

ASPECTOS BÁSICOS DE LA VACUNACIÓN *IN OVO* EN LAS SALAS DE INCUBACIÓN

Carlos GONZÁLEZ ALONSO

CEVA Sante Animale

Introducción

Aunque la vacunación *in ovo* ha sido ampliamente empleada en muchos países de todo el mundo durante más de 20 años, algunas preguntas todavía planean en torno a esta tecnología. Para conseguir lo mejor de la vacunación *in ovo*, además de una buena máquina hay que tener en cuenta otros aspectos. A la hora de entender la relación entre la calidad del pollo y la inyección *in ovo* es importante tener en cuenta los factores que afectan directamente a la aplicación. Algunos de estos factores tienen una influencia directa en el resultado final esperado: una vacunación efectiva.

La calidad del pollo y la vacunación *in ovo* están intrínsecamente relacionados cuando se discuten factores como:

- El desarrollo embrionario en el momento de la vacunación.
- El lugar de inyección y localización de la vacuna.
- La higiene y técnicas asépticas de preparación de la vacuna.
- La bioseguridad en la planta de incubación.

En este artículo se repasarán algunos de estos aspectos.

Historia de la inyección *in ovo*

En sus inicios, la vacunación *in ovo* fue probada inicialmente para ser efectiva frente a la enfermedad de Marek por Sharma y Burmester en 1982. Estos autores demostraron que las aves vacunadas a los 18 días del desarrollo embrionario tenían mejor protección frente a una exposición virulenta de esta enfermedad a los 3 días de edad en comparación con pollos vacunados vía subcutánea en la sala de incubación. A los 7 días de edad ambos grupos inducían similar nivel de protección.

Por entonces, la vacunación *in ovo* fue solamente una idea, pero hoy está siendo ampliamente empleada en la industria del pollo en todo el mundo. El concepto experimental de la vacunación *in ovo* inicialmente empleado para la enfermedad de Marek se ha expandido y hoy podemos encontrar máquinas capaces de inyectar más de 70.000 huevos por hora.

El desarrollo embrionario

Conocer el estado de desarrollo del embrión es esencial para afrontar con garantías el proceso de vacunación *in ovo*. El desarrollo embrionario está directamente relacionado con muchos aspectos del proceso de incubación, pero no se debe caer en el error de equiparar días de incubación con días de desarrollo embrionario.

Antes de tener en cuenta el concepto de vacunación *in ovo*, es importante recordar que bastantes estudios han demostrado que los huevos transferidos demasiado temprano —alrededor de los 17 días de incubación— tienden a tener una incubabilidad reducida cuando los comparamos con los transferidos más tarde —día 18 ó 19—, estén inyectados o no. Las diferencias ambientales de estos dos tipos de equipos son los principales

Artículo patrocinado por



expertos en
INCUBACIÓN

responsables de estas diferencias —pérdida de agua, humedad, calor e intercambio gaseoso.

Normalmente, se observa un efecto positivo en el nacimiento si el embrión permanece en la incubadora durante un periodo más largo y es transferido algo más tarde. La divergencia real entre el periodo de incubación respecto al desarrollo embrionario efectivo es la responsable de esto. También se pueden observar diferencias en el desarrollo embrionario en distintos tipos de incubadoras debido a diferencias en las pérdidas de humedad y los estándares de temperatura. Determinar el momento correcto para la inyección *in ovo* para conseguir el mejor porcentaje de nacimiento y una buena protección frente a enfermedades es vital. Las características fisiológicas del embrión y su estado de desarrollo embrionario deben ser considerados determinantes para la elección del momento de vacunación, más que el número de días y horas de incubación.

El momento óptimo para la inyección *in ovo* se recomienda entre los 17,5 y 19,2 días de desarrollo embrionario, lo que normalmente se corresponde con un periodo de incubación de 18,5-19,0 días, contando desde el momento de la carga en la incubadora. El límite inferior—17,5 días— es el momento en que normalmente el vitelo comienza a entrar en el abdomen y la cabeza del ave se posiciona bajo el ala derecha. El límite superior—19,2 días— está limitado por el número de huevos que comienzan a picar la cáscara, ya que la presencia de múltiples orificios en el huevo puede contribuir a la aparición de roturas durante el proceso de vacunación. Los huevos fisurados o quebrados en sus laterales o en la parte inferior —el polo fino— generalmente producen embriones abortados por deshidratación y, por lo tanto, reducen el porcentaje de nacimiento. No se recomienda llevar a cabo la inyección *in ovo* en lotes con más de un 1-2% de huevos ya picados.

El lugar de inyección

Podemos considerar que existen 5 posibilidades de localización de la vacuna en un huevo durante la fase final de incubación: la cámara de aire, el saco alantoideo, el saco amniótico, el propio embrión y el vitelo.

- La cámara de aire contiene básicamente gas.
- El saco alantoideo contiene principalmente residuos propios del metabolismo del embrión en el interior del huevo.
- El saco amniótico se compone del líquido amniótico y del cuerpo del embrión.
- El embrión se localiza en el interior del saco amniótico.

- El vitelo también se encuentra en el interior del saco amniótico.

Cualquiera de estos lugares puede ser accedido por la aguja del sistema de inyección *in ovo*. Sin embargo, de cara a conseguir y maximizar la respuesta inmune por parte de la vacunación *in ovo* es esencial garantizar que se ha depositado la vacuna en el lugar adecuado, es decir, tanto en el líquido amniótico como en el propio embrión. Es necesario minimizar la localización de vacuna en la cámara de aire, el líquido alantoideo y el vitelo como veremos posteriormente.



Vacuna depositada en la cámara de aire (izquierda) y en el líquido amniótico (derecha).

Debido al rápido desarrollo en esta última fase, especialmente cuando consideramos la ventana mencionada anteriormente entre los 17,5 y 19,2 días de desarrollo embrionario, es importante tener en cuenta que estos compartimentos pueden cambiar tan rápidamente como son empleados por el embrión. También es esencial reconocer que cada localización mencionada es responsable de una función diferente durante la vida del embrión y el depositar la vacuna en uno u otro lugar puede limitar o permitir su absorción por el embrión.

La posición de estos compartimentos en el interior del huevo, y más concretamente, la posición del embrión, depende de la fase del desarrollo.

La respuesta inmune

Científicos de la Universidad de California —Wakenell y col., 2002— llevaron a cabo varias pruebas para evaluar la capacidad de respuesta inmune cuando se administra una vacuna frente a la Enfermedad de Marek en cada una de las localizaciones comentadas. (Fig. 1)

Los resultados muestran que la deposición en la cámara de aire o en el saco alantoideo no inducen una respuesta inmune efectiva. Estos estudios indicaban que la vacuna administrada en la cámara de aire resultaba en una falta de protección del ave, mientras que la inyección en el saco alantoideo induce sólo un 28,3 % de protección. La inyección en el líquido amniótico o en el embrión confiere una protección del 94 % de las aves vacunadas.

En conclusión, de cara a inducir una respuesta inmune efectiva frente a la enfermedad de Marek, de las 5 localizaciones básicas comentadas anteriormente, sólo dos de ellas tienen la capacidad de inducir una respuesta inmune positiva: el líquido amniótico y el embrión. La vacuna debe ser depositada de manera que alcance estas localizaciones.

En las inyecciones en la fase inicial de esa ventana –próxima a los 18 días de incubación–, la mayoría de los huevos son inyectados en el líquido amniótico. Cuando ocurre así la vacuna es absorbida por el embrión antes del nacimiento. En inyecciones más tardías –alrededor de los 19 días de incubación–, como el embrión es de mayor tamaño, una alta proporción de ellos recibe directamente la vacuna en su cuerpo –normalmente en la parte derecha de la pechuga–. Esta inyección es normal y aceptable, aunque una penetración excesiva puede dañar al embrión.

Por tanto, el lugar de inyección es un punto crítico a la hora de inducir una respuesta inmune efectiva y se necesita precisión para permitir a la vacuna ser depositada en el lugar correcto en el interior del huevo, dando como resultado por tanto una vacunación efectiva.

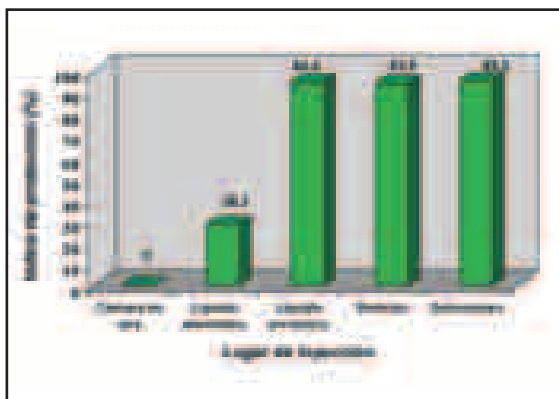


Fig. 1. Influencia del lugar de inyección *in ovo* sobre el nivel de protección.

Algunas ventajas de la vacunación *in ovo*

- Aves más sanas: la exposición más temprana a las vacunas permite a las aves desarrollar antes su inmunidad.
- Inyección uniforme y precisa: la inyección *in ovo* asegura un proceso uniforme, garantizando la vacunación de prácticamente el 100 % de los animales.
- Disminución del estrés en las aves: la inyección *in ovo* reduce el manejo y el estrés derivado de la inyección subcutánea en la sala de incubación o de la aplicación de vacunas en el agua de bebida en las granjas.
- Desinfección de la aguja: cada aguja se desinfecta individualmente tras cada inyección, minimizando los riesgos de contaminación y diseminación de enfermedades.
- Reducción del coste por mano de obra: los sistemas de inyección *in ovo* provocan una reducción en el personal necesario para el proceso de vacunación.

Conclusión

La inyección *in ovo* se ha convertido en una herramienta importante para la administración de vacunas en la sala de incubación. Como se comentó al principio, todo comenzó hace 25 años con los experimentos realizados con la vacuna frente a la enfermedad de Marek. Hoy ya existen vacunas seguras y efectivas frente a otras enfermedades, como Gumboro y Newcastle y otras muchas están siendo desarrolladas, claramente demostrando un futuro brillante para esta tecnología.

Sin embargo, se deben tomar una serie de precauciones en orden a alcanzar los mejores resultados con esta herramienta, como unas buenas condiciones sanitarias en la sala de incubación, una buena desinfección de los huevos incubables, una adecuada preparación de la vacuna, un correcto mantenimiento de la máquina, etc. Atendiendo y mejorando estos puntos críticos se podrán obtener los mayores beneficios posibles del proceso de vacunación *in ovo*.

Bibliografía

(Se enviará a los interesados que la soliciten)