



CIRCOVIROSIS PORCINA: *vacunación para su control y prevención*

Actualmente, se han descrito hasta cuatro circovirus porcinos (PCV-1, PCV-2, PCV-3 y PCV-4), siendo PCV-2 el de mayor impacto económico a nivel mundial y, cuya vacunación se considera uno de los mayores hitos vacunales de la industria porcina gracias a su eficacia como herramienta preventiva.

MÒNICA SAGRERA^{1,2,3}, MARINA SIBILA^{1,2,4}, LAURA GARZA³, DAVID ESPIGARES³, JOAQUIM SEGALÉS^{2,4,5}

¹IRTA, Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA, IRTA-UAB)

²Unitat Mixta d'Investigació IRTA-UAB en Sanitat Animal, Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA)

³Ceva Salud Animal

⁴Centro Colaborador de la OMSA para la Investigación y Control de Enfermedades Emergentes y Re-emergentes en Europa (IRTA-CReSA)

⁵Departament de Sanitat i Anatomia Animals, Facultat de Veterinària, UAB

El presente artículo se focaliza en la principal medida de prevención y control disponible frente a la circovirus porcina (CP) causada por el circovirus porcino 2 (PCV-2): la vacunación. PCV-2

es uno de los agentes patógenos más importantes del ganado porcino a nivel mundial, tanto por la afectación clínica que supone para las granjas donde se manifiesta la CP, como por la repercusión económica que significa el desarrollo de las múltiples enfermedades

◀ a las que puede dar lugar (en inglés, *porcine circovirus diseases*, PCVD).

Circovirus porcinos y patología asociada

PCV-2 es un virus de tamaño muy pequeño, ubicuo en las granjas a ni-

vel mundial, y altamente resistente en condiciones medio-ambientales (Opriessnig *et al.*, 2020; Segalés, 2012). Su infección se asocia a un conjunto de enfermedades (PCVD), que incluye la enfermedad sistémica (CP o PCV-2-SD), la enfermedad reproductiva (PCV-2-RD), el síndrome de la dermatitis y nefropatía porcina (SDNP) y la infección subclínica (PCV-2-SI) (Segalés, 2012; Segalés y Sibila, 2022). El impacto de la infección por PCV-2 varía en función del estado epidemiológico e inmunológico de la granja, estando cada una de ellas vinculada a una serie de signos clínicos, a excepción de PCV-2-SI (Segalés, 2012).

En el caso de la CP, los signos clínicos principales son la pérdida de peso y la emaciación (Segalés, 2012). En la PCV-2-RD se producen principalmente abortos, momificaciones y, potencialmente, repeticiones cíclicas en las cerdas. Sin embargo, en el SDNP se observan lesiones dérmicas principalmente en las extremidades posteriores y la zona perianal consistentes en pápulas y máculas rojizas (Segalés, 2012). Actualmente, la PCV-2-SI es la forma más frecuente de infección por PCV-2 que, pese a que no se manifiesta con clínica evidente, se asocia a una pérdida de la ganancia media diaria (GMD) de entre 10 y 40 gramos (Opriessnig *et al.*, 2020).

Aparte de PCV-2, se han identificado tres circovirus porcinos más: PCV-1, PCV-3 y PCV-4. Respecto a PCV-1, el primero en ser identificado en 1974 y que se considera no patogénico. PCV-3 y PCV-4, descubiertos *a posteriori* (en 2016 y 2019, respectivamente), se han detectado en casos de SDNP, y desórdenes reproductivos y multisistémicos. Además, también se ha detectado en casos de miocarditis (PCV-3), y signos respiratorios y digestivos (PCV-4) (Turlewicz-Podbielska *et al.*, 2022).

Evolución de la circovirus porcina

Con anterioridad a 2007, la CP era la enfermedad más común y que mayor problemática causaba en las granjas debido a las elevadas tasas de morta-

La pauta más eficiente de vacunación frente a PCV-2 es aquella que se adecúa a la situación epidemiológica de la granja

lidad ocasionadas (Kang *et al.*, 2021; Sibila *et al.*, 2022). Sin embargo, con la aparición de las primeras vacunas comerciales frente a PCV-2 y su uso generalizado en los lechones de las granjas a nivel mundial, pasó de ser una enfermedad con elevada mortalidad a ser prácticamente negligible, modificándose así la epidemiología de la infección natural (Franzo y Segalés, 2020; Pleguezuelos *et al.*, 2021).

Este proceso de vacunación masiva es el que permitió descubrir el impacto negativo de la infección subclínica (PCV-2-SI) (Nielsen *et al.*, 2017). Pese a que la inmunización ayuda a reducir las pérdidas económicas asociadas a la PCV-2-SI (Fraile *et al.*, 2012; Alarcon *et al.*, 2013), las vacunas de PCV-2 no evitan la infección.

Aunque esta vacunación ha resultado ser muy eficaz, en los últimos años se han incrementado ligeramente los casos diagnosticados como CP (Segalés y Sibila, 2022). Esta situación se debería, probablemente, al cambio epidemiológico que ha experimentado PCV-2 por la presión de vacunación sistemática. Ello habría ocasionado la disminución de la presión de infección hasta el punto de que las cerdas no pueden proveer suficiente protección a los lechones mediante la transferencia de la inmunidad maternal. Como consecuencia, se pueden producir infecciones tempranas antes de la vacunación, que pueden llegar a generar nuevos casos de enfermedad. Por otro lado, en ciertas circunstancias, la vacunación de cerdas a finales de gestación podría generar la transferencia de niveles demasiado altos de inmunidad maternal a la progenie que podrían interferir en la eficacia de la vacuna (Segalés y Sibila, 2022).

En el diseño de un programa vacunal frente a PCV-2 deben considerarse estos nuevos escenarios epidemiológicos. Es por ello por lo que es importante tener en cuenta qué vacunas comerciales existen, combinaciones de las mismas, así como a qué colectivo se debe vacunar (lechones, madres o ambos) y el mejor momento de administración vacunal (aconsejándose la monitorización de la viremia y los niveles de anticuerpos en las granjas). Por otro lado, también es conveniente contemplar una serie de medidas que favorezcan la reducción de la presión de infección, como es la mejora del manejo. Estas medidas de prevención no solo contribuirían al mejor control de PCV-2, sino que también ayudarían a la reducción de coinfecciones con enfermedades como son el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRSV), parvovirus porcino (PPV) y *Mycoplasma hyopneumoniae*, las cuales pueden ayudar a desencadenar la CP, así como agravar las pérdidas económicas que ocasiona (Kang *et al.*, 2021).

Vacunación como estrategia clave en la prevención de PCV-2

Tal y como se ha comentado anteriormente, PCV-2 es un virus ubicuo en la mayoría de las granjas y, en base a ello, la prevención y control se debería basar en tres ejes: vacunación, bioseguridad y manejo e higiene de las granjas, siendo la primera específica frente a PCV-2 y, las dos siguientes, más genéricas y orientadas tanto a PCV-2 como a la reducción de las posibles coinfecciones (Turlewicz-Podbielska *et al.*, 2022).

Las vacunas comerciales frente a PCV-2 son el producto orientado a

la prevención más vendido de la industria porcina, teniendo un elevado retorno de inversión. La mayoría de las granjas están aplicando programas de vacunación a cerdas, lechones (siendo la práctica más habitual), o ambos, teniendo cada uno de ellos sus ventajas e inconvenientes, tal y como puede reflejarse en la **Tabla 1**.

- Ventajas de las diferentes pautas vacunales

La vacunación de cerdas, además de inducir una respuesta inmune en las mismas, proteger frente a PCV-2-RD (según el momento de vacunación) y garantizar una mayor uniformidad serológica entre ellas, favorece la transferencia de inmunidad pasiva a la descendencia a través de la inmunidad materna. Esta inmunidad debería permitir proteger al lechón frente al desarrollo de la CP durante las primeras semanas de vida. Eso se debe a la reducción de la viremia y la carga viral en los tejidos y lesiones en los tejidos linfoides, y previniendo la mayoría de casos de PCV-2-SI, lo que conllevaría, a su vez, a la mejora de la GMD (Segalés, 2015; Pleguezuelos *et al.*, 2021). Este hecho es importante porque la placenta de los suidos es epiteliochorial, lo que impide que las inmunoglobulinas de la cerda se transfieran al feto durante la gestación vía transplacentaria y, por lo

tanto, la inmunidad de los lechones durante los primeros días de vida depende de la que se haya transferido a través del calostro (Salmon *et al.*, 2009; Bandrick *et al.*, 2014).

Por otro lado, cuando se vacuna solo a lechones, entre las tres y cuatro semanas de vida, suele estar presente cierto nivel de anticuerpos (básicamente asociados a inmunidad materna) (Segalés y Sibila, 2022). En este caso, la respuesta inmune generada por la vacuna se espera que supere dicho nivel de inmunidad materna (el cual puede variar según la cerda, el lote y la ingesta de calostro), y para ello, debe encontrarse la “ventana vacunal” en la que esta no interfiere a la respuesta humoral de la inmunización activa del lechón. (Segalés, 2015; Segalés y Sibila, 2022).

Con la inmunización tanto de cerdas como de lechones se puede conseguir una protección inicial de la descendencia mediante la inmunidad pasiva, seguido del posterior desarrollo de la propia respuesta humoral mediante la inmunización activa del lechón. Teniendo en cuenta que la duración de la inmunidad demostrada que inducen las vacunas comerciales es de aproximadamente seis meses, el calendario de vacunación debe ir orientado a alcanzar una protección constante y disminuir la probabilidad de reinfección (Segalés, 2015; Segalés y Sibila, 2022).

- Inconvenientes de las diferentes pautas vacunales

De forma genérica, no se recomienda la vacunación exclusivamente de cerdas, ya que podría dar lugar a una forma tardía de la CP en cerdos de engorde que se infectan una vez ha desaparecido la inmunidad de origen maternal. Por otro lado, tal y como se ha comentado anteriormente, hacerlo exclusivamente en lechones de forma sistemática implicaría la generación de cerdas de reposición seronegativas con posibilidad de que aparezca en la progenie una CP temprana. Debido a ello, actualmente una de las pautas vacunales más utilizadas es la combinación de vacunar a los lechones y, durante el período de adaptación, a las cerdas de reposición.

Finalmente, respecto a la combinación de ambas pautas, se debe tener presente que el elevado nivel de anticuerpos transferidos mediante la inmunización pasiva puede llegar a bloquear la respuesta humoral inducida por la vacuna en el lechón, siendo muy importante aprovechar la ventana vacunal en la que disminuye la inmunidad pasiva para aplicarla en los mismos.

- Recomendaciones de administración y monitorización de las diferentes pautas vacunales

Para obtener una mayor garantía de éxito en la inmunización de los ani-

TABLA 1.
Ventajas, inconvenientes y recomendaciones sobre las diferentes pautas vacunales frente a PCV-2

PAUTA VACUNAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES	RECOMENDACIONES
CERDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de inmunidad pasiva al lechón. • Uniformidad serológica. • Protección frente a PCV-2-RD 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible infección tardía de los lechones (CP). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendable aplicar a final de gestación si no se vacunan lechones. • Controlar nivel de anticuerpos de los lechones a tres semanas de vida y de viremia a lo largo de transición y engorde.
LECHONES	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de respuesta humoral propia (inmunización activa). • Protección frente a CP y PCV-2-SI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible generación de cerdas de reposición seronegativas que den lugar a lechones con CP temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendable aplicar a tres semanas. • Controlar nivel de anticuerpos de los lechones a tres semanas de vida y de viremia a lo largo de transición y engorde.
CERDAS y LECHONES	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de inmunidad pasiva al lechón. • Uniformidad serológica. • Inmunización activa. • Protección frente a PCV-2-SD y PCV-2-SI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible interferencia de la inmunidad materna en la respuesta humoral del lechón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendable vacunar madres antes de inseminación o principios de gestación, y lechones a tres o cuatro semanas.

males, es de especial importancia la monitorización del estatus sanitario de PCV-2 de la granja. Ello permitirá identificar ante qué situación epidemiológica se encuentra y qué pauta vacunal de las tres descritas sería la más conveniente, así como el momento óptimo de administración. Este seguimiento se puede hacer mediante el uso PCR en tiempo real (qPCR), que ofrece la cuantificación de la carga viral de PCV-2, junto con la técnica ELISA (ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas), usada para la detección de anticuerpos frente a PCV-2 (aunque es una técnica que no permite la distinción entre los anticuerpos de origen vacunal y los originados por infección natural) (Segalés, 2015). La vacunación de cerdas puede realizarse antes de la inseminación artificial o a mitad o finales de gestación. Cuando se hace de forma exclusiva, pese a ser lo menos recomendable, se debería hacer a final de gestación, de manera que llegue un mayor nivel de anticuerpos maternos a la prole mediante el encalostrado. El uso de una técnica de ELISA permitiría establecer la duración de los anticuerpos de origen materno, mientras que la qPCR permitiría monitorizar la infección natural.

La vacunación de lechones se realiza entre las tres y las cinco semanas de vida, antes de la entrada a transición. En caso de hacerse de forma exclusiva, a priori se aconsejaría una vacunación temprana, a tres semanas, ya que el nivel de anticuerpos maternos transferidos por la madre se supone que será bajo o moderado, e interesa evitar que pueda aparecer viremia a edades tempranas. La técnica de ELISA permitiría estudiar la variabilidad de los niveles de anticuerpos maternos en el lechón y eventualmente adecuar el mejor momento de vacunación y valorar si este debe retrasarse a cuatro o cinco semanas, o eventualmente adelantarse en el tiempo.

Finalmente, respecto a la vacunación de ambos colectivos, sería recomendable a priori la vacunación de cerdas antes de la inseminación o a principios de



gestación, de modo que permitiera la transmisión a la prole de un nivel de anticuerpos maternos medios a elevados, pero no lo suficiente como para causar una posible interferencia con la inmunidad materna (Pleguezuelos *et al.*, 2021). De hecho, suele posibilitar la vacunación de los lechones a las tres o cuatro semanas de vida. Pese a ello, la monitorización mediante ELISA previo a la vacunación permitiría determinar con exactitud el mejor momento de vacunación de los mismos.

En base a todo ello, cabe comentar que la pauta de vacunación más eficiente es aquella que se adecúa a la situación epidemiológica de la granja, siendo importante el estudio individualizado de cada una de las granjas.

Bibliografía

- Alarcon, P., Rushton, J., Wieland, B. (2013). Cost of post-weaning multi-systemic wasting syndrome and porcine circovirus type-2 sub-clinical infection in England - an economic disease model. *Preventive Veterinary Medicine*, Jun 1;110(2). <https://doi.org/88-102>. 10.1016/j.prevetmed.2013.02.010.
- Bandrick, M., Ariza-Nieto, C., Baidoo, S. K., Molitor, T. W. (2014). Colostral antibody-mediated and cell-mediated immunity contributes to innate and antigen-specific immunity in piglets. *Developmental and Comparative Immunology*, 43(1), 114-120. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2013.11.005>
- Fraille, L., Sibila, M., Nofrarías, M., López-Jimenez, R., Huerta, E., Llorens, A., López-Soria, S., Pérez, D., Segalés, J. (2012). Effect of sow and piglet porcine circovirus type 2 (PCV2) vaccination on piglet mortality, viraemia, antibody titre and production parameters. *Veterinary Microbiology*, 161(1-2), 229-234. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.07.021>
- Franzo, G., Segalés, J. Porcine circovirus 2 genotypes, immunity and vaccines: multiple genotypes but one single serotype. (2020). *Pathogens*, 9, 1049. [doi:10.3390/pathogens9121049](https://doi.org/10.3390/pathogens9121049).
- Kang, S.J., Bae, S.M., Lee, H.J., Jeong, Y.J., Lee, M.A., You, S.H., Lee, H.S., Hyun, B.H., Lee, M., Cha, S.H. (2021). Porcine circovirus (PCV) genotype 2-based virus-like particles (VLPs) induced broad cross-neutralizing antibodies against diverse genotypes and provided protect in dual-challenge infection of a PCV2d virus and a type 1 porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV). *Pathogens*, 10, 1145. <https://doi.org/10.3390/pathogens10091145>.

Nielsen, G.B., Nielsen, J.P., Haugegaard, J., Denwood, M.J., Houe, H. Effect of vaccination against sub-clinical Porcine Circovirus type 2 infection in a high-health finishing pig herd: A randomised clinical field trial. *Prev Vet Med.* 2017 Jun 1;141:14-21. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.04.003

Opriessnig, T., Karuppanan, A.K., Castro, M.G., Xiao, C.H. (2020). Porcine circoviruses: current status, knowledge gaps and challenges. *Virus research*, 286:198044. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198044>.

Pleguezuelos, P., Sibila, M., Cuadrado, R., López-Jiménez, R., Pérez, D., Huerta, E., Llorens, A.M., Núñez, J.I., Segalés, J., López-Soria, S. (2021). Exploratory field study on the effects of porcine circovirus 2 (PCV-2) sow vaccination at different physiological stages mimicking blanket vaccination. *Porcine Health Management*,

7:35. <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00213-2>.

Salmon, H., Berri, M., Gerdt, V., Meurens, F. (2009). Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. *Developmental and Comparative Immunology*, 33(3), 384-393. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2008.07.007>

Segalés J. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. (2012). *Virus Research*, Mar;164(1-2):10-9. doi: 10.1016/j.virusres.2011.10.007

Segalés, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type 2. (2015). *Expert Review of Vaccines*, Mar;14(3):473-87. <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.983084>.

Segalés, J., Sibila, M. (2022). Revisiting porcine circovirus disease diagnostic criteria in the current porcine cir-

covirus 2 epidemiological context. *Veterinary Sciences*, 9, 110. <https://doi.org/10.3390/vetsci9030110>.

Sibila, M., Llorens, A.M., Huerta, E., Fablet, C., Faderi, M., Ferrari, L., Rose, N., Palzer, A., Martelli, P., Venegas-Vargas, M.C., Frederickson, D., Taylo, L., Balasch, M., Bandrick, M., Segalés, J. (2022). Descriptive analyses of maternally-derived antibody levels against porcine circovirus 2 (PCV-2) in 3- and 21-day-old piglets from farms of four European countries using different vaccination protocols in sows. *Porcine Health Management*, 8:41. <https://doi.org/10.1186/s40813-022-00284-9>

Turlewicz-Podbielska, H., Augustyniak, A., Pomorska-Mól, M. (2022). Novel porcine circoviruses in view of lessons learned from porcine circovirus type-2 epidemiology and threat to pigs and other species *Viruses*, 14, 261. <https://doi.org/10.3390/v14020261>.

FERIA GANADERA, INDUSTRIAL Y AGROALIMENTARIA

sepor r

Alimentando el futuro

23-26
OCTUBRE
2023

IFELOR LORCA - Murcia



PARTICIPA



EXPOSITOR



JORNADAS



PATROCINIO

seporlorca.com

informacion@seporlorca.com

968 46 84 32 | 968 46 89 73 | 606 03 97 52