

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Dermatite digitale: epidemiologia e fattori di rischio

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1983510> since 2024-06-12T06:17:33Z

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)

Dermatite digitale: epidemiologia e fattori di rischio

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

*Medico veterinario libero professionista

**Università di Medicina Veterinaria di Torino

Dopo essere stata descritta per la prima volta in Italia, la dermatite digitale è stata riscontrata, a partire dagli anni Ottanta, in Olanda e in numerosi altri stati, prima come nuova, sporadica patologia podale, poi con una frequenza e una prevalenza sempre crescenti.

Oggi la dermatite digitale è una patologia diffusa in tutto il mondo e viene considerata allo stato endemico in paesi come Regno Unito, Olanda, molti altri stati europei e in USA (van Amstel, van Vuuren e Tutt, 1995; Rodriguez-Lainz *et al.*, 1996; Deryck H Read e Walker, 1998; Somers *et al.* 2003). In altri paesi, come Australia e Nuova Zelanda, la dermatite digitale viene considerata come una patologia occasionale (McLennan e McKenzie, 1996; Vermunt and Hill, 2004).

In vari stati sono state pubblicate numerose stime della prevalenza che riportano un ampio range che va dall'1,4% in mandrie norvegesi al 49% in mandrie danesi (Plummer e Krull 2017; M. Holzhauer *et al.*, 2006). Questa notevole differenza di risultati è dovuta al fatto che la dermatite digitale, essendo una patologia a eziologia multifattoriale, risente della variabilità di numerosi aspetti correlati all'animale, all'ambiente in cui esso vive e al management aziendale.

Uno studio condotto nel 2006 da Holzhauer *et al.* si è posto come obiettivo quello di ricalcolare la prevalenza della dermatite digitale nelle mandrie olandesi in associazione ai principali fattori di rischio. La patologia è stata riscontrata nel 21,2% della popolazione presa in considerazione nello studio (22.454 bovini). Per quanto riguarda la prevalenza di mandria, i valori riscontrati vanno dallo 0% (9,1% delle 383 mandrie analizzate) all'83%, anche se la frequenza riscontrata maggiormente è compresa tra il 5% e il 10%. In questo e in svariati altri studi sono stati presi in considerazione diversi fattori di rischio che risultano essere correlati alla dermatite digitale (M. Holzhauer *et al.*, 2006).

GENETICA E RAZZA

In letteratura sono riportati alcuni studi in cui è stata valutata la componente genetica come fattore di ri-

schio per la dermatite digitale (Schöpke *et al.*, 2013; Gernand e König, 2014).

Nel 2015 Schopke *et al.* hanno condotto una ricerca in cui è stata migliorata la definizione fenotipica della dermatite digitale, utilizzando l'*M-stage scoring system* e i dati relativi alla transizione tra stadi clinici diversi, al fine di ottenere una migliore valutazione del background genetico di questa patologia. Lo studio ha stimato l'ereditarietà dei caratteri analizzati, ottenendo come risultato valori considerevolmente più alti rispetto a quanto riscontrato in precedenza. Questo dato può supportare l'ipotesi dell'esistenza di una predisposizione genetica per lo sviluppo della patologia (Schöpke *et al.*, 2015). Ulteriori ricerche in campo genetico potranno far emergere risultati più chiari, sulla base dei quali si potranno elaborare strategie di selezione genetica con lo scopo di ottenere animali più resistenti nei confronti della dermatite digitale.

Gli studi che hanno analizzato la differente sensibilità di razza nei confronti della patologia non sono molto numerosi e non hanno evidenziato risultati significativi. Tuttavia, sembra delinearsi una tendenza che vede una maggiore sensibilità della razza Frisona rispetto ad altre (foto 1 e 2).

PARTI E STADIO DI LATTAZIONE

La probabilità degli animali di essere affetti da dermatite digitale generalmente decresce all'aumentare del numero dei parti. Nelle manze il riscontro di lesioni podali imputabili alla dermatite digitale è piuttosto raro; infatti, questi animali solitamente sono classificati come M0 secondo l'*M-stage scoring system*. Le bovine al primo parto invece, risultano essere quelle più frequentemente colpite dalla patologia.

Questo fatto può essere giustificato dai cambiamenti metabolici e ambientali che gli animali si trovano a dover affrontare tra il pre-parto e il post-parto, oltre allo stress associato a questo evento.

Nelle bovine pluripare il rischio di dermatite digitale decresce costantemente all'aumentare del numero



Foto 1. Particolare della lesione a livello interdigitale.

dei parti, poiché probabilmente, con il passare del tempo, vi è un incremento delle difese immunitarie a livello locale che rende gli animali più resistenti nei confronti della patologia (Somers *et al.* 2005a).

Per quanto riguarda lo stadio di lattazione, numerosi studi hanno dimostrato una notevole riduzione dell'incidenza della dermatite digitale durante il periodo di asciutta. Gli animali in questa fase sono metabolicamente meno stressati e quindi maggiormente in grado di sviluppare una risposta difensiva adeguata nei confronti di svariate patologie; inoltre vengono alimentati con una razione ricca di fibra che aumenta il pH delle feci e le rende più solide. Queste condizioni riducono la sopravvivenza ambientale degli agenti infettivi e favoriscono condizioni più igieniche di stabulazione per gli animali.

Le vacche in lattazione presentano maggiori probabilità di essere affette da dermatite digitale, per tutto il periodo produttivo, ma specialmente nel momento che coincide con il picco di lattazione (Somers *et al.*, 2005a; Rodriguez-Lainz *et al.*, 1999; Somers *et al.*, 2003).



Foto 2. Ipertricosi associata a dermatite digitale.

ALIMENTAZIONE

Dopo il parto, il passaggio troppo rapido (meno di 2 settimane) a un'alimentazione ricca di concentrati sembra essere positivamente associato allo sviluppo di dermatite digitale, rispetto a un cambiamento più graduale (2-3 settimane). Il repentino passaggio a un diverso regime alimentare non concede all'animale il tempo necessario per adattarsi e accresce così lo squilibrio metabolico post-parto. Gli animali in questa condizione di stress e sovraccarico metabolico risultano essere più predisposti allo sviluppo di diverse condizioni patologiche, compresa la dermatite digitale (Somers *et al.* 2005a; Endevoldsen, Grohn, e Thysen, 1994; Bargai, 1994).

CONCOMITANZA CON ALTRE PATOLOGIE PODALI

La presenza di altre patologie podali di origine infettiva, come la dermatite interdigitale, l'iperplasia interdigitale e il flemmone interdigitale, incremen-

PODOLOGIA

ta il rischio che gli animali sviluppino la dermatite digitale.

I risultati dello studio epidemiologico condotto da Manske *et al.* suggeriscono che la dermatite interdigitale e la dermatite digitale siano strettamente correlate e che possano essere entrambe parte di uno stesso processo patologico, caratterizzato da meccanismi causali comuni. Si sospetta infatti che gli stessi agenti eziologici della dermatite interdigitale possano giocare un ruolo nello sviluppo della dermatite digitale. Entrambe le patologie sono anche sicuramente in parte determinate e aggravate da condizioni ambientali scarsamente igieniche (Manske, Hultgren, e Bergsten, 2002b; Walker *et al.*, 1995). La concomitante presenza di dermatite digitale e iperplasia interdigitale supporta l'ipotesi che sia proprio l'irritazione cronica della cute a portare allo sviluppo dell'iperplasia interdigitale, comunemente nota come tiloma.

L'attuazione di un'efficace strategia contro la dermatite digitale è perciò fondamentale non solo per la gestione di questa patologia, ma anche come approccio integrato per il controllo delle altre malattie podali di origine infettiva.

Altre condizioni patologiche come la laminite cronica, l'ulcera soleare e le emorragie della suola non risultano essere associate allo sviluppo di dermatite digitale in quanto si tratta di disordini di origine diversa da quella infettiva (M. Holzhauser *et al.*, 2006).

TIPOLOGIE DI PAVIMENTAZIONE, IGIENE DEI PIEDE E ACCESSO AL PASCOLO

Esistono diversi aspetti correlati alla tipologia di allevamento e stabulazione, nonché alle caratteristiche strutturali delle stalle che è emerso possano avere un ruolo non marginale nella gestione della salute del piede e nell'insorgenza delle principali patologie podali.

Una progettazione razionale delle strutture è fondamentale al fine di ottenere ambienti il più confortevoli possibile per gli animali e con soddisfacenti condizioni igienico-sanitarie. In particolare, alcuni studi hanno focalizzato l'attenzione sulla possibile correlazione tra tipologia di pavimentazione e sviluppo di dermatite digitale.

Dalle ricerche di Somers *et al.* è emerso che l'utilizzo del grigliato come tipologia di pavimentazione, rispetto a superfici in calcestruzzo pieno, riduce la probabilità di sviluppare la dermatite digitale, poiché permette di garantire condizioni igieniche migliori, minore umidità e sporcizia, grazie a una frequente e efficace rimozione delle deiezioni (Somers *et al.*, 2005a).

Le pavimentazioni in calcestruzzo pieno facilitano il

ristagno dei liquami nelle corsie e nei punti declivi e possono garantire condizioni igieniche adeguate solo se ripetutamente puliti nell'arco della giornata, tramite l'utilizzo di raschiatori meccanici.

L'accesso al pascolo risulta essere un fattore estremamente positivo per il benessere degli animali e per la salute dei piedi. Il terreno rappresenta per gli animali la superficie ideale su cui camminare sia da un punto di vista di comfort, sia sotto l'aspetto igienico. Gli animali che hanno la possibilità di trascorrere un certo periodo di tempo al pascolo sembrano avere una minore incidenza di dermatite digitale e interdigitale, e di altre patologie podali. Questo può essere dovuto al fatto che, in condizioni ambientali favorevoli e fisiologiche, le lesioni podali eventualmente presenti non si aggravano e vanno più facilmente incontro a guarigione spontanea (J. G. C. J. Somers *et al.*, 2005b).

DIMENSIONI DELLA MANDRIA

I bovini appartenenti a mandrie di dimensioni ridotte (meno di 45 capi) risultano essere meno a rischio rispetto a mandrie di medie e grandi dimensioni, presumibilmente poiché sono esposti a minori livelli di agenti patogeni.

Un elemento da tenere in considerazione è il fatto che gli allevamenti in cui il numero di capi è molto elevato sono quelli dove più frequentemente si riscontrano problemi di sovraffollamento. La presenza di un numero eccessivo di animali in ambienti di dimensioni non adeguate porta all'instaurarsi di condizioni igieniche precarie che favoriscono la sopravvivenza e la proliferazione ambientale degli agenti patogeni. L'accumulo di feci e liquami sulle pavimentazioni espone i piedi degli animali a una costante condizione di eccessiva umidità che determina macerazione della cute e rammollimenti dei tessuti duri dell'unghione, rendendoli così predisposti allo sviluppo di processi patologici.

Il sovraffollamento determina anche fenomeni di competizione tra i bovini, soprattutto per quanto riguarda le cuccette e le strutture adibite al riposo. Il momento del riposo è fondamentale per la salute del piede in quanto, essendo l'animale sdraiato, gli arti rimangono all'asciutto e sottratti al carico. Gli animali che, per motivi di competizione, risultano esclusi dalla possibilità di accedere alle cuccette sono costretti a rimanere in piedi e quindi a stazionare per più tempo con i piedi immersi nelle deiezioni. Va anche considerato il fatto che, negli anni, la selezione genetica ha portato a un aumento della mole somatica degli animali; questo fatto comporta che, soprattutto nelle stalle di vecchia costruzione, le cuccette non abbiano dimensioni adeguate,

tali da consentire un buon livello di comfort, il che induce i soggetti a trascorrere più tempo in stazione.

INTRODUZIONE DI NUOVI ANIMALI NELLA MANDRIA

In una ricerca condotta da Rodriguez *et al.* sulle mandrie della California del sud è stata dimostrata una forte correlazione tra la dermatite digitale e l'introduzione di nuovi animali all'interno dell'allevamento. Lo studio ha evidenziato che nel 68% delle mandrie prese in esame è possibile ridurre in maniera significativa l'incidenza della dermatite digitale evitando l'introduzione di soggetti esterni.

Questo risultato suggerisce che la dermatite digitale venga inizialmente introdotta in una mandria tramite l'inserimento di animali infetti e che poi possa assumere carattere endemico all'interno del nuovo allevamento.

In alternativa è anche possibile che, sebbene i nuovi animali introdotti siano sani, possano essere più sensibili nei confronti della malattia, rispetto a quelli già presenti, e quindi più predisposti a sviluppare lesioni gravi.

Nella maggior parte delle realtà aziendali, l'acquisto e l'inserimento in allevamento di nuovi animali è inevitabile; per questo motivo è necessario valutare attentamente i nuovi capi che si vogliono introdurre in azienda per escludere che possano essere malati e quindi fonte di infezione per tutti gli altri (Rodriguez-Lainz *et al.*, 1996).

PROTOCOLLI DI PAREGGIO

In diversi studi è stata presa in considerazione la frequenza degli interventi di pareggio come fattore di rischio per la dermatite digitale; sono emersi però risultati contrastanti.

Rodrigues-Lainz *et al.* e Somers *et al.* hanno riscontrato una maggiore incidenza di dermatite digitale in animali sottoposti a interventi di pareggio ogni 12 mesi, mentre dallo studio di Holzhauer *et al.* è risultato l'esatto contrario, cioè che gli animali maggiormente colpiti dalla patologia sono quelli pareggiati a intervalli di tempo più brevi (Somers *et al.*, 2005a; Rodriguez-Lainz *et al.* 1999).

Questa incongruenza di risultati può trovare alcune ragionevoli spiegazioni. Un minore intervallo tra interventi successivi di pareggio permette sicuramente una diagnosi più tempestiva delle lesioni precoci e un migliore controllo dell'andamento della patologia sia sul singolo animale che a livello di mandria.

Un fattore negativo che va tenuto in considerazione è la possibilità che gli strumenti del podologo possano

essere un mezzo di trasmissione della patologia. È stato calcolato che le stalle in cui gli animali vengono pareggiati utilizzando strumenti imbrattati e non disinfettati hanno il doppio della probabilità di avere un'incidenza maggiore del 5% di dermatite digitale, rispetto agli allevamenti in cui vengono utilizzati strumenti correttamente lavati e igienizzati (Wells, Garber e Wagner, 1999). Questo risultato evidenzia la natura contagiosa della dermatite digitale e sottolinea l'importanza dell'utilizzo di corrette pratiche igieniche, al fine di limitare il più possibile la trasmissione della patologia.

RIPERCUSSIONI SU PRODUZIONE E FERTILITÀ E RELATIVI COSTI

Le patologie podali, a causa dell'elevata incidenza, gravità e durata, costituiscono un grave problema nell'allevamento della vacca da latte, non solo da un punto di vista del benessere animale, ma anche in termini economici. Insieme alla mastite e ai problemi riproduttivi, le malattie podali rappresentano infatti le patologie che determinano maggiori perdite economiche (Enting *et al.*, 1997).

Le conseguenze sono dovute sia ai costi diretti per le spese veterinarie, per i trattamenti preventivi e terapeutici e per l'incremento della manodopera, sia alle perdite legate alla diminuzione della produzione di latte, all'incremento del tasso di rimonta e al prolungamento dell'intervallo interparto. Quanto detto vale in generale per tutte le malattie podali, anche se ciascuna ha un diverso effetto sul benessere animale, a seconda della gravità e delle caratteristiche cliniche con cui si manifesta. Per esempio, il flemmone interdigitale si presenta come una patologia acuta, che può essere perciò facilmente e precocemente diagnosticata e trattata con successo. Al contrario, patologie come la dermatite digitale e interdigitale possono avere uno sviluppo lento e un andamento subclinico che le rende difficili da individuare (foto 3 e 4). Sebbene quest'ultime siano responsabili di un calo produttivo giornaliero relativamente basso, la lunga durata della patologia e il tempo necessario per trattarla comportano un accumulo progressivo delle perdite, che diventano complessivamente cospicue. Nello specifico, la dermatite digitale viene considerata la patologia podale a maggiore impatto economico sul bilancio aziendale (Bruijnjs, Hogeveen e Stassen, 2010).

Questa malattia provoca lesioni anche molto dolorose, su uno o più piedi. Gli animali colpiti manifestano una zoppia marcata, sono riluttanti al movimento e cercano di trascorrere meno tempo possibile in stazione. Questo naturale comportamento, finalizzato

PODOLOGIA



Foto 3. Dermatite digitale: tipica lesione "a fragola".

a minimizzare la sensazione di dolore, si traduce in una notevole diminuzione dell'assunzione di alimento, in un decadimento delle condizioni fisiche e, di conseguenza, in una riduzione nella produzione lattea. In uno studio condotto riguardo l'impatto della zoppia sulla produzione di latte, è stata calcolata una perdita media di 360 kg per animale malato (Green *et al.*, 2002.).

Dalle ricerche di Argaez-Rodriguez *et al.* è emerso che gli animali affetti da dermatite digitale producono in media 122 kg di latte in meno rispetto agli animali sani; questo risultato, nonostante metta in evidenza una notevole differenza, non risulta statisticamente significativo, probabilmente a causa dei limiti dello studio.

Il calo della produzione lattea dipende anche da quali animali della mandria vengono colpiti da patologie podali e in quale momento della lattazione. La dermatite digitale sembra colpire più frequentemente gli animali quando sono più sensibili e metabolicamente più stressati, cioè nel primo mese post-parto. In questa fase gli animali sono al massimo delle loro



Foto 4. Classica lesione ulcerativa da dermatite digitale.

performance produttive. Lo sviluppo di patologie che causano una riduzione della produttività, proprio in concomitanza del picco di lattazione, determina, in proporzione, perdite maggiori rispetto ai mesi successivi (de Jesús Argáez-Rodriguez *et al.* 1997) Inoltre, gli animali che maggiormente risultano essere affetti da dermatite digitale sembrano essere proprio quelli più produttivi rispetto alla media di stalla (Bruijnis, Hogeveen e Stassen, 2010). Le ricerche di Argaez-Rodriguez *et al.* hanno anche condotto a risultati che suggeriscono l'esistenza di una correlazione tra la dermatite digitale e il calo delle performance riproduttive.

Durante lo studio sono stati valutati diversi parametri riproduttivi in animali affetti e non affetti da dermatite digitale. I dati più significativi riguardano la durata dell'intervallo parto concepimento che è risultata essere pari a 93 giorni per gli animali sani e a 113 giorni per gli animali malati. Questa differenza non sembra essere dovuta a effettive problematiche relative al concepimento, bensì alla mancata inseminazione. Gli animali malati, infatti, manifestano in modo poco

evidente il primo calore dopo il parto, rendendo difficile l'identificazione dei soggetti da fecondare (Barkema *et al.*, 1994) Il prolungamento dell'intervallo parto-concepimento si traduce in un aumento dell'intervallo interparto, con un costo stimato per ogni giorno in più di 0,99 dollari (Bruijnis, Hogeveen e Stassen, 2010). Per quanto riguarda in numero medio di inseminazioni per concepimento, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra animali affetti e non affetti da dermatite digitale, il che supporta ulteriormente l'ipotesi che la patologia non ostacoli in alcun modo il concepimento e l'instaurarsi della gravidanza.

Il peggioramento delle performance produttive e riproduttive di alcuni animali, come conseguenza dello sviluppo della dermatite digitale, ne aumenta la probabilità di essere precocemente riformati e anche questo si traduce in una notevole perdita economica per l'allevatore (Rebhun *et al.*, 1980; Nutter e Moffitt, 1990). Per quanto riguarda le spese che devono essere sostenute per il pareggio degli animali, per le terapie e le visite veterinarie, e per l'attuazione di misure preventive è difficile fare una stima precisa dei costi poiché le variabili sono molte.

Trattandosi di spese dirette che l'allevatore si trova costretto a dover sostenere, può sembrare che abbiano un impatto economico molto maggiore rispetto alle perdite che derivano dalle patologie podali. In realtà, la totalità dei costi dovuti alle patologie podali è dovuta per il 44% alla riduzione della produzione latte, per il 22% all'aumento del tasso di rimonta, per il 12% all'aumento dell'intervallo interparto e per il 12% all'aumento della manodopera. Le spese per le prestazioni veterinarie, per il pareggio e le terapie rappresentano quindi solamente il restante 10% (Bruijnis, Hogeveen e Stassen, 2010).

È necessario quindi considerare il rapporto costo-beneficio che una corretta gestione della salute del piede può avere in termini di miglioramento delle performance degli animali.

Le visite del veterinario podologo, effettuate con regolare frequenza, permettono di attuare il protocollo di pareggio più appropriato per l'azienda e di tenere così sotto controllo la mandria, consentendo inoltre di diagnosticare precocemente le patologie podali prima che possano avere ripercussioni sulla capacità produttiva dell'animale.

Nel caso in cui gli animali manifestino un problema podale conclamato, l'impostazione della terapia più appropriata (pareggio terapeutico, applicazione della soletta ortopedica, trattamento locale o sistemico) consente una riduzione della sintomatologia e un accorciamento dei tempi di guarigione e ripresa dell'animale, anche da un punto di vista produttivo

Il corretto utilizzo dei bagni podali, sebbene comporti delle spese per l'acquisto dei prodotti, per l'installazione

delle vasche e soprattutto per la manodopera necessaria alla gestione quotidiana, consente di ottenere ottimi risultati sia terapeutici che preventivi.

BIBLIOGRAFIA

1. 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.
2. Demirkan, 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.
3. Demirkan, I, R.L Walker, R.D Murray, R.W Blovey, and S.D Carter. 1999. "Serological Evidence of Spirochaetal Infections Associated with Digital Dermatitis in Dairy Cattle." *The Veterinary Journal* 157 (1): 69-77.
4. 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.
5. Dopfer, D., and J. Bonino Morlan. 2008. "The Paradox of Modern Animal Husbandry and Lameness." *Veterinary Journal* 175: 153-54.
6. 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.
7. 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.
8. Döpfer, Dörte. 2009. "The Dynamics of Digital Dermatitis in Dairy Cattle and the Manageable State of Disease." *Can West Conference* 1 (608): 1-5.
9. Döpfer, Dörte, Menno Holzhauer, and Michiel van Boven. 2012. "The Dynamics of Digital Dermatitis in Populations of Dairy Cattle: Model-Based Estimates of Transition Rates and Implications for Control." *The Veterinary Journal* 193 (3): 648-53.
10. 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.
11. Endevoidsen, C., Y.T. Grohn, and I. Thysen. 1994. "Skin Injuries on the Body and Thigh of Dairy Cows. Associations with Season, Claw Health Disease,

PODOLOGIA

- Treatments and Other Cow Characteristics." *Acta Veterinaria Scandinavica* 35: 337-447.
12. 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.
 13. 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.
 14. 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.
 15. 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.
 16. Gomez, A., N.B. Cook, N.D. Bernardoni, J. Riemann, 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.
 17. Gomez, A, K.S. Anklam, N.B. Cook, J Riemann, 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.
 18. 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.
 19. 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.
 20. Greenough, P.R., 2007. "Bovine laminitis and lameness. A hands-on approach". Elsevier. 1-311.
 - Guizzardi, Franco, and Carlocesare Dall'Oglio. 1986. *Lesioni podali del bovino*.
 21. 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.
 22. 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.
 23. 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.
 24. Holzhauer, M., O.C. Sampimon, and G.H.M. Coulotte. 2004. "Concentration of Formalin in Walk-through Footbaths Used by Dairy Herds." *Veterinary Microbiology* 154: 755-56.
 25. 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" <https://doi.org/10.1136/vr.162.2.41>
 26. 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>.
 27. Moe, Kyaw Kyaw, Takahisa Yano, Kazuhiro Mitsuami, 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.
 28. 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.
 29. 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.
 30. 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 Herds." *Research in Veterinary Science* 73 (3): 223-30.
 31. 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.
 32. 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.
 33. 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.
34. 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.
35. Nutter, W.T., and J.A. Moffitt. 1990. "Digital Dermatitis Control." *Veterinary Record* 126: 200-201.
37. 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.
38. 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.
39. 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
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. 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.
47. 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.
48. Shearer, Jan K, Paul Plummer, and Jennifer Schleining. 2015. "Perspectives on the Treatment of Claw Lesions in Cattle". *Veterinary Medicine: Research and Reports* 6 (June): 273.
49. 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.
50. 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.
51. 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.
52. 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.
53. 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.
54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. Thomsen, P.T., I.C. Klaas, and K Bach. 2008. "Short Communication: Scoring of Digital Dermatitis During Milking as an Alternative to Scoring in a Hoof

PODOLOGIA

RIASSUNTO

La dermatite digitale è una patologia causata dai batteri *Bacteroides nodosus*, *Treponema*, *Fusobacterium necrophorum* e da batteri anaerobi, tra cui le spirochete. Tra i principali fattori di rischio dell'infezione vanno considerati l'acquisto di nuove vacche, fattori ambientali come l'eccessiva umidità e la scarsa igiene, e diversi disturbi metabolici.

L'utilizzo di bagni podali associato a un regolare e minuzioso pareggio dei piedi risultano essenziali al fine di prevenire l'insorgenza della malattia.

Molti animali colpiti da dermatite digitale sono posizionati in zone con cuccette e pavimentazione piena senza solchi in calcestruzzo; questo fenomeno è dovuto sia al ristagno dei liquami che alla notevole abrasività della pavimentazione stessa

Parole chiave: stagionalità, lesioni podali, stabulazione.

SUMMARY

Digital dermatitis: epidemiology and risk factors

Digital Dermatitis (DD) is an important claw infection in dairy cattle. Previous studies indicate a complex etiology of the disease involving DD-associated bacteria, hygiene and management routines. Most of the animals affected by digital dermatitis lived on concrete floors without fissures and furrows. The kind of floor can probably represent the major cause of computation of the claws: it can also become very slippery so that the animals can easily fall down and suffer from lesions on the feet.

In addition, the high level of humidity found on this kind of floor can be responsible for microbial overgrowth with a consequent contamination of the feet.

Keywords: farm management, lameness, seasonality.

Trimming Chute." *Journal of Dairy Science* 91 (12). Elsevier: 4679-82.

58. Thomsen, P.T., J.T. Sorensen, and A.K. Ersboll. 2008. "Evaluation of Three Commercial Hoof-Care Products Used in Footbaths in Danish Dairy Herds." *Journal of Dairy Science* 91 (4). Elsevier: 1361-65.

59. Tremblay, Marie, Tom Bennett, and D'pfer. 2016. "The DD Check App for Prevention and Control of Digital Dermatitis in Dairy Herds." *Preventive Veterinary Medicine* 132. Elsevier B.V.: 1-13. doi: 10.1016/j.prevetmed.2016.07.016.

60. Vermunt, JJ, and FI Hill. 2004. "Papillomatous Digital Dermatitis in a Holstein-Friesian Bull." *New Zealand Veterinary Journal* 52 (2): 99-101.

61. Walker, R.L., D.H. Read, K.J. Loretz, and R.W. Nordhausen. 1995. "Spirochetes Isolated from Dairy Cattle with Papillomatous Digital Dermatitis and Interdigital Dermatitis." *Veterinary Microbiology* 47 (3-4): 343-55.

62. Wells, S.J, L.P Garber, and B.A Wagner. 1999. "Papillomatous Digital Dermatitis and Associated Risk Factors in US Dairy Herds." *Preventive Veterinary Medicine* 38 (1): 11-24.

63. Zuerner, Richard L., Mohammad Heidari, Margaret K. Elliott, David P. Alt, and John D. Neill. 2007. "Papillomatous Digital Dermatitis Spirochetes Suppress the Bovine Macrophage Innate Immune Response." *Veterinary Microbiology* 125 (3-4): 256-64.