

Síndrome Reproductiu i Respiratori Porcí (PRRS): Un Repte Persistent en la Producció Porcina

Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS): Un Reto Persistente en la Producción Porcina

Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS): A Persistent Challenge in Swine Production

Marc Magem, Peder Gran Kjøsnes

Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

E-mail: mmagempl7@alumnes.ub.edu, pgrankjs7@alumnes.ub.edu

Resum

La síndrome reproductiva i respiratòria porcina és la malaltia econòmicament més conseqüent a la qual s'enfronta la indústria porcina en l'actualitat.

És causada pel virus PRRSV un virus petit, embolcallat, d'ARN, que pertany a la família *Arteriviridae*. El PRRSV es dirigeix als monòcits i macròfags, afectant greument el sistema respiratori i reproductiu dels porcs. El virus es propaga a través d'aerosols, contacte directe, semen contaminat, ingestió oral, i pot travessar la barrera placentària i propagar-se a través de la transmissió vertical. El virus causa malalties respiratòries lleus en porcs adults i sovint causa falles reproductives com els parts abortius i fetus momificats.

Inicialment es va detectar en alguns casos aïllats a finals dels anys vuitanta, però després de dos brots, un a Alemanya i l'altre als Estats Units, el virus es va propagar per tot el món. Aquests brots van donar lloc a dues variants separades que s'han convertit en endèmiques de la majoria dels països productors de porc. La variant europea Tipus 1, es troba principalment a Europa, i la variant nord-americana Tipus 2 es troba principalment a Amèrica del Nord, Amèrica del Sud i Àsia.

Avui dia no hi ha cura, només vacunes molt poc efectives i tractaments limitats. Actualment la majoria dels tractaments consisteixen en antibiòtics d'ampli espectre per prevenir infeccions secundàries. El mètode més eficaç per prevenir els brots de PRRS és controlar la seva propagació. Actualment s'han demostrat eficaces les estrictes mesures de bioseguretat, els sistemes tancats de ramat, els programes estratègics de vacunació i la col·laboració regional per al seguiment i control de malalties.

Paraules clau: Pèrdua econòmica, Insuficiència reproductiva, Malaltia respiratòria, Transmissió vertical, Estratègies de prevenció.

Resumen

El síndrome reproductivo y respiratorio porcino es la enfermedad económicamente más consecuente a la cual se enfrenta la industria porcina en la actualidad.

Es causado por el virus PRRSV un virus pequeño, envuelto, de ARN que pertenece a la familia *Arteviridae*. El PRRSV se dirige a los monocitos y macrófagos, afectando gravemente el sistema respiratorio y reproductivo de los cerdos. El virus se propaga a través de aerosoles, contacto directo, semen contaminado, ingestión oral, y puede atravesar la barrera placentaria y propagarse a través de la transmisión vertical. El virus causa enfermedades respiratorias leves en cerdos adultos y a menudo causa fallas reproductivas como los partos abortivos y fetos momificados en cerdas.

Inicialmente se detectó en algunos casos aislados a finales de los años ochenta, pero después de dos brotes, uno en Alemania y el otro en los Estados Unidos, el virus se propagó por todo el mundo. Estos brotes dieron lugar a dos variantes separadas que se han convertido en endémicas de la mayoría de los países productores de cerdo. La variante europea denominada Tipo 1 se encuentra principalmente a Europa, y la variante norteamericana Tipo 2 se encuentra principalmente en Norteamérica, América del Sur y Asia.

Hoy en día no hay cura, solo vacunas muy poco efectivas y tratamientos limitados. Actualmente la mayoría de los tratamientos consisten en antibióticos de amplio espectro para prevenir infecciones secundarias. El método más eficaz para prevenir los brotes de PRRS es controlar su propagación. Actualmente se han demostrado eficaces las estrictas medidas de bioseguridad, los sistemas cerrados de manada, los programas estratégicos de vacunación y la colaboración regional para el seguimiento y control de enfermedades.

Paraules clau: Pérdida económica, Insuficiencia reproductiva, Enfermedad respiratoria, Transmisión vertical, Estrategias de prevención.

Summary

The porcine reproductive and respiratory syndrome is the most economically consequential disease facing the swine industry today.

It is caused by the PRRSV a small, enveloped, RNA virus within the Arteriviridae family. PRRSV targets monocytes and macrophages, heavily affecting the respiratory and reproductive system of the pigs. The virus spread through aerosols, direct contact, contaminated semen, oral ingestion, and can cross the placental barrier and spread through vertical transmission. The virus causes mild respiratory disease in adult pigs and often causes reproductive failure like stillbirths and mummified fetuses in sows.

It was initially detected in a few isolated cases in the late 1980s, but after two outbreaks one in Germany and the other in the US the virus spread across the world. These outbreaks gave rise to two separate variants which have become endemic to most pork producing countries today. The European variant which is called Type 1 and is mostly found in Europe, and the North American variant which is called Type 2 and is mostly found in North America, South America, and Asia.

There's currently no cure, only vaccines with limited effect, and limited treatments. Currently most treatments consist of symptomatic treatment and broad-spectrum antibiotics to prevent secondary infections. The most effective method for preventing PRRS outbreaks is by controlling its spread. Currently stringent biosecurity measures, closed herd systems, strategic vaccination programs, and regional collaboration for disease monitoring and control have proven effective.

Keywords: Economic loss, Reproductive failure, Respiratory illness, Vertical transmission, Prevention strategies

Quan sentim a parlar de virus, sovint pensem en el SARS-CoV-2, la grip, el VIH o l'hepatitis ja que són els que ens afecten més directament. Però els humans no som els únics sensibles a ser infectats per virus sinó que també els animals vertebrats, les plantes i els bacteris són susceptibles a patir infeccions víriques. En aquest sentit, alguns virus no humans que ens poden afectar més directe o indirectament són els virus que afecten a la indústria ramadera; primer de tot, per les conseqüències econòmiques que els seus efectes comporten i en segon lloc, perquè es poden donar casos de zoonosi en el qual el virus es transmeten d'aquest animals als grangers, veterinaris i personal del sector primari. A Catalunya, una de les activitats d'aquest sector primari més importants i que genera més beneficis és la indústria porcina. Actualment, hi ha caracteritzats diferents virus que afecten als porcs, com el virus de la síndrome reproductiva i respiratòria porcina, un dels més rellevants a Catalunya. Conèixer aquest virus i establir estratègies per prevenir-los i tractar-los contribueix a una major seguretat alimentària dels productes i a un major benestar animal.

PRRSV

Prevalença i context històric

El PRRS es va detectar inicialment a finals de la dècada dels 80, quan es van començar a registrar alguns casos aïllats en diversos països. Només un parell d'anys més tard, al 1987, es va produir el primer brot als Estats Units, i 3 anys més tard es va produir un brot similar a Alemanya. No hi havia cap relació entre els brots, però la malaltia es va propagar ràpidament des d'aquests països a la resta del món. Fins el 1991 no es va aconseguir descobrir i aïllar el patògen responsable del brot alemany, el qual van anomenar virus de Lelystad. Un any més tard es va aconseguir aïllar la soca causant del brot americà, la qual van anomenar VR-2332.

Actualment, la variant europea es coneix comunament com a tipus 1, i la variant nord-americana s'anomena comunament tipus 2. Aquestes variants van ser detectades retrospectivament en mostres de sèrum preses el 1979 al Canadà, 1985 a Corea i 1987 a Alemanya. El tipus 1 es troba principalment a Europa mentre que el tipus 2 es troba a l'Amèrica del Nord, Amèrica del Sud i Àsia. El tipus 2 té dos subtipus principals, el que es troba a Amèrica del Nord i del Sud, i les soques altament patògenes de l'Àsia.

Estructura

Si bé els dos tipus són genèticament i antigènicaament diferents, són similars en la majoria dels aspectes. El virus PRRS és un virus no zoonòtic d'ARN petit, embolcallat i positiu de la família Arteriviridae. El seu genoma consta d'unes 15kb d'ARN poliadenilat, positiu i monocatenari.

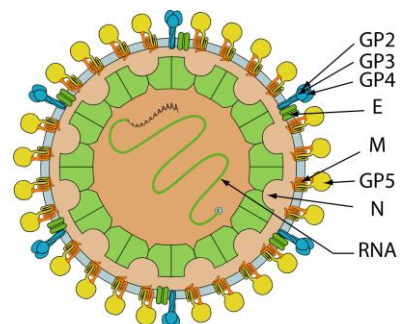


Figura 1: Estructura molecular del PRRSV.
Font: ViralZone.

Mecanisme d'acció del virus

Totes dues variants del virus tenen un tropisme per les cèl·lules immunitàries que causa la mort dels macròfags alveolars produint un error en l'alliberament del ió super òxid i també una reducció d'altres cèl·lules immunitàries com leucòcits i monòcits fins a 4-6 dies després de la infecció.

El virus pot difondre dels pulmons cap a la resta del cos a través de la sang ja que el virus viatja amb els monòcits que posteriorment migraran a diversos teixits on esdevindran macròfags tissulars. D'aquesta manera, el virus pot arribar a l'aparell reproductor produint una alteració en la fertilitat dels porcs i també en els processos de gestació, ja que el virus té capacitat per travessar la barrera placentària i propagar-se a través de transmissió vertical.

A més a més, el virus altera la producció de citocines i quimiocines dels seus hostes cel·lulars, desregulant així el sistema immunitari i generant una predisposició a una àmplia varietat d'agents bacterians com *Actinobacillus pleuroneumoniae* o bé *Mycoplasma hyopneumoniae*, entre d'altres; i també als agents virals implicats comunament amb afectacions respiratòries que inclouen el virus de la grip porcina (SIV) i el coronavirus respiratori porcí (PRCV).

Durant les últimes fases de la infecció s'intensifica la immunitat humoral que genera un estímul de cèl·lules B policlòniques que genera un augment de la mida dels ganglis limfàtics i també dels centres germinals. Aquests efectes sobre les cèl·lules immunitàries tendeixen a produir immunosupressió en els porcs, donant com a resultat una varietat de condicions pulmonars de caràcter inflamatori com la pneumònia intersticial. Malgrat això, la resposta immune del virus segueix sent molt desconeguda.



Figura 2: Imatge porc sa. Font: Freepik.

Manifestacions clíniques

Per tant, el PRRS causa insuficiència reproductiva en truges i malalties respiratòries en porcs de totes les edats. La fase reproductiva augmenta els naixements abortius, fetus momificats i genera maternitat prematura; mentre que la fase post-deslletament provoca dificultat respiratòria i pneumònia.

Transmissió i tractament

La transmissió del PRRSV es dona ràpidament entre ramats de porcs. Pot tenir lloc per contacte directe entre porcs o indirecte a través de fomites, aerosols, semen contaminat i fins i tot artròpodes. Les granges són un hàbitat perfecte a l'estiu pels insectes. Malgrat això, encara s'estan estudiant els mecanismes pels quals els artròpodes poden transmetre el virus. Els procediments de neteja i desinfecció habituals són suficients per inactivar el virus a les granges.

El diagnòstic de la malaltia és complicat degut al gran nombre de manifestacions clíniques diferents. En aquest sentit, mantenir els registres actualitzats de cada explotació ramadera seran molt importants. Quan es detecti un canvi en la relació als valors normals en quan a increment d'avortaments, de parts prematurs, de mortalitat pre-deslletament així com també una disminució de nascuts vius o de la fertilitat, cal sospitar d'un possible brot per PRRSV.

Actualment no hi ha tractaments específics pel PRRSV amb una eficàcia considerable així que l'únic que es pot fer és aplicar mesures de prevenció i control de la transmissió. Degut a les greus conseqüències que comporta el PRRSV, des dels anys 90 s'han realitzat estudis per entendre el virus i les malalties que se'n desenvolupen per tal de dissenyar vacunes per prevenir la infecció. Aquestes, no han estat efectives per prevenir epidèmies a les granges, però malgrat això, es poden utilitzar per minimitzar la propagació i la gravetat d'un brot. El PRRSV és un virus amb molta variabilitat genètica fet que complica l'obtenció d'una vacuna realment eficaç, ja que la immunitat induïda per una soca pot ser només parcial davant d'una soca diferent. Això fa que fins i tot en individus vacunats el virus pugui eludir la resposta immunitària i mantenir-se persistent en els macròfags durant diversos mesos.

Actualment el tractament més comú és subministrar fàrmacs antiinflamatoris no esteroides, majoritàriament aspirina, per reduir la febre i el dolor. També es sol administrar estimulants de la gana per evitar que perdin amb molt de pes i antibiòtics d'ampli espectre per aturar les infeccions secundàries.

Estratègies de control

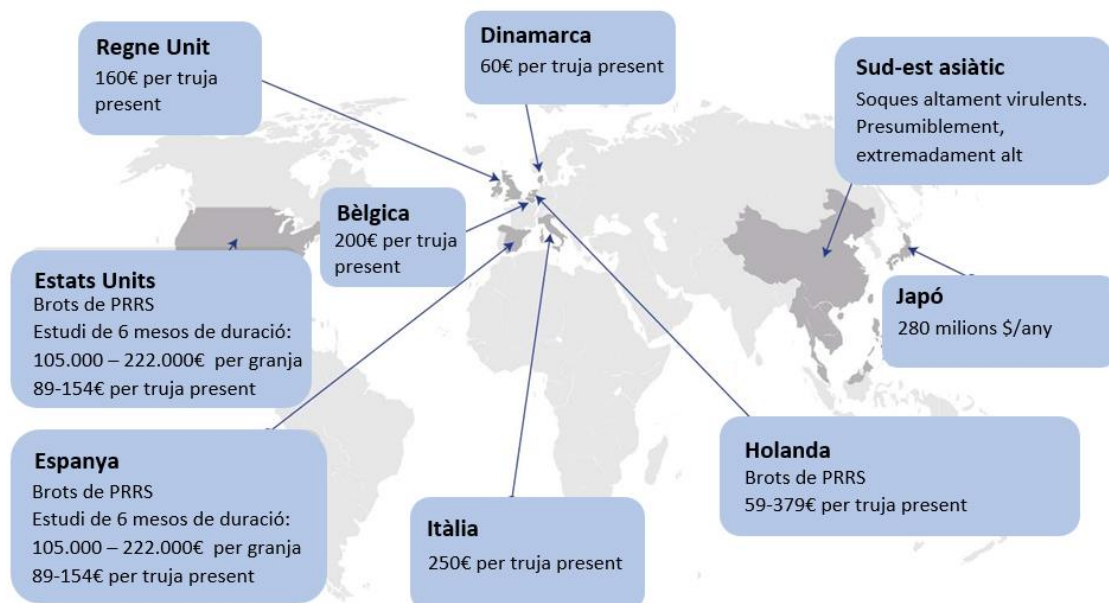
La prevenció de PRRS és crucial a causa de la falta d'opcions de tractament efectives. Els mètodes de prevenció actuals inclouen mesures estrictes de bioseguretat, sistemes tancats de ramat, programes estratègics de vacunació i col·laboració regional per al seguiment i control de malalties. Els països escandinaus i el Brasil han demostrat èxit en el control del PRRSV mitjançant mesures integrals de bioseguretat, sistemes tancats de ramat, vacunació estratègica i esforços de monitoratge col·laboratiu.

Impacte econòmic en la indústria

L'impacte econòmic del PRRSV és significatiu en tot el món. Quan es consideren els costos econòmics d'un brot, el principal factor és la virulència de la soca de PRRSV, ja que degut a la gran diversitat de soques, les conseqüències econòmiques poden ser molt variables entre explotacions, amb brots d'1 a 4 mesos de durada. El PRRSV afecta al sistema immunitari dels porcs i els fa extremadament susceptibles a patir altres malalties agreujant la situació i que a nivell d'indústria porcina a Europa suposa un cost estimat de 1500M € cada any.

Per sort, el PRRSV no representa un risc de seguretat alimentària pels consumidors ja que no és zoonòtic. Si fos així, l'impacte econòmic incrementaria exponencialment ja que es calcula que el 60% dels porcs deslletats són negatius a PRRSV però només el 25% dels porcs comercialitzats són negatius en el moment del sacrifici. L'objectiu final es sempre eliminar el PRRSV de la granja i sovint, la forma més fàcil d'aconseguir-ho es fent una despoblació i repoblació completa dels porcs. Malgrat que es la forma més cara, també es la més ràpida i eficient.

Impacte econòmic del sector porcí



Fuentes

EE.UU.: Holtkamp DJ y col. J Swine Health Prod 2013; 21: 72-84.
Holanda: Nieuwenhuis N y col. Vet Rec 2012; 170: 225.

Figura 3: Diagrama impacte econòmic del PRRSV en els principals països productors de porcs.
Font: PRRScontrol (modificada – traduïda al català).

Conclusions i perspectives de futur

El PRRS continua sent una amenaça important per a la indústria porcina mundial, i probablement ho continuarà sent durant un temps. Les nostres millors opcions són mesures proactives de prevenció i control. Mitjançant la implementació de protocols estrictes de bioseguretat, estratègies de vacunació i esforços col·laboratius per a la detecció, les regions poden mitigar l'impacte del PRRSV i salvaguardar la salut i l'estabilitat econòmica del porc.

Malgrat que el virus no afecta als humans, té un impacte important sobre la indústria i el benestar animal. Encara queda molt per estudiar sobre aquest virus per poder reduir els brots i les infeccions que donen lloc a les malalties més greus.

Bibliografia:

- Mercier, L. (2024). Arteriviridae ~ ViralZone. Expaty.org. <https://viralzone.expasy.org/28>
- Lunney, J., Fang, Y., Ladinig, A., Chen, N., Li, Y., Rowland, B. and Renukaradhya, G. (2015, November 20). Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (PRRSV): Pathogenesis and Interaction with the Immune System. Annual Review of Animal Biosciences, 4(1), pp. 129-154.
- Mateu E & Diaz I (2008, September). The challenge of PRRS immunology. Vet. J. 177:345-351.
- Idescat. Anuario estadístico de Cataluña. Producción final agraria. Por productos. (2024, February 1). Idescat.cat. <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15415&lang=es>
- Pérdidas de producción asociadas al PRRS y medidas de erradicación | PortalVeterinaria. (2017). Portalveterinaria.com. <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/13366/perdidas-de-produccion-asociadas-al-prrs-y-medidas-de-erradicacion.html>
- Dee, S. A. (2020, December 4). Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome. MSD Veterinary Manual; MSD Veterinary Manual. <https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/porcine-reproductive-and-respiratory-syndrome/porcine-reproductive-and-respiratory-syndrome>
- Zhang, Z., Li, Z., Li, H., Yang, S., Ren, F., Bian, T., Sun, L., Zhou, B., Zhou, L., & Qu, X. (2022, October 12). The economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome outbreak in four Chinese farms: Based on cost and revenue analysis. Frontiers in Veterinary Science, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1024720>
- PRRS disease origins: historical perspective | HIPRA. (2024) <https://www.hipra.com/en/1-prrs-disease-origins-historical-perspective>
- PRRS Pig Disease | PRRS Control. (2022, September 9). PRRSControl. <https://prrscontrol.com/prrs-the-disease/>