



Università degli Studi di Pisa
Facoltà di Medicina Veterinaria
Laurea specialistica in Medicina Veterinaria

“Malattie podaliche del bovino. Diagnosi e strategie terapeutiche in alcune aziende di bovine lattifere”

Relatori: prof. Michele Corazza
dott.ssa Micaela Sgorbini

Candidato: Antonio Coppola

A.A 2005\2006

Ai miei nonni

INDICE

Parte generale

Richiami di anatomia:	pag.9
Regione delle dita:	pag.9
Falangi:	pag.10
Articolazioni:	pag.10
Legamenti:	pag.11
Unghioni:	pag.11
Unghielli:	pag.12
Tela sottocutanea:	pag.12
Corpo fibro-elastico:	pag.13
Cheratogeno:	pag.14
Apparato tendineo e relative sinovie:	pag.16
Fisiologia del piede:	pag.18
Unghione:	pag.18
Cheratogeno:	pag.19
Biomeccanica:	pag.21
Fattori predisponenti:	pag.23
Fattori legati all'individuo:	pag.23
Fattori legati all'ambiente:	pag.25
Fattori legati all'alimentazione:	pag.28
Metodi di prevenzione:	pag.31
Pareggio:	pag.31
Strumenti:	pag.31
Pareggio funzionale:	pag.35
Pareggio terapeutico:	pag.36
Bagni podali:	pag.37

Lesioni digitali: pag.39

LESIONI TESSUTI MOLLI: pag.39

Dermatite interdigitale: pag.39

Dermatite digitale: pag.42

Iperplasia interdigitale: pag 45

Flemmone interdigitale: pag.48

Flemmone ai talloni: pag.52

LESIONI DEL CHERATOGENO: pag.53

Pododermatite asettica traumatica localizzata: pag.53

Pododermatite asettica traumatica diffusa: pag.55

Pododermatite asettica diffusa-Laminite: pag.57

Pododermatite circoscritta: pag.63

Malattia della linea bianca: pag.66

Pododermatite settica: pag.70

Pododermatite cronica: pag.71

LESIONI TESSUTI CORNEI: pag:72

Ipoconsumo: pag.72

Piede a cavatappi: pag.72

Fessura verticale: pag 73

Fessura orizzontale: pag 74

Parte speciale

Materiali e metodi: pag.76

Risultati: pag.88

Discussione e conclusioni: pag.105

Bibliografia: pag.107

Introduzione

Lo studio riguardante la prevenzione e la terapia delle lesioni digitali dei bovini è una problematica esaminata sin dall'epoca romana. Si hanno notizie storiche certe sull'utilizzo da parte dei veterinari dell'antica Roma di metodiche profilattiche e terapeutiche atte a limitare e curare le lesioni podaliche del dito bovino. Oltre alla "solea ferrea" utilizzata per gli equini, i veterinari romani avevano perfezionato l'applicazione di una protesi simile per i bovini, la "demi solea".

Le lesioni podaliche dei bovini rappresentano ancora oggi un problema importante nella conduzione delle aziende e sono causa di gravi danni economici per l'allevamento bovino intensivo.

L'incidenza delle patologie podaliche negli allevamenti di bovine lattifere oscilla dal 4,5% al 30%, collocandole al terzo posto nella distribuzione delle malattie, rispetto al danno economico, dopo l'infertilità e le mastiti.

Gli effetti della zoppia sulle caratteristiche produttive di un bovino sono notevoli, si ha un forte impatto sulle performance riproduttive, sulla produzione di latte, sulla stato di nutrizione, sulle spese veterinarie, sulla percentuale di animali riformati oltre che sul benessere dei capi.

Riguardo il danno economico causato dalla zoppia degli animali, sono stati condotti studi negli Stati Uniti ed in Gran Bretagna che hanno calcolato una perdita economica che oscilla dagli 80 ai 150 euro annui a capo.

Misure profilattiche come il pareggio funzionale e la pratica dei bagni podali sono considerate decisamente efficaci nel contrastare le problematiche che affliggono il piede bovino, ma nella patogenesi delle lesioni concorrono numerosi fattori riguardanti la gestione degli allevamenti.

Data la natura multifattoriale delle patologie podaliche e la necessità di un approccio terapeutico e preventivo non focalizzato sul singolo soggetto, ma riguardante tutti gli animali, è opportuno un approccio investigativo rivolto ad evidenziare eventuali punti critici nella gestione aziendale.

Lo scopo di questo studio è stato quello di utilizzare la visita clinica per l'elaborazione di un punteggio utilizzabile per l'identificazione di eventuali elementi critici, strutturali e gestionali, coinvolti nella patogenesi delle lesioni.

ABSTRACT

In the breedings of dairy cows digital lesions interest remarkable percentages of animals. The pathologies of the foot are the principal cause of lameness and the problem assumes a notable importance from the economic point of view. Considering the diffusion of the claw pathologies and the economical losses, a general approach to the management of the herd it's opportune, with preventive strategies and protocols to reduce lameness.

Although the normal preventive measures being known from a long time and being considered clearly effective, the problem of lameness remains in the practice still opened.

The purpose this study has been to use the clinical visit for the management of the breedings, and to identify the critical points.

An investigation has been performed in six breedings of dairy cows in the north of Italy. The clinical visit has been performed at the hoof trimming, the clinical diagnosis established the degree of lameness, using the "locomotion score", an evaluation of the state of nutrition of the animals with the "body condition score" and the evaluation of the management of the breedings through a card of breeding regarding the various managerial aspects. The results have underlined a clear relationship between the incidence of digital lesions and managerial critical points.

PARTE GENERALE

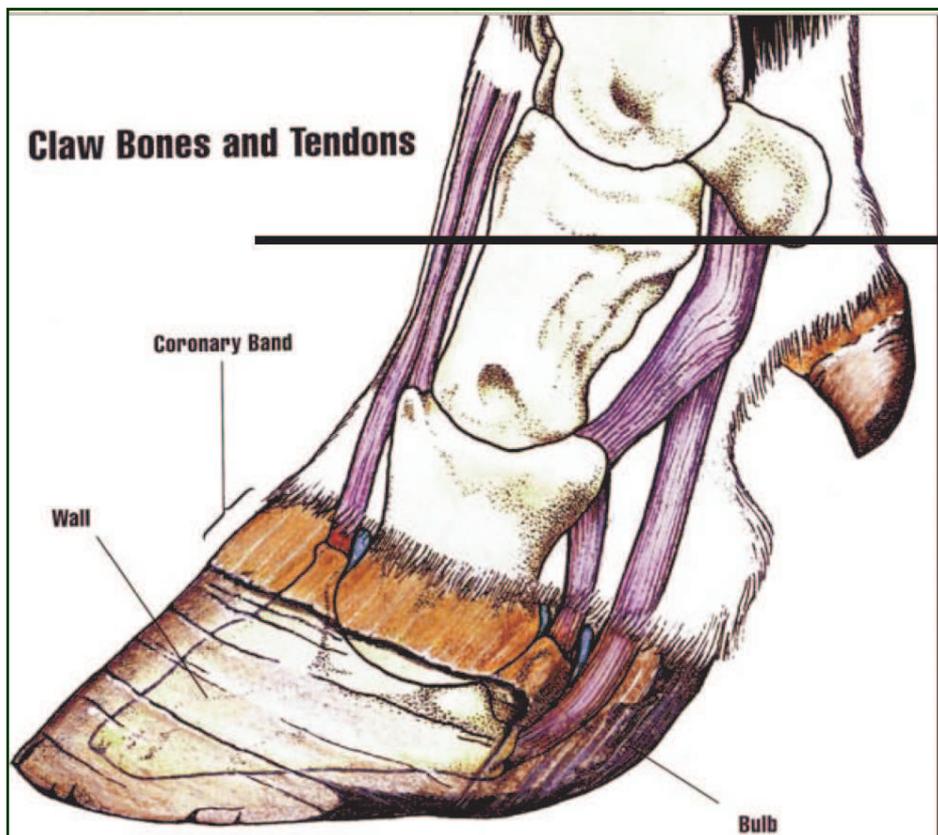
CAPITOLO 1

Richiami di anatomia

(R.CHELI, F.ADDIS, C.M. MORTELLARO 1980; GREENOUGH, P., CALLUM, T. and WEAVER, D. 1972; J.MAIERL, R.BÖHMISCH, K.NUSS, H.G.LIEBICH 2000; S. BUDA, C.K.W.MUELLING, 2000; I.WESTERFELD, C.K.W.MUELLING, K.D.BUDRAS,2000; K.A.K. HENDRY, C.H.KNIGHT, H.GALBRATH, C.J.WILDE, 2000; J.C.LISCHER, P.OSSENT, 2000; R.BARONE 1983; D.E.HOLAH, K.M.EVANS G.R.PEARSON, J.F.TARLTON, A.J.F.WEBSTER 2000)

Regione delle dita

La regione delle dita del bovino è costituita da due dita principali e da due dita accessorie con struttura irregolare ed atrofica, ricoperte da tessuto corneo, unghielli. Tale regione



inizia a livello dell'articolazione metacarpo-metatarso-falangea. Le dita principali sono rivestite nella parte distale da un

astuccio corneo, unghione, mentre prossimamente sono rivestite da tessuto cutaneo. Lo “spazio interdigitale”, punto di unione distale del rivestimento cutaneo, è una porzione priva di peli e rivestita da cute modificata.

Falangi

Il lato mediale della prima falange è più lungo rispetto a quello laterale, differenza più evidente negli arti posteriori. Inoltre la prima falange del dito laterale è più lunga di quella del dito mediale.

La seconda falange ha le stesse caratteristiche della prima.

Per quanto riguarda la terza falange, la notevole prominenza della parte postero mediale della faccia inferiore, in determinate circostanze può essere una causa predisponente alla pododermatite circoscritta.

Articolazioni

Le articolazioni che riguardano il dito sono:

1. quelle metacarpo-metatarso falangee,
2. la prima interfalangea,
3. la seconda interfalangea.

La prima è costituita dai due capi articolari digitali che si articolano con il relativo metacarpo o metatarso, che si presentano con una duplice differenziazione articolare.

La faccia posteriore dell'articolazione del nodello è provvista di due ossa sesamoidee.

La prima articolazione interfalangea è extracornea ed è posizionata un centimetro circa sopra il cercine coronario.

La seconda articolazione interfalangea è invece all'interno della scatola cornea ed i suoi fondi ciechi fuoriescono dall'astuccio corneo nella parte anteriore, sotto i tendini dell'estensore proprio delle dita. L'osso navicolare è situato sulla faccia posteriore della seconda articolazione interfalangea.

Legamenti

I legamenti capsulare e collaterali, come i legamenti sesamoidei superiori ed inferiori non presentano rilevanti particolarità.

Meritano interesse invece, in relazione al loro ruolo nella patogenesi del tiloma interdigitale, i legamenti interdigitali superiore ed inferiore.

Quello superiore, posizionato nello spazio interdigitale, è costituito da fasci di fibre che dalla faccia interna ed anteriore della prima falange vanno alla faccia falangea corrispondente dell'altro dito.

Anche i due grossi fasci fibrosi del legamento interdigitale inferiore si incrociano a livello dello spazio interdigitale. Ognuno dei fasci, partendo dal bordo interno della terza falange, raggiunge la prima falange e la tuberosità esterna superiore della seconda una branca del legamento arriva all'estremità interna dell'osso navicolare che è completamente avvolto dal tendine flessore profondo delle falangi.

Unghioni

L'unghione del bovino è una scatola cornea, composta dalla parete, dalla suola e dalla benda perioplica; riveste la terza falange, la parte distale della seconda falange e le strutture connesse, tratto terminale del tendine flessore profondo delle falangi, dell'estensore comune delle falangi, elementi dell'estensore proprio del dito mediale, sinovie tendinee.

La parete è costituita da una lamina cornea, convessa nella parte laterale e leggermente concava medialmente. Contrariamente agli altri tratti, la parete posteriormente si continua senza limiti precisi nella suola, questo tratto è il tallone mentre la zona prossimale, ricoperta in gran parte dalla benda perioplica costituisce il bulbo. La parete ha uno spessore di 7mm lateralmente, mentre nella parte mediale lo spessore è di 5mm; è costituita da tre strati, il più esterno è un sottile strato di elementi cornei, che ha una funzione protettiva.

Nella parte prossimale dell'unghione, esternamente a questo strato corneo è presente una sottile lamina, la benda perioplica, che posteriormente si allarga e si confonde con i talloni. La parte intermedia è costituita da tubi cornei che accolgono nel tratto prossimale i villi del cheratogeno e da sostanza intertubulare. Lo strato più interno è formato dalle lamelle cornee dell'organo cheratofilloso, orientate in senso prossimo distale. Sono molto numerose con una lunghezza di circa 4-5cm.

Il margine distale della parete è libero ed a contatto con il suolo.

la superficie esterna della suola è incavata e più spessa nella parte posteriore (tallone), dove il corno è più elastico, ad eccezione del tallone, la suola è unita alla parete da un tessuto corneo di colore biancastro, la linea bianca.

Unghielli

Sono le vestigia del secondo e del quinto dito degli animali pentadattili; ogni unghietto è formato da piccolo elemento osseo corrispondente alle relative falangi e da un astuccio corneo che ha la forma di tronco di cono, il relativo cheratogeno è identico a quello degli unghioni.

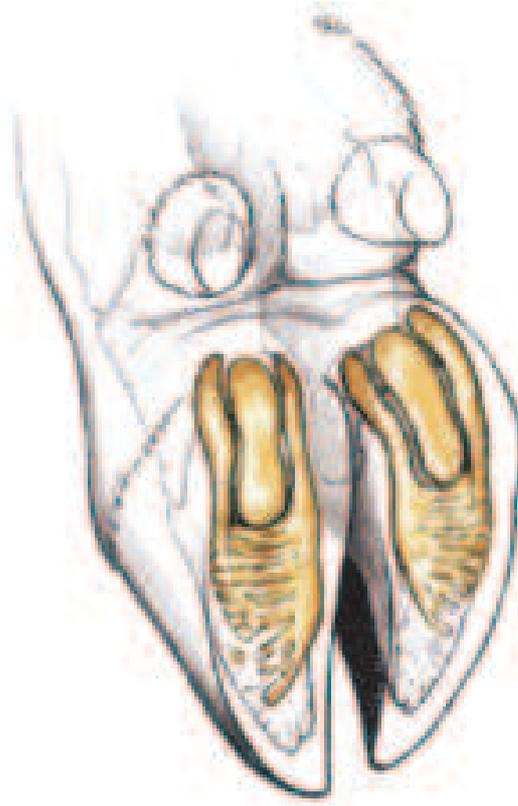
Tela sottocutanea

Corrisponde al sottocute del rivestimento cutaneo e mantiene unito il cheratogeno con gli elementi sottostanti. Nel suo tratto postero-inferiore si trova il corpo fibro elastico

.

Corpo fibro-elastico

Chiamato anche cuscinetto plantare, la sua faccia superiore è in rapporto con il flessore



profondo, mentre quella inferiore con il chetotogeno della suola. Il corpo fibro elastico è costituito da tre fasci collageni ricchi di fibre elastiche: assiale, abassiale e centrale, i primi

due hanno molte connessioni davanti al tubercolo flessorio, che è coperto dal fascio centrale. Questa struttura provvede all'ammortizzamento della terza falange sulla suola ed ha anche un ruolo importante nell'emodinamica del piede.

Cheratogeno

Il cheratogeno è una continuazione anatomica del corion cutaneo il cui epitelio ha la proprietà di produrre tessuto corneo che costituisce l'unghia. Esso è fondamentalmente costituito da una tunica propria ubicata profondamente e da uno strato papillare superficiale. Questo è ricoperto dallo strato germinativo del Malpighi, che costituisce la matrice del tessuto corneo stesso.

È costituito da:

- Cercine perioplico.
- Cercine coronario.
- Matrice del cheratofiloso.
- Derma-filoso.
- Cheratogeno del tallone.
- Cheratogeno della suola.

Il **cercine perioplico** genera la benda perioplica attraverso villi corti e sottili, è il rilievo situato tra cute e cercine coronario.

Il **cercine coronario** è costituito da un ampio rilievo ed è ubicato nel solco coronario; è particolarmente vascolarizzato ed innervato e genera la parete cornea per mezzo di lunghi e grossi villi.

La Matrice del cheratofiloso: è un piccolo rilievo ubicato lungo il margine distale del solco coronario. Genera le lamine del tessuto cheratofiloso.

Il Dermatofiloso: si estende dal bordo distale del cercine coronario al margine periferico del cheratogeno della suola. E' costituito da una serie di lamelle parallele con decorso supero inferiore tra le quali s'incastano le lamelle cornee del tessuto cheratofiloso.

Le lamelle del cheratofiloso e del dermatofiloso, sono saldate tra loro e formano l'ingranaggio dermo-cheratofiloso, fondamentale mezzo d'unione tra unghia e strutture interne.

Il dermatofiloso ha anche funzioni cheratogenetiche. Nella parte distale, infatti, le lamine terminano con dei villi che danno origine alla linea bianca. Questi villi si uniscono con quelli della suola.

Il Cheratogeno del tallone e il Cheratogeno della suola generano rispettivamente il tallone e la suola per mezzo dei villi; sono ricchi di vasi e nervi.

APPARATO TENDINEO E RELATIVE SINOVIE

Nel bovino gli estensori sono l'estensore comune delle dita gli estensori propri laterale e mediale, mentre i flessori sono quello superficiale ed il profondo.

Tendine estensore comune delle dita: a livello della regione del nodello si biforca in due cordoncini che decorrono lungo il margine antero-mediale delle dita per raggiungere l'eminenza piramidale della terza falange. Ognuno di essi è avvolto lungo quasi tutto il suo decorso da una sinoviale tendinea vaginale.

Tendini estensori propri delle dita: sono ubicati uno lateralmente e uno medialmente al tendine precedente, in corrispondenza della faccia anteriore dell'articolazione metacarpo-metatarso-falangea. Scorrono su di una sinoviale tendinea vescicolare e subito dopo formano una sottile e larga benda trasversale che unisce i due tendini. Continuano poi con due rami: uno decorre sulla faccia anteriore delle falangi e si fissa sulla faccia antero-mediale della seconda falange dopo aver ricevuto da un lato e dall'altro la briglia di rinforzo proveniente dal legamento sesamoideo superiore; l'altro ramo, più largo del precedente, si fissa sulla faccia esterna della terza falange.

Tendine flessore superficiale: si divide in due rami in prossimità del tratto distale del metacarpo metatarso. In corrispondenza del nodello è ormai completamente diviso e racchiude nel proprio interno il flessore profondo dal quale è separato dal tratto intertendineo della sinoviale grande sesamoidea. Lungo tutto il loro decorso (terminano sul sesamoide fisso della seconda falange) sono avvolti dal tratto postendineo della sinoviale grande sesamoidea.

Nella parte posteriore ogni ramo è circondato: a livello del nodello dall'ampia fascia volare prossimale, a livello della prima falange dalla stretta fascia volare distale e subito più in basso da un ramo del legamento interdigitale crociato distale.

Tendine flessore profondo: si divide in due rami subito al di sotto del nodello. Ogni ramo si porta distalmente nell'interno del flessore superficiale per liberarsene nel punto in cui questo finisce fissandosi, quindi, sulla faccia posteriore della terza falange. Lungo tutto il decorso, nel tratto ricoperto dal flessore superficiale, è avvolto, dal tratto intertendineo della grande sesamoidea.

Prima della sua inserzione sul bordo posteriore della terza falange, scorre sul navicolare con l'interposizione di una sinoviale tendinea vescicolare: la piccola sesamoidea.

Fisiologia del piede.

Unghione

Accrescimento

La spinta data dalla proliferazione dell'epitelio di rivestimento del cheratogeno sugli elementi corneificati promuove l'accrescimento dell'unghione in senso longitudinale. Questo accrescimento è generalmente regolare e la parete si presenta con una superficie uniforme.

Qualsiasi evento, che modifichi l'attività proliferativa cellulare del cerchio coronario, provoca la formazione di solchi o rilievi circolari che interessano l'intera parete.

Per avere un completo ricambio della parete sono necessari circa 10 mesi, il corno però della parte posteriore e del tallone hanno una velocità di accrescimento più rapida del 40% in relazione ad altre parti della parete, ne consegue quindi una sua minore consistenza.

La crescita dell'unghione coinvolge epidermide, pododerma ed ipoderma. L'epidermide è costituita da uno strato corneo ed uno germinativo sostenuto da una membrana basale. Sottili tubuli formati da cellule epidermiche cheratinizzate costituiscono lo strato corneo o scatola cornea, la cheratina interstiziale permette la coesione del reticolo tubulare. Lo strato germinativo non è né innervato né vascolarizzato. Sotto l'epidermide, il corium (pododerma) è innervato e vascolarizzato ed assicura il trofismo attraverso semplice diffusione attraverso la membrana basale degli strati superiori; è formato da uno strato reticolare profondo e da uno strato papillare con papille coniche.

L'ipoderma è lo strato più profondo, formato da trabecole di connettivo reticolare, e si concentra maggiormente sotto il margine coronario e sotto il corium del tallone, dove forma insieme con il tessuto adiposo alla costituzione del cuscinetto plantare.

Funzioni

Il tessuto corneo della parete ha un'importantissima funzione di difesa e protezione dai traumi e dalle pressioni che si esercitano sul piede all'appoggio. In particolare il corno della suola deve essere di un certo spessore per evitare la formazione di contusioni localizzate o diffuse che potrebbero interessare il cheratogeno.

Insieme al cheratogeno, l'unghione concorre alla distribuzione delle pressioni ed al loro ammortizzamento.

All'appoggio la benda perioplica attenua la pressione che si esercita sulla cute con la leggera discesa della terza falange, pressione che è anche assorbita dal cercine coronario e dal margine interno della parete. Inoltre la parte interna della parete è formata da un tessuto corneo più elastico che insieme al cheratogeno permette la distribuzione delle pressioni a tutte le strutture cornee ed intracornee.

La linea bianca partecipa all'azione ammortizzatrice favorendo la dilatazione della parete, la suola invece all'appoggio si abbassa leggermente, questa azione di ammortizzamento risulta più evidente ed efficace a livello del tallone dove lo spessore della suola è maggiore ed il corno meno consistente.

Cheratogeno

Funzioni

Oltre alla funzione cheratogenetica, è fondamentale il ruolo del cheratogeno nella distribuzione e nell'ammortizzamento delle pressioni. A questo proposito sono anche particolarmente rilevanti le azioni di unione tra unghione e falange e di sospensione della terza falange.

L'aderenza tra il corno e le strutture interne è notevolissima per la stretta e solida continuità anatomica tra l'osso e la struttura cornea. I rilievi ed i solchi presenti sulla terza

falange sono rivestiti da periostio e permettono numerose inserzioni della tunica propria del cheratogeno. Alla tunica propria è intimamente adeso lo strato papillare che si continua con il corno tramite il dermo-cherafiloso della parete ed il dermo-villoso dei cercini, della suola e della linea bianca.

Nella sospensione della terza falange sono coinvolti in modo particolare il cercine coronario e l'ingranaggio dermocherafiloso, questo per la stretta adesione tra il cercine coronario ed il rispettivo solco e l'unione tra le lamelle del cherafiloso con quelle del dermafiloso. Inoltre la tela sottocutanea a livello delle strutture ossee si modifica formando robusti fasci fibro-elastici che si impiantano sul periostio (*reticolo processigero*).

Biomeccanica.

Il peso del corpo è trasmesso al piede attraverso la terza falange. Per contro, quando il piede è in appoggio al suolo, quest'ultimo esercita una forza in senso contrario.

I tessuti vivi risultano compressi tra la componente ossea del piede e la suola della scatola cornea.

L'ultima falange è in contatto diretto con il corium a livello della punta e della componente della muraglia; inoltre l'osso del piede è saldamente fissato al corno dello zoccolo.

Per le altri componenti dello zoccolo, l'ipoderma rappresenta una struttura di separazione tra questi due elementi, in particolare nell'incavo assiale e sui talloni.

In queste due zone, il cuscinetto plantare ammortizza lo schiacciamento dei tessuti molli e lo shock esercitato sull'osso nel momento dell'appoggio. Durante la fase di appoggio la pressione esercitata sul pododerma si esercita principalmente nei confronti della componente assiale posteriore dell'osso del piede.

E' presente inoltre in questo punto una prominenzza della terza falange. Questo spiega la particolare compressione dei tessuti molli del margine postero mediale quando il piede è sottoposto ad un forte carico ponderale.

Si tratta di una zona vulnerabile, dove, in ragione dell'ischemia dovuta alle ripetute compressioni, si può produrre facilmente una pododermatite.

Nell'arto posteriore, il carico si esercita maggiormente sull'unghione laterale rispetto all'unghione mediale.

Gli arti posteriori sono legati al bacino da un articolazione. A riposo, il carico è uniformemente ripartito sui quattro unghioni. Al contrario quando l'animale è in movimento il treno posteriore è interessato da lievi movimenti laterali che provocano delle deviazioni rispetto alla posizione verticale simmetrica e un sovraccarico dell'arto posto sul

lato verso il quale si sposta il corpo. E' stato calcolato che in media ciascun piede sopporta circa 100 kg e ciascun unghione 50 kg.

Durante i movimenti di bilanciamento del treno posteriore, il carico raggiunge i 120 kg per il piede posto sul lato verso il quale si protende il corpo.

Se il legame tra i due unghioni è sufficientemente elastico, il carico può essere ripartito uniformemente sugli unghioni di ciascun piede. E' importante considerare che i legamenti interdigitali sono molto sviluppati e che le articolazioni del piede sono di tipo trocleare, fatto che non permette movimenti di lateralità.

Considerando dunque che i $\frac{3}{5}$ del nuovo carico (tenendo in considerazione i movimenti laterali) gravano sull'unghione laterale del lato in appoggio, mentre per i $\frac{2}{5}$ gravano sull'unghione mediale, avremo allora che si esercita una forza pari a 72 kg sull'unghione laterale e una forza pari a 48 kg sull'unghione mediale.

La situazione contraria si verifica nel lato opposto; l'arto controlaterale sopporta un carico pari a 80 kg, di cui 48 kg sull'unghione mediale e 32 kg sull'unghione laterale.

Il rapporto ovviamente si inverte qualora il bacino oscilla sul lato opposto.

Gli unghioni laterali sopportano dunque le maggiori variazioni di carico ponderale che, a ciascun movimento del bacino, sono nell'ordine di 40 kg (72 kg e 32 kg).

Essendo il legame dell'arto anteriore con il corpo una cintura muscolare e legamentosa , quindi nettamente più flessibile, non subisce le variazioni di carico del treno posteriore.

Nella fase di bilanciamento il pododerma posto nella parte assiale dell'unghione laterale dell'arto posteriore è il tessuto che subisce le maggiori variazioni. Questo tessuto è sottoposto ad un'elevata sollecitazione e può sviluppare facilmente lesioni.

Per compensare questa crescita anomala dell'unghione esterno, l'animale assume con i due arti posteriori una posizione detta "mancina". Consiste in una torsione dell'unghione mediale lungo il suo asse maggiore, la torsione porta la parete abassiale dell'unghione interno a crescere sotto la superficie d'appoggio dell'unghione.

FATTORI PREDISPONENTI

(P.R. GREENOUGH, 1993; J.B.OWEN; K.D. BUDRAS, W.STEINBERG 2000; VERMUNT, J.J., GREENOUGH, P.R. 1994; BAGOTT, D.G., RUSSEL, A.M. 1981; BARGAI, U., LEVIN, D. 1992; R.CHELI, F.ADDIS, C.M. MORTELLARO 1980; HASSAL, S.A., WARD, W.R., MURRAY, R.D.1993)

Le lesioni digitali si instaurano con la rottura dell'equilibrio tra piede ed ambiente, permettendo agli eventuali agenti patogeni di esplicare la loro azione. I fattori che predispongono all'insorgenza di lesioni digitali sono legati all'individuo, all'ambiente ed all'alimentazione.

Fattori legati all'individuo

Le lesioni digitali del bovino sembrano non avere un'evidente relazione con l'attitudine produttiva degli animali, con la loro razza o linea genetica; mentre risultano più colpite le femmine tra i tre ed i cinque anni, con una maggiore incidenza di patologie in forma acuta nelle primipare rispetto alle pluripare, più soggette a forme croniche.

Nei bovini da latte, gli stadi della lattazione ed i diversi livelli produttivi degli animali hanno un ruolo ben noto nell'insorgenza delle patologie podaliche. L'inizio della lattazione e gli aumenti di produzione latte sono ormai noti fattori di rischio, relazionabili alle modificazioni alimentari ed ambientali che sono necessarie nei differenti periodi produttivi.

Nei bovini da carne il momento critico è legato al finissaggio, periodo in cui gli animali vengono sottoposti ad una notevole forzatura alimentare.

Inoltre l'alterazione dell'equilibrio biomeccanico del piede, dovuta al mancato pareggio funzionale modifica il punto d'appoggio delle dita ed i carichi eccessivi generati da una crescita anomala del corno, generano o predispongono a patologie.

Non sono poi meno importanti condizioni patologiche sistemiche (mastiti, metriti) o lesioni digitali infettive od infestive (afta, tubercolosi).

Fattori legati all'ambiente

I principali caratteri ambientali considerati concorrenti nello sviluppo delle patologie sono la pavimentazione, l'umidità, i ricoveri, la stagione.

Stagione

In primavera ed in estate l'incidenza delle patologie podaliche aumenta, questo però sembrerebbe essere dipendente dai cambiamenti nelle razioni alimentari attuati solitamente in questi periodi.

Umidità

L'elevata umidità provoca la diminuzione della consistenza cornea e la minor resistenza dell'unghione, inoltre accentua le problematiche legate alla pavimentazione, che ricopre un ruolo di fondamentale importanza nel determinare l'insorgenza di lesioni digitali.

Pavimentazione

Unghioni tenuti per troppo tempo all'umido a causa di lettiera permanente non frequentemente sostituita o per la presenza di liquami o letame non drenato, hanno una consistenza cerosa ed un'umidità della parete e della suola che è del 14-35%; lisina, metionina e cistina subiscono una notevole riduzione (dal 25% al 50%) e lo spessore della suola si riduce del 35%.

La durezza del pavimento è direttamente proporzionale alle lesioni digitali, più esso è duro (calcestruzzo), maggiori saranno le patologie podaliche; su un terreno duro la distribuzione dei carichi si concentra a livello del bulbo soleare, provocando instabilità e possibili cedimenti dell'unghione. Le pavimentazioni dure irritano il corium, inducono una crescita abnorme del corno e modificano gli equilibri dell'unghione. L'abrasività del pavimento è un altro rilevante elemento da considerare, un'eccessiva usura della suola toglie ai tessuti endocornei qualsiasi tipo di protezione e li rende sensibili agli agenti patogeni presenti nel terreno. Le proprietà abrasive di un pavimento poi aumentano notevolmente con l'umidità,

infatti il calcestruzzo quando è umido raddoppia la sua azione abrasiva. Al contrario un pavimento particolarmente liscio riduce l'usura, ma stimola una crescita eccessiva degli unghioni, oltre ad essere più scivoloso e quindi causa di traumi. I pavimenti grigliati, se presentano forse qualche vantaggio nella manutenzione quotidiana sono spesso causa o concausa di numerosi problemi. L'animale subisce un eccessivo consumo di corno e la ridotta robustezza predispone la scatola cornea all'insorgenza di lesione digitali. Un pavimento ideale dovrebbe essere continuo, integro, asciutto, moderatamente duro, non abrasivo o scivoloso.

Ricoveri

La tipologia dei ricoveri utilizzati in stalla ha una grande importanza, siano essi a stabulazione fissa, libera con lettiera permanente oppure a cuccette.

I ricoveri a stabulazione fissa spesso sono di dimensioni limitate ed inducono quindi il soggetto a tenere gli arti posteriori nella cunetta di scolo; atteggiamento che porta a numerose alterazioni dovute a traumi durante la salita e discesa tra posta e cunetta, a lesioni provocate dagli asportatori di liquame ed in più la permanenza degli unghioni nel liquame ne provoca il rammollimento con la conseguente perdita dell'azione difensiva nei riguardi delle strutture endocornee. L'indebolimento dell'unghione è poi accentuato dal contatto con l'urina, che genera NH_3 , o con le deiezioni in genere, che sviluppano H_2S .

Anche la pendenza della posta si rivela determinante, tale pendenza favorisce il drenaggio delle deiezioni ma implica un appoggio in iperestensione con aumento della tensione sui tendini flessori. Questo induce modificazioni del punto di appoggio, con successivi processi ischemici, necrotici, regressivi, lesioni tendinee e sinoviali.

Nella stabulazione libera con lettiera permanente, gli elementi di rischio sono legati ad una corsia d'alimentazione troppo stretta, a spigoli vivi, scalini troppo alti e passaggi scomodi o con pendenze eccessive e più generale alle dimensioni della stalla insufficienti rispetto al

numero di animali; la lotta per il posto, corse e spinte reciproche, in queste condizioni riduce notevolmente il comfort degli animali.

Ricoveri adeguati dovrebbero consentire: l'accesso contemporaneo di tutte le bovine di un gruppo alla mangiatoia, il riposo contemporaneo di tutti gli animali presenti, un ragionevole controllo delle condizioni microclimatiche, a possibilità di contenere l'umidità delle corsie e delle aree di riposo entro limiti ragionevoli. Nei ricoveri dovrebbero essere poi assenti passaggi angusti, scalini troppo alti e pendenze di grado troppo alto.

Fattori legati all'alimentazione

L'alimentazione è uno dei punti principali nella gestione dei problemi podalici. Anche se la composizione di programmi alimentari formalmente ineccepibili è divenuta estremamente semplice, grazie all'informatizzazione del settore, la razione calcolata risulta a volte notevolmente differente da quella assunta dagli animali. Le ripercussioni che si determinano sullo stato di salute generale ed in particolare quelle che coinvolgono il piede possono essere anche molto gravi. Quindi il controllo non deve riguardare unicamente la composizione della razione; aspetti come la qualità degli alimenti utilizzati, le modalità nella somministrazione e le tecniche impiegate nel cambiamento della razione nelle bovine che passano dall'asciutta alla produzione devono essere considerate sempre con estrema attenzione. Il sempre più diffuso utilizzo dell'unifeed condiziona soprattutto il razionamento di bovine ad inizio lattazione, poiché in questo modo risulta difficile somministrare una razione opportuna al particolare stato fisiologico. In questa fase aumentano notevolmente i fabbisogni dell'animale, ma ciò non si verifica ugualmente per l'assunzione degli alimenti che avviene più lentamente nel tempo; risulta poi difficile colmare gli ingenti fabbisogni energetici dell'inizio lattazione e da questo viene l'importanza di una corretta alimentazione nella fase finale della gravidanza (forzatura pre-parto) allo scopo di adattare il rumine alla digestione di alimenti altamente energetici.

Sostanze tossiche negli alimenti.

Avvelenamenti da segale cornuta, festuca arundinacea, antitiroidei ed intossicazioni da selenio o fluoro possono indurre lesioni del dito bovino a livello cutaneo, osseo e corneo.

L'ergotismo è legato all'azione tossica di alcaloidi contenuti nella *claviceps purpurea*; gli sclerozi di questo fungo diffuso sulle graminacee raggiungono l'apparato gastro-enterico del bovino o con ingestione diretta di graminacee infestate o con l'ingestione di sclerozi macinati in farine insieme alle cariossidi buone. Dagli sclerozi si liberano alcaloidi tossici,

ergotamina, ergotossina, ergobrasina; questi avvelenamenti possono dare origine a fenomeni neurotossici accompagnati da paralisi, oppure a comparsa di gangrene dei tessuti molli della parte distale dell'arto che lentamente si eliminano lasciando sulla parte ampie zone granuleggianti. Non di rado si può verificare il distacco parziale o totale degli unghielli o degli unghioni.

L'avvelenamento da festuca arundinacea è legato direttamente all'ingestione di questa graminacea e le lesioni sono simili a quelle indotte da ergotismo.

L'avvelenamento da antitiroidei è legato all'iperdosaggio od a un loro uso prolungato ed è caratterizzato da edemi digitali, ulcerazioni e dermatiti umide.

Quando si ha invece l'ingestione in quantità eccessiva di selenio con foraggi grassi o cereali, l'intossicazione cronica derivante provoca alterazioni circolatorie a livello digitale che possono determinare fratture, distacchi cornei, laminiti.

Deficienza di acidi grassi insaturi.

Nei vitelli alimentati con latte ricostituito si può avere una deficienza di acidi grassi polinsaturi (linoleico, linolenico, arachidonico) che conduce a fenomeni distrofici cutanei evidenti.

Deficienza di aminoacidi essenziali.

Gli aminoacidi essenziali sono rappresentati da cisteina, lisina e dalla metionina. La metionina ha un ruolo fondamentale nella produzione della cheratina, in quanto le cellule produttrici i precursori della cheratina sono metionina-dipendenti. La carenza di questi aminoacidi determina una diminuzione della consistenza del corno che viene così a perdere, in maniera più o meno elevata, una delle principali funzioni: quella protettiva delle strutture endocornee.

Deficienza di zinco.

Lo zinco è un elemento indispensabile in molti processi biologici: attiva infatti enzimi, vitamine ed è in rapporto di sinergismo o di antagonismo con altri elementi minerali quali Cu, Ca, P.

Una carenza estrinseca di zinco determina un'alterazione sia a livello della cute digitale ed interdigitale caratterizzata da ipercheratosi e paracheratosi seguite da desquamazione sia a livello del corno con un'alterazione nella produzione della cheratina. Le carenze di zinco possono essere primarie oppure secondarie. Le primarie sono legate a deficienza di tale elemento nei foraggi, le secondarie ad un'alterata utilizzazione dello zinco alimentare.

La carenza primaria viene facilmente evidenziata con l'esame dei foraggi e può essere compensata con la somministrazione di solfato di zinco. La carenza secondaria, sembra essere collegata sia all'alto contenuto di calcio che di fosforo nella razione.

Comunque deve essere sottolineato che la carenza di zinco è un evento relativamente raro da riscontrare. Il fabbisogno giornaliero di zinco è di 66 mg e una razione viene considerata carente quando il suo contenuto è inferiore a 50 mg di zinco per kg di sostanza secca.

Deficienza di biotina

Il suo effetto sulla qualità del corno ungueale è stato ampiamente dimostrato da vari studi. La somministrazione di biotina si è dimostrata in grado di migliorare la consistenza del tessuto corneo, valutata con strumenti che misurano la sua durezza, e porta indubbi vantaggi sulla sua qualità, anche in caso di lesioni in corso di guarigione.

Squilibri alimentari.

Oltre agli squilibri nell'apporto degli oligoelementi, anche alterazioni del rapporto energia/proteine favoriscono l'insorgere di patologie podaliche: eccesso di amidi o zuccheri semplici o carenza di proteine. È noto come diete con deficienze proteiche inducono alterazioni sia della crescita che delle caratteristiche della cheratina.