



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e
Ambiente

Corso di laurea triennale in Scienze e Tecnologie Animali

L'importanza della mascaia bovina

Relatore
Prof. Rina Verdiglione

Laureanda
Emma Gabrielli
Matricola n. 2032791

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Riassunto

Parole chiave: anatomia e fisiologia del piede - posture - patologie - pareggiamenti - bagni podalici - mascalcia

L'incidenza delle sindromi podaliche negli allevamenti di bovini da latte è del 10-15%, in quelli da carne è del 15-20% con principale interessamento agli arti posteriori. Le bovine da latte affette hanno un'età di 4,7 anni e sono nell'ordine di parto maggiormente produttivo. I bovini da carne maggiormente colpiti hanno circa 10-15 mesi. Vengono colpite maggiormente queste fasce d'età perché, essendo maggiormente redditizie per l'allevamento, sono portate ad una spinta produttiva che crea stress nell'animale e un conseguente indebolimento del sistema immunitario. I soggetti affetti da queste sindromi sono statisticamente meno produttivi, sia nella produzione di latte che in quella di carne, perché le zoppie debilitano l'animale e non gli consentono di sviluppare il loro potenziale. Prendendo atto che negli allevamenti bovini una rilevante quota delle riforme è causata da sindromi podaliche, risulta essenziale lo studio della morfologia del piede e delle patologie ad esso annesse per avere una visione completa delle problematiche che potrebbero insorgere.

Lo scopo di questa tesi è sottolineare l'importanza di un lavoro costante di osservazione e trattamento dell'unghione del bovino. Gli interventi che si possono attuare sono di prevenzione, come osservazione e bagni podalici, di mantenimento, come i pareggiamenti funzionali, infine di urgenza, come il pareggiamento terapeutico. La mascalcia risulta essenziale per mantenere una qualità elevata del benessere dell'animale, permettere di sviluppare il potenziale dell'animale e ridurre le perdite economiche, imputabili sia a un'aumentata quota di rimonta, sia a una perdita di parte delle produzioni.

Abstract

Keywords: foot anatomy and physiology – postures – pathologies – claws' trimming - foot baths - farriery

The incidence of foot syndromes in dairy cattle farms is 10-15%, in beef cattle farms it is 15-20% with the main involvement of the hind limbs. Affected dairy cows are 4.7 years old and are in the most productive calving order. The most affected beef cattle are around 10-15 months old. These age groups are mostly affected because, being more profitable for breeding, they are led to a productive push that creates stress in the animal and a consequent weakening of the immune system. Subjects affected by these syndromes are statistically less productive, both in milk and in meat production, because lameness weakens the animals and do not let them to develop their individual potential.

Taking into account that in cattle breeding a significant share of reforms is caused by podalic syndromes, the study of the morphology of the foot and the pathologies associated with it is essential to have a complete vision of the problems that could arise. The aim of this thesis is to underline the importance of constant observation and treatment of the bovine claw. The interventions that can be implemented are prevention, as observation and podalic baths, maintenance, as functional trimming, emergency as therapeutic trimming. Therefore, farriery is essential to maintain a high quality of animal welfare, to aid to develop animal's individual potential and to reduce economic losses, due to increased cattle replacement rate and to decrease in production.

Sommario

Introduzione	8
1 Morfologia del piede	10
1.1 Anatomia del piede	10
1.2 Fisiologia del piede	14
1.3 Biomeccanica degli arti	17
1.3.1 Posture	19
1.3.2 Appiombi	21
2 Classificazione delle principali lesioni podaliche	24
2.1 Forme infettive	25
2.1.1 Dermatite digitale	25
2.1.2 Dermatite interdigitale	26
2.1.3 Flemmone interdigitale	27
2.1.4 Erosione del corno del tallone	28
2.2 Forme non infettive	29
2.2.1 Pododermatite asettica diffusa	29
2.2.2 Pododermatite asettica circoscritta	32
2.2.3 Pododermatite asettica traumatica	33
2.2.4 Iperplasia Interdigitale	34
3 Trattamento delle lesioni podaliche	36
3.1 Pareggiamento funzionale	41
3.2 Pareggiamento terapeutico	43
3.3 Bagni podali	46
4 Conclusioni	49
5 Bibliografia	52
6 Sitografia	56
7 Ringraziamenti	58

Introduzione

La zoppia negli animali può essere definita come “l’incapacità ad effettuare una normale locomozione, caratterizzata da un’alterazione dell’andatura” (Whitaker et al., 1983). Negli allevamenti bovini le sindromi podaliche sono diventate sempre più rilevanti. L’intensificazione di queste problematiche viene associata al cambiamento delle caratteristiche genetiche degli animali, unite alle elevate produzioni, ai sistemi di allevamento e all’alimentazione. Le zoppie non si possono attribuire ad un’unica causa scatenante, ci possono essere vari fattori che uniti tra loro portano allo svilupparsi di problematiche ai piedi. La mascalcia in particolare può gestire e controllare le malattie che insorgono nei piedi e mantenere adeguata la struttura dell’unghione. Per questo il lavoro del maniscalco si focalizza sullo studio della morfologia e delle patologie del piede, successivamente individua un piano di intervento e mantenimento.

Le percentuali di incidenza di queste sindromi nelle riforme bovine sono tra il 10-30%, seconde solo a ipofertilità e mastopatie. Il 90% delle zoppie interessano la zona dei piedi, possono in alternativa colpire in generale l’arto. Questi dati sono indicativi di uno stato di malessere dell’animale, che porta ad una mancata espressione al massimo dei potenziali di produttività. Per tal motivo le zoppie producono una grande perdita economica che porta l’allevatore ad adottare dei trattamenti di emergenza ma soprattutto ad attuare un piano di prevenzione e controllo.

Le zoppie portano ad una diminuzione delle performance riproduttive, riduzione dei rilevii dei calori quindi comportando ritardi costosi per il successo riproduttivo di una vacca. Le patologie podaliche, oltre a manifestare uno stato di malessere dell’animale, portano anche ad una perdita economica molto sostanziale per l’allevamento. Le perdite economiche possono essere sia dirette che indirette. Alcuni studi condotti nel Regno Unito e negli Stati Uniti riportano che mediamente in un allevamento di bovine da latte una zoppia ha il costo di 100-

150\$ per capo ogni anno. Per calcolare queste perdite si tiene conto delle spese dirette: spese veterinarie, farmaci usati nei trattamenti e costo della manodopera. Ci sono anche spese indirette che sono la conseguenza del malessere dell'animale: della diminuzione della produzione, del numero e del valore economico delle vacche riformate e di quelle usate come rimonta. Risulta pertanto essenziale riuscire ad elaborare un piano che possa salvaguardare il benessere animale dall'insorgenza delle patologie podaliche.

I trattamenti d'emergenza sono fondamentali in casi estremi ma risulta importante riuscire ad attuare un sistema che controlli e mantenga in un ottimo stato l'unghione del bovino, mantenendo perciò l'animale in uno stato di benessere e di massima produttività.

L'esperienza durante il tirocinio mi ha avvicinato al mondo della mascalcia, facendomi capire l'importanza di questa disciplina per il benessere animale. Ho compreso che il maniscalco non si occupa solo di risanare l'unghione con il pareggiamento d'urgenza, in situazioni problematiche, ma il suo lavoro è più complesso. Composto da una serie di passaggi come: osservazione, prevenzione, pareggiamento funzionale ed in caso servisse pareggiamento d'urgenza.

Durante il tirocinio ho potuto assistere alle azioni pratiche di mascalcia, osservando in prima persona la maestria di un maniscalco, le conoscenze sulla morfologia del piede e sulle patologie che sono essenziali per riuscire a costruire una anamnesi adeguata per risolvere il problema.

Avendo svolto il mio tirocinio in un allevamento di bovine da latte ho rilevato l'importanza nella buona salute degli arti, essenziale per garantire una maggiore longevità all'animale per un maggiore ritorno economico.

Lo scopo di questa tesi è sottolineare che per garantire una buona salute del piede dell'animale bisogna innanzitutto conoscere la morfologia del piede e le patologie legate ad esso, basi essenziali per svolgere un buon lavoro di mascalcia. Con queste conoscenze si può utilizzare la mascalcia, preventiva e di urgenza, come sistema di controllo dell'animale.

1 Morfologia del piede

Per riuscire a salvaguardare il piede di un bovino bisogna conoscere bene la morfologia del piede stesso. Risultano essenziali conoscenze di anatomia, fisiologia e biomeccanica.

Le pressioni che subisce un piede bovino sono molto elevate, infatti deve sostenere e permettere di deambulare un peso che può arrivare fino a 600-700kg. I mammiferi provvisti di astucci cornei tramite i quali poggiano al suolo, sono denominati ungulati; essi si distinguono in due ordini distinti: i Perissodattili e gli Artiodattili. I primi comprendono tutti quegli ungulati caratterizzati da un numero dispari di dita come cavalli e rinoceronti, i secondi al contrario da un numero pari come i ruminanti. Negli artiodattili è presente un astuccio corneo, denominato unghione, per ciascuna falange di appoggio.

Il piede bovino presenta quattro dita, due delle quali, terzo e quarto dito, sono molto sviluppati, mentre secondo e quinto sono ridotti e non poggiano al suolo, sono denominati unghielli e si sviluppano nella faccia plantare del nodello. Le due dita principali sono formate da tre falangi. La prima falange è un osso lungo e viene denominato osso pastorale, la seconda è un osso breve detto coronale, infine la terza falange è un osso breve detto osso unguale, che ripete la forma dell'unghione nel quale è accolta. L'unghione racchiude anche il derma ungueale che genera la scatola cornea. Oltre alle falangi è presente anche l'osso sesamoideo distale. L'unghione ha il compito di proteggere le falangi da agenti esterni, di sostenere il peso e di essere il punto di contatto con il terreno.

1.1 Anatomia del piede

(Bortolami, Callegari, Beghelli, (2009); Farrow C.S., (1985); Gastaldo A., Rossi P., (2002); Hutjens M.F., (2005); Nickel R., Schummer A., Seiferle E., (1992); Pedrona R., (1988) ;)

L'anatomia del piede è composta da una struttura scheletrica, tendinea, muscolare e tessutale (figura 1). La struttura scheletrica è formata dall'estremità distale della seconda falange, dalla terza falange, dall'articolazione interfalangea e dall'osso sesamoideo distale. Tra il piede anteriore e posteriore si evidenzia una differenza strutturale delle articolazioni. L'arto anteriore ha l'articolazione metacarpo-falangea, l'arto posteriore ha quella metatarso-falangea. Il piede è strutturato in due dita principali, ciascuna costituita da tre falangi, la prima e la seconda falange sono ricoperte da cute che termina a livello della corona. La cute delimita anche lo spazio interdigitale presente tra le due dita, dette dito mediale e dito laterale. La terza falange è ricoperta dal derma ungueale che produce l'unghione che è a contatto con il suolo. Per ogni dito si struttura un astuccio corneo separato, l'unghione può essere interno o mediale oppure esterno o laterale.

Il movimento o la tenuta in posizione dell'intera struttura è garantito dal sistema di legamenti e tendini dei muscoli estensori e flessori.

Le strutture tendinee sono formate dall'estensore comune delle dita e dall'estensore proprio laterale e mediale, dai flessori superficiale e profondo e dai legamenti interdigitali.

Il flessore superficiale all'altezza del metatarso si divide in due rami, successivamente a livello del nodello include il flessore profondo. Esso termina legandosi al sesamoide fisso della seconda falange.

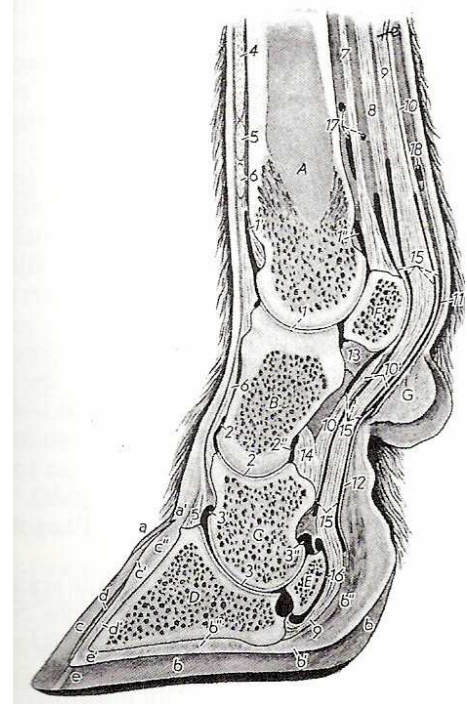


Figura 1 *Piede anteriore sinistro di un bovino – sezione sagittale condotta attraverso il dito principale laterale - veduta laterale*

A) metacarpo 4°; B) prima falange; C) seconda falange; D) terza falange; E) osso sesamoideo distale; F) osso sesamoideo mediale; G) unghiello; 1-2-3) articolazioni interfalangei; 4) tendine del m. estensore proprio del 3° dito; 5) tendine del m. estensore comune delle dita; 6) tendine del m. estensore proprio del 4° dito; 9) tendine del m. flessore profondo delle dita; 10) tendine del m. flessore superficiale delle dita.

Bortolami, Callegari, Berghelli (2009)

Anche il flessore profondo al livello del nodello si divide in due rami, che vengono inclusi nel flessore superficiale. Esso termina attaccandosi nella parte plantare della terza falange.

L'estensore comune delle dita si divide in due rami all'altezza del nodello e si attacca sull'eminanza piramidale della terza falange, mentre gli estensori propri, laterale e mediale, si collocano medialmente e lateralmente al flessore superficiale

per poi separarsi in due branche, un ramo si collega con la porzione antero-mediale della seconda falange, l'altro si colloca sulla faccia esterna della terza falange.

I legamenti interdigitali possono essere suddivisi in prossimale e distale, svolgono il compito di unificare gli unghioni interni ed esterni. Il legamento interdigitale prossimale si si attacca all'estremità prossimale della prima falange, invece quello distale origina dalla superficie palmare o plantare del dito e raggiunge il dito controlaterale attraversando lo spazio interdigitale.

La parte anatomica maggiormente rilevante, soprattutto per la sua funzione, nel bovino è l'unghione. I suoi compiti sono: proteggere le strutture interne, attutire il contatto tra il piede e il suolo. Gli unghioni anteriori e posteriori si differenziano per forma e dimensione diverse; quelli anteriori hanno una dimensione, superficie d'appoggio, maggiore rispetto a quelli posteriori, questo è favorito dal fatto che il peso viene maggiormente scaricato negli arti posteriori. Nello stesso piede gli unghioni esterni e interni possono avere dimensioni non omogenee, in generale gli unghioni esterni hanno una parete più alta, la suola maggiormente concava e una superficie d'appoggio maggiore rispetto a quelli interni.

I legamenti che compongono la regione del piede sono: i legamenti delle articolazioni, la parte finale di un ramo del flessore profondo, il tratto terminale dell'estensore delle falangi e la borsa podotrocleare.

L'unghione può essere suddiviso in diverse parti: parete, tallone, suola, benda perioplica (figura 2).

La parete, o muraglia, è una lamina cornea che si colloca esternamente nell'unghione. È costituita da una punta anteriormente, una porzione laterale convessa e una porzione mediale concava.

La funzione della parete è di fornire un punto di appoggio e di scarico del peso, pertanto deve essere molto resistente. Essa è formata da tre strati: l'esterno ha una funzione protettiva; l'intermedio è costituito da tubuli cornei, che prendono contatto con i villi del cheratogeno e con la sostanza interbulbare; l'interno è costituito da lamelle cornee primarie che si sviluppano in senso prossimo-distale, da queste partono delle lamelle secondarie e insieme vanno a costituire l'organo cherafiloso.

La parete ha una altezza di circa il 50% della lunghezza della parte che poggia al suolo. La punta dell'unghione dovrebbe creare un angolo di 50° tra la parete e il suolo.

Lo spessore può variare tra i 5 e i 7 mm, ogni anno ha un accrescimento di circa 6 mm, che viene corroso dallo sfregamento con il suolo.

Il tallone si trova nella parte posteriore dell'unghione, ed è un punto di congiungimento della parete e della suola. La composizione del tallone è di tessuto corneo elastico maggiormente inspessito rispetto allo spessore della suola. Nel tallone ci sono i glomi che svolgono la funzione di cuscinetti plantari, infatti sono maggiormente elastici e sensibili. I cuscinetti plantari sono una struttura ricca di fibre elastiche e di tessuto adiposo, hanno la funzione di ammortizzatore.

La suola è divisa dalla parete dalla linea alba, ha una forma semilunare, ed è in parte in contatto con il suolo perché normalmente ha una forma concava

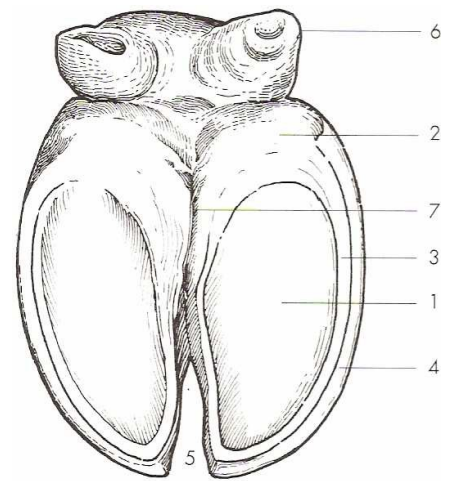


Figura 2 Faccia plantare del piede bovino: 1) suola; 2) tallone; 3) linea alba; 4) margine plantare della muraglia; 5) spazio interungueale; 6) unghello; 7) spazio interdigitale

internamente e convessa esternamente. Lo spessore della suola può variare tra i 9 e i 12 mm. Essa è composta da un tessuto corneo elastico ma poco compatto. La benda perioplica è un sottile strato di unghia che si estende dal margine prossimale dell'unghione, fino ad allargarsi posteriormente nei talloni. La funzione di questa struttura è quella di tenere adesa la pelle all'unghione, di attenuare la pressione esercitata dall'appoggio del piede al suolo e di mantenere umida la zona.

Gli unghielli sono due dita accessorie e atrofiche. Derivano da residui ancestrali del secondo e quinto dito che hanno subito una fusione delle relative falangi. Gli unghielli non possono essere mossi perché non esiste un'articolazione che connetta la base scheletrica delle due dita principali con essi. Perciò attualmente hanno perso la loro funzione e svolgono solo una funzione accessoria.

1.2 Fisiologia del piede

(Ballarini G., (1994); Hassal, S.A., Ward, W.R., Murray, R.D. (1993); J.E. Offer, G.E.J. Fisher, S.A. Kempson and N. Logue, (2001); Sangiorgi F., (1978); Sherwood L., Klanford H., Yancey P., (2006) ;)

L'unghione bovino ha due importanti funzioni: proteggere il suo contenuto dagli agenti esterni e ammortizzare la pressione del peso dell'animale.

L'azione di protezione è fondamentale per salvaguardare il contenuto della scatola cornea da traumi che potrebbe subire. Risulta una difesa necessaria per evitare il diffondersi di lesioni infettive e non infettive. Il tessuto corneo svolge il ruolo di protezione, esso forma sia la parete che la suola, in quest'ultima risulta più spesso per evitare delle contusioni al cheratogeno.

L'azione di ammortizzare la pressione esercitata dal peso dell'animale viene svolta contemporaneamente da più elementi dell'unghione. La parete sostiene

maggiormente il peso, essendo formata da un tessuto molto duro e compatto riesce a scaricare a terra la maggior parte del peso.

La suola, grazie alla sua forma concava, non è nello stesso piano d'appoggio della parete ma quando avviene l'appoggio del piede essa si abbassa arrivando a toccare il suolo. Questo spostamento fornisce uno scarico del peso anche attraverso la suola.

La linea bianca, punto di congiunzione tra suola e parete, favorisce una dilatazione della parete aiutando così a sostenere il peso. La banda perioplica permette una leggera discesa della terza falange favorendo un ammortizzamento della pressione esercitata dall'animale.

Una adeguata distribuzione del peso e un adeguato accrescimento dell'unghione garantiscono delle dimensioni e delle inclinazioni dell'unghione ottimali. La lunghezza dell'unghione dalla punta al tallone

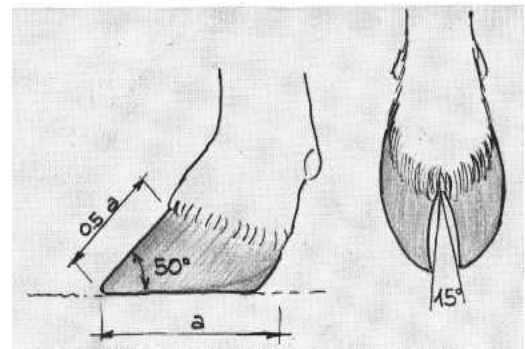


Figura 3 angolazione ottimale dell'unghione e angolo fra le pinze

dovrebbe essere il doppio della lunghezza della parete. La parete (figura 3) dovrebbe risultare inclinata di circa 50° gradi rispetto al suolo. Invece la distanza tra le punte dei due unghioni dovrebbero creare un angolo di 15° gradi.

L'accrescimento dell'unghione non risulta omogeneo per tutti gli elementi che lo compongono. La parete mediamente cresce di circa 5-6 mm al mese, garantendo così un ricambio completo della parete in circa 10 mesi. La sua crescita risulta più veloce del 40% nella zona della parte posteriore e nel corno del tallone. Questo accrescimento rapido risulta svantaggioso perché produce un tessuto più molle che per questo può essere più soggetto a traumi.

La suola invece cresce mediamente di circa 3-4 mm al mese, questo minor accrescimento è favorito da un minor consumo della suola rispetto alla parete.

L'accrescimento dei tessuti è stimolato dal carico che subiscono, ma può essere stimolato da malattie che infiammano il tessuto cheratogeno e portano una sovrapproduzione. Se la distribuzione del peso risulta omogenea l'accrescimento degli unghioni risulterà equilibrato. Invece se il carico sarà mal distribuito, gli unghioni avranno un accrescimento disomogeneo che porterà delle lesioni e favorirà l'insorgenza di patologie.

La non adeguata distribuzione del peso negli arti posteriori, arti che portano una percentuale maggiore del peso corporeo rispetto a quelli anteriori, provoca una distribuzione maggiore del carico negli unghioni esterni, favorendo quindi un accrescimento eccessivo dell'unghione esterno, questo porta l'animale ad assumere una postura anomala per alleviare il dolore per l'eccessivo peso nella parte esterna.

Negli arti anteriori, in cui risultano meno frequenti anomalie dovute all'equilibrio di distribuzione, il peso si va a distribuire maggiormente negli unghioni interni. Questo disequilibrio è favorito dalla posizione che assumono nella mangiatoia. Infatti per favorire l'avvicinamento alla mangiatoia l'animale compirà una torsione esterna degli arti anteriori, esercitando così una spinta dall'interno verso l'esterno.

Una grande problematica nell'accrescimento è un adeguato consumo dell'unghione. La mancata usura dei tessuti può avere due fattori principali: il disequilibrio della distribuzione del peso oppure la pavimentazione.

Se il peso risulta mal distribuito si andranno a erodere maggiormente determinate parti dell'unghione rispetto ad altre. La parete tenderà ad allungarsi e l'inclinazione con il suolo diminuirà. La suola avrà un inspessimento, perché subendo un maggiore peso si creerà uno stato infiammatorio del tessuto cheratogeno, che quindi andrà a sovra produrre il corno, ma che risulterà di una qualità minore con all'interno un accumulo di sangue.

Il pavimento non adeguato può non consentire un adeguato lavoro di consumo dell'unghione.

L'unghione bovino di natura è creato per un terreno morbido ma resistente, con la presenza di sassi e terriccio che erodono il corno. Il cemento, elemento tipicamente usato per la costruzione delle pavimentazioni nelle stalle, non fornisce una adeguata forza abrasiva per consumare adeguatamente l'unghione. L'accrescimento dell'unghione deriva da una combinazione di attività di diversi tessuti: epidermide, corium o pododerma, ipoderma.

L'epidermide è composto da uno strato corneo, porzione più esterna, e uno strato germinativo sostenuti da uno strato basale. Lo strato corneo è composto da tubuli formati da cellule epidermiche cheratinizzate, tenute insieme da cheratina interstiziale che permette la coesione di un reticolo tubolare. Lo strato germinativo non è né vascolarizzato né innervato.

Esso risulta lo strato più esterno, successivamente andando verso l'interno troviamo il corium o pododerma. Il corium, (figura 4), è sia



Figura 4 ORGANIZZAZIONE DEL CORIUM: c) papille coriali d) lamelle coriali

vascolarizzato che innervato, perciò fornisce il nutrimento per diffusione all'epidermide. Esso è formato da uno strato reticolare profondo, che si trova più in profondità, e uno strato papillare con papille coniche verso l'interno e a lamelle verso la parete. Successivamente si trova l'ipoderma, formato da uno strato di connettivo reticolare. Esso è il tessuto più profondo che crea l'accrescimento dell'unghione, si trova sotto al margine coronarico e nel corno del tallone; esso insieme al tessuto adiposo va a formare il cuscinetto plantare.

1.2 Biomeccanica degli arti

(Mantovani R., (2015); Petrovski, K., (2016); Sangiorgi F., (1978); Sprecher D., (1997); Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Ventorp M., Nilsson C. (2008) ;)

Le zoppie colpiscono con maggiore frequenza gli arti posteriori rispetto a quelli anteriori. Questo accade per due motivi: igienico-sanitario e biomeccanico.

Nella problematica igienico sanitario si riscontra che gli arti posteriori sono maggiormente esposti a sporcizia, per questo a contaminazione batterica. Infatti il treno posteriore è a contatto con le deiezioni dell'animale stesso, portando una maggiore umidità e sporcizia.

Invece la biomeccanica è una problematica legata alla conformazione anatomica degli arti anteriori e posteriori che sono differenti e rispondono alla sollecitazione del peso in modo differente.

Gli arti anteriori durante la locomozione subiscono una oscillazione bassa quasi nulla, l'arto risulta meno rigido. Questa capacità di non oscillare è legata alla conformazione dell'articolazione scapolo-omerale, essa infatti ha la capacità di assorbire l'oscillazione e quindi di mantenere meglio distribuito il peso.

Un altro vantaggio degli arti anteriori è la similitudine delle dimensioni degli unghioni. Infatti nello stesso piede le dimensioni dei due unghioni sono molto simili, questo aiuta a mantenere un peso meglio distribuito e ad essere meno soggetto a lesioni per disequilibri.

Gli arti posteriori, in opposizione a quelli anteriori, hanno delle importanti problematiche legate agli unghioni e alle articolazioni. Infatti gli unghioni degli arti posteriori risultano disomogenei. Gli unghioni esterni sono, notevolmente, più grandi di quelli interni. Questo porta un disequilibrio nella distribuzione del peso andando a sollecitare maggiormente l'unghione esterno portandolo a una crescita maggiore.

Una seconda problematica degli arti posteriori è legata all'articolazione coxofemorale. Mentre l'animale si trova in uno stato di quadrupedia stazionaria il carico è equamente distribuito in tutti e quattro gli arti; durante la locomozione invece l'articolazione non riesce ad assorbire le oscillazioni create dal movimento. Durante la deambulazione si creano delle lievi oscillazioni laterali che

comportano un sovraccarico dell'arto posto sul lato verso cui si sta spostando il corpo.

Per comprendere meglio la problematica si può fare un esempio (figura 5), ipotizzando che nel treno posteriore dell'animale il carico che viene esercitato sia circa di 200kg. Quando l'animale si trova in una posizione di quadrupedia statica il peso che ogni arto deve sopportare è 100kg, distribuiti 50kg in un unghione e 50kg nell'altro.

Per la conformazione dell'unghione, durante la deambulazione l'unghione esterno porterà circa 3/5 del peso e l'unghione interno i restanti 2/5 del peso. Quindi quando l'animale si muoverà, nell'arto in cui si sposta il carico avrà un peso di 72kg nell'esterno e 48kg nell'interno. Invece nel lato opposto senza peso si avrà nell'unghione esterno 32kg e nell'unghione interno 48kg.

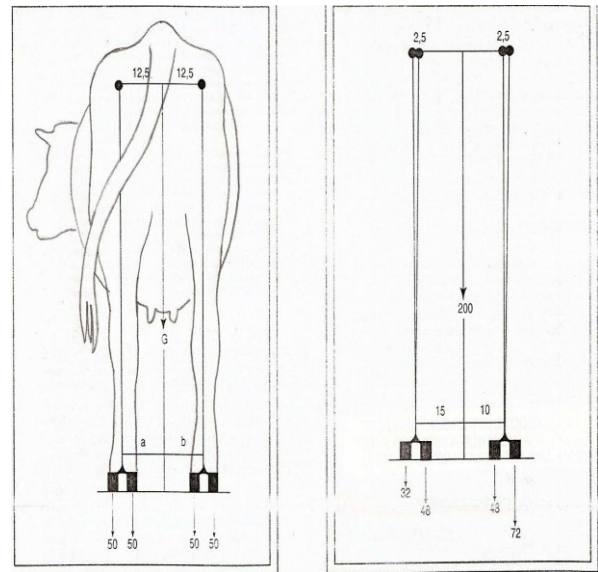


Figura 5 Rappresentazione schematica della ripartizione dei carichi sugli unghioni posteriori, A- fase statica B- fase dinamica

1.3.1 Posture

Gli atteggiamenti che gli animali assumono quando sono in stato di quiete si dicono posture o posizioni. Le posture sono un segno importante per comprendere lo stato di salute dell'animale. Una variazione rispetto alla posizione normale può essere indicatore di uno stato di disagio e malessere del bovino. Il locomotion score è basato sull'osservazione dell'animale in stazione e in movimento, in particolare si concentra sull'osservazione della posizione della schiena e dei movimenti della testa. L'osservazione dell'animale deve essere fatta in una superficie piana, che garantisca una buona locomozione senza impedimenti

che alterino la posizione naturale. Il locomotion score è un efficace metodo di rilevazione precoce delle lesioni podaliche. Esso si basa su un punteggio che va da 1 a 5, ogni punteggio corrisponde ad una determinata postura dell'animale e in corrispondenza a un possibile malessere di esso. Per catalogare i gradi del locomotion score si è creato una classifica, con l'immagine del bovino, il grado di locomotion score e la descrizione clinica. (Olson, 2023)

Locomotion score = 1



Descrizione clinica: normale, stazione e movimento normali. Tutti gli arti sono appoggiati con decisione.

Locomotion score = 2



Descrizione clinica: zoppia leggera, in stazione la schiena è rettilinea, mentre è arcuata durante il movimento. L'andatura è leggermente anormale.

Locomotion score = 3



Descrizione clinica: zoppia moderata, sia in stazione che in movimento la schiena è inarcata. Passi corti.

Locomotion score = 4



Descrizione clinica: zoppia evidente, sia in stazione che in movimento la schiena è inarcata. Uno o più arti, continuando a reggere in parte il peso, sono utilizzati con

cautela.

Locomotion score = 5



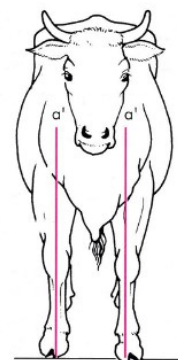
Descrizione clinica: zoppia grave, sia in stazione che in movimento la schiena è inarcata. Il soggetto può rifiutare il movimento ed ha notevoli difficoltà nel

camminare. Un arto può essere sottratto totalmente all'appoggio.

1.3.2 Appiombi

Gli appiombi si identificano nella direzione degli arti in stazione in un animale piazzato, ossia in appoggio quadrupedale su piano orizzontale. Gli arti, in posizione simmetrica, devono essere paralleli e perpendicolari al suolo. La direzione di ogni singolo arto deve seguire l'andamento verticale di un immaginario filo a piombo che parte da alcuni punti convenzionali e arriva fino al suolo. Se un appiombi non è corretto si ripercuoterà negativamente sulla struttura ossea a causa di una distribuzione del carico disomogenea e l'animale presenterà delle problematiche sulla regione dei piedi. Le motivazioni che portano ad un appiombi sbagliato possono essere molteplici, dalla genetica dell'animale, ad un dolore o fastidio che porta l'animale a posizionarsi in modi differenti. L'osservazione degli appiombi è quindi fondamentale per individuare dei possibili malesseri nel piede del bovino.

Gli appiombi degli arti anteriori, con visione frontale (figura 6), prevedono la partenza di una linea, immaginaria, dalla punta della spalla che prosegue tagliando perfettamente a metà l'arto, fino a raggiungere il suolo. L'arto quindi deve essere dritto, la distribuzione del peso deve essere omogenea in entrambe le metà, la distanza dei piedi deve rimanere sempre uguale all'uscita dalla spalla e le punte dell'unghione devono essere rivolte verso avanti.



*Figura 6
Appiombi
anteriori, vista
frontale*

La vista di profilo prevede una linea, immaginaria, che parte dalla punta della spalla ed arriva al suolo in coincidenza del tallone. Anche in questo caso la linea dovrebbe dividere l'arto in due metà.

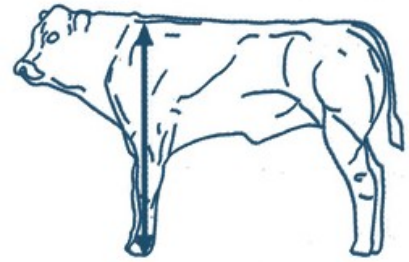


Figura 7 Appiombamento anteriore, vista di profilo

Gli appiombi scorretti negli arti anteriori, con vista di profilo (figura 7), possono verificarsi quando gli arti non sono paralleli ai posteriori ma deviano caudalmente, animale fuori di sé, oppure deviano cranialmente, animale sotto di sé. Quanto si verifica il fuori di sé, il piede è molto più avanti della linea di appiombamento. Nel sotto di sé il piede è più indietro rispetto alla linea di appiombamento corretta. Nel primo caso si verifica un ampliamento della base di appoggio ma il carico non è distribuito equamente sui quattro arti e gli arti posteriori risultano sovraccaricati. Nel secondo caso si riduce la base di appoggio dell'animale, i talloni dei piedi anteriori sono facilmente raggiungibili dai posteriori, l'equilibrio è meno stabile e il passo corto.

Nella visione frontale a livello del piede si può verificare un'anomalia detta cagnolismo o mancinismo. Si verifica il cagnolo se le punte dei piedi risultano ruotate verso l'interno, mancino se le punte sono rivolte verso l'esterno.

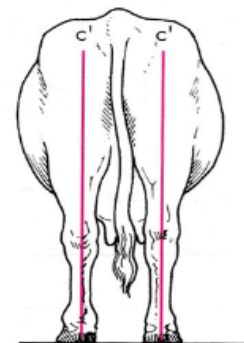


Figura 8 Appiombamenti posteriori, vista posteriore

Negli appiombi degli arti posteriori, con visione posteriore (figura 8), la linea parte dalla natica e arriva al suolo dividendo perfettamente a metà gli arti. Nella vista da dietro si possono riscontrare i gartti vaccini, in cui i garretti si avvicinano alla linea mediana, oppure i garretti aperti o valghi quando si allontanano tra di loro.



Figura 9 Appiombamento posteriore, vista di profilo

Nella visione di profilo (figura 9), la linea scende dalla punta della natica fino a toccare il garretto, corre tangente allo stinco e arriva a circa 7-10 cm dai talloni.

Nella vista di profilo si possono identificare delle anomalie: arto stangato o falciato. Si verifica lo stangato quando l'angolo del garretto è troppo aperto ($>150^\circ$), e il tallone è più indietro rispetto alla linea del garretto, invece è falciato quando l'angolo del garretto è chiuso ($<150^\circ$) e il tallone risulta più avanti rispetto alla linea del garretto.

2 Classificazione delle principali lesioni podaliche

(Ballarini G., (1994); Bertin Cavarait C., (2005); Brizzi A., (2005); Cheli R., (1988); Cheli R., Addis F., Mortello C.M., (1980); Cook N., Nordlund K., Mentink R., Oetzel G., (2005); De Vecchis L., (2001); Gagliardi G., (1995); Hutjens M.F., (2005); Martini I., (1987); Martin M., (2002); Piromalli G., Fattore M., Pupilli F., (1993); Piromalli G., Fattore M., (1991); Sangiorgi F., (1978); S.L., (2001); Testadura M., (2000); Weels et al., (1997) ;)

(1)

Le patologie podaliche sono lesioni della regione del piede. Le cause che portano al verificarsi di queste malattie sono molteplici; esse infatti sono considerate delle malattie multifattoriali. Le condizioni che possono favorire l'insorgere di una patologia podalica sono: la condizione fisica dell'animale, un bovino debilitato nel sistema immunitario può essere più incline alle malattie; l'alimentazione; l'ambiente di stabulazione dell'animale. La causa maggiore è sicuramente riconducibile ai patogeni solitamente saprofiti.

Le patologie locomotorie coinvolgono per il 70% la regione del piede, in particolare le falangi e la parte distale dell'arto. Il 15% sono infiammazioni ossee o muscolari, il 12% sono traumi, eventi settici, ferite e infine il 3% sono infezioni profonde.

Le zoppie sono una grande problematica perché non solo vanno ad intaccare lo stato di salute del bovino ma hanno ripercussioni sulla produzione e di conseguenza hanno un riflesso economico negativo. Se l'animale per causa di una zoppia diminuisce la sua locomozione, diminuirà il tempo in cui si reca in mangiatoia di conseguenza diminuirà di peso. In questo caso ci sono due possibilità: il diminuire del peso provoca l'insorgere di altre patologie che portano alla riforma dell'animale; anche se l'animale è deperito si riesce a intervenire con una giusta terapia che lo salva ma ha delle conseguenze sia economiche che del benessere stesso dell'animale. Le zoppie possono portare anche alla diminuzione della fertilità, sempre per uno stato di malessere dell'animale imputabile alla

patologia. L'ipofertilità provoca un ciclo ovarico irregolare e/o calori silenti e di conseguenza enormi problematiche per la riproduzione.

2.1 Forme infettive

Le malattie infettive sono delle patologie causate dagli agenti microbici. Essi vengono a contatto con l'individuo, si riproducono e causano di conseguenza alterazioni funzionali.

Le malattie infettive sono generalmente causate da virus, batteri, funghi.

2.1.1 Dermatite digitale

La dermatite digitale (figura 10) è una delle patologie infettive maggiormente diffuse, infatti mediamente negli allevamenti l'incidenza di questa malattia è di circa 16,5%. Le bovine primipare sono più frequentemente colpite, soprattutto nel secondo e terzo mese post-parto, perché le difese immunitarie sono più basse. Gli animali che subiscono questa patologia hanno il 62% di possibilità di recidiva.



Figura 10 Unghione con Dermatite Digitale

L'eziologia non è certa, si presume che sia una malattia multifattoriale: l'ambiente; la gestione aziendale, in specifico la concentrazione degli animali; la stabulazione, in quella libera c'è maggiore diffusione. La causa più probabile è che spirochete e altri batteri e virus inneschino la patologia. Le spirochete sono batteri del genere *Treponema*, germi generalmente anaerobi, i più frequenti sono *Spirochaete*, *Treponema spp.*, *Dichelobacter nodus*, *Bacterioides fragilis e capillaris* e *Campylobacter spp.*

La zona maggiormente colpita è la giuntura tra la cute e la corona dell'unghione. Può essere anche intaccata la cute interdigitale, portando allo sviluppo di una dermatite interdigitale.

I batteri invadono l'epidermide e lo strato superficiale del derma, essi provocano una superficie arrossata, sanguinamento e ulcere circolari che possono avere delle dimensioni da 0,5 cm fino a 6 cm. Non sempre la dermatite digitale provoca una zoppia, però a volte l'animale tende a tenere l'arto appoggiato sulla punta, determinando l'usura della stessa, oppure del tutto sollevato. L'appoggio non regolare del piede porta ad una crescita anomala dell'unghione e a un inspessimento della suola.

Il protocollo terapeutico prevede una pulizia accurata della zona interessata, l'asportazione dei tessuti necrotici ed un trattamento antibiotico per curare l'infezione. Molto importante è tenere puliti l'ambiente di stabulazione dell'animale per sfavorire il proliferare dei batteri.

2.1.2 Dermatite interdigitale

La dermatite interdigitale (figura 11) è una patologia che si sviluppa maggiormente nei mesi invernali e primaverili, può sorgere in concomitanza con quella digitale. La morbilità all'interno di un allevamento può arrivare fino al 50-60% degli animali.

Questa patologia può essere causata dal batterio *Bacterioides Nodosus*, gramnegativo e anaerobico. Questo batterio è presente nell'apparato intestinale dei bovini, attraverso le feci arriva al suolo e può infettare il piede.

I tessuti che interessano la dermatite digitale sono quelli superficiali, raramente vengono intaccati i tessuti profondi. Vengono attaccate le zone cutanee interdigitali, tra un dito e l'altro. Inizialmente i batteri attaccano il primo strato della cute provocando un rossore interdigitale, successivamente scarnificano lo



Figura 11 Unghione con Dermatite Interdigitale

strato cutaneo provocando in alcuni casi delle ulcere. Nelle zone colpite viene secreto un essudato biancastro con un odore sgradevole.

I fattori predisponenti per la replicazione dei batteri sono: un clima caldo-umido; un ambiente di anaerobiosi; la macerazione cutanea che favorisce l'insediamento dei batteri nelle ferite già aperte.

Essendo lesioni superficiali la terapia prevede una normale disinfezione e, nel caso si sviluppi una infezione, l'uso di un antibiotico per uso topico.

2.1.3 Flemmone interdigitale

Il flemmone interdigitale (figura 12) è una patologia che si verifica maggiormente in primavera ed estate, nel periodo del post-parto e negli arti posteriori. Può svilupparsi in seguito ad altre patologie che indeboliscono la zona del piede.

Il flemmone è caratterizzato dalla presenza di pus, che può fuoriuscire dalla struttura cornea dell'unghione. Il batterio responsabile è il *Fusobacterium Necrophorum*, un bacillo della necrosi,



Figura 12 Unghione con Flemmone interdigitale

che produce delle tossine che provocano la necrosi dei tessuti. Questi batteri si trovano nell'apparato intestinale dell'animale, possono arrivare al suolo e rimanere dormienti nella lettiera fino a quando si forma un ambiente favorevole. I batteri formano degli ascessi, infezione circoscritta da una capsula al cui interno si forma il pus. Il pus è la decomposizione dei batteri morti. Gli ascessi sono molto dolorosi, per questo l'animale sarà portato a mantenere sollevato l'arto o diversificare la propria postura per ridurre il peso, perciò sarà portato a sviluppare una zoppia.

I fattori che favoriscono l'insorgenza di questa malattia sono: una scarsa igiene dell'ambiente; delle microlesioni cutanee, provocate per esempio da ulcere

determinate da dermatiti digitali che facilitano la penetrazione dei batteri; la macerazione della cute; la presenza della Laminite.

La terapia prevede la rimozione del pus e la pulizia della zona interessata, l'utilizzo di una suoletta nell'unghione sano per alleviare il peso in quello malato e un antibiotico per l'infezione. Importante è l'isolamento dell'animale infetto per evitare il contagio con altri bovini.

2.1.4 Erosione del corno del tallone

L'erosione del corno del tallone (figura 13) non è una patologia estremamente diffusa; essa normalmente insorge in concomitanza con altre patologie del piede.

Questa patologia interessa il tallone, a livello del quale avviene una distruzione del corno.

Il battere maggiormente responsabile è il *Dichelobacter nodosus*, medesimo batterio che scatena la Dermatite Interdigitale, esso è anaerobio

obbligato. Il battere produce degli enzimi cheratolitici che vanno ad erodere il corno del tallone.

I fattori maggiormente predisponenti sono: la scarsa igiene degli ambienti; l'elevata umidità, infatti con un clima caldo-umido avviene un rammollimento del tessuto del corno che facilita l'erosione da parte dei batteri responsabili; bovini che sono già soggetti a laminite perché hanno già l'unghione debilitato dalla malattia; l'eccessivo accrescimento degli unghioni.

Il piano terapeutico consiste nell'utilizzo di una suoletta per alleviare il peso dal tallone, e di un trattamento antibiotico nel caso si sia sviluppata una infezione.



Figura 13 Unghione con Erosione del corno del tallone

2.2 Forme non infettive

Le malattie non infettive non sono trasmesse da agenti microbici, ma sono la conseguenza di molteplici fattori, per esempio fattori ereditari, alimentari, altre malattie, traumi.

Tendenzialmente sono malattie croniche, perché si sviluppano lentamente e hanno un lungo decorso.

2.2.1 Pododermatite asettica diffusa

La Pododermatite asettica diffusa, denominata anche Laminite, è un'infezione asettica del tessuto laminare sensibile, il corion, associata ad una alterazione nella microcircolazione sanguigna nel corion.

Questa malattia è più frequente negli unghioni posteriori, soprattutto quelli esterni.

L'eziologia non è riconducibile ad un'unica causa, ma è considerata una malattia multifattoriale. Delle cause associate sono: la diminuzione della qualità del tessuto corneo; l'asimmetria degli unghioni dovuta ad appiombi difettosi o posture sbagliate; le lesioni o traumi subiti nella regione del piede. La causa più importante che può portare alla laminite è una causa alimentare (figura 14). L'assunzione di un eccesso di idrati di carbonio facilmente fermentescibili possono provocare l'Acidosi Ruminale, una malattia dell'apparto intestinale che può avere degli effetti secondari riguardanti la regione dei

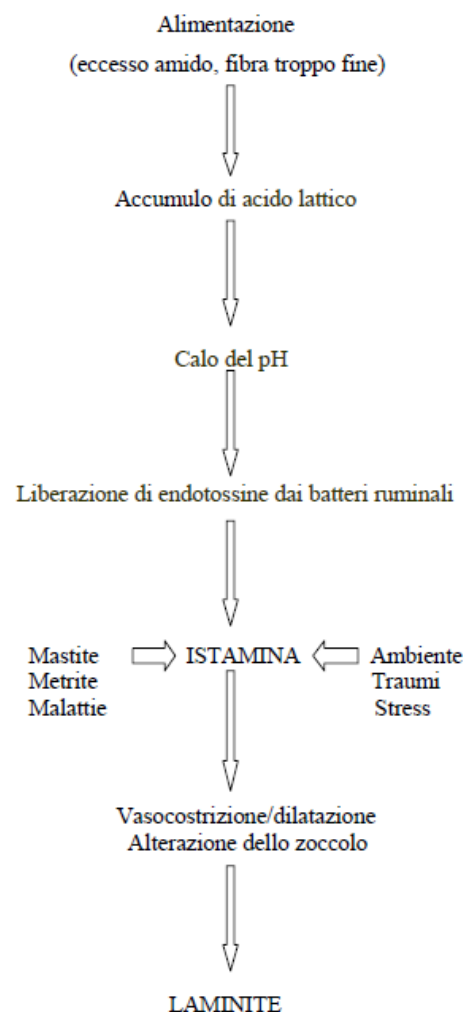


Figura 14 schema riassuntivo della patogenesi della Laminite

pie di. L'eccesso di idrati di carbonio, a livello del ruminale, favorisce la produzione di acido lattico da parte dei microrganismi responsabili. L'acido lattico può raggiungere concentrazioni molto elevate portando un abbassamento di pH ruminale inferiore a 5, provocando così lo sviluppo dell'acidosi ruminale. L'acidosi ruminale porta alla liberazione delle tossine, che svolgono una attività vasomotrice. Queste tossine vasoattive, dopo aver raggiunto grandi concentrazioni a livello ematico, possono causare delle anomalie nella circolazione sanguigna: possono ostruire i vasi sanguigni, far aumentare il flusso sanguigno, rischiano di causare trombosi, ischemia, ipossia. Una problematica che può insorgere è l'apertura di shunt artero-venosi. Gli shunt, quando c'è un eccesso di carico a livello del cheratogeno, hanno la funzione di escludere il circolo capillare del cheratogeno. Le endotossine batteriche portano all'apertura degli shunt anche se non è presente un eccesso del carico, portando per ciò alla conseguente necrosi delle lamelle del podofilloso.

Le alterazioni della circolazione sanguigna portano la comparsa di edema, emorragie e necrosi dei tessuti. L'essudazione e l'infiammazione causano la separazione dei tessuti laminari, con la conseguente alterazione della qualità del corion.

Clinicamente la laminite si può classificare in tre categorie: acuta, subacuta e cronica.

La forma acuta è la più pericolosa perché più difficile da guarire ma anche la più rara. Le bovine maggiormente colpite sono le primipare, soprattutto nei primi 60-90 giorni di lattazione. Durante questa prima fase di lattazione la bovina ha più probabilità di riscontrare una acidosi ruminale e di incorrere in patologie secondarie. Infatti la forma acuta è causata da un eccesso di farine di cereali. La forma acuta provoca molto dolore all'animale, che avrà difficoltà a deambulare, rigidità degli arti, quando è in stazione porta gli arti anteriori fuori di sé, per scaricare il peso a terra ed alleviare il dolore.

I sintomi che si riscontrano in questa forma sono infiammazioni, arrossamento degli unghioni ed ipersensibilità della banda coronaria e nella zona sovrastante i talloni.

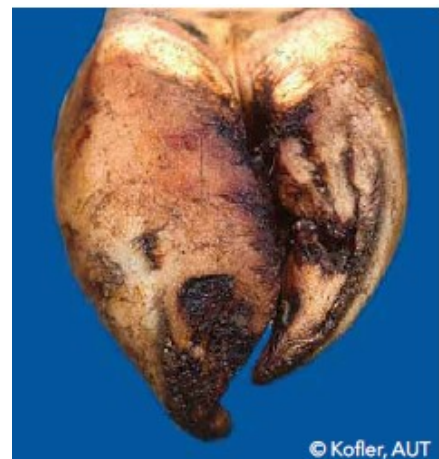
La terapia consigliata è l'utilizzo di antinfiammatori per ridurre il dolore, l'utilizzo della suoletta nell'unghione sano per scaricare il peso ed aiutare nella guarigione. L'importante per risolvere questa forma è l'immediata correzione della dieta e il controllo dell'acidosi ruminale.

La forma subacuta è la laminite più comune, può essere causata anch'essa da disequilibri della dieta che portano ad acidosi ruminale.

I segni clinici tipici della laminite sono praticamente assenti. Infatti è più una sindrome associata a lesioni che compaiono secondariamente alla riduzione della qualità e della durezza della cheratina dell'unghione. Le lesioni più caratteristiche includono: emorragie della suola; cheratina che si presenta molle e giallognola; aumento di ulcere in punta e ascessi plantari.

La forma cronica presenta dei sintomi moderati con l'eccezione di cambiamenti nella cheratinizzazione delle pareti degli unghioni. Gli unghioni si allargano, si appiattiscono e sviluppano cerchiature orizzontali e parallele, il tessuto corneo può assumere una consistenza friabile. Le lesioni del tessuto laminare sono le stesse descritte per la forma acuta, ma compaiono in maniera più graduale dando origine a segni clinici di minor entità.

Una conseguenza a questa forma di laminite è lo sviluppo degli unghioni a cavatappi (figura 15).



Non esistono trattamenti specifici, tranne la *Figura 15 Unghione a cavatappi* realizzazione del pareggio degli unghioni con maggiore frequenza.

La terapia per risolvere la laminite dipende dalla classificazione della malattia e dall'eziologia.

2.2.2 Pododermatite asettica circoscritta

La Pododermatite asettica circoscritta (figura 16), può essere chiamata anche Ulcera soleare, ed è una delle lesioni più gravi tra le patologie del piede. Sono più soggette le vacche a fine gravidanza, soprattutto nei mesi della primavera e dell'autunno. Gli arti maggiormente colpiti sono quelli posteriori, e in particolare gli unghioni laterali.



Figura 16 Unghione con Pododermatite asettica circoscritta

L'ulcera soleare consiste nella perdita circoscritta di tessuto corneo dovuta all'erosione della sostanza cornea con la conseguente esposizione del corion. Si sviluppa infatti nella parete posteriore della suola, nella congiunzione tra la suola e il tallone.

Le cause che possono sviluppare questa patologia sono molteplici, infatti ha una eziologia multifattoriale. I fattori ereditari, come appiombi difettosi, portano ad un disequilibrio della distribuzione del peso che può influenzare negativamente lo stato di salute dell'arto. I fattori alimentari possono influenzare lo sviluppo di una ulcera soleare, per esempio la carenza di zinco o l'eccesso di proteina. Nei soggetti con una problematica di laminite può essere favorito lo sviluppo l'ulcera soleare.

La problematica maggiore che porta questa patologia è il troppo carico nella parte posteriore della suola, dovuto a un non adeguato pareggiamento degli unghioni, che porta a una mal distribuzione del peso.

L'eccesso di carico porta una continua trazione del tendine flessore profondo, questo provoca uno schiacciamento del podovilloso tra l'osso e il tendine. Questo schiacciamento crea delle lesioni emorragiche, ischemiche e necrotiche. Le lesioni portano ad una mancata produzione del tessuto corneo con conseguente formazione di un'ulcera.

L'ulcera soleare porta l'animale ad appoggiare l'unghione solo sulla punta oppure a non appoggiare l'arto affatto, provocando una zoppia grave.

Una problematica importante che può sorgere è la penetrazione di agenti patogeni attraverso l'ulcera, facendo sì che si sviluppino delle patologie infettive. Il piano terapeutico prevede la rimozione dei tessuti necrotici, l'applicazione di una suoletta dell'unghione sano per alleviare il peso da quello malato, il bendaggio cicatrizzante e se serve anche un antibiotico. Molto importante è effettuare un pareggio funzionale regolare, mantenendo la superficie d'appoggio sempre omogenea.

2.2.3 Pododermatite asettica traumatica

La Pododermatite asettica traumatica, detta anche sobbattitura, è una flogosi settica diffusa o localizzata del pododerma. Da questa patologia può essere sviluppata una claudicazione moderata.

La Sobbattitura si sviluppa nell'apice della terza falange, sviluppando del pus sottocutaneo che subisce una grande pressione, che può in alcuni casi provocare la necrosi dei tessuti circostanti.

La patogenesi è ricondotta a diversi fattori. I fattori predisponenti, quelli genetici, sono appiombi difettosi, anomalie del corno ungueale. Il fattore che maggiormente provoca questa pododermatite è un evento traumatico. Il trauma porta alla rottura dei vasi sanguigni del cheratogeno, provocando un edema tra il podovilloso e la suola. Perciò si crea nella suola un'area emorragica che può provocare pus e necrosi.

La terapia da attuare è lo svuotamento della zona emorragica, con l'eliminazione dei tessuti necrotici, in alcuni casi quando la lesione interessa una percentuale elevata del dito è necessario asportare l'intero dito stesso.

In aggiunta bisogna utilizzare dei bendaggi cicatrizzanti e antibiotici per richiudere la ferita e non permettere la penetrazione di agenti patogeni.

2.2.4 Iperplasia Interdigitale

L'Iperplasia Interdigitale (figura 17), anche denominata Tiloma, è una reazione proliferativa della cute interdigitale, che porta alla formazione di una massa che può raggiungere grandi dimensioni e che si indurisce nel tempo.

Questa è una patologia che colpisce maggiormente le bovine adulte.

Le cause che portano al verificarsi di questa malattia sono genetiche. Infatti è responsabile un gene

recessivo che porta allo sviluppo di una formazione dell'unghione difettosa e una struttura ossea troppo fragile per sostenere il peso dell'animale. Questi difetti portano ad una eccessiva divaricazione degli unghioni, causando perciò una sollecitazione della cute interdigitale. Lo stress alla cute interdigitale porta alla formazione di iperplasia cronica fibrosa e ipercheratosi, quindi si forma una massa tra gli unghioni.

Un'altra causa che può scatenare la Tiloma è la presenza di malattie preesistenti, come il Flemmone interdigitale.

Lo sviluppo di questa malattia prevede tre fasi: Nella prima fase l'escrescenza è di dimensioni ridotte, risulta indolore ed è fredda, non rappresenta un disturbo per l'animale. Nella seconda fase l'escrescenza comincia ad aumentare di volume, inizia a cheratinizzarsi e provoca dei disturbi funzionali, diventando dolorosa. Nella terza fase l'escrescenza raggiunge dimensioni notevoli, raggiungendo un volume tale da toccare il suolo, portando quindi a traumi per sfregamento, portando a sanguinamento, infezioni e in alcuni casi a necrosi.

Il dolore per il tiloma è molto alto, l'animale tenderà a non sostare in stazione di quadrupedia e a sviluppare zoppia.

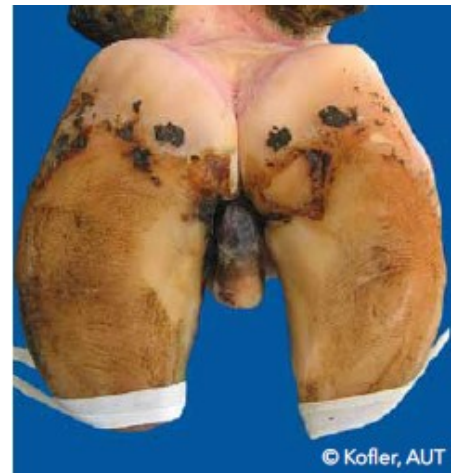


Figura 17 Unghione con Iperplasia Interdigitale

Il piano terapeutico prevede l'asportazione del Tiloma, l'utilizzo di antibiotici locali e fasciature del piede.

3 Trattamento delle lesioni podaliche

(Blowey, R. W., Phipps, R., Jones, A. K., Barringer, A. J., (2000); Blowey R., Large Animal Review (2008); Brizzi A., (2003); Buscemi I., (2001); Canavesi F., (2000); Delprato P., a cura di Barbieri L. (1865); Desrochers A., Anderson D.E., (2001); Gastaldo A., (2003); Gonzales Sagues A., (2005); Hutjens M.F., (2005); Hutjens M.F., zales Sagues A., (2005); Innocenti editore (luglio 2016); Magrin L., Brscic M., Armato L., Contiero B., Lotto A., Cozzi G., Gottardo F. (2020); Monetti P.G., (2001); Pedrona R., (1989); Pedrona R., Vacirca A., (1990); Pedrona R., Vacirca A., (1991); Piromalli G., Fattore M., (1991); Ramos Rama J.M., González Sagues A., (2004); Remy D., Millemann Y., (2001); Sangiorgi F., (1978); Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Ventorp M., Nilsson C. (2008);)

(II; III; IV; VI; VIII; IX; X; XI; XII; XIII)

Le zoppie rappresentano una grande problematica negli allevamenti bovini. Negli ultimi anni si è riscontrata l'importanza di creare un piano di controllo e prevenzione per diminuire l'insorgenza delle lesioni podaliche.

La strategia primaria che ogni allevamento dovrebbe adottare è il miglioramento del confort degli animali. Il grafico (grafico 1) riportato identifica, in percentuale, quanto un animale impegna il suo tempo a fare una determinata azione. La stabulazione nelle cuccette per il riposo, la sosta in mangiatoia e nella zona mungitura sono le azioni che occupano la maggior parte

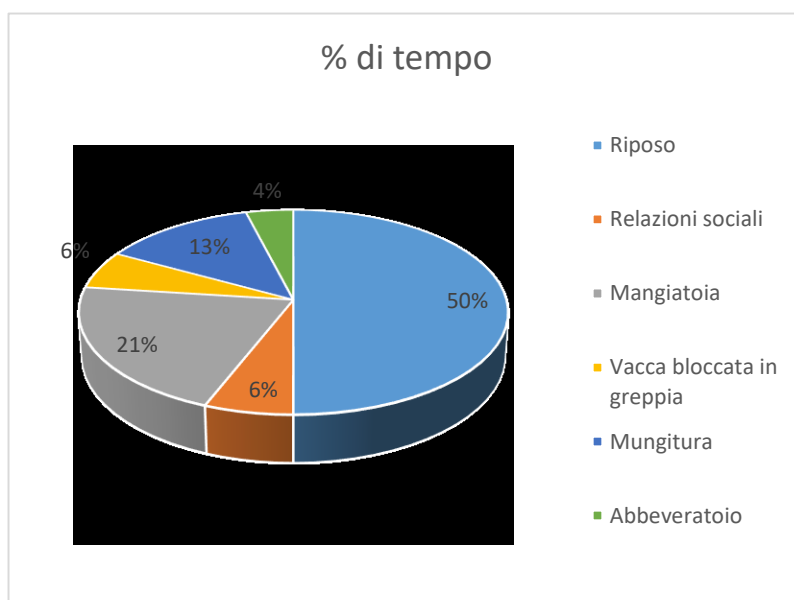


Grafico 1 percentuale di tempo impiegato dall'animale nelle attività giornaliere

del tempo di un bovino. Se si vuole offrire maggiore confort a un animale bisogna di conseguenza migliorare gli ambienti dove esso si intrattiene più a lungo. Per ottimizzare il benessere dell'animale bisogna garantire un buon riposo, di

conseguenza le cuccette devono essere adeguate. Le cuccette devono avere delle dimensioni idonee per l'animale che le utilizza, e avere come lettiera un materiale consono per mantenere un ambiente comodo, asciutto e pulito. Mantenere una cuccetta idonea garantisce un maggior riposo che incrementa la ruminazione, l'efficienza digestiva e un pH ruminale ottimale; di conseguenza la produzione dell'animale aumenta. Un ulteriore beneficio lo si riscontra nella zona dei piedi, se l'animale sosterà in decubito più a lungo, ne trarranno beneficio gli arti che saranno sottoposti a uno sforzo minore.

Un altro elemento importante è la riduzione del sovraffollamento, perché con un quantitativo di animali eccessivo, in uno spazio ridotto, non tutti potranno contemporaneamente sostare nelle cuccette a disposizione. Questo porterà gli animali più deboli ad aspettare per lunghi periodi la disponibilità di posto per coricarsi, anzi si collocheranno delle zone di transito, rischiando di essere calpestati ed essere di intralcio. Di conseguenza si verificheranno maggiori problemi podalici, oltre alla diminuzione produttiva per il mancato riposo.

Il clima è un fattore molto importante da tenere sotto controllo. Le alte temperature portano i bovini a compiere meno spostamenti e quindi a diminuire la frequenza dei pasti, portando a mangiare eccessivamente nei pochi pasti che vengono fatti rischiando di incorrere in patologie intestinali che possono di conseguenza portare a patologie podaliche. L'eccessiva umidità degli ambienti è un problema perché tende a rammollire i tessuti del corno e facilita l'insorgenza di malattie podaliche.

Un ultimo elemento importante da considerare è la pavimentazione della stalla. Bisogna cercare di riprodurre un pavimento maggiormente simile a un terreno naturale. Questo è importante per garantire una naturale usura degli unghioni.

La pulizia del pavimento deve essere fatta più volte al giorno, sia per mantenere una corretta igiene, limitando il moltiplicarsi di patogeni, sia per mantenere l'umidità bassa.

Un pavimento idoneo deve avere la giusta durezza e deve garantire poca scivolosità per ridurre le cadute, i traumi e la deambulazione incerta.

Oltre alle prevenzioni di natura strutturale che bisogna attuare ci sono altri metodi per prevenire e trattare le lesioni podaliche.

Per prima cosa l'osservazione degli animali è fondamentale. Osservare l'andatura e la postura dei bovini sia in stazione che in movimento è importante per comprendere se un animale esprime un malessere ai piedi. Gli operatori utilizzando tabelle di valutazione come il Locomotion Score possono scorgere delle anomalie che vengono successivamente analizzate da un maniscalco.

Lo strumento più importante per la salvaguardia della regione dei piedi è la mascalcia. Un buon piano di mascalcia, utilizzando varie metodologie, può ridurre l'incidenza di problematiche ai piedi.

Gli interventi di mascalcia prevedono il pareggiamento sia funzionale che terapeutico e i bagni podalici.

Il pareggiamento funzionale, sviluppato nella scuola veterinaria di Utrecht da Toussaint Raven, prevede "l'attività di taglio e rifilatura della suola cornea, al fine di ottenere che gli unghioni possono assolvere alla loro funzione nel modo migliore possibile". Lo scopo importante è di fare una ripartizione ottimale dei pesi.

Il pareggiamento terapeutico prevede il trattamento delle lesioni manifeste del pododerma, serve per guarire le malattie podaliche che insorgono. Gli strumenti utilizzati per attuarlo sono la mascalcia ma anche la radiografia e la termografia per ricercare lesioni sottocutanee che non sono visibili ad occhio nudo.

La radiografia è uno strumento molto importante per avere una diagnosi attraverso le immagini di lesioni o fratture dell'osso che non sono visibili esternamente. L'arto ferito viene messo in contatto con la macchina generatrice di radiografie, un fascio di raggi X attraversa l'arto del bovino e va ad impressionare la pellicola radiografica. Su di essa si imprime una immagine che

permette di capire se c'è una frattura. Questo strumento viene utilizzato dal veterinario, successivamente i referti vengono esposti al maniscalco per valutare gli interventi da fare.

Un altro strumento importante per rilevare lesioni sottocutanee è la termografia. La termografia si basa sull'acquisizione di immagini attraverso i raggi infrarossi. Questo strumento viene utilizzato per rilevare patologie come ulcera della punta, ulcera del dito esterno, la malattia della linea bianca, le zoppie.

I bagni podalici sono uno strumento di prevenzione e controllo delle dermatiti, servono a migliorare e rafforzare la struttura dell'unghione.

Per mantenere in buona salute il piede del bovino, l'unghione deve avere delle dimensioni adeguate. Le misure minime standard sono una lunghezza della parete di circa 7,5 cm e lo spessore della punta deve essere di circa 0,5 cm. Se queste misure non vengono rispettate il rischio è di indebolire l'unghia e di creare delle lesioni che vanno ad intaccare l'integrità del piede. Tuttavia è necessario ricordare che ogni vacca ha delle misure che possono variare quindi bisogna valutare ogni caso a sé.

Gli interventi di masalcia, in particolare il pareggiamento funzionale hanno delle periodicità in cui devono essere ripetuti per mantenere la loro efficacia.

In un allevamento normalmente il pareggio funzionale viene fatto una o due volte all'anno. Alcuni studi svolti dall'Università di Boston negli allevamenti di bovine da latte del Nord America hanno riscontrato una maggiore efficacia nell'intervento di pareggio ogni quattro mesi, quindi mediamente tre volte all'anno. Con una maggiore frequenza di intervento, i problemi podalici sono calati in percentuale e l'incidenza di riforma per lesioni podaliche è nettamente diminuita. Le problematiche sono rimaste pressoché invariate nelle vacche geneticamente predisposte a difetti podalici, ma con un abbassamento di recidiva. Risulta importante svolgere il pareggio nelle vacche che devono entrare in asciutta. Il parto è un avvenimento stressante che debilita notevolmente il corpo

della vacca, perciò garantire un buono stato degli arti permette una minore incidenza di problematiche durante questa fase delicata.

Le manze non vengono di norma sottoposte a pareggio, se non per casi specifici di unghioni malati. In questi casi è importante fare un pareggio prima del parto perché per le manze il parto, lo spostamento nei nuovi box e la nuova alimentazione sono fonti di stress elevato che può andare ad intaccare la regione del piede creando delle zoppie.

Gli strumenti che vengono utilizzati per la mascalcia sono:

il travaglio (figura 18), è uno strumento che serve per il contenimento e la mobilità dell'animale. I punti fondamentali per questo strumento sono la salvaguardia sia dell'animale che dell'operatore. Ci possono essere travagli manuali, in cui la mobilitazione dell'animale e il sollevamento degli arti vengono fatti dall'uomo, e travagli automatici che utilizzano l'elettricità o l'idraulica per sollevare l'animale. I movimenti dell'animale sono limitati per riuscire ad eseguire il lavoro di mascalcia in semplicità e per impedire all'animale spaventato di farsi male. I requisiti fondamentali per un buon travaglio sono: la robustezza per riuscire a contenere un animale del peso di 600-700 kg, la semplicità di utilizzo, la sicurezza per l'operatore e per l'animale.

Le tenaglie (figura 19) sono uno strumento per ridurre la lunghezza dell'unghione con un lavoro preciso. Servono sia per ridurre la lunghezza della punta, che la lunghezza della parete.

I coltelli inglesi a lama curva (figura 20), sono dei coltelli a doppia lama con un uncino nella punta che servono per eliminare il corno della suola e ristabilire la forma adeguata all'unghione. Questi strumenti sono fondamentali nel pareggiamento terapeutico per svolgere un lavoro di precisione e delicato.

La fresa elettrica (figura 21) è un attrezzo che può sostituire i coltelli nel pareggiamento funzionale. Le sue qualità sono la velocità e l'efficacia, serve soprattutto per i tessuti particolarmente duri. L'utilizzo della fresa prevede una

buona maestria perché è difficile da usare e rischiosa, poiché si può andare a ledere eccessivamente l'unghione.

La lima (figura 22) è uno strumento che serve per regolarizzare la superficie della suola e smussare gli angoli dopo l'utilizzo della tenaglia.



Figura 18 travaglio automatico elettrico



Figura 19 tenaglie per mascalcia



Figura 20 coltello inglese a lama curva



Figura 21 fresa elettrica per mascalcia



Figura 22 lima per mascalcia

3.1 Pareggiamento funzionale

Il pareggiamento funzionale è una pratica per ridare all'unghione la forma naturale, per ristabilire i normali carichi e le funzionalità del piede. La forma standard dell'unghione viene persa con la crescita dell'unghia, se non avviene un'usura adeguata bisogna intervenire con un pareggio di mantenimento.

Devono essere asportate le parti cornee esuberanti, altrimenti il rischio è di modificare la superficie d'appoggio.

Gli unghioni posteriori, essendo soggetti a maggior carico, sono quelli che subiscono una deformazione più evidente, quindi risulta molto più importante mantenere in ordine quelli posteriori rispetto a quelli anteriori.

Il pareggiamento funzionale si può dividere in diverse fasi standard che vanno eseguire in ordine:

1. L'animale deve essere fatto entrare nel travaglio, bloccato con delle cinghie nel sottopancia che lo sollevano un po' per ridurre il peso e procedere con il sollevamento dell'arto da maneggiare.
2. La prima azione da fare nell'unghione è una pulizia profonda, con l'eliminazione delle deiezioni accumulate nelle fessure della suola.
3. Con l'utilizzo della tenaglia si seziona, eliminando l'eccesso, per prima la parete interna e secondariamente quella esterna, in maniera che siano sullo stesso piano. Questa azione serve per ridurre la lunghezza della parete e portarla agli 8 cm standard.
4. Con l'uso dei coltelli (figura 23), o della fresa elettrica (figura 24), bisogna fare il pareggio prima della faccia interna e dopo dell'unghione esterno mantenendo un dislivello di 2 mm. Negli arti posteriori deve risultare più alto l'unghione interno, invece in quelli anteriori quello esterno. Per svolgere il pareggio bisogna per prima cosa eseguire il taglio partendo dalla punta e procedendo verso il tallone. Alla fine gli unghioni devono avere due superfici piane, parallele tra di loro ma con un minimo dislivello.
5. Dopo aver creato una superficie piana bisogna ripristinare la concavità della suola e ristabilire lo spazio interdigitale tra un unghione e l'altro. La suola deve risultare leggermente concava e non deve esserci contatto tra un astuccio corneo e l'altro. Il dislivello che si crea tra la suola interna e quella esterna è di circa 1 cm.

6. La lima viene utilizzata a fine pareggio per smussare gli angoli rendendo omogenea la curvatura della parete.
7. Per finire con l'utilizzo della tenaglia si accorciano gli unghielli.



Figura 23 Intervento di pareggio funzionale con l'utilizzo del coltello inglese a lama curva



Figura 24 Intervento di pareggiamento funzionale con l'utilizzo di fresa elettrica

3.2 Pareggiamento terapeutico

Il pareggio terapeutico serve in caso di urgenza per risolvere delle zoppie insorte per causa di malattie podaliche. Questo approccio deve essere usato solo in caso di urgenza e non come metodo di mantenimento, serve per risolvere i casi gravi in cui si è già sviluppata una zoppia, limitando i danni al cheratogeno. Il pareggio prevede la rimozione della parte dell'unghia malata, o la cura della malattia, per permettere la corretta guarigione e ricrescita dell'unghia.

Le medicazioni che possono essere usate nel pareggio funzionale sono: i bendaggi elastici o cicatrizzanti, che vanno rimossi entro 5-7 giorni dall'applicazione; gli antibiotici per uso topico, sia in polvere che in spray; le pomate cicatrizzanti; i bagni podalici; le solette, che vanno rimosse entro 30 giorni dall'applicazione.

I bagni podalici specifici per la guarigione di patologie podaliche devono essere fatti circa 2-3 volte a settimana. La soluzione che viene usata può essere composta da una base di aldeide formica al 5-7% o con solfato di rame.

Le suolette sono degli strumenti che si applicano nell'unghione sano e servono per creare dello spessore tra l'unghione sano e quello malato. La suoletta permette l'appoggio del piede senza però appoggiare l'unghione malato, questo fa sì che si eviti il contatto con il suolo, si riescano a prevenire i traumatismi e le contaminazioni batteriche, facilitando così la guarigione. Le suolette possono essere di due tipologie. La suoletta in gomma che viene affissa alla parete con l'utilizzo di chiodi appositi o quella in legno che viene incollata con una resina sintetica auto polimerizzata (figura25, figura26). Risulta molto importante che la suoletta venga mantenuta per massimo 20-30 giorni perché se tenuta in eccesso può causare delle zoppie.



Figura 25 Applicazione della resina sintetica auto polimerizzata



Figura 26 Applicazione di una suoletta di legno

Il pareggiamento terapeutico, al confronto di quello funzionale, non ha un metodo sempre uguale di svolgimento, può variare da caso a caso. Ogni patologia che insorge ha un decorso differente e bisogna saper valutare bene la malattia e il piano di intervento.

Comunque si possono delineare delle linee guida di come valutare la lesione e risolverla.

Nel caso si tratti di malattie che vanno a ledere l'unghione:

1. Per prima cosa bisogna eliminare il corno esuberante dalla parete e dalla suola, facendo ciò si riesce a comprendere di che lesione si tratta, evidenziando la patologia.
2. Scoperta la malattia, bisogna valutare l'approccio terapeutico adeguato, in base anche alle condizioni dell'unghia e allo stadio della malattia.
3. La terza fase si divide in due strade diverse asseconda della gravità della malattia
 - 3.1 Nel caso il cheratogeno non sia troppo danneggiato, dopo una accurata pulizia e asportazione dei tessuti malati (figura 27), si procede nel ristabilire l'equità dei carichi, cercando di creare un appoggio il più naturale possibile.
 - 3.2 Nel caso il cheratogeno sia troppo coinvolto, si elimina la parte di tessuto danneggiato (figura 27), ma non rimanendo abbastanza cheratogeno per avere un appoggio adeguato, viene introdotta uno spessore nell'unghia sana per alleviare il peso in quella malata.
4. In fine se è avvenuta un'infezione o se ci sono ferite esposte si procede con l'uso di bendaggi, antibiotici o pomate antinfiammatorie (figura 28).



Figura 27 Rimozione del tessuto cheratogeno necrotico



Figura 28 Utilizzo dello spray disinfettante per la guarigione di un'infezione

Nel caso la zoppia sia dovuta a patologie che riguardano la cute e non l'unghione la risoluzione prevede:

1. La pulizia della zona interessata e un pareggio funzionale per essere sicuri che non si sviluppino anche problematiche all'unghione
2. Dopo aver valutato la patologia che interessa la cute, bisogna procedere con il piano terapeutico più adatto per la guarigione.

Per le lesioni che interessano l'osso o tessuti non visibili esternamente vengono utilizzati gli strumenti, già ricordati, come la radiografia e la termografia.

3.3 Bagni podali

I bagni podali sono delle vasche disinfettanti, la loro funzione è quella di prevenzione e di controllo delle dermatiti, il miglioramento e rafforzamento della struttura dell'unghione. I bagni sono importanti per le lesioni infiammatorie, invece hanno un'efficacia bassa per le dermatiti già sviluppate.

La frequenza di utilizzo dipende dalla tipologia di disinfettante che viene inserito nella soluzione, di media vanno fatti una volta ogni 2-3 settimane, in cui ogni volta devono essere fatte più ripetizioni. Il disinfettante deve essere rinnovato all'interno della vasca a giorni alterni, dipende anche dal quantitativo di passaggi vengono fatti e dalla tipologia di disinfettante usato. I bagni podali vanno fatti durante tutto l'anno con particolare attenzione in autunno, essendo il periodo più problematico per l'insorgenza di patologie podaliche.

Le vasche (figura 29) utilizzate devono avere una dimensione adeguata per permettere l'immersione del piede nella soluzione disinfettante. La lunghezza deve essere di almeno 2,5-3 metri, per permettere di compiere almeno tre passi nella vasca e la profondità di 20cm, così permette un'immersione di almeno 12 cm. La posizione delle vasche solitamente viene inserita all'uscita della sala mungitura, questo viene fatto per due motivi. Il primo motivo è che in sala

mungitura gli unghioni vengono puliti se eccessivamente sporchi dall'operatore oppure vengono sciacquati con l'utilizzo di docce apposite in sala d'attesa, facendo questo l'immersione nella vasca risulterà più efficiente. Il secondo motivo è che essendo un punto solo di passaggio, e non di stazione, la vasca si manterrà più pulita, ed avverrà un solo passaggio per ogni animale.

Esistono anche delle vasche poste ai piedi degli abbeveratoi per le vacche in asciutta o le manze che non passano per la sala mungitura. Il loro funzionamento è il medesimo ma la frequenza di

ricambio di soluzione disinfettante deve essere più frequente perché tenderà a sporcarsi di più.

La soluzione che viene introdotta nelle vasche è composta da acqua e sostanze disinfettanti, essa fornisce una azione di pulizia meccanica, la riduzione della carica batterica, la creazione di uno strato di cheratina cutanea più spesso.

Le sostanze utilizzate per creare la soluzione disinfettante sono molteplici e si distinguono per i diversi campi di efficacia.

La soluzione a base di formalina al 4-5% ha una grande efficacia sulla carica microbica e una buona durata, infatti permette più di 300 passaggi. Invece come aspetti negativi ha un'elevata tossicità per gli operatori, delle norme restrittive per il suo utilizzo e la necessità di aumentare la sua concentrazione in inverno per rimanere funzionale.

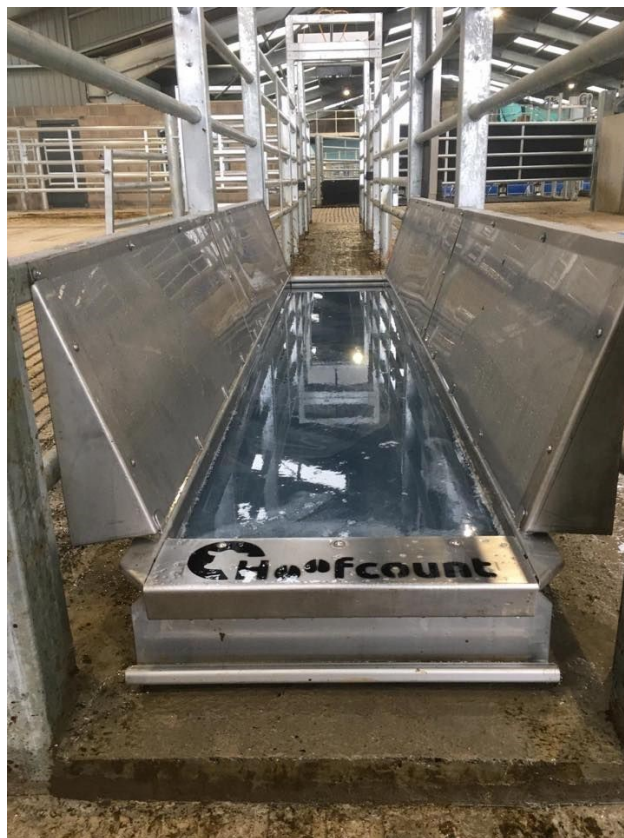


Figura 29 Vasca per i bagni podali all'uscita della sala mungitura

La soluzione a base di solfato di rame al 5% ha come pregio il costo ridotto e la funzione di indurire gli unghioni, come contro invece ha un'efficienza ridotta al contatto con residui organici e un grande inquinamento ambientale.

Infine la soluzione commerciale ha una buona efficacia, una forma schiumogena, un buon rafforzamento dell'unghione perché utilizzati i sali di zinco, che ricostruiscono dove ci sono delle lesioni, e un impatto ridotto sull'ambiente. Di contro ha un costo elevato e una durata bassa, inferiore dei 150 passaggi.

4 Conclusioni

Fino a qualche decennio fa il primo scopo di un allevamento era il guadagno a discapito della salute dell'animale, sfruttando il bestiame senza apporre nessuna accortezza per il suo benessere. Attualmente gli allevatori hanno compreso che dal punto di vista genetico si è arrivati ad un limite di miglioramento per la produzione, perciò per continuare ad incrementare i guadagni bisogna concentrarsi sul migliorare la salute e il benessere dell'animale. Questo cambio di visione porta di conseguenza anche un ritorno economico importante, perché con l'aumento dell'attenzione al benessere animale, lo stato di salute ne risentirà in positivo e gli interventi economici correlati alla cura delle patologie risulteranno minori.

Avendo preso atto che l'incidenza delle riforme a causa di lesioni podaliche è molto elevata, e pesa in modo non trascurabile economicamente, attuare una soluzione che si basi maggiormente sul controllo e prevenzione delle patologie del piede, rispetto ad un intervento d'urgenza, è il metodo giusto per aumentare il benessere dell'animale e avere meno spese per le cure.

Un allevatore dovrebbe conoscere la morfologia del piede del bovino e le patologie a esso correlate per capire gli interventi migliori da attuare, e usufruire in maniera costante del lavoro del maniscalco per essere aiutato nella gestione adeguata della regione del piede.

Risulta molto importante, da parte dell'operatore, l'osservazione del bovino in momenti in cui l'animale è rilassato e tranquillo, l'adozione di metodi di prevenzione delle patologie podaliche come i bagni podalici e il ricorso a interventi di massaggio funzionale per mantenere l'unghione in buona salute.

Il lavoro del maniscalco non prevede solo il pareggiamento terapeutico, o d'urgenza in casi gravi, ma anche un ausilio all'azienda nell'individuazione di punti critici nella gestione aziendale e nello sviluppo di un piano di controllo e prevenzione per mantenere in buona salute i piedi dei bovini.

Il piano di controllo e prevenzione, da effettuarsi su tutti gli animali, deve partire dall'adeguamento delle strutture in cui gli animali stabulano e arrivare fino agli interventi di un maniscalco.

Adottando un piano di prevenzione che funzioni in modo adeguato, gli interventi d'urgenza dovrebbero essere ridotti al minimo, di conseguenza le riforme per lesioni podaliche dovrebbero diminuire di percentuale con un ritorno dal punto di vista economico.

Il costo per studiare ed attuare un piano di prevenzione e controllo degli arti dei bovini, è elevato. Però risulta innegabile le conseguenze molto vantaggiose che nel tempo vanno a ripagare l'investimento iniziale. Si riscontrerà un incremento positivo sulla produzione, sul benessere degli animali, sulla diminuzione delle riforme per le lesioni podaliche e sui costi per gli interventi d'urgenza minori.

L'importanza della mascalcia è molto rilevante in un allevamento di bovini perché un buono stato degli arti è la base per il benessere dell'animale e per l'ottimizzazione delle produzioni.

5 Bibliografia

Ballarini G., (1994), *Malattie della Bovina da latte ad alte produzione*. BLAP, Edagricole Bologna, 233 – 258

Bertin Cavarait C., (2005), *In caso di laminite, la nutrizione dell'epidermide si arresta*, La Settimana Veterinaria, 488, 2 – 3

Blowey, R. W., Phipps, R., Jones, A. K., Barringer, A. J., (2000). *A comparison of the effects of high fibre and high starch diets on hoof lesion score in multiparous dairy cows*. In: Proceedings of the 11th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Parma, 337-339

Blowey R., Large Animal Review (2008); *Approccio del veterinario di campo alla zoppia*, 14: 33-36

Brizzi A., (2005), *Il benessere della vacca parte dai piedi*, Supplemento all'Informatore Agrario, 29, 35 – 41

Brizzi A., (2003), *Vacche da latte : il cemento può creare delle zoppie?*, SUMMA, 2, 5

Bortolami, Callegari, Beghelli, (2009), *Anatomia degli animali da reddito*, Edagricole

Buscemi I., (2001), *Il piede sano si costruisce anche in mangiatoia*, Informatore Zootecnico, 18, 156 – 159

Canavesi F., (2000), *L'indice arti e piedi anche in Italia*, Bianco Nero, 3, 21 – 22

Cheli R., (1988), *Lesioni delle dita del bovino*, Clinica Chirurgica Veterinaria, Ed. Utet Torino, 1139 – 1164

Cheli R., Addis F., Mortello C.M.,(1980), lesioni digitali del bovino

Cook N., Nordlund K., Mentink R., Oetzel G., (2005), *Fino al fondo del mal di piedi*, Ex-dairyPRESS, 2, 36 – 38

De Vecchis L., (2001), *Le Malattie infettive del piede bovino*, Supplemento a La Settimana Veterinaria, 314, 8 – 14

Delprato P., a cura di Barbieri L. (1865), *Trattati di mascalcia attributi ad Ippocrate tradotti dall'arabo in latino da Maestro Moise da Palermo*

Desrochers A., Anderson D.E., (2001), *Anatomy of the distal limb*, Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice - Lameness, 17, 1, 35 – 38

Farrow C.S., (1985), *Digital infections in cattle – Their radiologic spectrum*, Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice – Bovine lameness and orthopedics, 1, 1, 53 – 65

Gagliardi G., (1995), *Laminite e soleite che mal di piedi*, Informatore Zootecnico, 3, 23 - 24

Gastaldo A., Rossi P., (2002), *La moderna stalla libera a lettiera*, Informatore Zootecnico, 18, 108 – 115

Gastaldo A., (2003), *Il benessere del piede passa dal pavimento*, Informatore Zootecnico, 15, 30 – 33

Gonzales Sagues A., (2005), *Il ruolo del veterinario nei programmi inerenti la salute del piede bovino*, Large Animal Review, 6, 31 – 35

Hassal, S.A., Ward, W.R., Murray, R.D. (1993): *Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer*

Hutjens M.F., (2005), *Salute dei piedi e alimentazione*, EX-dairyPRESS, 2, 14 – 17

Hutjens M.F., zales Sagues A., (2005), *Il ruolo del veterinario nei programmi inerenti la salute del piede bovino*, Large Animal Review, 6, 31 – 35

Innocenti editore (luglio 2016), *La mascalcia un'arte nell'arte, giornata di studi storici dedicate all'arte della mascalcia*

J.E. Offer, G.E.J. Fisher, S.A. Kempson and N. Logue, (2001). "The effect of feeding grass silage in early pregnancy on claw health during first lactation." The veterinary journal. 161:186-193

Magrin L., Brscic M., Armato L., Contiero B., Lotto A., Cozzi G., Gottardo F. (2020) - *Risk factors for claw disorders in intensively finished Charolais beef cattle*. Prev. Vet. Med., 175- 104864

Mantovani R., *Fonti di variazione della condizione corporea (BCS) di vacche Frisone in asciutta*. Atti S.I.S.Vet., 48, 1555-1559

- Martini I., (1987), *Malattie del piede. Bovini e ovini. Atlante*, Edagricole Bologna, 2 - 18
- Martin M., (2002), *I costi della zoppia, una insidia nascosta*, *Informatore Zootecnico*, 2, 22 - 24
- Martin M., (2002), *Con le unghie curate animali sempre al top*, *Informatore Zootecnico*, 9, 24 - 26
- Monetti P.G., (2001), *Produzione del latte, Allevamento dei Bovini e dei Suini*, Ed. Cristiano Giraldi, 87 - 97
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E., (1992), *Trattato di anatomia degli animali domestici*, Ed. Ambrosiana Milano, III, 535 - 549
- Olson R., (2023). Identifying lameness can be part of everyone's job description. *Progressive Dairy*
- Pedrona R., (1988), *Malattie del piede bovino - Il pareggio funzionale*, *Informatore Zootecnico*, 18, 141 -145
- Pedrona R., (1989), *Il pareggio funzionale*, *Informatore Zootecnico*, 12, 96 - 99
- Pedrona R., Vacirca A., (1990), *Il pareggio terapeutico del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 22, 32 - 34
- Pedrona R., Vacirca A., (1991), *Il pareggio terapeutico del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 2, 39 - 41
- Petrovski, K., (2016). *Suola sottile nel bovino*. *Summa animali da reddito* N. 6 luglio/agosto. 21-27
- Piomalli G., Fattore M., Pupilli F., (1993), *L'iperplasia interdigitale del bovino*, *Informatore Zootecnico*, 6, 34 - 37
- Piomalli G., Fattore M., (1991), *La suola ortopedica nelle lesioni digitali*, *Informatore Zootecnico*, 18, 74 - 76
- Piomalli G., Fattore M., (1991), *Le lesioni dei tessuti molli del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 24, 36 - 39

- Ramos Rama J.M., González Sagues A., (2004), *Cura delle unghie e comfort della vacca: considerazioni produttive. Pareggio e meccanica dell'appoggio.*, SUMMA, 4, 21 – 28
- Remy D., Millemann Y., (2001), *Il pareggio funzionale dei bovini*, SUMMA, 7, 7 – 14
- Sangiorgi F., (1978), *Le malattie del piede e dell'ambiente*, Atti della Società Italiana di Buiatria, X, 169 – 189
- Sherwood L., Klanford H., Yancey P., (2006), *Fisiologia degli animali, dai geni agli organismi*
- S.L., (2001), *Diseases of the digital soft tissues*, Veterinary Berry Clinics of North America: Food Animal Practice - Lameness, 17, 1, 129-142
- Sprecher D., (1997). "A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance." *Theriogenology* 47:1179-1187
- Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Ventorp M., Nilsson C. (2008) – *Effect of different flooring systems on weight and pressure distribution on claws of dairy cows*. *J. Dairy Sci.*, 91: 1874-1884
- Testadura M., (2000), *Piedi più sani con l'omeopatia*, *Informatore Zootecnico*, 9, 78 – 81
- Weels et al., (1997). "Papillomatous digital dermatitis on U.S. operation." National health management service report. *Dairy* 96, Us department of agriculture. 1-28
- Whitaker, J.E., (1983). "Primary Head Cased Whitaker". Heinemann; 1st.ed. edizione

6 Sitografia

- I. http://www.ex-dairypress.com/2000/numero2/alimentare_per_avere_piedi_sani.html
- II. <https://www.youtube.com/watch?v=7ed2M6aLajg>
- III. <https://andreacerrone.blogspot.com/2009/08/introduzione-alla-podologia-bovina.html>
- IV. <https://ruminantiamese.ruminantia.it/nutrizione-zoppie/>
- V. <https://www.uofaa.it/apib/>
- VI. <https://informatorezootecnico.edagricole.it/flash-news/video-conferenza-sulla-mascalcia-bovina-il-15-aprile-alle-20-30/>
- VII. <https://www.studocu.com/it/document/universita-degli-studi-di-napoli-federico-ii/tecnologie-delle-produzioni-animale/biomeccanica-e-podologia-veterinaria/45937227>
- VIII. https://www.unicarve.it/wp-content/uploads/2020/10/ITALIA_ZOOTECNICA_ZOPPIE-NEI-BOVINI-DA-CARNE.pdf
- IX. <https://www.youtube.com/watch?v=DgvAYDhXCTU>
- X. <https://www.youtube.com/watch?v=Et14f4Wl7i0>
- XI. <https://setupfarmtraining.com/tag/mascalcia-bovina/>
- XII. <https://ruminantiamese.ruminantia.it/i-dati-di-mascalcia-possono-contribuire-alla-selezione/>
- XIII. https://www.zooassets.it/le-zoppie-bovine-come-comportarsi-per-salvaguardare-il-benessere-animale-e-le-produzioni/#Classificazione_delle_zoppie_e_strumenti_di_individuazione_del_problema

7 Ringraziamenti

Un ringraziamento speciale lo devo all'azienda "La valle del Latte", in particolare ad Alessandro Finco, per avermi permesso di fare il tirocinio nella sua azienda ed avermi trasmesso parte della sua enorme conoscenza.

Un sincero grazie lo voglio dire ai miei genitori che mi hanno permesso di fare questa esperienza che ha aumentato la mia conoscenza.

Per finire voglio ringraziare tutti quelli che mi sono stati vicini, che ci sono stati dall'inizio del mio percorso o che si sono aggiunti nel cammino. Senza il vostro sostegno non avrei raggiunto questo traguardo e non sarei la persona che sono ora.