

PÅVISNING AF PRRSV I MATERIALE FRA ORNER

Charlotte Sonne Kristensen^a, Lise K. Kvisgaard^b, Sophie Amalie Blirup-Plum^b,
Lotte Skade^a, Kasper Pedersen^a, Henrik Elvang Jensen^b og Lars E. Larsen^b

^aSEGES Svineproduktion, ^bKøbenhavns Universitet

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Blod er bedre end sæd til påvisning af PRRSV i det akutte stadie af smitte med PRRSV. Det var konklusionen på en undersøgelse baseret på materiale fra 35 orner, som blev slagtet ud fra en ornestation, der var smittet med PRRSV1. Blandt 16 orner, der var "akut" smittede, var syv orner PRRSV-positive i blod, men negative i sæd - og kun en orne positiv i sæd og negativ i blod. Blandt de 19 orner, der var "kronisk" smittede, var fire orner positive i blod, men ikke i sæd - og tre orner var positive i sæd og negative i blod. De histologiske undersøgelser afslørede kun få forandringer i væv fra ornerne. Da overvågningen af ornestationer er designet med henblik på påvisning af PRRSV hurtigst muligt efter smitte, bekræfter resultatet af denne undersøgelse, at blod er det materiale, der er bedst egnet til denne type af overvågning. Resultaterne viser også, at en PRRSV-negativ test af blod i et kronisk stadie ikke er en garanti for, at der ikke kan være PRRSV i sæden.

Sammendrag

Blod var langt bedre end sæd til påvisning af PRRSV i det akutte stadie af smitte med PRRSV. Det var konklusionen på en undersøgelse baseret på materiale fra 35 orner, som blev slagtet ud fra en ornestation, der var smittet med PRRSV1 i sommeren 2019. 19 af ornerne var sandsynligvis smittet med PRRSV1 tidligt i forløbet ("kronisk"), og 16 orner var sandsynligvis smittet med PRRSV1 sent i forløbet ("akut").

Materialet fra ornerne, som indgik i undersøgelsen, var blod og sæd samt væv fra testikel og bitestikel (hoved, midt og hale). Alle prøver blev undersøgt for PRRSV1 med PCR.

I alt blev der påvist PRRSV1 i 46 % af blodprøverne fra ornerne på slagtetidspunktet, mens kun 22 % af sædprøverne testede positiv. I 11 tilfælde var en blodprøve PRRSV-positiv, uden at der kunne påvises PRRSV i sæden. Blandt "akut" smittede orner var syv orner PRRSV-positive i blod men negative i sæd, og kun én orne var positiv i sæd og negativ i blod. Blandt de orner, der var "kronisk" smittede med PRRSV, var fire positive i blod men ikke i sæd, mens tre orner var PRRSV-positive i sæd men negative i blod.

Alle, på nær én, af de "kronisk" smittede orner havde ved slagtning dannet PRRSV-antistoffer. I gruppen af "akut" smittede var fire orner antistof-negative, sandsynligvis fordi de var smittet tæt på aflivning.

Der blev fundet få forandringer ved histologisk undersøgelse af vævsprøver fra ornerne. I fem testikler blev der påvist områder med Leydigske celler uden kerner og ét tilfælde med kæmpecelledannelse i t. seminiferi. I btestiklene blev der påvist mononukleære celleinfiltrationer i lumen af ductus epididymidis samt kæmpecelledannelse i ductus epididymidis.

Da overvågningen af ornestationer er designet med henblik på tidlig påvisning af PRRSV i det akutte stadie, bekræfter resultatet af denne undersøgelse, at blodprøver er bedre end sædprøver til denne type overvågning, men resultaterne understreger også, at en negativ PRRS-test af blod ikke er en garanti for at der ikke kan være PRRSV i sæden, hvis ornen er smittet med PRRSV.

Baggrund

Porcin reproduktions- og respiratorisk syndrom (PRRS) er en smitsom sygdom, der skyldes PRRS-virus (PRRSV), som findes i to typer, PRRSV1 og PRRSV2 [1]. Når grise smittes med PRRSV, opstår der ofte viræmi, som betyder, at PRRSV cirkulerer i blodbanen. PRRSV transporteres dermed rundt i hele dyrets krop og spredes til alle organer. PRRSV inficerer immunceller (f.eks. makrofager) [2], der primært findes i milt, lymfeknuder og mandler men også i lungevæv og testikler. Efter smitte med PRRSV er der en inkubationsperiode på en-fire dage, og grisene kan derefter være viræmiske i fire-seks uger [3,4]. I løbet af infektionen kan grisen også udskille PRRSV via sekreter (næseflåd, spyt, urin, sæd, gødning) [3,5]. Ældre dyr, som orner, kan dog have et kortere forløb [6,7].

En blodprøve kan undersøges for både PRRSV og PRRSV-antistoffer. Virus i blodet kan påvises i op til fire-seks uger efter smitte. Antistoffer kan derimod påvises længe efter smitte (fire-otte måneder), men antistofferne dannes først 10-14 dage efter infektion med PRRSV [8]. I ornesæd har man fundet PRRSV i op til 92 dage efter eksperimentel smitte med PRRSV, og det formodes derfor, at virus kan opholde sig længere tid i testiklerne end i blodet [6].

Ved histologisk undersøgelse, hvor man undersøger væv i et mikroskop, er der hos eksperimentelt smittede orner rapporteret varierende resultater. Et enkelt studie fandt ingen forandringer i testiklerne [7], hvorimod andre fandt lejlighedsvis dannelse af kæmpeceller i t. seminiferi [9,10]. Derudover blev der påvist hyperspermatogenese og nekrose af spermatogonier [9] eller øget afstødning af spermatocytter i t. seminiferi [10].

Langt hovedparten af studier af orner og PRRSV er gennemført som eksperimentelle studier. Derfor mangler der en bekræftelse af, at det, der påvises i eksperimentelle studier, også genfindes i naturligt smittede orner.

Formålet med undersøgelsen er at analysere sammenhængen mellem PRRSV i blod, sæd og testikler fra orner, der er naturligt smittet med PRRSV på en ornestation. Derudover at undersøge hvilke histologiske forandringer der opstår i testikelvæv efter infektion med PRRSV, og hvilke celler i testiklen der inficeres med PRRSV.

Materialer og metoder

De inkluderede orner stammede fra en ornestation, som i sommeren 2019 blev smittet med en ny variant af PRRSV [11]. Efter smitte med PRRSV blev ornestationen totalsaneret og alle orner slagtet.

Ornerne blev udvalgt på baggrund af, om de gik i den første sektion, der blev fundet PRRSV-positiv tidligt i forløbet ("kronisk"), eller om de gik i den sektion, der blev smittet med PRRSV sent i forløbet ("akut").

Ornerne blev slagtet over to dage (7. og 8. august 2019).

"Kronisk" omfatter orner i den sektion, der sandsynligvis var smittet med PRRSV i starten af juli og dermed var længere henne i infektionsforløbet, da de blev slagtet. Ornerne stammede fra sektionen, hvor den første orne med PRRSV-antistoffer blev påvist 22. juli. Den 27. juli havde 18 ud af 19 orner PRRSV-antistoffer, og 18 ud af 19 orner var positive for PRRSV ved PCR. Den ene orne, der var PCR-negativ den 27. juli, havde været PRRSV-positiv ved PCR den 22. juli.

"Akut" omfatter orner, der sandsynligvis blev smittet med PRRSV sent i forløbet og var derved i en mere akut fase af infektionen ved slagtning. Ornerne stammede fra en sektion, hvor kun to ud af 44 orner havde PRRSV-antistoffer en uge før slagtning (31. august), mens syv af otte pools af blodprøver var positive for PRRSV i PCR.

Dagen før slagtning blev ornerne tappet og sædprøven sendt på køl til Københavns Universitet (KU). På slagteriet blev der opsamlet en blodprøve fra ornerne i forbindelse med afblødning. Efter veterinærkontrollen blev testikler inkl. bitestikel udtaget og transporteret på køl til KU.

På KU blev blod og sæd samt væv fra testikel og bitestikel (hoved, midt og hale) undersøgt for PRRSV1 med RT-qPCR (PCR) [12]. Prøver med en ct-værdi over 40 blev betegnet negative, prøver med en ct-værdi mellem 35-40 som svagt positive og prøver med en ct-værdi under 35 som positive. Samtlige blodprøver blev ligeledes undersøgt for antistoffer mod PRRSV1 ved ELISA [13].

For at afklare, om sæd og testikelvæv indeholdt levende virus, og ikke bare døde rester af PRRSV-virusgenom, blev der udført dyrkning fra seks orner. Ornerne blev udvalgt på baggrund af, om testikelvæv og sæd fra samme orne var PRRSV-positiv, eller hvis ornen var PRRSV-positiv i testikel men PRRSV-negativ i sæd og omvendt. To af ornerne var "akut" smittede, og fire var "kronisk" smittede [14].

For at undersøge, hvilke forandringer der kan påvises i testikler og bitestikler som følge af en PRRSV-infektion, blev der udført histologisk undersøgelse. Materiale fra testikel og bitestikel fra alle orner blev overført til formalin, indstøbt i paraffin og farvet med hæmatoksylin og eosin. For at klarlægge forekomsten af forandringer, som ikke skyldtes PRRSV i testikler og bitestikler hos ældre orner, blev der indsamlet materiale fra ti orner (kontrolorner), slagtet fra en PRRS-negativ ornestation. Alle snit fra testikler og bitestikler blev også undersøgt immunhistokemisk for at undersøge, om og hvor PRRSV-antigen kunne påvises i vævet [15].

Resultater og diskussion

Ingen af ornerne havde i perioden fra starten af juli og indtil slagtning haft kliniske symptomer.

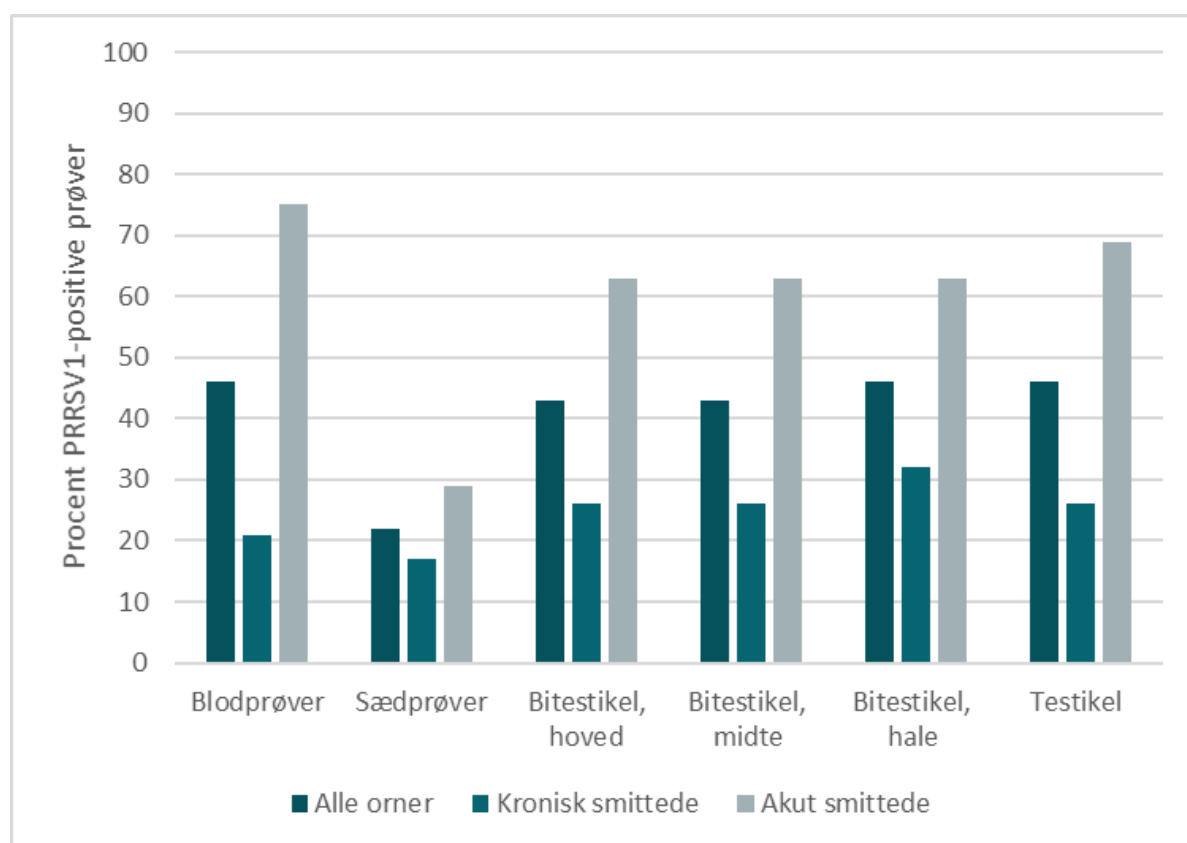
På slagteriet blev der indsamlet blod og testikler fra 35 orner, hvoraf 19 af ornerne var "kronisk" smittede, og 16 orner var "akut" smittede. Desværre var der kun udtaget sædprøve fra 32 af ornerne. Af de tre orner, der ikke blev indsamlet sæd fra, var én "kronisk" smittet og to "akut" smittede.

Ved aflivning havde 18 ud af de 19 "kronisk" smittede orner PRRSV-antistoffer. Den ene orne, som ikke havde PRRSV-antistoffer, var PRRSV-positiv ved PCR 10. juli men havde hverken PRRSV-antistoffer 10. juli, 27. juli eller ved aflivning 8. august. Det er tidligere beskrevet, at enkelte grise ikke danner antistoffer efter smitte med PRRSV, og der er tilsyneladende tale om sådan et dyr.

Af de 16 "akut" smittede orner var der fire orner, der ikke havde PRRSV-antistoffer ved aflivning. To af ornerne havde fået påvist PRRSV ved PCR 22. juli, de to resterende 31. juli. Om de manglende antistoffer skyldes, at ornerne er smittet med PRRSV for tæt på aflivning, til at de har nået at danne antistoffer, eller om de ikke danner antistoffer i et niveau, der kan måles, vides ikke.

Påvisning af PRRSV i materiale fra ornerne

PRRSV blev påvist både i blod, sæd, testikel og bitestikel (Figur 1). Overordnet set blev der oftere påvist PRRSV i blod end i sæd, ligesom væv fra testikler og bitestikler oftere var positive for PRRSV end sæd. Sæd ser ud til at være et dårligere materiale til påvisning af PRRSV end blod og testikler/bitestikler.



Figur 1. Procentvis fordeling af PRRSV1-positive prøver i materiale udtaget fra orner smittet med PRRSV.

Færre orner, der var "kronisk" smittede med PRRSV, var positive for PRRSV1, både i blod, sæd og væv, end orner, der var "akut" smittet med PRRSV1 (Figur 2). Selvom alle ornerne otte-ti dage forinden indgik i pools, som var positive for PRRSV1, havde kun 46 % af ornerne PRRSV1 i blodet

ved slagtning. Flere af de "akut" smittede (75 %) havde PRRSV1 i blodet end de "kronisk" smittede (21 %). Det er i god overensstemmelse med andre studier, der har vist, at der efter smitte af en gruppe grise findes flest PRRSV positive blodprøver 3-14 dage efter smitte, hvorefter antallet af PRRSV positive prøver falder i løbet af de kommende to-seks uger, til alle grise er PRRSV negative [3,4]. Der blev fundet næsten lige mange PRRSV-positive prøver fra væv fra bitestikel hoved og midte som i væv fra testikel. Dette står i kontrast til en spansk undersøgelse, hvor PRRSV oftere blev påvist i bitestikel hoved end bitestikel midte og hale og sjældent påvist i testikelvæv [11]. Årsagen kan være, at den spanske undersøgelse var et eksperimentelt studie med få orner, som blev aflivet løbende i en måned efter inokulering med PRRSV.

Sammenhæng mellem påvisning af PRRSV i forskellige prøvematerialer

Ved 11 orner (34 %) var en blodprøve PRRSV-positiv, uden at der kunne påvises PRRSV i sæden. Der kunne kun påvises PRRSV1 i syv sædprøver ud af 32 (22 %), og fire af disse prøver var ikke positive i blod (Figur 2). Tre af de positive orner var "kronisk" smittede, mens en orne var "akut" smittet. At tre orner, som var "kronisk" smittede med PRRSV1, findes PRRSV-positive i sæd men negative i blod, stemmer overens med andre undersøgelser, som har påvist, at sæd kan være positiv for PRRSV i længere tid end blod [6]. Det er også værd at bemærke, at en ornestation vil være fundet positiv på blodprøver både ved påvisning af PRRSV og PRRSV-antistoffer, før man kommer til en situation, hvor kun sæd er positiv for PRRSV.

Smittetidspunkt	Orne	Blod	Sæd	Bitestikel			Testikel
				Hoved	Midte	Hale	
Kronisk	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19		NA				
Akut	20						
	21						
	22						
	23						
	24		NA				
	25						
	26		NA				
	27						
	28						
	29						
	30						
	31						
	32						
	33						
	34						
	35						

Figur 2. Påvisning af PRRSV1 ved PCR for orner smittet med PRRSV1 enten "kronisk" eller "akut". De mørkebrune felter indikerer klart positive (ct-værdi under 35), og de lysebrune felter indikerer svagt positive prøver (ct-værdi 35-40). De blanke felter angiver negative prøver. NA angiver, at der ikke er indsamlet en prøve.

Væv fra testikel og bitestikel var oftere PRRSV-positiv end blod hos de orner, der var "kronisk" smittet med PRRSV (Figur 2). Dette tyder på, at PRRSV kan findes i f.eks. testikel/bitestikelvæv, efter at PRRSV er fjernet fra blodet. Resultatet her stemmer ikke helt overens med en spansk undersøgelse af orner, der eksperimentelt var smittet med PRRSV [16]. Den spanske undersøgelse påviste ikke PRRSV i testikel/bitestikelvæv fra en orne aflivet 23 dage efter smitte, som var PRRSV-positiv i blod. I

to orner, som var PRRSV-negative i blod og aflivet hhv. dag 30 og 37 efter smitte, blev der heller ikke påvist PRRSV i testikel/bitestikel [16]. Denne forskel kan skyldes, at ornerne i vores undersøgelse var naturligt smittet med PRRSV, hvorimod ornerne i den spanske undersøgelse var eksperimentelt smittet og udgjorde et lavt antal. I både indeværende og det spanske studie var en PRRSV-positiv vævsprøve fra testikel eller bitestikel ikke ensbetydende med, at der var PRRSV i sæd.

Dyrkning

Det lykkedes ikke at dyrke PRRSV fra testikelvæv og sæd. Det ser derfor ikke ud til, at infektiøst PRRSV fandtes i testikler og sæd, på trods af at PRRSV var påvist ved RT-qPCR direkte på vævet. Selvom der ikke kunne dyrkes PRRSV fra sæd og testikler, kan det ikke afvises, at en levende virus er til stede og vil kunne smitte, da følsomheden ved virusdyrkningen ikke er særlig stor.

Histologisk og immunohistokemisk undersøgelse

Ved den histologiske undersøgelse blev der påvist en række forandringer både i de PRRSV-positive orner og i de PRRS-negative kontrolorner. I testiklerne blev der påvist fokale, interstitielle mononukleære celleinfiltrationer, hyperæmi, fokale områder med tubulær degeneration (nekrose/atrofi), og i bitestiklerne blev der påvist interstitielle områder med mononukleære celleinfiltration. Disse forandringer samt vakuolisering af epitelceller i ductus epididymidis blev påvist både hos de orner, der var smittet med PRRSV, samt kontrolorner uden PRRSV. Disse forandringer må derfor forventes at være normalt til stede hos ældre orner.

Der blev fundet en række forandringer, som kun blev påvist hos de orner, der var smittet med PRRSV (Tabel 1). I fem af testiklerne blev der påvist områder med Leydig celler uden kerner og ét tilfælde med kæmpecelledannelse i t. seminiferi. I bitestiklerne fra ti af de PRRSV-smittede orner blev der påvist mononukleære celleinfiltrationer i lumen af ductus epididymidis, og fire orner havde kæmpecelledannelse i ductus epididymidis. Alle forandringer i testiklerne blev fundet i "kronisk" smittede orner, ligesom hovedparten af orner med forandringer i bitestiklerne var "kronisk" smittede.

Tabel 1. Histologiske forandringer i testikel og bitestikel, som var unikke for orner naturligt smittet med PRRSV1.

Læsioner	Orne
<i>Testikel</i>	
Områder med Leydig celler uden kerner	1, 2, 5, 6, 18
Kæmpecelledannelse i t. seminiferi	14
<i>Bitestikel</i>	
Mononukleære celleinfiltrationer i lumen af ductus epididymidis	1, 10, 11, 13, 16, 17, 24, 27, 31, 35
Kæmpecelledannelse i ductus epididymidis	7, 10, 13, 14

Ved den immunohistokemiske undersøgelse blev der påvist få makrofager, som var positive for PRRSV-antigen, fokalt/sporadisk udbredt i interstitiet i én testikel samt tre bitestikler fra orner, der var "kronisk" smittet med PRRSV. I to af ornerne var der ikke påvist PRRSV ved RT-qPCR direkte på testikel eller bitestikelvæv. Forskellen skyldes sandsynligvis, at der generelt var meget lidt PRRSV til stede, og man derfor skal være heldig at tage sin prøve lige dér, hvor der er tilstrækkeligt med PRRSV, til at prøven bliver positiv.

Alt i alt tyder de histologiske undersøgelser på, at der kun har været en mindre reaktion i testiklerne, hvilket også harmonerer med tidligere undersøgelser [7,9,10], og at ingen af ornerne havde kliniske symptomer på PRRSV på noget tidspunkt i forløbet.

Konklusion

I det akutte stadie af smitte med PRRSV1 var undersøgelser af blod bedre end undersøgelser af sæd. Senere i forløbet kan PRRSV1 findes i både sæd og testikel/bitestikel, selvom PRRSV ikke længere kan påvises i blod. De histologiske undersøgelser afslørede kun få forandringer i væv fra ornerne.

Da overvågningen af ornestationer er designet med henblik på tidlig påvisning af PRRSV, bekræfter resultatet af denne undersøgelse, at blodprøver er bedre til denne type overvågning, men resultaterne understreger også, at en negativ test af blod ikke er en garanti for, at der ikke kan være PRRSV i sæden, hvis ornen er smittet med PRRSV.

Referencer

- [1] Murtaugh MP, Elam MR, Kakach LT. 1995. Comparison of the structural protein coding sequences of the VR-2332 and Lelystad virus strains of the PRRS virus. *Arch Virol*, 140, 1451–60.
- [2] Duan, X., Nauwynck, H. J., Pensaert, M.B., 2014. Effects of origin and state of differentiation and activation of monocytes/macrophages on their susceptibility to porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV). *Archives of Virology* 142, 2483–2497.
- [3] Wills, R.W.; Doster, A.R.; Galeota, J.A.; Sur, J.; Osorio, F.A., 2003. Duration of infection and proportion of pigs persistently infected with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Journal of Microbiology*. 41, pp. 58-62.
- [4] Kristensen, C.S., Kvisgaard, L., Palowski, M., Holmegaard, S., Hjulsgaard, C.K., Heegaard, P., Bøtner, B., Stadejek, T., Haugegaard, S., Larsen, L.E., 2017. Efficacy of single versus double vaccination with modified live vaccines against Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus types 1 and 2 in pigs. *Vaccine* 27-NOV-2017 DOI information: 10.1016/j.vaccine.2017.11.059.
- [5] Plut, J., Jamnikar-Ciglenecki, U., Stukelj, M., 2020. Molecular detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus, porcine circovirus 2 and hepatitis E virus in oral fluid compared to their detection in faeces and serum. *BMC Veterinary Research*. 16:164.
- [6] Christopher-Hennings, J., Nelson, E.A., Hines, R.J., Nelson, J.K., Swenson, S.L., Zimmerman, J.J., Chase, C.C.L., Yaeger, M.J., Benfield, D.A., 1995. Persistence of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus in Serum and Semen of Adult Boars. *J Vet Diagnostic Investigation*, 7, 4, 456-465.
- [7] Christopher-Hennings, J., Holler, L.D., Benfield, D.A., Nelson, E.A., 2001. Detection and Duration of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus in Semen, Serum, Peripheral Blood Mononuclear Cells, and Tissues from Yorkshire, Hampshire, and Landrace Boars. *J Vet Diagnostic Investigation*, 13;2, pp. 133-142.
- [8] Nielsen, J., Bøtner, A., 1997. Hematological and immunological parameters of 412-month old pigs infected with PRRS virus. *Veterinary Microbiology*, 55, 1-4, 289-294.
- [9] J H Sur, A R Doster, J S Christian, J A Galeota, R W Wills, J J Zimmerman, F A Osorio. 1997. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus replicates in testicular germ cells, alters spermatogenesis, and induces germ cell death by apoptosis *J Virol*, 71, 9170-9.
- [10] Kiwon Han, Hwi Won Seo, Changhoon Park, Yeonsu Oh, Ikjae Kang, Chanhee, 2013. Comparative pathogenesis of type 1 (European genotype) and type 2 (North American genotype) porcine reproductive and respiratory syndrome virus in infected boar *Virol J*, 10, 156-165.
- [11] Kvisgaard, L.K., Kristensen, C.S., Ryt-Hansen, P., Pedersen, K., Stadejek, T., Trebbien, R., Andresen, L.O., Larsen, L.E., 2020. A recombination between two Type 1 Porcine

- Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (PRRSV-1) vaccine strains has caused severe outbreaks in Danish pigs. *Transboundary and Emerging Diseases*.
<http://dx.doi.org/10.1111/tbed.13555>.
- [12] Wernike, K., Bonilauri, P., Dauber, M., Errington, J., LeBlanc, N., Revilla-Fernández, S., Hjulsager, C., Isaksson, M., Stadejek, T., Beer, M., Hoffmann, B., 2012. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus: interlaboratory ring trial to evaluate real-time reverse transcription polymerase chain reaction detection methods. *J Vet Diagn Invest*, 24, 5, 855-866.
- [13] Sørensen, K.J., Strandbygaard, B., Bøtner, A., Madsen, E.S., Nielsen, J, Have P., 1998. Blocking ELISA's for the distinction between antibodies against European and American strains of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet Microbiol*, 60, 169-177.
- [14] Kim, H.S., Kwang, J., Yoon, I.J., Joo, H.S., Frey, M.L., 1993. Enhanced replication of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in a homogeneous subpopulation of MA-104 cell line. *Arch Virol*, 133, 477-83.
- [15] M J Yaeger. 2002. The diagnostic sensitivity of immunohistochemistry for the detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in the lung of vaccinated and unvaccinated swine. *J Vet Diagn Invest*, 14:15-9. doi: 10.1177/104063870201400104.
- [16] Prieto, C., Garcia, C., Simarro, I, Castro, J.M., 2003. Temporal localization of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in reproductive tissues of experimentally infected boars. *Theriogenology*, 60, 8, 1505-1514.

Deltagere

NAV nr.: 1170

//KMY//

Dyregruppe: Orner
Fagområde: Veterinær
Nøgleord: PRRSV, PRRS, Orner, Testikler, Sæd,



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.