

Vacunología en la Medicina de Porcinos

Vitelio Utrera T.

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay. Aragua.
Venezuela.

Introducción

La Vacunación es reconocida como una de las herramientas médicas y veterinarias más efectivas para el control de las enfermedades. De igual manera constituye un arma en Salud Pública para prevenir la diseminación de zoonosis que pueden ser de alto riesgo a la salud humana.

La vacunología veterinaria es una disciplina relativamente reciente, cuyo desarrollo ha estado vinculado al desarrollo de otras ciencias tales como la inmunología, la epidemiología, microbiología, la biología molecular y la bioquímica entre otras. Su evolución en los últimos años ha sido vertiginosa, con el desarrollo de vacunas de subunidades, vacunas recombinantes, productos a base de ADN así como también vacunas vectorizadas que representan una nueva generación de inmunógenos frente a los productos convencionales.

La presente revisión persigue analizar diferentes aspectos que deben ser considerados en la toma de decisiones relativas a la aplicación de programas de vacunación en cerdos.

Orígenes

La vacunología nace con el descubrimiento de Edward Jenner el 14 de Mayo de 1796 cuando al inocular al niño James Phipps con un virus antigénicamente relacionado pero con una virulencia reducida (viruela bovina) obtuvo un efecto protector frente al agente causal de la viruela humana. Ese hallazgo representó uno de los acontecimientos más importantes de la historia de la medicina, Jenner vaticinó que su "vacuna", término propuesto por Louis Pasteur para describir el invento de Jenner, sería capaz de erradicar la viruela humana. Casi doscientos años más tarde esa predicción se hizo realidad con la certificación emanada por la Organización Mundial de la Salud de que una de las plagas más devastadoras de la humanidad, responsable de hasta el 20 % de las muertes producidas en Europa antes de la

aplicación del programa de inmunización, había sido borrada de la faz de la Tierra gracias al desarrollo de una vacuna efectiva.

Han pasado cerca de dos siglos desde ese descubrimiento y hoy en día la vacunología se ha erigido como una ciencia fundamental al servicio de la medicina, comparable al desarrollo del agua potable, (Shams, 2005). La erradicación de enfermedades tales como la viruela no hubiera sido posible sin la puesta en práctica de programas de vacunación efectivos. El incremento en la expectativa de vida de la especie humana, es en buena parte debida al uso de vacunas contra agentes infecciosos de innegable impacto en la salud, (Leclerc, C., 2007). En lo que respecta a la medicina de porcinos, la evolución de la porcicultura ha generado sistemas mas sanos en donde la cadena de transmisión de los agentes infecciosos es interrumpida gracias a estrategias de manejo y bioseguridad que buscan minimizar la participación del sistema inmune del cerdo. A pesar de ello, el uso de vacunas sigue siendo uno de los métodos mas eficaces para el control y prevención de la mayoría de las enfermedades infecciosas de los suinos (Friendship y Prescott., 2006).

Que vacunas aplicar.

Dentro de los planes sanitarios a aplicar en la mayoría de las explotaciones porcinas, el uso de biológicos está muy arraigado y son pocas las entidades infecciosas del cerdo hacia las cuales no se han desarrollado vacunas (Friendship y Prescott., 2006). Sin embargo, la aplicación de un determinado inmunógeno no es garantía de protección contra la enfermedad. Una serie de interrogantes deben ser resueltas antes de proceder a aplicar un programa de vacunación masivo en una población de cerdos.

La identificación de los factores de virulencia y de los antígenos claves asociados a los agentes infecciosos, son los pasos esenciales para el diseño de cualquier vacuna eficaz. Aún así, en el caso de ciertas enfermedades bacterianas, la expresión *in vitro* de los factores de virulencia, exige que el medio de cultivo utilizado para la producción del biológico, replique las condiciones presentes *in vivo*. El fracaso de muchas bacterinas radica en esa incapacidad de expresión de los antígenos claves para la inmunidad protectora.

Tradicionalmente, la mayoría de las vacunas de uso en medicina de porcinos son inactivadas, vivas modificadas o vacunas de subunidades antigénicas. Las vacunas convencionales son generalmente costosas para su producción, requiriendo la adición de

adyuvantes y de inoculaciones múltiples a fin de garantizar una óptima inmunidad (Andre., 2003)

Las vacunas muertas a base de células completas, contienen componentes que pueden ser no inmunogénicos que pueden generar respuestas inmunes irrelevantes hacia la prevención de la enfermedad, pudiendo interferir o reducir la respuesta hacia los antígenos claves. Por otra parte, componentes indeseables como endotoxinas, también pueden causar efectos adversos. Las vacunas a base de toxoides inducen por lo general una buena inmunidad humoral pero ninguna inmunidad celular. Por lo general, las vacunas inactivadas requieren del uso de adyuvantes y de dosis múltiples para garantizar una óptima respuesta inmune protectora (Andre, 2005).

Las vacunas vivas modificadas tienen la virtud de inducir inmunidad humoral y celular lo cual persigue imitar lo que ocurre bajo condiciones naturales y en teoría generar una protección mas completa que aquella inducida por vacunas inactivadas. Sin embargo el riesgo de reversión a la forma virulenta del agente patógeno o la posibilidad de generar problemas patológicos en individuos inmunocomprometidos pueden convertir a esta alternativa en una posibilidad de alto riesgo.

Para que y cuando vacunar?

El principal objetivo de la aplicación de una vacuna es estimular el sistema inmune del hospedador a fin de contrarrestar el efecto de la infección. Sin embargo, este beneficio no siempre se obtiene al aplicar un biológico. Distintas circunstancias pueden ser responsables de tal fracaso, el hecho de que una vacuna sea viva o inactivada, la ruta de administración o el adyuvante utilizado pueden determinar diferencias en el tipo de respuesta inmune generada.

La presencia de anticuerpos producto de la vacunación no siempre garantiza la protección contra la enfermedad. Una vacuna inactivada administrada por vía subcutánea o intramuscular inducirá la producción de IgM o IgG principalmente. Si la inmunidad protectora contra esa entidad, está asociada con inmunidad celular o con la presencia de IgA a nivel de mucosas, la eficacia protectora del biológico en cuestión será deficiente.

La aplicación en presencia de anticuerpos calostrales puede llevar a la interferencia con la inmunidad materna dejando a los lechones con una protección reducida o ausente, es por

ello que siempre que sea posible, la decisión de cuando vacunar debe ser tomada en base a los resultados de un perfil serológico que permita estimar la duración de la inmunidad materna (Del Castillo, 2006).

La respuesta inmune frente a agentes antigénicos foráneos es altamente específica y comprende factores celulares y humorales. La producción de anticuerpos depende de las células B y son un indicador de activación de la inmunidad humoral. Una respuesta humoral sólida puede ser protectora frente a la acción de agentes extracelulares. Los patógenos extracelulares generalmente son aquellos que residen y se multiplican a nivel de los tractos gastrointestinal, respiratorio y urogenital, evadiendo de esta manera la fagocitosis y posterior lisis por parte de monocitos, neutrófilos y macrófagos, por lo que la principal herramienta del sistema inmune para controlar y eliminar infecciones producidas por organismos extracelulares está basada en la producción de anticuerpos específicos y en la activación del sistema del complemento.

En el caso de agentes virales o ciertas bacterias como las del género *Salmonella* que constituyen microorganismos intracelulares, su control requiere la activación de una inmunidad celular que permita restringir y eliminar los patógenos. Dicha inmunidad celular puede ser activada a través de vacunas vivas modificadas o a través del uso de ciertos adyuvantes.

Otro de los aspectos a considerar en la implementación de estrategias de vacunación es el papel de la respuesta inmune en la patogénesis de ciertas enfermedades en donde la estimulación del sistema de defensa genera cambios patológicos, la infección con ciertos agentes virales, como el causante del PRRS y el Circovirus porcino tipo II producen un efecto inmunomodulador que puede garantizar el mantenimiento de las infecciones. Al aplicar vacunas a virus vivo modificado, de dichos agentes, es importante descartar un efecto inmunomodulador del agente atenuado.

En el caso de la medicina de porcinos uno de los principales objetivos de aplicar un programa de vacunación se basa en el desarrollo de inmunidad de rebaño que garantice una reducción de la prevalencia de la infección. En la aplicación de los programas de erradicación de enfermedades, el uso de vacunas puede interferir con la identificación de animales infectados por lo que el empleo de vacunas marcadas es una herramienta de suma utilidad para garantizar el éxito de tales programas (Van Oirschot., 2003).

Impacto de los programas de vacunación en Medicina de Porcinos

En Medicina de porcinos, el objetivo de la aplicación de un programa de vacunación es el de prevenir y controlar enfermedades infecciosas, mejorar el bienestar animal, y disminuir el costo de producción de los cerdos. Debido a la tendencia mundial hacia una reducción en el consumo de antibióticos, la vacunación masiva representa una herramienta fundamental no solo para el control de enfermedades sino para reducir el riesgo de presencia de residuos químicos en la carne, ofreciendo un beneficio innegable en el ámbito de la salud pública.

Ha sido demostrado, que los programas de vacunación masiva en cerdos, permiten la protección de una proporción importante de individuos al reducir la circulación de los patógenos en la población inmunizada. Dicho efecto ha sido especialmente útil en la erradicación de enfermedades virales como la Seudorrabia y la Peste Porcina Clásica (L Potier y col, 2006), así como también de enfermedades bacterianas como la pleuroneumonía porcina.

Al igual que en la época de Jenner, cuando existía el temor de que al inocular material proveniente de animales en seres humanos, algunos pudieran transformarse en híbridos vacunos, hoy en día existe una corriente contraria al uso de inmunógenos. En la medicina de porcinos, evidencias recientes parecen indicar una asociación entre el uso de vacunas (o los adyuvantes en ella contenidos) y una mayor severidad de la enfermedad asociada con Circovirus porcino tipo II. De igual manera, la inmunización de cerdos virémicos al agente causal del PRRS, con vacunas vivas contra la Peste Porcina Clásica, tiene consecuencias negativas en la salud de dichos animales (Del Castillo y col, 2007). Tales evidencias, en lugar de ser interpretadas como una razón para abandonar los programas de vacunación, deben obligar a los Veterinarios a revisar, no solo el momento de inmunizar, sino su aplicación en animales sanos.

Conclusión

A pesar del éxito innegable de los programas de vacunación en las campañas de erradicación de algunas de las enfermedades porcinas de mayor impacto como la Seudorrabia y la Peste Porcina Clásica, así como también en la reducción de la incidencia de otras patologías, los problemas infecciosos continúan siendo la principal causa de

mortalidad en las empresas productoras de cerdos. Hasta el presente, la tecnología disponible no ha sido capaz de permitir el desarrollo de vacunas contra ciertas enfermedades como la Peste Porcina Africana y la Enfermedad Vesicular del Cerdo. La nueva generación de vacunas nacerá del conocimiento más profundo de las interacciones entre el patógeno y el hospedador, así como de los factores que desencadenan y regulan la respuesta inmune, generando biológicos más eficaces y seguros en la lucha contra las enfermedades basados en microorganismos recombinantes, polipéptidos recombinantes, vectores virales o bacterianos, polisacáridos sintéticos y DNA plásmidicos.

Referencias

Andre FE. 2003. Vaccinology: past achievements, present roadblocks and future promises. *Vaccine*. 21, 593-595.

Andre FE. 2005. What can be done to make vaccines more trendy. *Expert Rev Vaccines*. 4 (1), 23-25.

Del Castillo SV., Utrera V., Villalobos J., Rodríguez M., Antillano., Boulanger., and Sequera A. 2006. The use of serum profiles as a tool for prevention of Classical Swine Fever. Proc. 19th IPVS Congress, Copenhagen, Denmark, Vol. 2. P.08-06.

Del Castillo, F. Camejo, M Ghersi, J. Manzo, A. Sequera, R. Utrera, V. Utrera. 2007. Effect of vaccination against Classical Swine Fever on pigs recently infected with Porcine Respiratory and Reproductive Syndrome Virus. Proc. 5th International Symposium on emerging and re-emerging pig diseases. Krakow. Poland.

Detmer A and Glenting J. 2006. Live bacterial vaccines-a review and identification of potential hazards. *Microbial Cell Factories*. 5:23.

Friendship RM., and Prescott JF. 2006. Drug therapy and profilaxis. In *Diseases of Swine*. Blackwell Publishing. 9th ed. 1131-1144.

Le Potier Marie-Frederique, Mespiede Alain and Vannier P. 2006. Classical Swine Fever and other pestiviruses. In *Diseases of Swine*. Blackwell Publishing. 9th ed. 309-322.

Leclerc C. 2007. New technologies for vaccine development. *Med Sci*. 23 (4): 386-90.

Shams H. 2005. Recent Developments in Veterinary Vaccinology. *The Veterinary Journal*. 170, 289-299.

Van Oirschot JT. 2003. Vaccinology of Classical Swine Fever: from lab to field.
Cet Microbiol. 7, 96 (4): 367-84.