

La plurifattorialità della laminite bovina

Le zoppie dei bovini e in particolare di quelli da latte sono, unitamente alle mastiti e all'infertilità, le prime cause di eliminazione precoce delle vacche dalla stalla ossia di riduzione della longevità funzionale.

Le lesioni del piede bovino vengono suddivise in laminiti e dermatiti anche se un confine così netto non esiste e tutte le zoppie hanno un'eziologia plurifattoriale. Lo stesso si può dire per il decorso e la sintomatologia espressa ossia sono due fattori estremamente condizionati da numerose variabili. Facendo l'esempio della laminite, è ovvio che a parità di fattore eziologico le lesioni e la sintomatologia dipenderanno molto dagli altri fattori ambientali e dall'eventuale concomitanza con la dermatite. Questa patologia risulta spesso associata alla pleuropolmonite settica, alla metrite e all'acidosi ruminale clinica e subclinica ossia a malattie dove vengono prodotte molecole secondarie che hanno la caratteristica di agire su numerose funzioni metaboliche dell'organismo. È difficile quantificare la prevalenza delle zoppie in Italia perché non esiste un osservatorio epidemiologico di patologie diverse da quelle infettive oggetto di attenzione da parte del SSN. È facilmente reperibile, ovviamente, il dato nei singoli allevamenti raccolto sia come evidenza clinica e anche a seguito del referto dei podologi che ormai sistematicamente e su tutti gli animali, almeno in asciutta e lattazione, verificano lo stato dei singoli piedi. R.D.Murray *et al.* riportano informazioni provenienti da 37 allevamenti del Regno Unito su 8991 lesioni e 4837 trattamenti preventivi. Delle 8645 lesioni associate con episodi di zoppia, le alterazioni agli arti posteriori erano il 92% delle quali il 65% sulle unghie esterne, il 20% sulla cute e il 14% sull'unghia interna. Le patologie preponderanti del corno erano per il 40% ulcere soleari e per il 29% malattie

Alessandro Fantini
Dairy Production Medicine
Specialist
Fantini Professional Advice Srl
Anguillara Sabazia (Roma)

della linea bianca. Per le patologie della cute, il 40% è dermatite digitale.

EZIOPATOGENESI

Per laminite si intende l'infiammazione delle lamine, ossia di quella struttura anatomica che riveste la terza falange. Questa patologia è anche denominata pododermatite asettica diffusa. La regione anatomica interessata è il piede bovino. Per quanto concerne la struttura interna dell'unghione, occorre ricordare che esso è composto da fini "tubi" cornei incollati gli uni agli altri per mezzo della cheratina interstiziale. Lo strato corneo o cheratinizzato trae la sua origine da un tessuto germinativo sottostante. I tessuti interni del piede sono particolarmente vascolarizzati attraverso una fitta ed estesa rete di vasi. Alterazioni nel diametro di questi vasi e di portata ematica possono causare gravi effetti sulla circolazione nei tessuti molli in quanto compressi tra due strutture "rigide" come la scatola cornea e le falangi. Lo stato di infiammazione laminare è dovuto a molecole come le amine biogene e le endotossine prodotte da alterazioni dell'omeostasi ruminale e uterina ma anche di altri organi e apparati. Questa patologia podale è una delle malattie dei bovini più plurifattoriale sia nell'ambito dei fattori di rischio che di quelli eziologici. Ad oggi l'esatta patogenesi della laminite è ancora poco chiara. Sebbene l'alimentazione possa influenzare notevolmente la laminite, i fattori ambientali giocano un ruolo significativo nell'influenzare il tipo e la gravità delle lesioni. I fattori ambientali che influenzano il decorso e la gravità della malattia sono il tempo che gli animali passano sdraiati e in stazione, la possibilità o meno che hanno di muoversi e il tipo di pavimentazione. L'ambiente, inoltre, può promuovere l'insorgenza di laminiti e influenzare l'usura

Tabella 1. La giornata ideale della bovina da latte

Attività	Tempo dedicato all'attività
Alimentazione	3-5 ore (9-14 pasti)
Tempo trascorso sdraiata	12-14 ore
Interazione sociale	2-3 ore
Ruminazione	7-10 ore
Abbeverata	30 minuti
Altre attività	2,5-3,5 ore

Tratto da: Rick Grant. Western Daily Management Conference 2007.

del corno. Non solo, l'acidosi ruminale è correlata con la laminite. È stato sperimentalmente osservato un'alimentazione basata su erba umida e fermentata induce negli animali un tasso più elevato d'incidenza di lesioni della suola e della linea bianca.

Le principali lesioni associate alla laminite sono essenzialmente ulcere ed emorragie della suola e la malattia della linea bianca. Una combinazione di fattori come il periparto, bruschi cambiamenti di dieta e razioni con un'alta quantità di concentrati aumentano il rischio di laminite. I cambiamenti sistemici al primo parto nelle giovenche sono un fattore scatenante per le lesioni agli unghioni. Bovine affette da zoppie durante la prima lattazione sono più suscettibili a questa patologia durante le lattazioni successive. L'acidosi ruminale sub-clinica (SARA) è probabilmente il fattore eziologico e di rischio più importante. L'impatto di SARA sulla salute del piede può essere mediato dalle gelatino-proteasi che allungano le fibre di collagene e allentano i tessuti connettivi dello zoccolo. L'esotossina pirogenica B streptococcica rilasciata da *Streptococcus bovis* potrebbe attivare la metallo-proteinasi-2 in modalità dose-dipendente. SARA o gli eventi del parto possono causare l'allungamento del collagene all'interno dell'apparato sospensivo della terza falange che quindi aumentare la sua mobilità e la probabilità di affondare all'interno della capsula dell'unghione.

Questo insulto iniziale può essere esacerbato da un ambiente compromesso in cui le bovine stanno troppo in piedi, o con i quattro arti o con due: in un tempo eccessivo trascorso in piedi su superfici

dure (insulti biomeccanici).

Le bovine di alta produzione spendono per alimentarsi 3-5 ore al giorno, effettuando 9-14 pasti giornalieri (tabella 1).

I pasti in mangiatoia successivi alle due o alle tre mungiture giornaliere durano un tempo maggiore e le bovine ingeriscono una elevata quantità di cibo. Per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'acidosi ruminale e ottimizzare il rendimento alimentare (feed efficiency) è importante dare alle bovine la possibilità di accedere alla mangiatoia per almeno 21-22 ore al giorno e raccogliere dopo 24 ore non meno del 5% di cibo edibile.

Questo è molto importante non già per una minore ingestione nelle 24 ore quanto perché un accesso contingentato alla mangiatoia provoca una riduzione del numero di pasti giornalieri con un aumento della loro dimensione ossia della quantità ingerita.

È stato osservato che se lo spazio medio per capo in mangiatoia è inferiore a 0.20 metri aumenta il rischio di acidosi ruminale. Per indurre sperimentalmente un'acidosi ruminale si lasciano a digiuno gli animali per almeno 12 ore e poi si somministrano grandi quantità di concentrati. È noto che l'acidosi ruminale subclinica deriva dal fatto che la produzione di acidi grassi volatili (AGV) nel rumine supera la capacità di neutralizzarli o assorbirli attraverso l'epitelio ruminale. In pratica ciò si verifica quando il pH ruminale scende sotto a 5.60 per oltre 180' al giorno. Cali più vistosi del pH dovuti a diete troppo ricche di concentrati, e quindi carenti di foraggio, sono causa della proliferazione dello *Streptococcus bovis* che è un grande produttore di acido lattico. In queste condizioni le bovine presenteranno la sintomatologia tipica dell'acidosi ruminale clinica caratterizzata dalla forte riduzione dell'ingestione, dal calo di produzione di latte, diarrea, evidente atteggiamento antalgico e gravi zoppie.

L'associazione tra SARA e la laminite non è stata ancora completamente spiegata. Il danno all'epitelio ruminale indotto dall'acidosi consente l'ingresso di amine biogene come l'istamina e le endotossine. Queste molecole alterano la normale circolazione vasale e causano infiammazioni sistemiche e podali.

ACIDOSI E LAMINITE

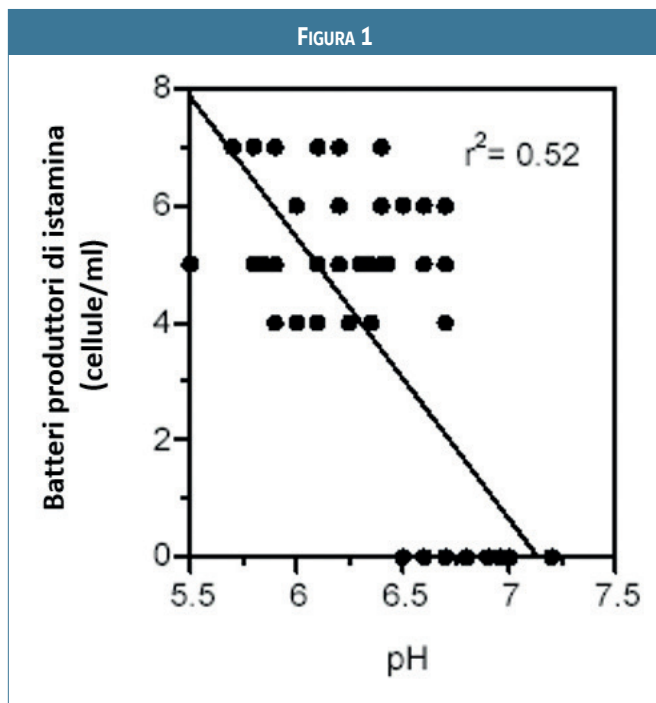
Nel ciclo produttivo delle bovine da latte ci sono due momenti in cui il rischio di laminite è particolarmente elevato: la transizione e il picco produttivo. Il passaggio dall'alimentazione d'asciutta, di per sé povera, a quella da lattazione, che è molto più concentrata, può provocare un repentino aumento dell'attività fermentativa del ruminale con un conseguente aumento della produzione di AGV. Le papille ruminali sono ricoperte dall'epitelio ruminale e questa conformazione anatomica permette di aumentare molto la superficie attraverso la quale possono essere assorbiti gli AGV e alcune molecole minerali. Durante la fase centrale d'asciutta le razioni sono povere di concentrati e ricche di fibra per cui l'attività fermentativa del microbiota ruminale è molto ridotta e conseguentemente la produzione di AGV. In queste condizioni i villi ruminali si riducono di lunghezza, pertanto la superficie assorbente del ruminale si riduce. Nelle ultime tre settimane di gravidanza, ossia durante la fase definita di preparazione al parto, si aumenta in genere nella dieta la quota di concentrati con l'obiettivo di apportare una maggiore quota di nutrienti e stimolare la ricrescita delle papille ruminali. Durante le prime settimane di lattazione la produzione di latte cresce costantemente dal parto alla 10a-12a settimana, in cui solitamente si ha il picco. Durante questa lunga fase le bovine delle razze più vocate alla produzione di latte esperiscono un costante bilancio energetico e amminoacidico negativo. A testimonianza di questo si osserva attraverso la rilevazione

del BCS e l'andamento di alcuni biomarker come gli acidi grassi liberi, una evidente mobilitazione delle riserve lipidiche. Le bovine, che in questo periodo non sono solitamente gravide, presentano un'ingestione molto elevata che può raggiungere e superare i 30 kg di sostanza secca e questo significa che possono assumere quote elevate di carboidrati non strutturali come gli amidi. Queste quantità possono raggiungere 10 kg al giorno tra zuccheri e amidi. In queste condizioni il ruminale avrà fisiologicamente un pH inferiore a 6,00 e spesso si avvicina al quello di 5,60 tipico della SARA. Queste sono le condizioni ideali per la crescita e l'attività fermentativa dei batteri che producono acido propionico, il più importante precursore di glucosio per i ruminanti. Queste sono però anche le condizioni nelle quali batteri fibrolitici Gram-negativi come *Fibrobacter succinogenes* e *Butyrivibrio fibrosolvens* non siano nell'habitat a essi più congeniale pur appartenendo alle specie batteriche maggiormente presenti nel ruminale.

L'aumentata presenza di carboidrati non strutturali a discapito di quelli strutturali comporta una inevitabile riduzione dell'entità della ruminazione e quindi di produzione di saliva e dei tamponi in essa disciolti. In questa condizione di pH < 6,00 si ha la morte di un enorme quantità di batteri fibrolitici o cellulolitici che essendo in prevalenza Gram-negativi libera nell'ambiente ruminale grandi quantità di lipopolisaccardi (LPS) anche detti endotossine. Abbiamo visto in precedenza che a pH ruminali così bassi i batteri Gram-positivi fermentatori di amidi come *Streptococcus bovis* trova le migliori condizioni per crescere.

L'esotossina B (SpeB), da essi prodotta, è in grado di attivare l'enzima metallo-proteasi (MMP-2) che agisce sul corion del piede bovino ed è in grado di alterare le proprietà della lamina basale. *S. bovis* è il più importante produttore di acido lattico, potente AGV che può ridurre drasticamente il pH ruminale. Nel ruminale esistono anche specie batteriche come *Selenomonas ruminantium* e *Megasphaera elsdeni* che sono in grado di utilizzare l'acido lattico e quindi "proteggere" il ruminale da ulteriori cali di pH. Esistono batteri ruminali come *Allisonella histaminiformans* che sono in grado di decarbossilare l'aminoacido istidina e formare l'istamina. Questa ammina biogena, come alcune altre, ha una potente azione vasoattiva ed è quindi in grado di alterare la delicata omeostasi del corion del piede bovino (figura 1).

Le endotossine o LPS si liberano in seguito alla morte dei batteri Gram-negativi, essendo una porzione della loro parete cellulare. Queste molecole riescono a entrare nel sistema circolatorio attraverso l'epitelio ruminale e causare una serie di "riassetto" metabolici funzionali all'organismo per affrontare un'infezione locale o sistemica.



La bovina, come tutti gli organismi viventi, non è in grado di definire la provenienza delle endotossine, ossia differenziare se provengono dal ruminale a causa di una acidosi o da altri organi come l'utero, la mammella o la vescica. I LPS assorbiti a livello gastro-intestinale possono essere veicolati o dal sistema circolatorio (vena porta) e giungere al fegato oppure attraverso il sistema linfatico. In ogni caso verranno in contatto con i macrofagi e i monociti e stimolare in essi la produzione di citochine pro-infiammatorie come la IL-1, la IL-6, il TNF- α e l'INF- γ . Queste molecole attraverso il sangue giungono nel piede bovino e a livello delle lamine

causano infiammazione con l'obiettivo di richiamare in loco i leucociti.

CONCLUSIONI

Le laminiti e la dermatite digitale sono le principali cause di zoppia nelle bovine da latte. La laminite in particolare è una patologia plurifattoriale che necessita per la sua prevenzione di un approccio olistico. Anche se l'eziologia non è stata ancora completamente definita, le evidenze scientifiche disponibili e le conoscenze empiriche sono comunque sufficienti per mettere in atto tutti i provvedimenti di controllo necessari.

RIASSUNTO

Le laminiti e la dermatite digitale sono le principali cause di zoppia nelle bovine da latte. La laminite è una patologia plurifattoriale che necessita di un approccio olistico. L'eziologia non è stata ancora completamente definita, ma le evidenze scientifiche disponibili sono comunque sufficienti per mettere in atto tutti i provvedimenti di controllo necessari.

Parole chiave: laminite, dermatite digitale, bovina da latte.

SUMMARY

The multi-factorial nature of bovine laminitis

Laminitis and digital dermatitis are the main causes of lameness in dairy cows. Laminitis is a multi-factorial disease that requires a holistic approach. The etiology has not yet been fully defined, but the scientific evidence available is still sufficient to implement all the necessary control measures.

Keywords: laminitis, digital dermatitis, dairy cow.

Per saperne di più

1. Murray R.D., D. Y. Downham, M. J. Clarkson, W. B. Faull, J. W. Hughes, F. J. Manson, J. B. Merritt, W. B. Russell, J. E. Sutherst, W. R. Ward. Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot

lesions. Veterinary Record (1996) 138, 586-591.

2. Oehm A.W., Gabriela Knubben-Schweizer, Anna Rieger, Alexander Stoll and Sonja Hartnack. A systematic review and meta-analyses of risk fac-

tors associated with lameness in dairy cows. BMC Veterinary Research (2019) 15:346.

3. Stone W.C. Nutritional Approaches to Minimize Subacute Ruminant Acidosis and Laminitis in Dairy Cattle. J. Dairy

Sci.(2004) 87:(E. Suppl.):E13-E26.

4. Grant R. Taking Advantage of Natural Behavior Improves Dairy Cow Performance. Western Dairy Management Conference (2007). Pag. 1-13.

Virocid®
PMC REG. MINSAL N.19726

Biocida d'Autore

Potere attivo al doppio decimale
Piccolo biocida a bassa concentrazione
Meccanismo d'azione a 3 fasi
Applicazione anche schiumogena
Report test d'efficacia su richiesta
Vantaggio economico > 40%

Scansiona il QR Code e consulta la pagina web Virocid®

unitec
HUB ONE HEALTH

biosicurezzaweb.net

Virocid®
CO LINE