



## Protocolli vaccinali nel bovino da latte

# La vaccinazione del vitello: attenzione al sistema immunitario!

Il particolare sistema immunitario del vitello prima e dopo la nascita e la peculiarità di un sistema placentare che non consente lo scambio di anticorpi dalla madre al feto durante la gestazione impongono una profonda conoscenza di queste caratteristiche per approntare i più efficaci programmi vaccinali.

Il feto della vacca da latte è protetto primariamente dal sistema immunitario innato. La componente cellulare riduce la sua capacità funzionale verso la fine della gestazione a causa del cortisolo prodotto dal feto per indurre nella madre la sequenza, ormonale e non, in grado di indurre il parto.

Della componente umorale è presente il complemento, ma a un livello più basso che nell'adulto. L'interferone può essere prodotto solo a partire dal 60° giorno di gestazione.

### Sistema immunitario specifico poco attivo

Gli elementi del sistema immunitario specifico come i linfociti T e B sono presenti a concentrazioni molto basse, tendendo a un ulteriore calo un mese prima del parto. Gli anticorpi non sono in genere presenti nel sangue del feto (agammaglobulinemia) a meno di infezioni contratte in gestazione. Infezioni da BVDV contratte tra il 45° e 175° giorno di gravidanza causano immunotolleranza, e il vitello risulterà persistentemente infetto.

Se l'infezione viene contratta dopo il 190° giorno di gestazione si verificherà una risposta immunitaria specifica, con produzione di anticorpi. Anche il virus parainfluenzale 3 (PI-3) può indurre produzione di anticorpi dopo il 120° giorno di gravidanza.

Quindi, tranne nelle particolari situazioni appena descritte, il vitello alla nascita è agammaglobulinemico.

### Il ruolo del colostro

È pertanto fondamentale il ruolo protettivo del colostro come veicolo di anticorpi e quindi di protezione contro le malattie infettive nelle prime 2-4 settimane di vita del vitello. L'assorbimento intestinale da parte dei

recettori FcRn delle immunoglobuline comincia a decrescere già nelle prime 6-12 ore per poi annullarsi dopo le 48 ore dalla nascita. Il colostro normale contiene da  $1 \times 10^6$  a  $3 \times 10^6$  di leucociti, costituiti per il 40-50% da macrofagi, per il 22-25% da linfociti e per il 35-37% da neutrofili. Oltre a citochine che, in qualità di ormoni immunologici, aiutano a stimolare l'abilità fagocitaria dei leucociti. Le immunoglobuline materne hanno il ruolo di sopperire all'incapacità del vitello di sviluppare una sua immunità attiva, almeno nei primi giorni di vita.

### Controllare la qualità del colostro

È considerato di ottima qualità quando la concentrazione d'immunoglobuline supera i 55 g/l, mentre è insufficiente a garantire una copertura immunitaria al di sotto dei 50 g/l. In vitelli a cui sperimentalmente non è stato somministrato colostro si è osservata una produzione endogena di IgM dopo 4 giorni dalla nascita, per raggiungere la concentrazione ottimale di 1 mg/ml solo dopo 8 giorni. Per le IgA e le IgG, un livello apprezzabile si è riscontrato solo dopo i 16-32 giorni, con una maturità a quattro mesi di vita.

Ruolo fondamentale è quello dei corticosteroidi fetali nel massimizzare l'assorbimento dei componenti immunologici colostrali. Freddo, parti prematuri e cesarei e distocie inibiscono il corretto rilascio del cortisolo fetale.

Tutte le componenti essenziali dell'immunità sono quindi presenti alla nascita, ma molte di esse non sono funzionali, se non dopo le 2-4 settimane e continuano a svilupparsi fino alla pubertà. In particolare la componente cellulare, macrofagi e neutrofili, è molto elevata, ma poco funzionante se non grazie alla stimolazione ricevuta dal colostro. I componenti umorali come il complemento hanno un'attività alla nascita pari al 50% dell'adulto, mentre sembrerebbe che quella dell'interferone a livello delle cellule epiteliali sia normale.

### L'immunità acquisita nel vitello

Molto importante è comprendere a questo punto il comportamento dell'immunità acquisita per capire la risposta del vitello alle aggressioni virali e batteriche esterne e come correttamente allestire i più idonei piani vaccinali.

I linfociti B rappresentano solo il 4% dei linfociti totali, comparati con il 20-30% degli adulti, almeno fino alle prime 6-8 settimane di vita. L'attività mitogenica dei linfociti T risulta depressa almeno fino ai primi 28 giorni dopo il parto. Uno dei maggiori svantaggi nello sviluppo di un'immunità umorale attiva è l'interferenza con gli anticorpi materni acquisiti tramite il colostro. Questo è particolarmente importante per i Rotavirus, il BVDV, il BRSV, il BHV-1 e *Pasteurella Haemolytica*. Molti degli anticorpi materni hanno un'emivita di 16-28 giorni pertanto le prime "finestre vaccinali" si possono aprire da poche settimane agli 8 mesi di vita. Per virus come BHV-1 e BVDV, il 3°-4° mese d'età è il tempo minimo per somministrare vaccini vivi modificati (MLV).

Per il BRSV stimolare un'immunità specifica da parte del vitello è molto difficile, perché è stata dimostrata un'interferenza con gli anticorpi materni anche fino ai 6 mesi d'età.

### Strategie vaccinali

Una strategia vaccinale complementare è quella dell'uso dei vaccini intranasali (IN) per il BHV-1, il BRSV, e il PI-3. Un vaccino IN per il BVDV inoculato a livello sperimentale in seconda-quinta settimana protegge il vitello dal virus selvaggio. Stessa condizione sperimentale è stata verificata per *Pasteurella multocida*. I vaccini intranasali hanno il vantaggio di replicare sulla mucosa nasale proteggendo il vitello dalle infezioni. Altro effetto sicuramente interessante è la produzione di interferone che stimola la maturazione del sistema immunitario del vitello, senza interferire con gli anticorpi materni.

La conoscenza del meccanismo di funzionamento del sistema immunitario del feto e poi del vitello, e del

ruolo dell'immunità trasmessa dalla madre con il colostro, consentono di approntare un piano vaccinale che può essere specifico per i patogeni presenti in allevamento o allargato a tutte le patologie "vaccinabili".

Va comunque ricordato che la vaccinazione non può esonerare dal rispetto delle principali norme di biosicurezza come l'isolamento dei vitelli alla nascita, l'igiene e le pratiche alimentari. L'uso del latte da scarto può, se mal gestito, interrompere l'isolamento sanitario del vitello e, se contenente antibiotici, alterare la flora microbica intestinale. In questi casi è opportuno allestire piani vaccinali più completi e "aggressivi".

La necessità di proteggere il vitello dalle infezioni virali e batteriche si scontra con l'interferenza degli anticorpi materni e l'imaturità del sistema immunitario del vitello. Per "accorciare" i tempi si può ricorrere, se disponibili, ai vaccini IN che, pur proteggendo il vitello dalle nuove infezioni, non interferiscono con l'immunità passiva.

Per i vaccini MLV somministrabili per via parenterale è necessario aspettare almeno i 2-3 mesi per il BVDV, le 6 settimane per *Pasteurella*, i 2 mesi per i clostridi. Per patogeni enterici come Rotavirus e Coronavirus, vista la necessità di avere una elevata copertura anticorpale entro il primo mese di vita, l'unica possibilità è quella di intervenire nelle ultime settimane di gestazione della madre per assicurarsi un colostro ricco di anticorpi specifici.

La valutazione costante della qualità colostro può consentire di modulare ulteriormente il piano vaccinale del vitello, nel paradosso che più esso è scadente e prima si possono realizzare le vaccinazioni. ▲

Alessandro Fantini

### PER SAPERNE DI PIÙ

- **Woolums AR.** Immune development of ruminant neonate. 2010 Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop
- **Ballou MA.** Nutrition and immunity for pre-weaned dairy calves. 2014 Tri-State Dairy Nutrition Conference