsdyrlægerne.

Men hvis man ser bort fra hygiejne og så videre - er det så udtryk for et forskelligt smittetryk i besætningerne og/eller forskel på *Chlamydia*-stammernes virulens?

Er det et problem, der ligger til én eller flere orner i den enkelte besætning?

Der er ligeledes 2 af besætningerne i undersøgelsen, som tilsammen står for en høj andel af de PCR-positive prøver. Begge besætninger havde ikke alene omløber-problemer, men også aborter sent i drægtigheden. Jeg har kigget på de 2 besætninger særskilt, men alligevel kan de ikke give et statistisk sikker forskel på grund af for få prøver.

Men de passer begge meget godt ind i det billede, som Professor Michael Wendt (Wendt, 2005) giver af en *Chlamydia*-plaget besætning - masser af reproduktions-problemer i besætningen og der er hidtil undersøgt for alle mulige andre årsager uden resultat.

Han nævner dog ikke, om der i de forudgående, resultatløse undersøgelser også indgår minimering af stress og fokus på løbe-teknik, men ender man så op med en besætning, der har reproduktionsproblemer og der ikke er fundet og andet end *Chlamydia*, så er det den, man skal tage kampen op med.

I litteraturen nævnes doxycyklin og tetracyclin som et muligt antibiotika til behandling af *Chlamydia* ved grise. (Hammerschlag, M, 1994)

Men også makrolider kan bruges og de ses især i den humane behandling med en kort behandlingstid på 2 dage. (Zitromax ®) Men humant må der også forventes et mindre smittepres?

Tetracyklinerne baserer sig på en lang behandlingstid på 14 dage (Wendt, 2005) og på løbende behandlingsperioder a 15 dage hver 3. måned, når der er tale om blandingsinfektioner med PRRS, Leptospirose og *Chlamydia*. (Alexopoulos et al, 2002).

Konklusion

Der har ikke kunnet påvises nogen statistisk sikker sammenhæng mellem omløbning og fund af *Chlamydia*-bakterier eller -antistoffer i det samme dyr.

Men det udelukker ikke, at *Chlamydia* giver anledning til reproduktionsproblemer i danske svinebesætninger – især ikke da der kan ses stor forskel på prøve-resultaterne fra de forskellige besætninger i undersøgelsen - sideløbende med et lige så varierende klinisk billede i samme besætninger.

Der er grundlag for flere undersøgelser – evt. med fokus på ornerne, herunder KS og intern KS, eller obduktion af og bakteriologi på dyr udsat på grund af manglende frugtbarhed.

Litteraturliste

Alexopoulos, C., Fthenakis, G.C., Burriel, A., Bourtzi-Hatzopoulou, E., Kritas, S.K., Sbiraki, A., og Kyriakis, S.C..

“The effects of periodical use of in feed chlortetracycline on reproductive performance of gilts and sows of a commercial pig farm with a history of clinical and sub clinical and sub clinical viral and bacterial infections.”

Reproduction in Domestic Animals, v 38, 3, s 187, 2003

Busch, M., Thoma, R., Schiller, I., Corboz, L., Pospischil, A., (2000). Occurrence of Chlamydiae in the genital tracts of sows at slaughter and their possible significance for reproductive failure. Journ. of vet. medicine. , series B, 2000, v 47, nr 6, p 471-480.-

Bortnichuk, V.A. Klamydioz svinei, lærebog. 1991, p 184. Forlægger: Urozhai, Kiev.-

Camenisch, U., Lu, Z.H., Vaughan, L., Pospischil, A., Sydler, T., Corboz, L., Wittenbrik, M.M., Zimmermann, D.R., (2004). Diagnostic investigation into the role of Chlamydiae in cases of increased rates of return to oestrus in pigs. The Vet. Rec., 6/11 2004, v 155, nr 19., p 593-596.

- Eggeman, G., Wendt, M., Hozle, L.E., Jäger, C., Weiß, R., Failing, K., (2000). Prevalence of chlamydial infections in breeding sows and their correlation to reproductive failure. Deutsche Tierartzl. Wschr. 107, p 3-10.-
- Hammerschlag, M., R. "Antimicrobial susceptibility and therapy of infections caused by *Chlamydia pneumonia*" Antimicrobial Agents and Chemotherapy, sept. 1994, s 1873-1878
- Harris, J.W. (1976). Chlamydial antibodies in pigs in Scotland. Vet. Record, v 98, p 505-506.-
- Hoelzle, L.E.; Steinhausen, G.; Wittenbrink, M.M. (2000). PCR-based detection of chlamydial infection in swine and subsequent PCR-coupled genotyping of chlamydial omp1-gene amplicons by DNA-hybridization, RFLP-analysis and nucleotide sequence analysis. Epidemiology and Infection, 2000, v 125, nr 2, p 427-439.-
- Kaltenböck, B.; Schmeer, N.; Schneider, R.; Evidence of numerous omp1 alleles of porcine *Chlamydia trachomatis* and novel chlamydial species obtained by PCR. Journ..Clinical Microbiol. 1997, v 35, nr 7, p 1835-1841.-
- Kauffold, J. (2004). Possible role of Chlamydia for A.I.-centers. 16th A.I. Vets Meeting 2004, Berlin, Tyskland: No. 3.-
- Keller, Christoph, Dr. (2004). Head Bacteriology / Serology. BioScreen European Veterinary Disease Management Center GmbH, Münster, Tyskland. E-mail. 08.11. 2004.-
- Kauffold, J. ; Melzer, F. ; Hoffmann, G.; Rautenberg, T., Seidler, T. ; Sobiraj, A. (2002). Detection of chlamydiae in porcine oviducts. Proc. Of the 17 th. IPVS Congress, Ames, Iowa, USA, v 1, p 233.-
- Kolbl, O. (1969). Untersuchungen über das vorkommen von Miyagawanella beim Schwein. Tierartzl. Mschr. v 56, p 443-445.-
- Pospischill, A., Thoma, R., Schiller, I., Sydler, I., Guscetti, F. (1996). Chlamydia in pigs. Pig Journal, 1996, v 37, p 9-13.-
- RunQuan, Ye., WeiCheng, Zhai., WanJun, Gu.,(2001). Assay of antibodies against Chlamydia in pig serum specimens from intensive pig farms. Chinese journ. Animal. Sci. and technology, 2001, 8, 31, p.19-20, 31.-
- Nietfeld, J.C. ; Leslie-Steen, P. ; Zeman, D.H. ; Nelson, D., (1996). Prevalence of intestinal chlamydial infection in pigs in the midwest, as determined by immunoperoxidase staining. Am. Journ. Vet. Res, 1997, v 58, nr 3 , p 260-264.-
- Niutta, P.P.; Giudice, E.; Britti, D.; Calimeri, S.; Pugliese, A.; (2000). Presence chlamydiosis in Sicily. Selezione Veterinaria, 2000, p 1248-1259.-

Vanrompay, D. ; Geens, T. ; Desplanques, A.; Hoang, T.Q.T. ; DeVos, L.; Looock, M.Van, ; Huyck E.; Mirry, C., Cox, E. (2004). Immunoblotting, ELISA, and culture evidence for Chlamydia in sows on 258 Belgian farms. Vet. Microbiol., 2004, v 99, nr. 1, p 59-66.-

Wendt, M., professor, Tierartztlicher Hochschule, Hannover, 2005. Foredrag, LVK-huset, 07.04.2005 Importance of chlamydial infections in swine.-

Wendt, M.; (1998). Prevalence of chlamydial infection in breeding sows. IPVS Conference Birmingham 1998, v 3, p 379.-

Wendt, M. (2005, 2), personlig e-mail, 25/4-2005