

Lesiones podales en cerdas reproductoras y su relación con los niveles de zinc en el plasma sanguíneo - Injure you prune them in sows reproductoras and their relationship with the levels of zinc in the sanguine plasm

Lazo Pérez, Leonel: Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. E-mail: lazo@uclv.edu.cu | **Mesa Sarduy, Yasmany:** UEB Centro Integral Porcino "Charco Hondo". Empresa Porcina Villa Clara, Cuba. | **Fimia Duarte, Rigoberto:** Facultad de Tecnología de la Salud "Julio Trigo López". Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba. E-mail: rigoberto@infomed.sld.cu | **Reguera Barreto, Beydis:** Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. | **Cepero Rodríguez, Omelio:** Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. E-mail: omelioc@uclv.edu.cu | **Mollineda Trujillo, Ángel:** Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Santa Clara, Cuba. | **Oliva Romero, Roberto:** Centro de Epizootiología y Diagnóstico Veterinario de Villa Clara, Santa Clara, Cuba.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar si existe asociación entre los niveles de Zn y la ocurrencia de problemas podales en cerdas reproductoras, así como los agentes microbianos asociados a las lesiones en las pezuñas. Se efectuó un diagnóstico de lesiones podales en reproductoras. Fue determinado Zn en el suero sanguíneo de reproductoras con trastornos podales y clínicamente sanas. Se tomaron muestras de las lesiones podales para bacteriología y micología. Se realizó un ANOVA simple para comparar las medias de los valores de Zn en el suero sanguíneo de reproductoras con problemas podales y clínicamente sanas. Se estimó el riesgo relativo de presentar problemas podales y su asociación con el factor deficiencias de Zn en el suero sanguíneo. Los valores de Zn en el suero sanguíneo de las reproductoras con problemas podales se encuentran por debajo del rango de valores de los niveles de Zn donde se agrupa a la mayor cantidad de la población muestreada. Las deficiencias de Zn en el suero sanguíneo constituyen un factor de riesgo asociado a problemas podales. En las lesiones podales de las cerdas reproductoras actúan como invasores secundarios del tejido dañado, *Streptococcus spp*, *Micrococcus*, *Eschericia coli*, Hongos filamentosos y *Cándida spp*.

Palabras clave: Claudicación | factores de riesgo | micro elementos |

INTRODUCCIÓN

Las cojeras en cerdas reproductoras son un problema muy grave, infra diagnosticado y mal tratado. Los graves problemas que producen las lesiones de pezuña en las cerdas, han sido poco estudiados (Trujillo, 2003).

Las cojeras en las cerdas es una de las causas más frecuentes de baja y envío a matadero, lo que supone un elevado coste en la granja debido a una elevada tasa de reemplazo, menor productividad y menor valor de la cerda en matadero. Muchos factores parecen estar involucrados en este incremento entre los que se incluyen: la línea genética, número de partos, status reproductivo, estacionalidad, periodo peri parto, prácticas de alimentación, condiciones de las instalaciones y suelo, presencia previa de lesiones, selección genética y agentes bien solos o generalmente en combinación (Quiles, 2011).

Las lesiones en las pezuñas son una de las principales causas de cojeras en cerdas, identificarlas y comprender cómo se desarrolla cada lesión específica permite encontrar la causa y llevar a cabo la acción correctiva necesaria (Zimpro, 2011). El objetivo general de esta investigación fue determinar si existe asociación entre los niveles de Zn y la ocurrencia de problemas podales en cerdas reproductoras, así como los agentes microbianos asociados a las lesiones en las pezuñas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Integral Porcino "Charco Hondo" de la provincia de Villa Clara. En el periodo comprendido entre los meses de abril a junio de 2015. Se realizó una inspección clínica, para establecer el diagnóstico de campo. Se realizó un análisis para determinar el mineral Zn (micro elemento) en el suero sanguíneo de 30 cerdas reproductoras de la raza Yorkland con diagnóstico clínico de trastornos podales, e igual cantidad en reproductoras clínicamente sanas.

Todas las cerdas reproductoras analizadas estaban comprendidas entre 14 y 36 meses de edad, tenían entre dos y cinco partos. El sistema de alimentación estaba basado en una dieta básica para reproductoras según Manual de crianza porcina, 2001.

Las muestras de sangre (10mL) para los análisis bioquímicos se tomaron por venopuntura del seno oftálmico y se depositaron en tubos de ensayo esterilizados y desmineralizados, sin anticoagulantes. Las muestras se centrifugaron a 3000 gravitaciones (3500 rpm) durante 10 minutos, obteniéndose el suero sanguíneo, el que se almacenó a -10 °C hasta su análisis. La determinación del mineral en el suero sanguíneo (Zn) se realizó por espectrofotometría de absorción atómica (Miles *et al.*, 2001), en un equipo SP- 9 de la firma PYE UNICAM según los procedimientos del fabricante.

Se tomaron diez muestras de exudado de las lesiones podales para bacteriología y micología, para lo cual se descontaminó la zona con solución de Lugol y se tomó el pus del interior de la lesión, mediante el empleo de un aplicador (hisopo) estéril, el cual se introdujo en un tubo de ensayo con cloruro de sodio al 10% y fueron enviadas al Departamento de Bacteriología del Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Villa Clara.

Las muestras fueron sembradas en placas de Petri con medios para bacterias y hongos, a partir de los hisopajes por el método de agotamiento por estrías con el empleo de un asa bacteriológica, y fueron incubadas a 37 grados Celsius durante 24 horas, en los medios de cultivo agar sangre (general) y medio de Mackonkey (enterobacterias). Además en agar Sabouraud (hongos y levaduras) a temperatura ambiente durante 7 días. Se analizaron las características morfológicas de las colonias, se efectuó una tinción de Gram a una colonia típica para observar las características morfotintoriales de los aislados y se llevaron a cabo diferentes pruebas bioquímicas tales como Cloruro de sodio 6.5%, pH 9.6, Prueba de lamp., Susceptibilidad a la Bacitracina y Sulfaprina, Almidón y Gelatina, para *Streptococcus spp.* e Indol, Rojo de metilo, Vojes Proskauer y Simón Citrato para *Escherichia coli*.

Procesamiento estadístico

Para los procesamientos estadísticos se empleó el paquete estadístico STATGRAPHICS VER 5.0. Se calcularon los estadísticos descriptivos para todas las variables, mediante un ANOVA simple. Se efectuó la Prueba de Kruskal-Wallis y de Rangos múltiples, para comparar las medianas y la homogeneidad de las medias respectivamente. Se realizó una distribución normal de los datos referentes a los niveles de Zn en sangre y una distribución de frecuencia de los mismos para determinar el porcentaje de muestras que estaban dentro del rango obtenido. Los valores de normalidad para el Zn se calculó aplicando la ecuación siguiente: $\bar{X} \pm 1.65 SD$, considerándose como normales los valores ubicados dentro de este intervalo, según el rango para el pesquisaje planteado por Álvarez (2001). Para los datos que no tuvieron una distribución normal, se empleó una distribución de frecuencia, para determinar el rango donde se agrupa a la mayor cantidad de los valores y de esta forma considerar como valores normales a los enmarcados en este rango.

Además se estimó el riesgo relativo (RR) mediante la conformación de tablas de contingencias 2x2, según (Thrusfield, 2007), aplicándose un estudio analítico observacional retrospectivo de tipo caso control, donde se consideró a 30 cerdas con lesiones en las pezuñas como casos y 30 cerdas clínicamente sanas como controles, con el siguiente esquema:

| Clasificación | Casos | Controles | Total |
|---------------|-------|-----------|---------|
| Expuestos | a | b | a+b |
| No expuestos | c | d | c+d |
| Total | a+c | b+d | a+c+b+d |

La proporción de cerdas con lesiones podales expuestas a niveles inferiores de Zn (p1) viene dada por: $P1 = a / (a + c)$. La proporción de cerdas clínicamente sanas expuestas a niveles inferiores de Zn (p2) viene dada por: $P2 = b / (b + d)$. El riesgo relativo (RR) viene dado por: $RR = p1 / p2$. Para todos estos análisis se empleó un programa para análisis epidemiológico de datos tabulados (EPIDAT) versión 3.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se aprecia en la Tabla 1, la concentración plasmática promedio del Zn fue de 13.59 $\mu\text{mol/L}$ en las cerdas con problemas podales y 18.45 $\mu\text{mol/L}$ en las cerdas clínicamente sanas. Estos valores son inferiores a los reportados por Cuesta, (2003) quien halló niveles de Zn en el rango de 30-45 $\mu\text{mol/L}$.

Nuestros resultados son superiores a los hallados por Bonifacio *et al.*; (2008), de 9.54-11.29 $\mu\text{mol/L}$ de Zn.

Tabla 1. Niveles de Zn en el suero sanguíneo de reproductoras.

| Grupos | Media $\mu\text{mol/L}$ | DS | CV % | Mínimo | Máximo |
|------------------|-------------------------|------|-------|--------|--------|
| Cerdas afectadas | 13,59 ^b | 1,53 | 11,28 | 11,33 | 16,84 |
| Cerdas sanas | 18,45 ^a | 4,36 | 23,65 | 13,35 | 28,46 |
| IC 95% | | | | | |

Leyenda: DS: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, IC: intervalo de confianza. Letras desiguales para una misma columna indican diferencias significativas para $p \leq 0.05$ según ANOVA.

Teniendo en cuenta que la distribución de los valores analizados en los niveles de Zn en el suero sanguíneo de las cerdas clínicamente sanas, no mostraron una distribución normal, se realizó una distribución de frecuencia, considerándose que los valores que se encontraban dentro del rango de mayor frecuencia (de 18 a 20 $\mu\text{mol/L}$), se asumieron como parámetros fisiológicos normales para la población en estudio.

En este sentido coincidimos con Bonifacio *et al.*; 2008 quienes plantean que las deficiencias minerales en cerdos han sido poco estudiadas en el país, por lo que no están definidos los valores de normalidad para los principales elementos en nuestras condiciones, donde existe una amplia variedad de razas porcinas, por lo que se hace necesario la realización de estudios encaminados a determinar los rangos en que estos valores pueden encontrarse con mayor frecuencia, lo que tendría un gran valor práctico para determinar la proporción de animales con deficiencias minerales.

Las cerdas con lesiones podales muestran niveles de Zn inferiores a las cerdas clínicamente sanas, con diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0.05$. Esta diferencia entre las medias se corroboró con la prueba de múltiple rangos la cual demostró que los grupos no son homogéneos (Tabla 2).

Estos resultados demuestran que los problemas podales de las reproductoras porcinas en esta unidad, pudieran estar asociados a deficiencias en el micro elemento Zn en el suero sanguíneo. Aspecto que ha sido abordado por otros investigadores que han notificado las deficiencias de Zn como un elemento causal en los problemas podales de cerdas y ganado vacuno.

Tabla 2. Pruebas de múltiple rangos para Zn por grupos.

| Grupos | n | Media | Grupos Homogéneos |
|------------------|----|---------|-------------------|
| Cerdas afectadas | 30 | 13,5913 | X |
| Cerdas sanas | 30 | 18,4513 | X |

En este sentido Pomar, (2010) señala que muchas son las funciones de los minerales en la fisiología animal, la carencia de los mismos puede traer consigo la aparición de trastornos irreversibles, los cuales pueden variar desde patologías con síntomas nerviosos, hasta trastornos podales, cutáneos, etc. Entre los minerales con mayor repercusión en los trastornos podales podemos citar al calcio, zinc, potasio y cobre.

Al realizar el análisis de riesgo se halló que la proporción de cerdas cojas expuestas a concentraciones plasmáticas de Zn inferiores al rango de valores enmarcados en el intervalo de la mayor frecuencia de distribución (valores considerados normales en la población muestreada) fue de 90%, mientras que en las cerdas clínicamente sanas, solo el 33.3% estuvieron expuestas a valores de Zn inferiores al rango de mayor frecuencia (Tabla 3).

Tabla 3. Estudio analítico observacional tipo caso-control para el factor niveles de Zn en suero sanguíneo.

| Indicadores | Estimación |
|--------------------------------------|--------------|
| Proporción de casos expuestos (%) | 90 |
| Proporción de casos no expuestos (%) | 33.3 |
| Obbs ratio | 18 |
| Nivel de confianza 95% | 4.37 : 74.01 |
| Fracción atribuible | 0.94 |

Se encontró asociación entre el factor valores bajos de Zn y el suceso lesiones en las pezuñas, ya que las cerdas que estaban expuestas a deficiencias de Zn, tienen 18 veces (obbs ratio 18) más probabilidad de presentar lesiones en las pezuñas que las cerdas con valores de Zn normales, es decir el riesgo relativo de padecer problemas podales en estas cerdas es 18 veces mayor que en las que no tienen deficiencia de este micro elemento en el suero sanguíneo.

Esta asociación es significativa (IC: 95% [4,377678; 74,011846]) pues los valores extremos del intervalo de confianza están en un rango de 4 a 74, o sea, no incluyen al 1 y es estadística ($p = 0.00$).

Como medida de impacto se constató que el 94% de los problemas podales son atribuibles a la deficiencia de Zn (fracción atribuible en expuestos 0,94) o que se pudiera prevenir un 94% de las lesiones en las pezuñas si se elimina esta condición o factor de riesgo. Lo cual pudiera lograrse con la suplementación oral o parenteral de Zn en los animales.

En la Figura 1 se muestran los aislados obtenidos a partir de las muestras tomadas en las lesiones de las pezuñas de las cerdas afectadas. En el 100% de las muestras analizadas resultaron positivas a *Streptococcus spp.* y *Micrococcus*, un 10% de las

mismas presentaron concomitancia con otras bacterias y hongos, como *E. coli*, hongos filamentosos y *Cándida spp.* (levadura) respectivamente.

Como demuestran los resultados, los aislamientos predominantes fueron bacterias Gram positivas del genero *Streptococcus* de los cuales la totalidad resultaron ser alfa y beta hemolíticos, enmarcados posiblemente en el grupo A, coincidiendo con Cervantes *et al.*, (2002), el cual obtuvo bacterias de este género como las predominantes en estudios realizados.

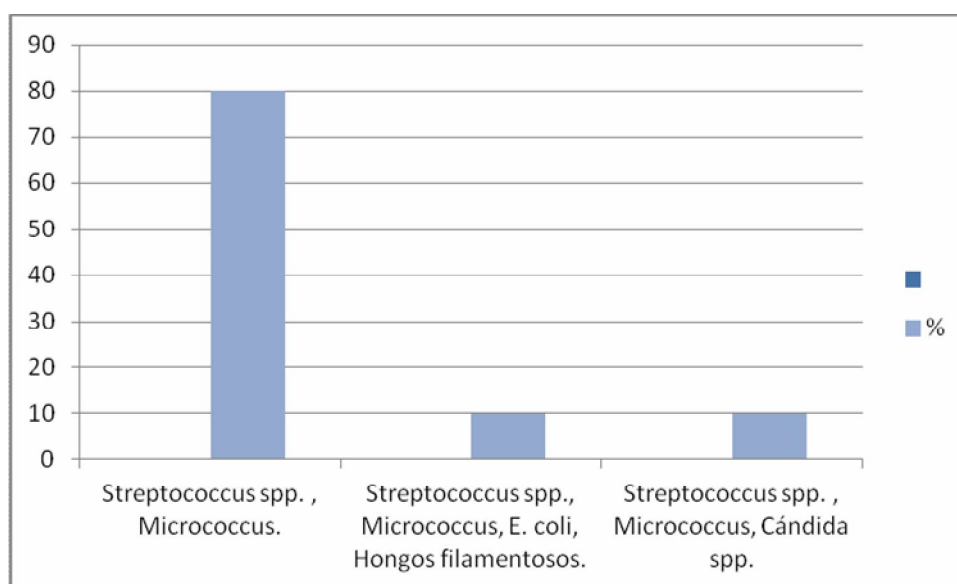


Figura 1. Aislamientos obtenidos a partir de las lesiones podales.

Nuestros resultados no coinciden con los aislamientos logrados por otros autores en lesiones podales de ganado bovino; en este sentido Murray, (2004) aisló *Dickeolobacter nodosus* en vacas con dermatitis interdigital y erosión del talón.

Berry, (2006) reportó el aislamiento de *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides nodosus* en lesiones podales de vacas clasificadas como dermatitis interdigital.

La no coincidencia con estos autores pudiera atribuirse a que no se emplearon medios de cultivos específicos (enriquecidos o selectivos) con condiciones de anaerobiosis, o procedimientos de reaislamientos a partir de animales de laboratorio inoculados experimentalmente por vía subcutánea, lo cual favorece el cultivo puro de *Fusobacterium necrophorum*.

Frasser *et al.*, (1994), señalan que si es demasiado áspera la pared de la pezuña, la banda coronaria, o de la piel por encima de la pezuña se daña de manera que los agentes infecciosos pueden penetrar en el pie o las articulaciones adyacentes y se desarrolla la laminitis. Por otra parte en osteomielitis ocasionadas como consecuencia de lesiones podales, que dañan el tegumento y generan una lesión supurativa que se extiende a los huesos y el periostio, suelen aislarse de los abscesos *Streptococcus*, *Estafilococos* y *Enterobacterias*.

Estos mismos autores refieren que ha sido aislado de las lesiones o identificada en frotis de las lesiones de tejidos y secciones, una mezcla de microorganismos; entre ellas *Arcanobacterium pyogenes* (*Actinomyces*), *Fusobacterium necrophorum*, *Borrelia suilla*, y una mezcla de los microorganismos Gram-negativos y Gram-positivos como cocos y bacilos.

Aunque no fue posible realizar pruebas de antibiograma los hallazgos encontrados ayudan a mejorar las indicaciones clínicas- terapéuticas ante los problemas podales, pudiéndose indicar en los tratamientos curativos antibióticos que actúen contra gérmenes Gram positivos como el Forticillin y utilizar otros de amplio espectro como el Fortius y la Tilosina, además se corrobora la necesidad de aplicar tratamientos preventivos como soluciones de sulfato de cobre las cuales tienen un reconocido efecto antimicótico.

Estos hallazgos demuestran que además de trabajar en la reducción de factores de riesgo o predisponentes en los procesos podales en las cerdas, tales como pisos de mala calidad, deficiencias de algunos micro elementos como el Zn, en las raciones que conforman la dieta, empleo de razas o híbridos de rápido crecimiento, etc, es importante establecer medidas que disminuyan la cantidad de microorganismos en el medio ambiente, tales como una correcta habilitación sanitaria, limpieza mecánica y desinfección en cada una de las secciones que quedan vacías durante el proceso de rotación de los grupos productivos en cada estado fisiológico en los grupos de producción semanales.

CONCLUSIONES

Los valores de Zn en el suero sanguíneo de las cerdas reproductoras con problemas podales son inferiores a los de cerdas clínicamente sanas. Las deficiencias de Zn en el suero sanguíneo constituyen un factor de riesgo, asociado a problemas podales. En las lesiones podales actúan como invasores secundarios del tejido dañado *Streptococcus spp*, *Micrococcus*, *Escherichia coli*, hongos filamentosos y *Cándida spp*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERRY, S. 2006. Infectious disease of the bovine claw. 1411 International Symposium and 611 Conference en Lameness in Ruminants Uruguay 2006.
- BONIFACIO, A.; MBÁ NDONG OBONO (2008). Caracterización del Estado Mineral de reproductoras porcinas de la raza Yorkshire de la provincia de Villa Clara. Cuba. Trabajo de Diploma. Disertación. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Cuba.
- CERVANTES, A.; ACOSTA, M.; GARCÍA, M.; MORALES, G. & NARANJO, R. (2002). Análisis de la política de desecho de reproductoras en las unidades porcinas especializadas durante el año 2002. XV Fórum de Ciencia y Técnica. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. Cuba.
- DOMINGUEZ, PL.; LÓPEZ O.; PÉREZ, VJM y otros. (2001). Manual de Crianza Porcina. MINAGRI. IIP. Cuba.
- FRASSER C.M.; BENGHERON J.A.; MAYS A.; AIELLO, SUSAN E. (1993). El Manual Merck de Veterinaria (4ta edición). Merck and Co. Inc. EUA. Oceano/Centrum. España.

REDVET Rev. Electrón. vet. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
2018 Volumen 19 N° 5 - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050518.html>

- MURRAY, R. 2004. Aetio pathogenesis of anaerobic infectious associated with bovine lameness and some human diseases. 1311 International Symposium and 511 Conference on Lameness in Ruminants Slovenia 2004.
- POMAR, C. (2010). Animal Science Research and Development: Moving Toward a New Century. Proceedings the Symposium on Determinants of Production Efficiency in Swine, Canadian Society of Animal Science, Ottawa, Ontario.
- QUILES, A. (2011). Cojeras en las cerdas: causas, tratamiento y prevención. Info Ingoso. Capítulo 6. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/pdf/rc/v19n2/art07.pdf>. [Consultado 12-3-2015]
- THRUSFIELD M (2007). Veterinary Epidemiology. Third edition. Blackwell Publishing.
- TRUJILLO O.M. 2003. Factores de manejo que afectan la longevidad de la cerda reproductora. Resúmenes XI Congreso Brasileiro de Veterinarios Especialistas en Suinos. Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinaria. Guainia, Brasil.
- ZIMPRO (2011). Cojeras en cerdos. Las cojeras afectan la producción de los cerdos. Departamento Técnico. México. Disponible en: [http://www.engormix.com/MAporcicultura/sanidad/foros/cojeras en cerdos-t9303/165-p0.htm](http://www.engormix.com/MAporcicultura/sanidad/foros/cojeras_en_cerdos-t9303/165-p0.htm). [Consultado 10-3-2015]

REDVET: 2018, Vol. 19 N° 5

Este trabajo Ref. 051803V_RED VET se presentó originariamente en el IX Taller Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial y III Simposio Internacional sobre Control Integrado de Vectores Transmisores de Enfermedades al Hombre y Los Animales, celebrado del 10 al 14 de noviembre de 2014 en Trinidad, Cuba y está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050518.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050518/051803V.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> y con **REDVET®**- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>