

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Dermatite digitale: terapie individuali e collettive

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1983511> since 2024-06-12T06:22:38Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

PODOLOGIA

Dermatite digitale: terapie individuali e collettive

Francesca Gallizia*, Maurizio Fattore*, Giuseppe Piromalli**

*Medico veterinario libero professionista

**Università di Medicina Veterinaria di Torino

La terapia delle patologie podali ha come scopo primario quello di promuovere il processo di guarigione delle lesioni dell'unghione, al fine di ridurre la zoppia degli animali e di migliorarne il benessere.

Le modalità di trattamento utilizzate quotidianamente da veterinari, podologi e allevatori sono svariate. Alcune, ampiamente descritte in letteratura, si basano su forti evidenze scientifiche; altre viceversa, essendo utilizzate in maniera empirica, non tengono completamente in considerazione il meccanismo patogenetico che sta alla base delle lesioni e per questo motivo, in certi casi, possono risultare inutili o addirittura controproducenti al processo di guarigione. Le scelte terapeutiche devono perciò essere compiute in modo razionale, tenendo conto delle caratteristiche della patologia che si vuole trattare e avvalendosi di tutte le informazioni scientifiche a disposizione.

I trattamenti comunemente utilizzati per la terapia delle patologie podali sono: pareggio funzionale, pareggio terapeutico, applicazione della soletta ortopedica, applicazione di bendaggi, terapia medica topica e sistemica. Tutti questi metodi hanno effetti benefici confermati e possono essere utilizzati da soli o più spesso associati

tra loro al fine di ottenere una guarigione soddisfacente delle lesioni. Alcuni richiedono comunque particolari attenzioni nell'impiego perché potrebbero anche avere effetti nocivi.

Il pareggio funzionale, secondo il metodo sviluppato da Toussaint Raven, consiste nel modificare la conformazione dell'unghione in modo da consentire una equilibrata distribuzione del peso. Nei moderni allevamenti sussistono condizioni ambientali che determinano una crescita eccessiva degli unghioni rispetto al tasso di consumo degli stessi. Questo squilibrio si riscontra maggiormente a carico dell'unghione laterale negli arti posteriori e dell'unghione mediale negli arti anteriori, rendendoli più soggetti allo sviluppo di lesioni. La correzione della disparità tra gli unghioni e la creazione di una superficie d'appoggio uniforme permette agli animali di deambulare correttamente, distribuendo equamente il loro peso sui quattro arti. Il pareggio funzionale riduce così la probabilità che possano svilupparsi diverse patologie a carico degli unghioni, per questo motivo risulta particolarmente importante in un'ottica preventiva piuttosto che a scopo terapeutico. Il pareggio terapeutico permette di correg-



Foto 1. Esecuzione di un pareggio terapeutico.



Foto 2. Utilizzo del flessibile nel pareggio del piede bovino.

gere e trattare le lesioni a carico dell'unghione. Questa procedura consente il riposo funzionale dell'unghione malato che viene escluso dal carico attraverso una ridistribuzione del peso mirata. Durante il pareggio terapeutico si procede inoltre alla rimozione del tessuto necrotico e del corno staccato dal pododerma sottostante creando, in questo modo, un ambiente aerobico a livello della lesione, riducendo così la possibilità di complicazioni e formazione di ascessi. Il pareggio terapeutico non deve ledere i tessuti sani circostanti alla ferita e, quando eseguito correttamente da personale esperto, riduce il dolore post trattamento e promuove una più rapida guarigione della lesione. In alcuni casi può essere utile applicare una soletta ortopedica che permette di sollevare l'unghione malato dall'appoggio al suolo, facendo gravare tutto il peso su quello sano. Le solette possono essere di legno o materiali plastici e solitamente vengono applicate con delle colle o dei mastici specifici; il loro utilizzo è ampiamente diffuso e la loro utilità ai fini terapeutici è confermata da numerosi studi riportati in letteratura (foto 1 e 2).

L'utilizzo dei bendaggi per la terapia delle patologie podali è una pratica piuttosto diffusa e utilizzata anche se esistono pareri contrastanti riguardo alla loro effettiva utilità. In teoria l'applicazione di un bendaggio su una lesione consente di proteggerla, mantenerla pulita e prevenirne la contaminazione. Nella pratica questo può non essere vero, soprattutto a causa delle precarie condizioni igieniche delle stalle che rischiano di compromettere in poco tempo la salubrità del bendaggio. Le feci, i liquami e le sostanze utilizzate per i bagni podali vengono assorbite dalle garze e dalle fasce che diventano bagnate e contaminate.

In queste condizioni un bendaggio, oltre che non portare alcun beneficio, causa un aggravamento della ferita presente determinando macerazione e fenomeni irritativi dei tessuti che possono esitare nella comparsa di nuove lesioni. Alla luce di queste considerazioni risulta di fondamentale importanza l'utilizzo di materiali che possano conferire al bendaggio un sufficiente grado di impermeabilità. Nonostante questo, è inevitabile che, dopo un certo lasso di tempo, il bendaggio si inumidisca; va sempre specificato il tempo massimo entro il quale questo debba essere assolutamente rimosso prima di poter diventare dannoso. Anche se non esistono indicazioni precise a riguardo, sembra opportuno mantenere la medicazione in sede per circa 5-7 giorni e non oltre; in questo lasso di tempo il bendaggio mantiene delle caratteristiche igieniche tali da garantire una adeguata protezione della ferita, promuovendone il miglioramento.

La terapia sistemica per il trattamento delle lesioni podali non è una pratica comunemente utilizzata, salvo nei casi in cui si sospetti un coinvolgimento dei tessuti profondi del piede. In questa circostanza la terapia

sistemica è indicata ma risulta essere efficace solo qualora venga attuata precocemente. Tuttora non esistono evidenze scientifiche, supportate in letteratura, che confermino l'effettiva efficacia della somministrazione di antibiotici sistemici per il trattamento delle lesioni podali e che possano perciò giustificare i costi aggiuntivi che questa comporta. Rispetto alle altre modalità di trattamento la terapia sistemica comporta anche alcuni problemi non trascurabili. A seconda del tipo di molecola utilizzata, il latte degli animali trattati deve essere escluso dal consumo poiché può contenere residui di farmaco oltre i limiti consentiti. Altro elemento da non sottovalutare è che l'abuso nell'utilizzo di antibiotici, specialmente quando non strettamente necessari, può portare allo sviluppo di resistenze sia individuali che di mandria.

La terapia topica è senza dubbio tra i metodi più utilizzati per il trattamento delle patologie podali. I prodotti impiegati si trovano in diverse formulazioni commerciali come polveri solubili, unguenti, gel, lozioni e spray che vengono applicati, con o senza l'ausilio di un bendaggio, dopo una accurata pulizia della ferita. I prodotti utilizzati più di frequente contengono antibiotici ad ampio spettro e sostanze ad azione antimicrobica e antisettica, la cui efficacia risulta essere scientificamente provata. L'applicazione topica di sostanze antibiotiche è indicata sia per le patologie a eziologia primariamente polimicrobica, sia per le lesioni podali che insorgono a seguito di alterazioni metaboliche, meccaniche o fisiche. In questi casi lo scopo della terapia topica è quello di trattare le infezioni batteriche secondarie. Per le patologie a eziologia non infettiva è comunque sempre necessario eliminare in primis le cause sottostanti e ricorrere al pareggio terapeutico. Talvolta vengono utilizzati per la terapia topica prodotti che contengono sostanze non farmacologiche, come vitamine (A,D,E), minerali in forma chelata (rame e zinco), acidi organici, estratti vegetali (aloe vera) e altri componenti. Sebbene non esistano studi che dimostrino l'efficacia di tali prodotti, nella pratica è stato riscontrato che essi, oltre a non comportare alcun tipo di problematica, possano avere un'azione lenitiva e un ruolo benefico nella guarigione delle ferite, sembrano soprattutto avere una certa utilità nel promuovere la ripitelizzazione. Sono riportati alcuni aneddoti riguardanti l'utilizzo dello zucchero e del miele per la medicazione delle lesioni podali. Lo zucchero, grazie alla sua elevata osmolarità, riduce l'umidità delle ferite e in questo modo inibisce la crescita batterica; risulta anche utile per il debridement dei tessuti necrotici. Il miele sembra avere un effetto antibatterico correlato al basso pH, all'elevata osmolarità e all'attività perossidativa (Jan K Shearer, Plummer, and Schleining 2015). La terapia e della dermatite digitale si basa su due pilastri fondamentali: il trattamento individuale dei soggetti

che manifestano zoppia clinica e lesioni conclamate dovute alla dermatite digitale e l'attuazione, a livello di mandria, di strategie preventive e terapeutiche atte a minimizzare la progressione delle lesioni precliniche verso stadi più avanzati della patologia.

Attualmente l'eradicazione della dermatite digitale da allevamenti in cui essa è endemica non rappresenta un risultato raggiungibile, per questo motivo l'obiettivo che ci si deve porre è quello attuare delle strategie che consentano di ridurre il più possibile la prevalenza e le gravi manifestazioni cliniche della patologia.

Uno dei primi passi da compiere per raggiungere questo obiettivo è monitorare attentamente la mandria e i singoli animali per comprendere la gravità della situazione che si vuole gestire. Esistono strumenti utili come diversi sistemi di classificazione delle lesioni e specifici sistemi informatici di raccolta e analisi dei dati di cui ci si può avvalere durante la fase di monitoraggio (Tremblay, Bennett, and Dopfer 2016).

Successivamente è possibile pianificare i vari interventi preventivi, terapeutici e gestionali da mettere in atto per ottenere un adeguato controllo della dermatite digitale nella mandria. Il monitoraggio deve essere costante al fine di poter stabilire se le azioni intraprese abbiano portato a dei miglioramenti nel controllo della patologia o se, sulla base dei risultati, sia necessario apportare dei cambiamenti nelle strategie gestionali attuate.

TERAPIA INDIVIDUALE

Per quanto riguarda il trattamento individuale dei bovini affetti da dermatite digitale il primo passo consiste nell'identificazione di questi soggetti. Generalmente gli animali colpiti dalla patologia, soprattutto nelle fasi acute, manifestano una marcata zoppia dovuta alla dolorabilità delle lesioni, risultando perciò facilmente individuabili. Tuttavia, un numero rilevante di animali, affetti da dermatite digitale ad uno stadio precoce, non manifesta zoppia, questo implica che per l'identificazione di tali soggetti sia necessario un accurato esame visivo del piede (Krull *et al.* 2016). Una volta diagnosticata la patologia si può procedere al trattamento dei singoli soggetti.

Terapia antibiotica sistemica

La somministrazione sistemica di antibiotici per la terapia della dermatite digitale non rappresenta la scelta d'elezione.

Da uno studio condotto negli Stati Uniti è emerso che il trattamento con penicillina procaina o ceftiofur per via intramuscolare determina un miglioramento della dermatite digitale (D.H. Read and Walker 1998) In Gran

Bretagna un antibiotico iniettabile, il cefquinome, è stato autorizzato per il trattamento della dermatite digitale, avendo soddisfatto tutti i requisiti richiesti dall'autorità competente.

Esistono però numerosi studi dai quali risulta che l'utilizzo degli antibiotici per via sistemica non ha alcun effetto significativo nella terapia della dermatite digitale. Le informazioni riguardanti questo tipo di approccio terapeutico sono ancora poche e i risultati contrastanti, perciò saranno necessari ulteriori approfondimenti.

Oltre alla mancanza di una comprovata efficacia, la terapia sistemica costringe al rispetto dei tempi di sospensione per la possibile presenza di residui in latte e carni, provocando così, indirettamente, una perdita economica. Altro svantaggio è il costo effettivo che questo approccio terapeutico comporta, spesso non proporzionato ai suoi limitati benefici (Laven and Logue 2006).

Terapia topica

La terapia topica locale rappresenta senza dubbio l'approccio più comunemente utilizzato per il trattamento della dermatite digitale. L'efficacia di questo tipo di terapia è ampiamente confermata da numerose ricerche scientifiche riportate in letteratura. Inoltre, essendo un metodo semplice che non comporta particolari problematiche, viene spesso preferito rispetto ad altre possibili scelte terapeutiche. Lo scopo primario della terapia topica è quello di trattare le lesioni da dermatite digitale, in particolar modo quelle in fase acuta, al fine di ridurre la dolorabilità e promuovere il processo di guarigione, migliorando il benessere degli animali affetti e favorendo una loro più rapida ripresa.

Le lesioni acute, oltre a provocare gravi disagi agli animali, sono quelle in cui è stata riscontrata un'elevata carica batterica tissutale; per questo motivo si pensa che rappresentino la principale sorgente di infezione per altri soggetti. Il trattamento topico ha quindi anche l'obiettivo di ridurre la carica infettiva delle lesioni acute, limitando in questo modo la probabilità che altri animali vengano contagiati.

Prima di procedere con il trattamento topico della dermatite digitale è necessario esaminare accuratamente il piede colpito per identificare l'eventuale presenza di altre lesioni podali concomitanti. Per ottenere un miglioramento complessivo della salute di un piede è importante che vengano trattate tutte patologie che lo affliggono, quindi, qualora vengano riscontrati difetti a carico degli unghioni, già colpiti da dermatite digitale, questi devono essere corretti con il pareggio terapeutico (foto 3).

Per eseguire un corretto trattamento topico è inoltre fondamentale procedere con una iniziale e approfondita



Foto 3. Applicazione della soletta ortopedica in legno.

pulizia del piede. Sebbene possa sembrare una premessa ovvia, spesso tale procedura viene eseguita solo superficialmente o addirittura tralasciata; commettere questo errore può seriamente compromettere l'efficacia della terapia. Le feci e la sporcizia che imbrattano i piedi formano una crosta che può mascherare del tutto o in parte le lesioni; la grossolana rimozione di questa è quindi essenziale già nella fase di ispezione e diagnosi. Successivamente, prima di procedere con l'applicazione dei prodotti topici, si esegue una pulizia accurata della zona da trattare. La cute viene bagnata per ammorbidire le eventuali incrostazioni residue, poi rimosse sfregando con spazzole o stracci grezzi, dopo di che viene lavata con acqua, e eventualmente sostanze detergenti, poi risciacquata. Lo sfregamento con materiali leggermente abrasivi è utile non solo per eliminare la sporcizia adesa a cute e peli ma consente anche di rimuovere la patina di essudato, detriti cellulari e cenci necrotici che ricoprono la ferita. Queste azioni vanno compiute in maniera energica, ma non troppo aggressiva, al fine di non provocare eccessivo dolore all'animale e avendo cura di non ledere e far sanguinare ulteriormente la cute lesa. Dopo il lavaggio si procede ad asciugare la zona con stracci o carta assorbente, sia perché i prodotti topici non aderiscono bene su superfici bagnate, sia perché l'umidità è sempre un fattore che ostacola la guarigione delle lesioni. Al termine di queste operazioni la ferita si presenta pulita e asciutta, condizioni essenziali per procedere con la medicazione. La fase di pulizia del piede non deve quindi essere mai sottovalutata poiché è parte integrante dell'esecuzione di una corretta terapia topica.

Dopo questa procedura preliminare si può eseguire la terapia topica vera e propria. Vengono utilizzate creme, unguenti, gel, polveri solubili e soprattutto spray che

vanno applicati su tutta la ferita e sulla zona di cute sana immediatamente circostante alla lesione (foto 4). Gli spray sono particolarmente comodi e semplici da applicare, basta spruzzarli a distanza sul piede per ottenere uno strato omogeneo di prodotto. La soluzione nebulizzata arriva facilmente anche nei punti più difficili da raggiungere e asciuga rapidamente senza colare via.

A seconda delle caratteristiche del prodotto che si sceglie, può essere più o meno indicata l'applicazione per mezzo di garze e bende che lo mantengano in sede. L'utilizzo dei bendaggi nella terapia delle patologie podali è controverso poiché, sebbene possa avere alcuni vantaggi, può comportare una serie di problematiche, qualora non vengano prese alcune precauzioni.

Nel caso specifico della dermatite digitale, l'impiego dei bendaggi può risultare particolarmente utile, non solo per favorire una maggiore persistenza del prodotto topico e per ridurre la contaminazione della ferita, ma soprattutto per proteggerla meccanicamente. Le lesioni da dermatite digitale sono già di per sé molto dolorose, ma la loro continua stimolazione durante la locomozione peggiora notevolmente la situazione. Il bendaggio allevia la sensazione di dolore e disagio dell'animale e impedisce che la ferita sia esposta a continue sollecitazioni e microtraumi, favorendo in questo modo il processo di guarigione dei tessuti. I bendaggi hanno però anche alcuni svantaggi che possono influire negativamente sulla guarigione della dermatite digitale. Creano a livello della lesione un ambiente povero di ossigeno che sembra favorire la crescita dei batteri ritenuti responsabili della patologia, essendo questi organismi anaerobi o microaerofili. Inoltre, se mantenuti per un periodo di tempo troppo lungo, perdono la loro impermeabilità diventando umidi o completamente



Foto 4. Particolare della lesione.

bagnati. In queste condizioni i bendaggi provocano macerazione della cute, ostacolano il miglioramento della dermatite digitale e possono determinare l'insorgenza di fenomeni settici anche molto più gravi della situazione di partenza. Per evitare che il bendaggio diventi controproducente è necessario rimuoverlo entro e non oltre una settimana (foto 5).

Esistono diverse tipologie di prodotti topici indicati per la terapia della dermatite digitale ma, trattandosi di una patologia di origine batterica, i più efficaci sono senza dubbio quelli a base di antibiotici.

Il trattamento più comunemente utilizzato per la terapia della dermatite digitale si basa sull'applicazione topica di prodotti contenenti tetraciclina o ossitetraciclina, la cui indiscussa efficacia è dimostrata da numerosi studi (Plummer and Krull 2017; Laven and Logue 2006; Jorge Hernandez and Shearer 2000). Le ricerche condotte fino a ora non hanno consentito di stabilire quale sia il dosaggio e il regime ottimale di trattamento con ossitetraciclina ma, nella pratica, solitamente si ricorre a una singola applicazione topica ad un dosaggio empirico di circa 2 g di principio attivo per lesione, con o senza l'utilizzo di un bendaggio.

Questo approccio solitamente determina un miglioramento della dermatite digitale, infatti, alcuni giorni dopo la terapia topica, le lesioni trattate appaiono meno arrossate e dolenti, coperte da una crosta marrone asciutta. La positiva evoluzione clinica varia a seconda delle caratteristiche della lesione di partenza e dipende anche molto dalla risposta soggettiva del singolo animale. Una sola applicazione topica di ossitetraciclina comporta un notevole miglioramento della zoppia associata alla dermatite digitale e riduce la gravità delle lesioni, risulta però essere insufficiente alla risoluzione completa dell'infezione. I benefici determinati dal sin-



Foto 5. Bendaggio protettivo al termine del pareggio.

golo trattamento spesso svaniscono nel giro di poco tempo poiché le lesioni non completamente guarite si aggravano nuovamente. Per queste ragioni molti autori ritengono che per curare efficacemente la dermatite digitale sia necessario ricorrere a trattamenti ripetuti nel tempo (Krull et al. 2016). Tutti i protocolli testati, che prevedono la ripetizione del trattamento topico a base di ossitetraciclina, sebbene differiscano notevolmente gli uni dagli altri, hanno permesso di ottenere risultati terapeutici migliori rispetto alla singola applicazione (Britt et al. 1996; J. Hernandez, Shearer, and Elliott 1999; Nishikawa and Taguchi 2008).

I risultati di questi studi mostrano comunque alcune differenze dovute ad una serie di fattori quali la prevalenza della patologia a livello di mandria e le caratteristiche delle lesioni. Dalle ricerche condotte da Hernandez et al. è emerso che le lesioni localizzate nello spazio interdigitale rispondono meno alla terapia topica con ossitetraciclina rispetto a quelle situate in prossimità dei talloni o degli unghia (Jorge Hernandez and Shearer 2000).

In alternativa all'ossitetraciclina, esistono altri antibiotici, come la lincomicina e il cloramfenicolo, che vengono utilizzati per la terapia topica della dermatite digitale. Sfortunatamente però gli studi condotti sull'efficacia di questi principi attivi non sono molti e i dati a disposizione suggeriscono che la loro utilità sia notevolmente inferiore rispetto all'ossitetraciclina (Laven and Proven 2000). Esistono anche numerose alternative non antibiotiche che possono essere prese in considerazione per la terapia della dermatite digitale. Solitamente, qualora si vogliano evitare gli antibiotici, si utilizzano sostanze disinfettanti come il perossido di idrogeno, lo iodopovidone o l'acido peracetico. Ulteriori opzioni sono rappresentate da sali di rame, acidi organici, metalli chelanti, estratti vegetali (aloe vera) e oli essenziali (tea tree). Sebbene non esistano informazioni scientificamente rilevanti che supportino l'efficacia terapeutica di questi prodotti, alcuni aneddoti suggeriscono che, nella pratica, il loro utilizzo possa avere una certa utilità.

TERAPIA COLLETTIVA

Nonostante la sua comprovata efficacia, la terapia individuale per la dermatite digitale richiede un notevole impiego di manodopera e costi considerevoli, dovuti anche al fatto che spesso gli interventi terapeutici e le medicazioni vanno ripetute più volte nel corso del tempo. Quando la situazione generale dell'allevamento non è particolarmente drammatica e i soggetti colpiti non rappresentano la maggioranza, la terapia individuale è senza dubbio la scelta migliore sia dal punto di vista economico, sia sotto l'aspetto pratico.

PODOLOGIA

Quando invece ci si trova di fronte a situazioni in cui la dermatite digitale arriva a colpire la quasi totalità di una mandria, assumendo l'aspetto di una vera e propria epidemia, è bene optare per un approccio terapeutico di gruppo.

Bagni podali antibiotici

L'utilizzo dei bagni podali a base sostanze antibiotiche è piuttosto diffuso in Gran Bretagna e Stati Uniti, mentre nella maggior parte degli stati europei, compresa l'Italia, è vietato (Manske, Hultgren, and Bergsten 2002a). L'impiego dei bagni podali, in situazioni aziendali in cui la dermatite digitale rappresenta un problema di massa, spesso è preferito rispetto alla terapia individuale, nonostante alcuni studi abbiano dimostrato la maggiore efficacia di quest'ultima. Per esempio Nowrouzian et al. hanno confrontato l'efficacia dell'applicazione di 0.6 g/L di lincomicina sotto forma di spray topico con la stessa concentrazione di principio attivo somministrata tramite i bagni podali. Dalla ricerca è risultato che la somministrazione topica è significativamente più efficace nel trattamento della patologia (Nowrouzian and Zareii 1998). Altri studi hanno portato a conclusioni simili, riscontrando che a parità di costi, gli spray antibiotici topici siano in grado di portare maggiori benefici rispetto al trattamento di gruppo. Le spiegazioni alla base di questa differenza di efficacia non sono chiare ma è probabile che una gestione non del tutto corretta dei bagni podali possa determinare una progressiva diminuzione della concentrazione dell'antibiotico in soluzione e di conseguenza una riduzione della sua efficacia. Nonostante ciò, esistono svariate soluzioni antibiotiche impiegate nel trattamento della dermatite digitale per mezzo dei bagni podali. Da un trial clinico è risultato che i bagni podali contenenti 0.035 g/L di eritromicina sono efficaci quando utilizzati dopo due successive mungiture, quindi due volte nell'arco di 24 ore. Quattro giorni dopo la terapia parte degli animali trattati mostra un notevole miglioramento della zoppia e una minore dolorabilità delle lesioni. Dopo undici giorni, però, il 10% degli animali è ancora zoppo e il 40% presenta lesioni acute e dolorose. Ciò non esclude che questo tipo di terapia possa portare notevoli benefici ma suggerisce che un solo intervento possa non essere sufficiente al fine di ottenere la guarigione clinica delle lesioni, si pensa perciò che sia necessario ricorrere a trattamenti ripetuti.

Le ricerche condotte fino a ora non hanno permesso di definire un protocollo preciso secondo il quale effettuare i bagni podali, né quali siano le concentrazioni ottimali di antibiotico da utilizzare al fine di garantire una terapia adeguata per la dermatite digitale. Per queste ragioni la terapia di gruppo viene impostata in modi molto diversi da stalla a stalla, basandosi sulle

informazioni a disposizione e soprattutto sull'esperienza pratica dei veterinari (Laven and Proven 2000). L'uso di bagni podali a base di antibiotici comporta una serie di problemi. Le numerose ricerche condotte suggeriscono che gli animali trattati con antibiotici somministrati attraverso i bagni podali non presentano residui nel latte. Attualmente però in Europa non esistono antibiotici autorizzati per questo tipo di terapia poiché le autorità competenti hanno giudicato irrilevanti i risultati fino a ora ottenuti. In altri paesi, questo tipo di trattamento è consentito ma la legge impone il rispetto di almeno sette giorni di sospensione per qualsiasi prodotto utilizzato. Un'altra difficoltà che si deve affrontare quando si usano gli antibiotici nei bagni podali riguarda lo smaltimento di tali sostanze una volta terminata la terapia. Si tratta di quantità notevoli di liquami contenenti residui di farmaci, per questo motivo, una volta concluso il trattamento, andrebbero rimossi e stoccati in appositi contenitori per poi essere opportunamente eliminati. In Gran Bretagna, pur essendo consentito l'uso di antibiotici nei bagni podali, non esistono precise disposizioni riguardo alle modalità di smaltimento. La maggior parte degli allevatori, per praticità, si limita a gettare ciò che rimane nelle vasche insieme alle feci e ai liquami. Questo comportamento, oltre ad avere un impatto ambientale negativo, potrebbe portare allo sviluppo di fenomeni di antibiotico-resistenza. In realtà gli antibiotici utilizzati mantengono il loro effetto farmacologico per un tempo limitato; più rimangono esposti in ambiente e vengono contaminati da feci e sporcizia più perdono efficacia, fino ad essere completamente inattivati.

Ad oggi non esistono dati certi che permettano di stabilire entro quanto tempo gli antibiotici vengano inattivati, non è quindi possibile eliminarli semplicemente con le deiezioni, avendo la certezza che non rappresentino un pericolo sanitario e ambientale.

Alternative non-antibiotiche

Considerati gli svantaggi che l'uso degli antibiotici comporta, spesso si preferisce scegliere dei prodotti alternativi con cui effettuare i bagni podali.

I prodotti non antibiotici più comunemente utilizzati sono la formalina e il solfato di rame; in misura minore vengono anche impiegati il solfato di zinco, l'acido peracetico e molti altri principi organici o inorganici. Sono numerosi gli studi condotti sull'efficacia dei bagni podali eseguiti con queste sostanze; i protocolli applicati variano molto sia per quanto riguarda la concentrazione sia per la durata del trattamento e alcuni sembrano dare ottimi risultati nel controllo della dermatite digitale. In particolare, il trattamento quotidiano, della durata di una settimana, con formalina al 2,5% o con solfato di rame al 2% determinano un

miglioramento delle lesioni sovrapponibile a quello ottenuto con l'eritromicina (Laven and Hunt 2002).

Le sostanze non antibiotiche dovrebbero essere sicure sia per la salute degli animali e del personale, sia per l'ambiente; purtroppo, i prodotti di uso comune non possiedono queste caratteristiche.

La formalina ha una forte azione irritante su cute e mucose e causa molto dolore quando applicata sulle ferite aperte, inoltre è stata chiaramente confermata la sua azione cancerogena; per questo motivo, al fine di tutelare la salute degli animali e delle persone, il suo utilizzo è stato vietato nei paesi dell'UE.

A differenza della formalina, l'utilizzo del solfato di rame è consentito, secondo le disposizioni di legge, in diversi paesi europei. Considerato il pericolo ambientale che questa sostanza può rappresentare, specialmente quando impiegata a concentrazioni maggiori del 10%, è previsto che venga smaltita come rifiuto speciale. Il ritiro e l'eliminazione secondo le modalità previste dalla legge ha però dei costi rilevanti che gravano sul bilancio aziendale e che rappresentano un ulteriore limite all'utilizzo routinario di tali prodotti.

Problematiche dei bagni podali

Il prodotto ideale per l'esecuzione dei bagni podali come terapia della dermatite digitale dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- comprovata efficacia nel trattamento della dermatite digitale;
- pari efficacia nel controllo di altre patologie infettive a carico della cute del piede (dermatite interdigitale, necrobacillosi interdigitale);
- mantenimento dell'efficacia anche in presenza di contaminazione fecale;
- capacità di agire rapidamente nei pochi secondi in cui il piede rimane immerso completamente nella soluzione;
- persistenza nella cute dopo il trattamento per prolungare l'effetto terapeutico e per garantire anche un'azione preventiva;
- assenza di effetti nocivi sulla cute e sul corno dell'unguione;
- assenza di effetti nocivi sull'ambiente;
- incapacità di causare danni a lungo termine a persone e animali ripetutamente esposti;
- assenza di tempi di sospensione per latte e carni;
- rispetto dei requisiti di legge.

Ad oggi nessuna delle sostanze, antibiotiche o meno, utilizzate nei bagni podali possiede tutte queste caratteristiche. Ciascuna è caratterizzata vantaggi e svantaggi, precedentemente descritti, che vanno adeguatamente soppesati al fine di compiere la scelta terapeutica più adeguata.

Ulteriori ricerche sono necessarie per stabilire quali

siano i prodotti migliori da utilizzare, in termini di efficacia terapeutica, ma soprattutto per identificare il protocollo ottimale per ciascuno, che ne massimizzi l'azione curativa.

L'effetto terapeutico dei bagni podali dipende sicuramente dal principio attivo utilizzato, ma è anche molto influenzato da vari fattori pratici e gestionali. In molti casi il miglioramento della dermatite digitale al termine della terapia collettiva con i bagni non soddisfa le aspettative.

Questo potrebbe far dubitare della loro efficacia, in realtà nella maggior parte dei casi il fallimento della terapia è dovuto a numerosi errori gestionali che potrebbero essere facilmente evitati.

Una prima considerazione riguarda le vasche per i bagni podali. Queste devono avere una profondità tale che consenta la totale immersione del piede fino almeno all'altezza degli unghia. Alcuni autori suggeriscono che le vasche debbano avere una lunghezza minima di tre metri o comunque tale da permettere all'animale di fare almeno due passi all'interno della soluzione. La larghezza deve essere pari a quella del passaggio in cui vengono collocate. Se le vasche non sono sufficientemente lunghe e profonde i piedi vengono immersi solo parzialmente, è perciò probabile che non tutti i punti, in cui sono presenti lesioni, vengano a contatto con la sostanza medicamentosa.

Solitamente le vasche vengono ubicate all'uscita della sala di mungitura o comunque in punti di passaggio obbligati in modo che nessun animale possa aggirarle. Il quantitativo di soluzione che devono contenere dipende molto dal numero di animali che devono essere sottoposti al trattamento; il range può variare da 1 a 10 litri per bovino, a seconda del tipo di prodotto utilizzato e della capienza delle vasche (Brizzi, 2008). Un grande problema è rappresentato dalla contaminazione delle soluzioni dei bagni. Mano a mano che gli animali passano, portano feci e sporcizia all'interno del bagno e possono far fuoriuscire parte della soluzione dalle vasche, provocando un abbassamento del livello di liquido, in cui i piedi vengono immersi. Gli animali che transitano per ultimi all'interno della vasca sono quindi penalizzati rispetto ai primi.

Per ovviare a questo problema è innanzitutto opportuno predisporre delle vasche di dimensioni adeguate ma soprattutto può essere utile effettuare una grossolana pulizia dei piedi degli animali prima di sottoporli al trattamento.

Il mantenimento della concentrazione corretta della soluzione, prevista dal protocollo messo in atto, è un elemento fondamentale per la buona riuscita della terapia; purtroppo, anche su questo aspetto le difficoltà riscontrate sono molte. In alcuni casi vengono commessi grossolani errori già nella preparazione iniziale della soluzione. Uno studio effettuato su 18 allevamenti

che usano una soluzione al 4% di formalina per i bagni podali ha misurato l'effettiva concentrazione delle soluzioni preparate. I risultati hanno riscontrato una notevole variabilità di concentrazione iniziale che va da un massimo di 9,8% a un minimo di 0,9%. Inoltre, è emerso che dopo sei passaggi nei bagni la concentrazione di formalina si riduce notevolmente fino ad arrivare, nel 72% dei casi a valori inferiori al 2%, livello al di sotto del quale l'efficacia della terapia è praticamente nulla (M. Holzhauser, Sampimon, and Counotte 2004). Specialmente nei mesi più caldi si riscontra spesso il problema opposto, cioè l'aumento della concentrazione della soluzione iniziale di formalina, per evaporazione della fase acquosa. Questo fenomeno ha degli effetti particolarmente negativi sull'integrità dei tessuti del piede ma soprattutto a carico dell'apparato respiratorio, in quanto i vapori esalati, se inspirati dagli animali durante il passaggio nelle vasche, risultano essere estremamente irritanti per cute e mucose.

Alla luce di questi dati, al fine di eseguire una terapia corretta, è fondamentale che gli allevatori e il personale di stalla prestino molta attenzione nella preparazione delle soluzioni per i bagni podali e che provvedano a sostituirle quando necessario. Anche per quanto riguarda i bagni podali a base di soluzioni antibiotiche la contaminazione e l'utilizzo per tempi troppo prolungati ne riducono l'efficacia, per questo motivo si rende necessaria la sostituzione prima che questi vengano inattivati.

In conclusione, l'utilizzo dei bagni podali come terapia collettiva per la dermatite digitale risulta essere una buona soluzione, specialmente negli allevamenti in cui la patologia ha una notevole diffusione. Molte volte però una gestione grossolana e poco attenta, mirata al risparmio piuttosto che alla corretta attuazione dei protocolli, può determinare il fallimento della terapia.

BIBLIOGRAFIA

1. Amstel, S R van, S van Vuuren, and C L Tutt. 1995. Digital Dermatitis: Report of an Outbreak. *Journal of the South African Veterinary Association* 66 (3): 177-81.
2. Bargai, U. 1994. Excessive Proteine as the Cause of Herd Outbreaks of Mortellaro Disease. In *Proceedings of the Eighth International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit*, Banff, Canada, p. 183.
3. Barkema, H.W., J.D. Westrik, K.A.S. van Keulen, Y.H. Schukken, and A. Brand. 1994. The Effects of Lameness on Reproductive Performance, Milk Production and 4. Culling in Dutch Dairy Farms. *Preventive Veterinary Medicine* 20: 249-59.
5. Barker, Z E, J R Amory, J L Wright, S a Mason, R W Blowey, and L E Green. 2009. Risk Factors for Increased Rates of Sole Ulcers, White Line Disease, and Digital Dermatitis in Dairy Cattle from Twenty-Seven Farms in England and Wales. *Journal of Dairy Science* 92 (5). Elsevier: 1971-78.
6. Berry, Steven L., Deryck H. Read, Thomas R. Formula, Andrea Mongini, and Dörte Döpfer. 2012. Long-Term Observations on the Dynamics of Bovine Digital Dermatitis Lesions on a California Dairy after Topical Treatment with Lincomycin HCl. *The Veterinary Journal* 193 (3). Elsevier Ltd: 654-58.
7. Blowey, R.W., and M.W. Sharp. 1988. Digital Dermatitis in Dairy Cattle. *Veterinary Record* 122: 505-8.
8. Brandt, Sabine, Veronika Apprich, Verena Hackl, Reinhard Tober, Martin Danzer, Christina Kainzbauer, Christian Gabriel, Christian Stanek, and Johann Kofler. 2011. Prevalence of Bovine Papillomavirus and Treponema DNA in Bovine Digital Dermatitis Lesions. *Veterinary Microbiology* 148 (2-4). Elsevier B.V.: 161-67.
9. Britt, J.S., J. Gaska, E.F. Garrett, D. Konkle, and M. Mealy. 1996. Comparison of Topical Application of Three Products for Treatment of Papillomatous Digital Dermatitis in Dairy Cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 209: 1134-36.
10. Brizzi, Alberto. 2008. Le Malattie Del Piede Bovino.
11. Bruijnis, M.R.N., H Hogeveen, and E.N. Stassen. 2010. Assessing Economic Consequences of Foot Disorders in Dairy Cattle Using a Dynamic Stochastic Simulation Model. *Journal of Dairy Science* 93 (6). Elsevier: 2419-32.
12. Budras, Klaus-Dieter, and Robert E. Habel. 2011. *Atlante Illustrato Di Anatomia Del Bovino*.
13. Capión, N, SM Thamsborg, and C Enevoldsen. 2008. Prevalence of Foot Lesions in Danish Holstein Cows. *Veterinary Record* 163 (3): 80-86.
14. Cheli, R, and C Mortellaro. 1974. La Dermatite Digitale Del Bovino. *Proceedings of the 8th International Conference on Diseases of Cattle*.
15. Choi B.-K., Nattermann H., Grund S., Haider W., and Gobel U.B. 1997. Spirochetes from Digital Dermatitis Lesions in Cattle Are Closely Related to Treponemes Associated with Human Periodontitis. *International Journal of Systematic Bacteriology* 47 (1): 175-81.
16. Cornelisse, J. L., D.J. Peterse, and E. Toussaint Raven. 1981. A New Foot Disease of Cattle- Digital Dermatitis of Unknown Aetiology. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde* 106: 752-455.
17. Demirhan, I. 1998. The Frequent Detection of a Treponeme in Bovine Digital Dermatitis by Immunocytochemistry and Polymerase Chain Reaction. *Veterinary Microbiology* 60 (2-4): 285-92.
18. Demirhan, I, R.L Walker, R.D Murray, R.W Blowey, and S.D Carter. 1999. Serological Evidence of Spirochaetal Infections Associated with Digital Dermatitis in Dairy Cattle. *The Veterinary Journal* 157 (1): 69-77.

19. Dhawi, A., C.A. Hart, I. Demirkan, I.H. Davies, and S.D. Carter. 2005. Bovine Digital Dermatitis and Severe Virulent Ovine Foot Rot: A Common Spirochaetal Pathogenesis. *The Veterinary Journal* 169 (2): 232-41.
20. Dopfer, D., and J. Bonino Morlan. 2008. The Paradox of Modern Animal Husbandry and Lameness. *Veterinary Journal* 175: 153-54.
21. Döpfer, D., R.M. van Boven, and M.C.M. de Jong. 2004. A Mathematical Model for the Dynamics of Digital Dermatitis in Dairy Cattle. In *Proceedings of the 13th International Conference for Production Disease, Lansing/MI/USA*, 36.
22. Dopfer, D., A. A. H. M. ter Huurne, J. L. Cornelisse, A. J. A. M. van Asten, A. Koopmans, F. A. Meijer, Y. H. Schukken, I. Szakall, W. Klee, and R. B. Bosma. 1997. Histological and Bacteriological Evaluation of Digital Dermatitis in Cattle, with Special Reference to Spirochaetes and *Campylobacter Faecalis*. *Veterinary Record* 140 (24): 620-23.
23. Döpfer, Dörte. 2009. The Dynamics of Digital Dermatitis in Dairy Cattle and the Manageable State of Disease. *Can West Conference* 1 (608): 1-5.
24. Döpfer, Dörte, Menno Holzhauer, and Michiel van Boven. 2012. The Dynamics of Digital Dermatitis in Populations of Dairy Cattle: Edwards, A.M., D. Dymock, and H.F. Jenkinson. 2003. From Tooth to Hoof: Treponemes in Tissue-Destructive Diseases. *Journal of Applied Microbiology* 94 (5): 767-80.
25. Endevidsen, C., Y.T. Grohn, and I. Thysen. 1994. Skin Injuries on the Body and Thigh of Dairy Cows. Associations with Season, Claw Health Disease, Treatments and Other Cow Characteristics. *Acta Veterinaria Scandinavica* 35: 337-447.
26. Enting, H, D Kooij, A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne, and E.N. Noordhuizen-Stassen. 1997. Economic Losses due to Clinical Lameness in Dairy Cattle. *Livestock Production Science* 49 (3): 259-67.
27. Evans, Nicholas J., Dorina Timofte, Diana R. Isherwood, Jennifer M. Brown, Jonathan M. Williams, Kenneth Sherlock, Michael J. Lehane, et al. 2012. Host and Environmental Reservoirs of Infection for Bovine Digital Dermatitis Treponemes. *Veterinary Microbiology* 156 (1-2). Elsevier B.V.: 102-9.
28. Frankena, K., J.G.C.J. Somers, W.G.P. Schouten, J.V. van Stek, J.H.M. Metz, E.N. Stassen, and E.A.M. Graat. 2009. The Effect of Digital Lesions and Floor Type on Locomotion Score in Dutch Dairy Cows. *Preventive Veterinary Medicine* 88 (2): 150-57.
29. Gernand, E., and S. König. 2014. Short Communication: Genetic Relationships between Claw Disorders, Protein Yield, and Somatic Cell Score by Days in Milk. *Journal of Dairy Science* 97 (9). Elsevier: 5872-79.
30. Gomez, A., N.B. Cook, N.D. Bernardoni, J. Rieman, A.F. Dusick, R. Hartshorn, M.T. Socha, D.H. Read, and D. Döpfer. 2012. An Experimental Infection Model to Induce Digital Dermatitis Infection in Cattle. *Journal of Dairy Science* 95 (4). Elsevier: 1821-30.
31. Gomez, A, K.S. Anklam, N.B. Cook, J Rieman, K.A. Dunbar, K.E. Cooley, M.T. Socha, and D Döpfer. 2014. Immune Response against *Treponema* Spp. and ELISA Detection of Digital Dermatitis. *Journal of Dairy Science* 97 (8). Elsevier: 4864-75.
32. Gomez, A, N.B. Cook, M.T. Socha, and D Döpfer. 2015. First-Lactation Performance in Cows Affected by Digital Dermatitis during the Rearing Period. *Journal of Dairy Science* 98 (7). Elsevier: 4487-98.
33. Green, L.E., V.J. Hedges, Y.H. Schukken, R.W. Blowey, and A.J. Packington. 2002. The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 85 (9). Elsevier: 2250-56.
34. Greenough, P.R., 2007. Bovine laminitis and lameness. A hands-on approach. Elsevier. 1-311.
35. Guizzardi, Franco, and Carlocesare Dall'Oglio. 1986. *Lesioni Podali Del Bovino*.
36. Hernandez, J., J.K. Shearer, and J.B. Elliott. 1999. Comparison of Topical Application of Oxytetracycline and Four Nonantibiotics Solutions for Treatment of Papillomatous Digital Dermatitis in Dairy Cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 214: 688-90.
37. Hernandez, Jorge, and Jan K Shearer. 2000. Efficacy of Oxytetracycline for Treatment of Papillomatous Digital Dermatitis Lesions on Various Anatomic Locations in Dairy Cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 216 (8): 1288-90.
38. Holzhauer, M., C. Hardenberg, C.J.M. Bartels, and K. Frankena. 2006. Herd- and Cow-Level Prevalence of Digital Dermatitis in The Netherlands and Associated Risk Factors. *Journal of Dairy Science* 89 (2). Elsevier: 580-88.
39. Holzhauer, M., O.C. Sampimon, and G.H.M. Counotte. 2004. Concentration of Formalin in Walk-through Footbaths Used by Dairy Herds. *Veterinary Microbiology* 154: 755-56.
40. Holzhauer, M, D. Dopfer, J de Boer, and G van Schaik. 2008. Effects of Different Intervention Strategies on the Incidence of Papillomatous Digital Dermatitis in Dairy Cows. *Veterinary Record* 162 (2): 41-46.
41. Holzhauer, Menno, Chris J. Bartels, Christer Bergsten, Miriam M.J. van Riet, Klaas Frankena, and T.J.G.M. Lam. 2012. The Effect of an Acidified, Ionized Copper Sulphate Solution on Digital Dermatitis in Dairy Cows. *The Veterinary Journal* 193 (3). Elsevier Ltd: 659-63.
42. Holzhauer, Menno, Chris J M Bartels, Dörte Döpfer, and Gerdien van Schaik. 2008. Clinical Course of Digital Dermatitis Lesions in an Endemically Infected Herd without Preventive Herd Strategies. *Veterinary Journal* 177 (2): 222-30.
43. Hultgren, Jan, and Christer Bergsten. 2001. Effects

- of a Rubber-Slatted Flooring System on Cleanliness and Foot Health in Tied Dairy Cows. *Preventive Veterinary Medicine* 52 (1): 75-89.
44. Jesus Argáez-Rodríguez, Felipe de, David W Hird, Jorge Hernández de Anda, Deryck H Read, and Alfonso Rodríguez-Lainz. 1997. Papillomatous Digital Dermatitis on a Commercial Dairy Farm in Mexicali, Mexico: Incidence and Effect on Reproduction and Milk Production. *Preventive Veterinary Medicine* 32 (3-4): 275-86.
45. Knappe-Poindecker, M., M. Gilhuus, T.K. Jensen, K. Klitgaard, R.B. Larssen, and T. Fjeldaas. 2013. Interdigital Dermatitis, Heel Horn Erosion, and Digital Dermatitis in 14 Norwegian Dairy Herds. *Journal of Dairy Science* 96 (12). Elsevier: 7617-29.
46. König, Horst Erich, and Hans-Georg Liebich. 2006. *Anatomia Dei Mammiferi Domestici* Volume 1.
47. Krull, Adam C., Jan K. Shearer, Patrick J. Gorden, Vickie L. Cooper, Gregory J. Phillips, and P. J. Plummer. 2014. Deep Sequencing Analysis Reveals Temporal Microbiota Changes Associated with Development of Bovine Digital Dermatitis. *Infection and Immunity* 82 (8): 3359-73.
48. Krull, Adam C., Jan K. Shearer, Patrick J. Gorden, H Morgan Scott, and Paul J. Plummer. 2016. Digital Dermatitis: Natural Lesion Progression and Regression in Holstein Dairy Cattle over 3 Years. *Journal of Dairy Science* 99 (5). Elsevier: 3718-31.
49. Laven, R.A., and H. Hunt. 2002. Evaluation of Copper Sulphate, Formalin and Peracetic Acid in Footbaths for the Treatment of Digital Dermatitis in Cattle. *Veterinary Record* 151: 144-46.
50. Laven, R.A., and D.N. Logue. 2006. Treatment Strategies for Digital Dermatitis for the UK. *The Veterinary Journal* 171 (1): 79-88.
51. Laven, R A, and M J Proven. 2000. Use of an Antibiotic Footbath in the Treatment of Bovine Digital Dermatitis. *The Veterinary Record* 147 (18): 503-6.
52. Manske, Thomas, Jan Hultgren, and Christer Bergsten. 2002a. Topical Treatment of Digital Dermatitis Associated with Severe Heel-Horn Erosion in a Swedish Dairy Herd. *Preventive Veterinary Medicine* 53 (3): 215-31.
53. Manske, T. 2002b. Prevalence and Interrelationships of Hoof Lesions and Lameness in Swedish Dairy Cows. *Medicine* 54 (3): 247-63.
54. McLennan, M W, and R a McKenzie. 1996. Digital Dermatitis in a Friesian Cow. *Australian Veterinary Journal* 74 (4): 314-15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8937677>.
55. Moe, Kyaw Kyaw, Takahisa Yano, Kazuhiro Misumi, Chikara Kubota, Kazumi Nibe, Wataru Yamazaki, Michio Muguruma, and Naoaki Misawa. 2010. Detection of Antibodies against *Fusobacterium Necrophorum* and *Porphyromonas Levii*-like Species in Dairy Cattle with Papillomatous Digital Dermatitis. *Microbiology and Immunology* 54 (6): 338-46.
56. Moter, Annette, Gregor Leist, Roland Rudolph, Kirstin Schrank, B.-K. Choi, Michael Wagner, and U. B Gobel. 1998. Fluorescence in Situ Hybridization Shows Spatial Distribution of as yet Uncultured Treponemes in Biopsies from Digital Dermatitis Lesions. *Microbiology* 144 (9): 2459-67.
57. Mumba, T, D Döpfer, C Kruitwagen, M Dreher, W Gaastra, and B A van der Zeijst. 1999. Detection of Spirochetes by Polymerase Chain Reaction and Its Relation to the Course of Digital Dermatitis after Local Antibiotic Treatment in Dairy Cattle. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B* 46 (2): 117-26.
58. Murray, R.D, D.Y Downham, I. Demirkan, and S.D Carter. 2002. Some Relationships between Spirochaete Infections and Digital Dermatitis in Four UK Dairy 58. Herds. *Research in Veterinary Science* 73 (3): 223-30.
59. Nielsen, B.H., P.T. Thomsen, L.E. Green, and J. Kaler. 2012. A Study of the Dynamics of Digital Dermatitis in 742 Lactating Dairy Cows. *Preventive Veterinary Medicine* 104 (1-2). Elsevier B.V.: 44-52.
60. Nielsen, Bodil H, Peter T Thomsen, and Jan T Sorensen. 2009. A Study of Duration of Digital Dermatitis Lesions after Treatment in a Danish Dairy Herd. *Acta Veterinaria Scandinavica* 51 (1): 27.
61. Nishikawa, A, and K Taguchi. 2008. Healing of Digital Dermatitis after a Single Treatment with Topical Oxytetracycline in 89 Dairy Cows. *The Veterinary Record* 163 (19): 574-76.
62. Nowrouzian, I., and S. Zareii. 1998. Comparison of Two Application Forms of Lincomycin HCl for Group Treatment of Digital Dermatitis in Dairy Cows. In *Proceedings of the 10th International Symposium on Lameness in Ruminants, Lucerne, Switzerland*, 287-88.
63. Nutter, W.T., and J.A. Moffitt. 1990. Digital Dermatitis Control. *Veterinary Record* 126: 200-201.
64. Plummer, Paul J, and Adam Krull. 2017. Clinical Perspectives of Digital Dermatitis in Dairy and Beef Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 33 (2). Elsevier Inc: 165-81.
65. Read, D.H., and R. L. Walker. 1998. Papillomatous Digital Dermatitis (Footwarts) in California Dairy Cattle: Clinical and Gross Pathologic Findings. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 10: 67-76.
66. Read, Deryck H, and Richard L Walker. 1998. Papillomatous Digital Dermatitis (Footwarts) in California Dairy Cattle: Clinical and Gross Pathologic Findings. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 10 (1): 67-76
67. Rebhun, W.C., R.M. Payne, J.M. King, M. Wolfe, and S.N. Begg. 1980. Interdigital Papillomatosis in Dairy Cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 177: 437-40.

68. Relun, A., A. Lehebel, M. Bruggink, N. Bareille, and R. Guatteo. 2013. Estimation of the Relative Impact of Treatment and Herd Management Practices on Prevention of Digital Dermatitis in French Dairy Herds. *Preventive Veterinary Medicine* 110 (3-4). Elsevier B.V.: 558-62.
69. Relun, a, R Guatteo, P Roussel, and N Bareille. 2011. A Simple Method to Score Digital Dermatitis in Dairy Cows in the Milking Parlor. *Journal of Dairy Science* 94 (11). Elsevier: 5424-34.
70. Rodriguez-Lainz, A, P Melendez-Retamal, D W Hird, D H Read, and R L Walker. 1999. Farm- and Host-Level Risk Factors for Papillomatous Digital Dermatitis in Chilean Dairy Cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 42 (2): 87-97.
71. Rodriguez-Lainz, Alfonso, David W. Hird, Tim E. Carpenter, and Deryck H. Read. 1996. Case-Control Study of Papillomatous Digital Dermatitis in Southern California Dairy Farms. *Preventive Veterinary Medicine* 28 (2): 117-31.
72. Schöpke, K., A. Gomez, K.A. Dunbar, H.H. Swalve, and D. Döpfer. 2015. Investigating the Genetic Background of Bovine Digital Dermatitis Using Improved Definitions of Clinical Status. *Journal of Dairy Science* 98 (11). Elsevier: 8164-74.
73. Schöpke, K, S Weidling, R Pijl, and H.H. Swalve. 2013. Relationships between Bovine Hoof Disorders, Body Condition Traits, and Test-Day Yields. *Journal of Dairy Science* 96 (1). Elsevier: 679-89.
74. Shearer, J.K., and J Hernandez. 2000. Efficacy of Two Modified Nonantibiotic Formulations (Victory) for Treatment of Papillomatous Digital Dermatitis in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 83 (4). Elsevier: 741-45.
75. Shearer, Jan K, Paul Plummer, and Jennifer Schleinig. 2015. Perspectives on the Treatment of Claw Lesions in Cattle. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 6 (June): 273.
76. Solano, L., H.W. Barkema, C. Jacobs, and K. Orsel. 2017. Validation of the M-Stage Scoring System for Digital Dermatitis on Dairy Cows in the Milking Parlor. *Journal of Dairy Science* 100 (2). American Dairy Science Association: 1592-1603.
77. Somers, J.G.C.J., K. Frankena, E.N. Noordhuizen-Stassen, and J.H.M. Metz. 2005a. Risk Factors for Digital Dermatitis in Dairy Cows Kept in Cubicle Houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 71 (1-2): 11-21.
78. Somers, J.G.C.J., K. Frankena, E.N. Noordhuizen-Stassen, and J.H.M. Metz. 2005b. Risk Factors for Interdigital Dermatitis and Heel Erosion in Dairy Cows Kept in Cubicle Houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 71 (1-2): 23-34.
79. Somers, J.G.C.J., K Frankena, E.N. Noordhuizen-Stassen, and J.H.M. Metz. 2003. Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. *Journal of Dairy Science* 86 (6). Elsevier: 2082-93.
80. Somers, J G, W G Schouten, K Frankena, E N Noordhuizen-Stassen, and J H Metz. 2005. Development of Claw Traits and Claw Lesions in Dairy Cows Kept on Different Floor Systems. *Journal of Dairy Science* 88 (1). Elsevier: 110-20.
81. Sprecher, D.J., D.E. Hostetler, and J.B. Kaneene. 1997. A Lameness Scoring System That Uses Posture and Gait to Predict Dairy Cattle Reproductive Performance. *Theriogenology* 47 (6): 1179-87.
82. Sullivan, L.E., N.J. Evans, R.W. Blowey, D.H. Grove-White, S.R. Clegg, J.S. Duncan, and S.D. Carter. 2015. A Molecular Epidemiology of Treponemes in Beef Cattle Digital Dermatitis Lesions and Comparative Analyses with Sheep Contagious Ovine Digital Dermatitis and Dairy Cattle Digital Dermatitis Lesions. *Veterinary Microbiology* 178 (1-2). Elsevier B.V.: 77-87.
83. Teixeira, A.G.V., V.S. Machado, L.S. Caixeta, R.V. Pereira, and R.C. Bicalho. 2010. Efficacy of Formalin, Copper Sulfate, and a Commercial Footbath Product in the Control of Digital Dermatitis. *Journal of Dairy Science* 93 (8). Elsevier: 3628-34.

La bibliografia completa è disponibile sul sito
www.summaanimalidareddito.it

RIASSUNTO

La dermatite digitale rappresenta a oggi la principale lesione digitale del bovino, sia per la sua diffusione che per gli innegabili riflessi economici che determina. Nel lavoro vengono analizzati i diversi protocolli terapeutici attuabili al fine di limitare la presenza della patologia sia a livello individuale che collettivo. Analizzati i principali fattori predisponenti all'insorgenza della malattia, sono quindi evidenziati i più significativi mezzi di prevenzione e terapia attuabili in allevamento.

Parole chiave: lesioni podali, protocollo terapeutico, stabulazione.

SUMMARY

Digital dermatitis: individual and group therapies

Digital dermatitis represents the main digital lesion in cattle to date, both in terms of its prevalence and the undeniable economic impact it has. The work analyses the different treatment protocols that can be implemented in order to limit the occurrence of the disease, both individually and collectively. Having analysed the main factors predisposing to the onset of the disease, the most significant means of prevention and therapy that can be implemented in farms are then highlighted.

Keywords: lameness, therapeutic protocol, farm management.