

**CAROLINA NASCIMENTO**

**DESCRIÇÃO CLÍNICA DE 10 CASOS DE LAMINITE  
E COMPARAÇÃO COM A  
BIBLIOGRAFIA INTERNACIONAL**

**LISBOA 2015**

*Orientador: Dr. João Rodrigues*

*Co-Orientador: Dr. Manuel Araújo Pequito*

Constituição do Júri

Presidente Júri: Dr. Laurentina Pedroso

Arguente: Dr. Ester Medina

Orientador: Dr. João Rodrigues

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**

**Faculdade de Medicina Veterinária ULHT**



## Agradecimentos

Todos os agradecimentos que possa escrever serão sempre poucos dada a quantidade de pessoas às quais quero agradecer. São muitas as pessoas a quem devo um obrigado por todas as palavras de incentivo ao longo destes últimos meses e durante os vários anos de curso.

Um muito obrigado a todas as minhas pessoas, a toda a minha família e a tantas outras que se cruzam comigo no meu dia-a-dia e que me ajudam definir as prioridades, os objetivos e as conquistas que quero atingir.

O maior agradecimento vai para os meus pais, não por fazerem o que é suposto todos os pais fazerem, mas por fazerem tudo isso e tudo aquilo que faz deles os meus maiores heróis.

Obrigada, assim, por todas as pequenas conquistas que vão desde uma simples palavra ao realizar de um sonho.

Obrigada há minha grande família de tios, avós, primos, uns tantos irmãos, padrinhos, madrinhas e amigos que me acompanham sempre, e que fazem com que cada reunião tenha momentos calorosos, especiais e únicos.

A uma das pessoas mais especiais de sempre na minha vida que, tal como os meus pais, acha que sou sempre a melhor em tudo. Um obrigada especial a ti Nuno.

Aos meus mentores:

Dr. João Paulo Marques todo o meu trabalho será pouco para um dia fazer justiça a tudo que me ensina, mas o maior agradecimento vai para o facto de optar por não me mostrar o meu destino, mas sim o trilho que tenho de percorrer.

Ao Prof. Manuel Araújo Pequito um especial agradecimento por toda a orientação que me foi necessária para a realização deste trabalho, assim como pelos ensinamentos passados ao longo de seis anos de curso.

Na maioria dos agradecimentos muitas pessoas ficam esquecidas por isso, como diz um grande amigo: “aos presentes e aos outros tantos ausentes” O meu muito obrigada.

## Resumo

O objetivo deste trabalho é ilustrar a atualidade da clínica de ambulatório de equinos no tratamento da laminite.

A laminite é uma doença bastante grave e muito pouco compreendida, tanto ao nível do diagnóstico, tratamento e medidas preventivas como do prognóstico. Apesar de terem sido feitos inúmeros estudos acerca da doença, os mesmos são muitas vezes contraditórios.

A evolução que ocorreu em áreas como o diagnóstico, tratamento e sobretudo ao nível das medidas preventivas foi notável, no entanto, o fator desencadeante da Laminite ainda não foi comprovado cientificamente apesar de existirem inúmeras teorias.

Com a realização deste trabalho e através dos casos clínicos observados, foi notória a dificuldade que existe de sensibilização para a adoção de medidas preventivas e a dificuldade que existe no tratamento de urgência que é necessário devido ao quadro debilitante causado pela doença.

Palavras-chave: laminite; equinos; fisiopatologia; dor; urgência; prognóstico.

## Abstract

The purpose of this study is to illustrate the relevance of the equine ambulatory clinic for the treatment of laminitis.

Laminitis is a very serious disease and very little understood, both in terms of diagnosis, treatment, preventive measures and prognosis. Although numerous studies have been made about the condition, they are often contradictory.

The evolution that has occurred in areas such as diagnosis, treatment and preventive measures was particularly noteworthy, however, the triggering factor of laminitis has not yet been proven scientifically though there are many theories.

With this work and through the observed clinical cases was notorious the difficulty that exists in awareness of preventive measures and the troubles in the emergency treatment that has to be done because of the debilitating condition caused by the disease.

Keywords: laminitis; horses; pathophysiology; pain; urgency; prognoses.

# Índice

Agradecimentos.....	1
Resumo .....	2
Abstract .....	3
Índice .....	4
Índice de gráficos .....	6
Índice de figuras .....	7
1. Introdução.....	9
2. Revisão bibliográfica .....	10
2.1.1 Osteologia .....	10
2.2 Artrologia .....	12
2.2.1 Tendões e ligamentos .....	14
2.2.2 Casco .....	16
2.2.2.1 Estrutura do casco.....	18
2.2.2.2 Nutrição do casco – Córion .....	19
2.2.2.3 Vasos e nervos.....	22
2.3 Biomecânica do casco .....	23
2.4 Laminite em equinos .....	25
2.4.1 Profilaxia da laminite .....	27
2.4.2 Laminite aguda.....	29
2.4.2.1 Fisiopatologia .....	29
2.4.2.2 Histopatologia .....	35
2.4.2.3 Sinais clínicos.....	36
2.4.2.4 Diagnóstico.....	38
2.4.2.5 Tratamento.....	42
2.4.2.6 Prognóstico .....	53
2.4.3 Laminite crónica .....	54
2.4.3.1 Fisiopatologia .....	54

2.4.3.2 Sinais clínicos.....	56
2.4.3.3 Diagnóstico.....	57
2.4.3.4 Tratamento.....	60
2.4.3.5 Prognóstico .....	68
3. Estudo .....	69
3.1 Justificação .....	69
3.2 Objetivos .....	69
3.3 Materiais e métodos .....	69
3.3.1 Critérios de inclusão .....	69
3.3.2 Limitações ao estudo .....	69
3.3.3 Procedimento.....	69
3.4 Resultados .....	70
<b>3.4.1 Casos Clínicos.....</b>	<b>71</b>
3.4.2 Caso 1 .....	74
3.4.3 Caso 2 .....	79
3.4.4 Caso 3 .....	82
3.4.5 Caso 4 .....	85
3.4.6 Caso 5 .....	87
3.5.7 Caso 6 .....	89
3.5.8 Caso 7 .....	91
3.4.9 Caso 8 .....	93
3.4.10 Caso 9 .....	95
3.4.11 Caso 10 .....	97
4.Casuística.....	99
5.Discussão de resultados .....	107
6.Conclusões.....	116
7.Bibliografia.....	118

## Índice de gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos casos de acordo com o sexo .....	99
Gráfico 2 - Distribuição dos casos de acordo com o intervalo de idades .....	100
Gráfico 3 - Distribuição dos casos de acordo com a raça .....	100
Gráfico 4 - Distribuição dos casos de acordo com os membros afetados.....	101
Gráfico 5 - Distribuição dos casos de acordo com o grau de claudicação .....	101
Gráfico 6 - Distribuição dos casos de acordo com as alterações do casco do membro afetado .....	102
Gráfico 7 - Distribuição dos casos de acordo com a palpação do pulso digital.....	102
Gráfico 8 - Distribuição dos casos de acordo com a temperatura do casco durante a observação clínica .....	103
Gráfico 9 - Distribuição dos casos de acordo com a sensibilidade testada através da pinça de cascos durante a observação clínica .....	103
Gráfico 10 - Distribuição dos casos de acordo com os sinais radiográficos observados.....	104
Gráfico 11 - Distribuição dos casos de acordo com o tratamento utilizado mediante o quadro clínico .....	105
Gráfico 12 - Distribuição dos casos de acordo com outcome do caso .....	105
Gráfico 13 - Fármaco AINE vs outcome .....	106
Gráfico 14 - Fármaco Acepromazina vs outcome.....	106

## Índice de figuras

<i>Figura 1 - Ossos e cartilagens da porção distal do membro do equino.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2 - Articulações da extremidade distal do membro de um equino.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3 - Articulação interfalângica distal A - Articulação interfalângica proximal; B - Articulação interfalângica distal.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4 - Corte sagital da extremidade distal de um equino A - Tendão flexor digital profundo;.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5 - Ligamentos do dígito de um equino.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 6 - Corte transversal do casco de um equino, onde foi deixada a face interna da sola.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7 - Vista palmar do casco de um equino.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 8 - Casco de um equino onde foi retirado o tecido queratinizado (casco), e onde estão evidenciados os córions.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9 - Corium do casco de um equino após a remoção da sola e parede do casco.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10 - Corium do casco, após remoção da parede.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11 - Irrigação da extremidade distal de um equino.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12 - Irrigação do dígito de um equino.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 13 - Bloqueio anestésico sesamóide abaxial.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 14 - Técnica de venograma (administração do meio de contraste).....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 15 - Venograma realizado nas diversas fases de desenvolvimento da laminite.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 16 - Imagem ilustrativa de uma técnica de crioterapia A - Sistema de Crioterapia; B- Termómetro; C - Aplicação do termómetro no casco.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 17 - Ilustração das medidas realizadas nas imagens radiográficas do dígito de um equino. ...</i>	<i>58</i>
<i>Figura 18 - Conformação do estojo córneo de um equino com Laminite crónica (Fotografia retirada numa consulta de seguimento).....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 19 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica (Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento).....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 20 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica (Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento).....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 21 – Garanhão numa Posição característica de dor nos membros anteriores observada na chegada do médico veterinário.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 22 - Estudo radiográfico realizado a um equino com Laminite crónica (Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento anterior ao episódio acima referido).....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 23 - Conformação do estojo córneo de um equino com laminite crónica.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 24 - Posição patognomónica de dor nos membros anteriores.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 25 - Conformação do estojo córneo sem alterações num equino.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 26 - Locomoção de um equino com dor nos membros anteriores.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 27 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica.....</i>	<i>96</i>

## **Lista de abreviaturas**

AINE's - anti-inflamatórios não esteroides BID - duas vezes ao dia

Bpm – batimentos por minuto

Cm - centímetro

Cox - Ciclooxigenase

EDSS - Equine Digit Support System

IL - interleucina

IM - intramuscular

IV - intravenoso

Kg - kilograma

Mg - miligrama

ml - mililitros

PO - *per os* – via oral

QUID - quarto vezes ao dia

SC - subcutâneo

TID - três vezes ao dia

DMSO-Dimetilsulfóxido

FEI- federação equestre internacional

# 1. Introdução

Este trabalho foi realizado no âmbito do estágio realizado entre o mês de Outubro de 2014 e o mês de Janeiro de 2015. Estes quatro meses de estágio foram divididos entre a realidade de um Hospital de equinos e a prática clínica ambulatória em Portugal.

Os responsáveis externos que acompanharam o estágio foram o Dr. Francisco Neves (*Hospital de referência La Equina*, Málaga, Espanha) e o Dr. João Paulo Marques (*Equidesporto*, Portugal).

Em meio hospitalar o serviço mantinha a disponibilidade de receção de cavalos 24 horas com possibilidade de realização de cirurgias, pós-operatória, internamentos, realização dos mais variados exames (raio-x, ecografia, endoscopia, cintigrafia e análises clínicas).

Em regime de ambulatório, a *Equidesporto* dispõe de um serviço de 24 horas, fins-de-semana e feriados. Os serviços à disposição do cliente são variados, com destaque para raio-x, ecografia, endoscopia, quiroprática, acupunctura, ozonoterapia, homeopatia e crioterapia.

Foi ainda possível acompanhar de perto a prática clínica exercida por um veterinário da Federação Equestre Internacional (FEI) em dois concursos internacionais que se realizaram nos meses de dezembro e janeiro, respetivamente.

Os objetivos do estágio compreendiam a consolidação de todos os conceitos teóricos, observação da prática clínica, tanto em meio hospitalar como na clínica de ambulatório e na realização de procedimentos que fazem parte desta prática clínica.

O tema deste trabalho é a laminite e foi possível observar a abordagem de um clínico no campo a esta doença. Por representar uma das doenças mais graves e incapacitantes nos cavalos é necessária uma abordagem primária correta para que seja possível estabilizar a sua evolução o quanto antes.

Apesar de ser uma doença que podemos encontrar facilmente na clínica de ambulatório a casuística durante o estágio foi bastante reduzida, tendo apenas 10 casos.

## **NOTA**

***Todas as imagens de raio-x são de utilização exclusiva desta dissertação e da empresa Equidesporto Lda.***

## 2. Revisão bibliográfica

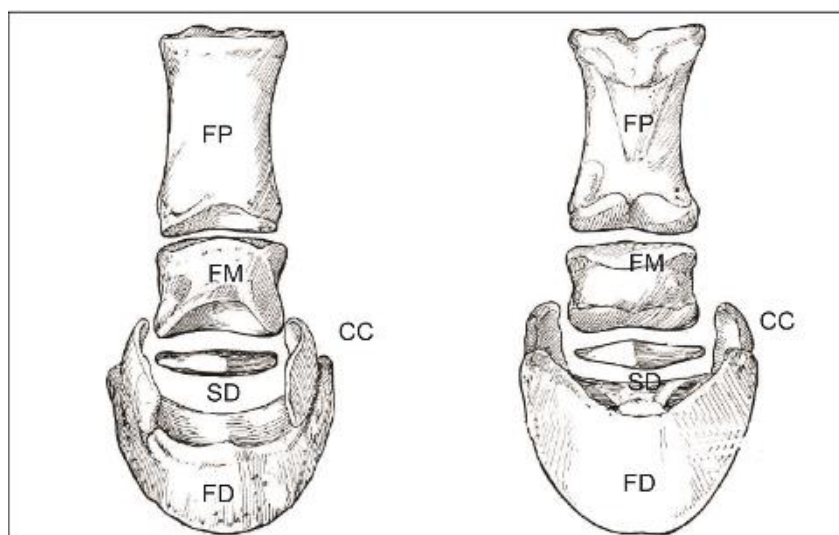
### Anatomia da extremidade distal

#### 2.1.1 Osteologia

A extremidade distal do equino é a sede da doença que motivou esta dissertação – a laminite em equinos.

Para que a doença seja compreendida como um todo segue-se uma revisão bibliográfica de todas as estruturas anatómicas que completam a extremidade distal de um equino(Figura 1).

Figura 1 - Ossos e cartilagens da porção distal do membro do equino



Vista dorsal à esquerda e palmar à direita. FP: Falange proximal; FM: Falange média; FD: Falange distal; SD: Sesamóide distal e CC: Cartilagem colateral.

Modificado de KAINER and MCCRACKEN (1998)

A revisão será iniciada pelas principais estruturas ósseas onde temos os ossos metacarpianos (I,II,III), sendo o metacarpiano III é o osso mais longo e mais forte. (Sisson, 1986)

As bases ósseas distais ao tarso nos membros posteriores apresentam uma constituição semelhante à dos membros anteriores. Contudo, a canela é formada por três metatarsianos: II, III e IV (Stashak, 1998).

No que diz respeito à extremidade distal do membro, este tem como principais estruturas ósseas a primeira, segunda e terceira falanges assim como o osso sesamóide distal também conhecido como osso navicular.

O metacarpo III articula distalmente com a falange proximal, os dois ossos sesamóides proximais estão presentes na extremidade proximal da articulação com a falange proximal (Figura 1). Os ossos sesamóides são triangulares e estão conectados entre si através dos ligamentos intersesamoideos (Konig E.H & Liebich G.H, 2002).

A falange média assemelha-se à falange proximal e articula proximalmente com a falange proximal e distalmente com a falange distal. A falange distal apresenta-se conectada ao osso sesamóide distal que está posicionado no sentido proximal e palmar (Konig E.H & Liebich G.H, 2002).

O osso sesamóide distal ou navicular apresenta a sua margem distal convexa unida à falange distal, através de um ligamento. Em sentido palmar, a sua superfície dorsal articula com a falange distal.

A margem proximal é linear e a superfície palmar serve como superfície de passagem para o tendão flexor digital profundo. (Konig E.H & Liebich G.H, 2002).

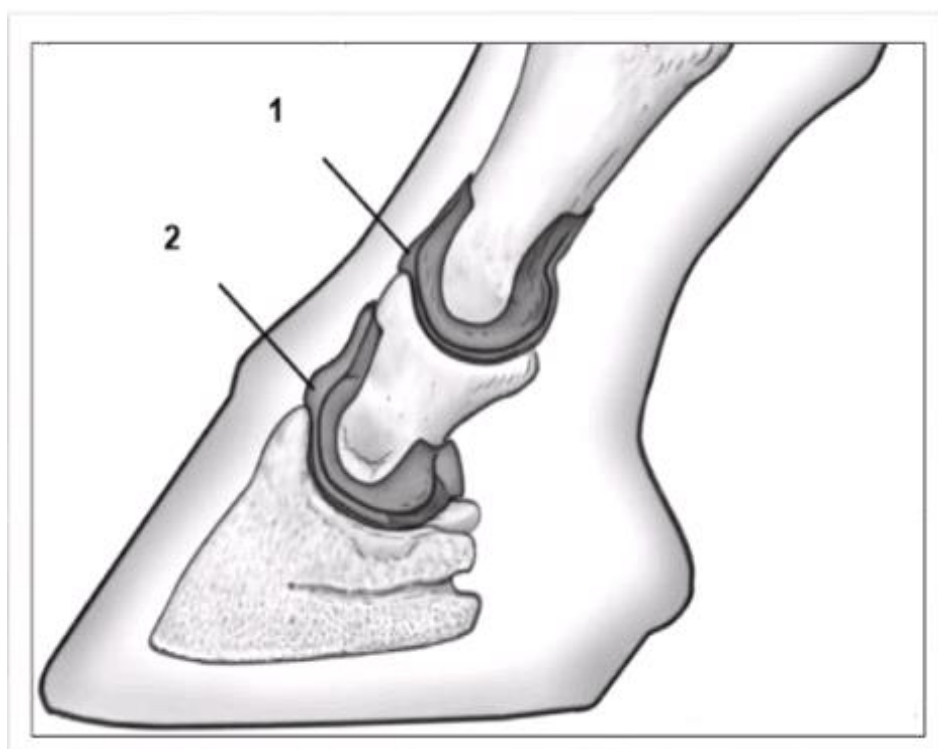
## 2.2 Artrologia

Para além das estruturas ósseas existem também várias articulações. Proximalmente a articulação metacarpo-falângica, onde se articula o terceiro metacarpo e a primeira falange com os ossos sesamóides proximais (Sisson, 1986).

Segue-se a articulação interfalângica proximal, entre a primeira falange e a segunda (Figura 2), e a articulação interfalângica distal entre a segunda e a terceira falanges e osso sesamóide distal (Figura 3).

A terceira falange articula com as cartilagens complementares do casco que se continuam nos processos palmares da terceira falange. Os bordos proximais são subcutâneos e por isso palpáveis lateral e medialmente (Sisson, 1986).

*Figura 2 - Articulações da extremidade distal do membro de um equino*

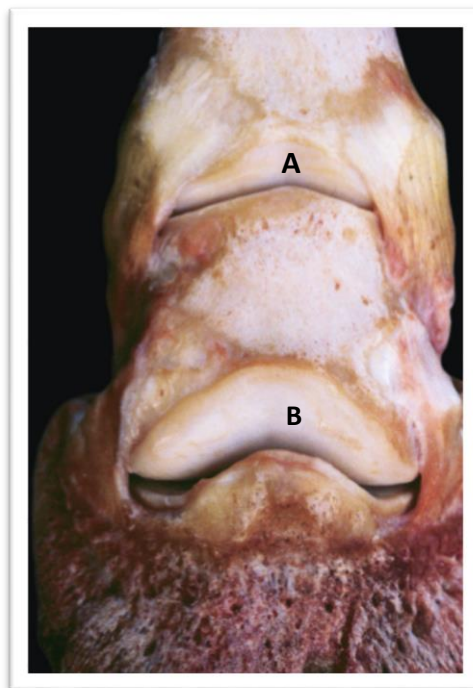


1-Articulação interfalângica proximal

2-Articulação interfalângica distal

Fonte: PARKS (2003)

Figura 3 - Articulação interfalângica distal A - Articulação interfalângica proximal; B - Articulação interfalângica distal.



Adaptado de Denoix.M-J. (2000).

## 2.2.1 Tendões e ligamentos

Existem tendões e ligamentos que se inserem nas articulações da extremidade distal e têm principal importância nos movimentos de flexão e extensão.

Os tendões extensores, presentes na extremidade distal do membro equino, são o tendão extensor digital comum e o tendão extensor digital lateral (Stashak, 1998). O tendão extensor digital comum tem origem no músculo digital comum ao nível da extremidade distal do úmero, passa ao longo das faces dorsais do terceiro metacarpo e das três falanges e insere-se distalmente no processo extensor da terceira falange (Stashak, 1998).

Os tendões flexores superficial e profundo (Figura 4) diferem na sua inserção distal, sendo que o tendão flexor superficial se insere distalmente ao nível da segunda falange (face palmar), após sofrer uma bifurcação. O tendão flexor profundo insere-se palmarmente na terceira falange (Sisson, 1986).

Antes da sua inserção o tendão flexor profundo tem uma relação bastante próxima com o osso navicular. Existe a este nível uma bolsa sinovial chamada bolsa do navicular que tem como principal função proteger o tendão de atritos e pressões excessivas (Dyce *et al.*, 2004).

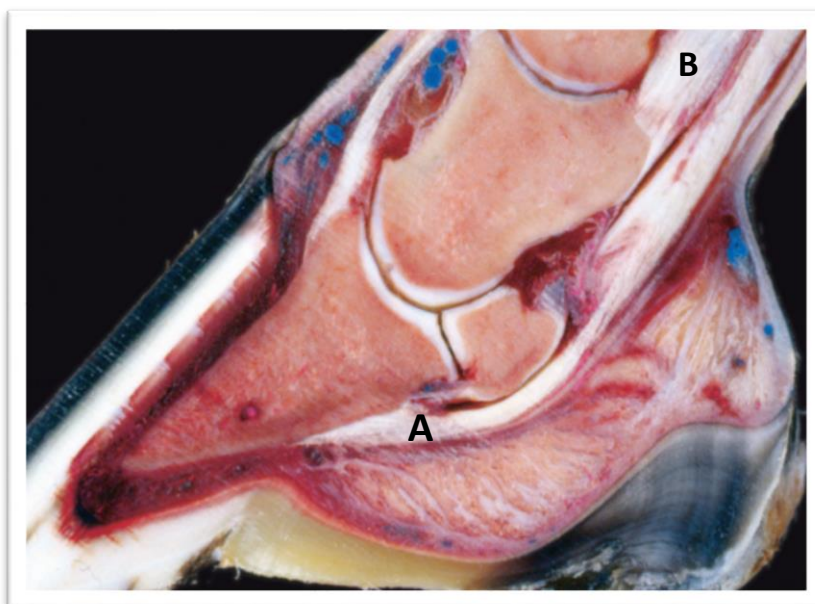
O Ligamento suspensor do boleto tem origem nas faces palmares da fileira distal dos ossos do carpo e da extremidade proximal do terceiro metacarpiano e, após bifurcar-se na extremidade distal do mesmo insere-se no processo extensor da primeira falange (Stashak, 1998). O mesmo tem uma inserção distal ao nível dos ossos sesamóides distais (Sisson, 1986).

O Ligamento suspensor do Boleto e o ligamento acessório tem uma importante participação na constituição do aparelho suspensor do boleto.

Os ligamentos intersesamoideos situam-se entre os ossos sesamóides e complementam a formação da superfície articular da articulação do boleto (Figura 5) (Sisson, 1986).

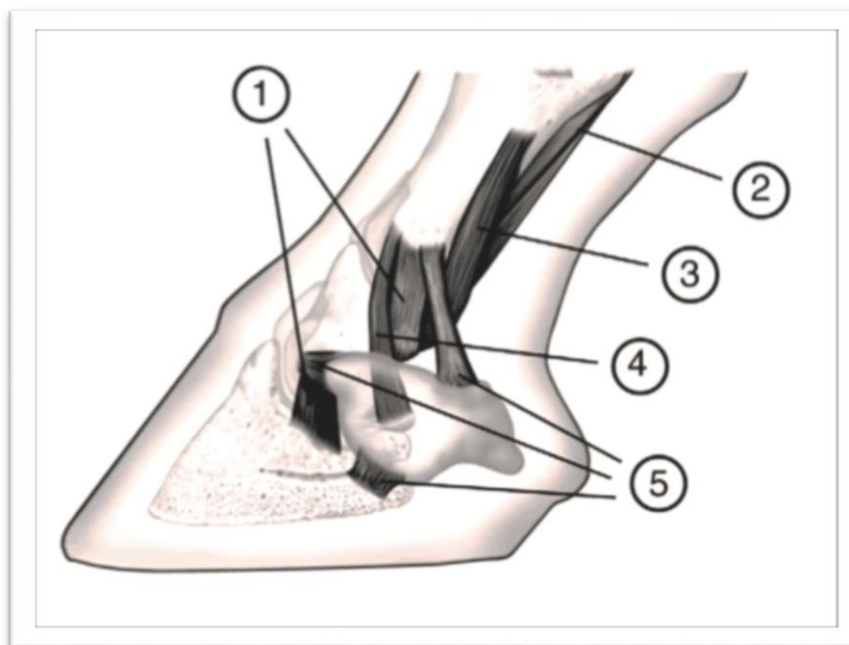
Figura 4 - Corte sagital da extremidade distal de um equino A - Tendão flexor digital profundo;

B-Tendão flexor digital superficial



Adaptado de Denoix, M-J. (2000).

Figura 5 - Ligamentos do dígito de um equino



1 - Ligamentos colaterais das articulações interfalângicas; 2 - Ligamentos sesamóideos distais;  
3 - Ligamento anular palmar; 4 - Ligamentos sesamóideos colaterais; 5 - Ligamentos que anexam a cartilagem colateral à terceira falange

Adaptado de PARKS (2003)

## 2.2.2 Casco

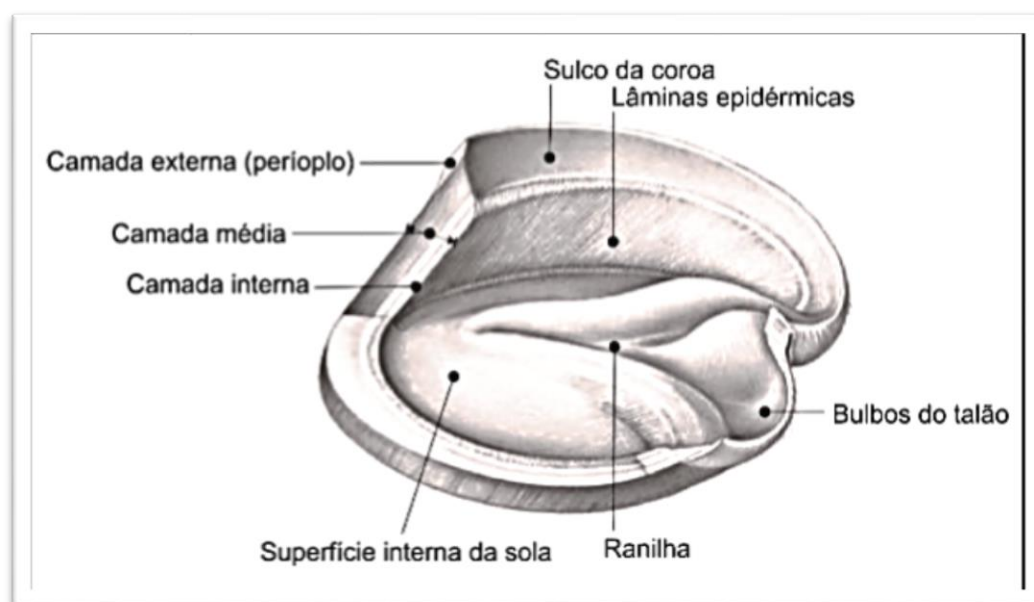
O casco (úngula) é a cobertura córnea da extremidade distal do membro do equino, e para fins descritivos é conveniente dividi-la em três partes: a parede, a sola, e a ranilha (Sisson, 1986).

A parede é definida como a parte do casco que é visível quando o membro está apoiado. Esta cobre a porção dorsal e os lados do casco e continua em direção plantar e palmar formando as barras.

A parede é mais alta no seu segmento dorsal (pinça) e vai decrescendo em altura para os lados terminando nos talões (Dyce, 2004). Os talões são continuados pelas barras e aparecem na superfície ventral como cristas que convergem e diminuem, estando unidas entre si pela ranilha.

A face interna do casco é côncava e constituída por 600 lamelas epidérmicas primárias que se estendem desde o sulco coronal até a borda basal da parede (Figura 6), e por cerca de 100 lamelas epidérmicas secundárias (Sisson, 1986).

Figura 6 - Corte transversal do casco de um equino, onde foi deixada a face interna da sola.



Adaptado de BUDRAS et al. (2009)

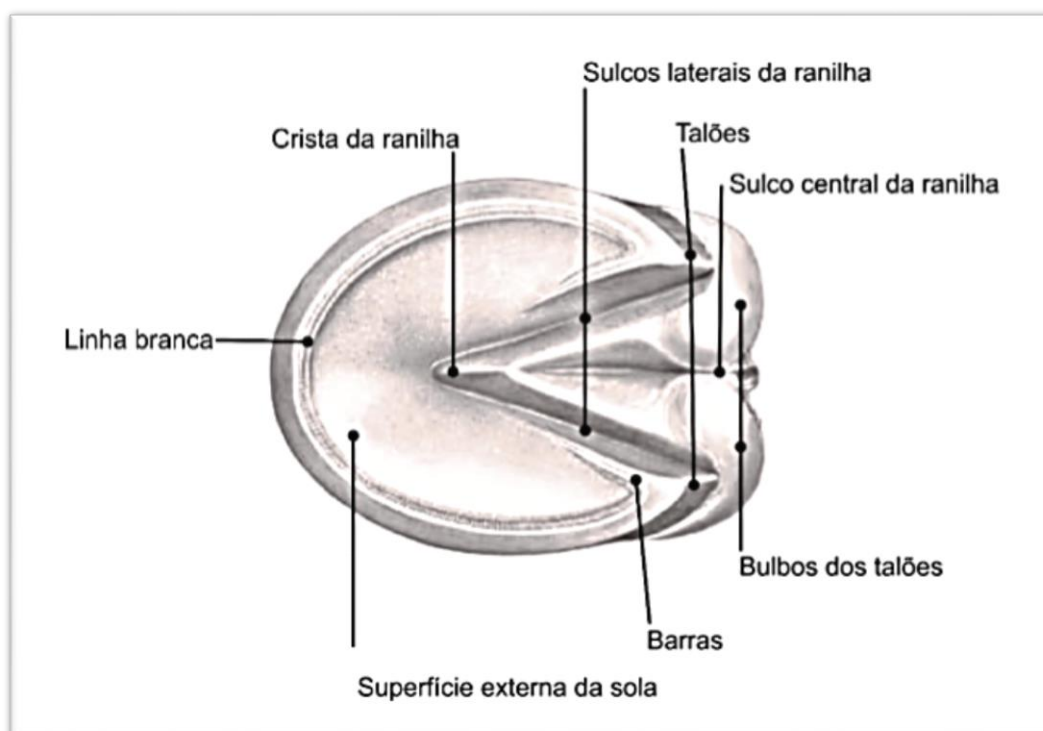
As lamelas são contínuas na face interna das barras e encaixam com as lamelas do córion correspondentemente.

O bordo coronal proximal é delgado e a superfície está constituída por uma superfície macia e de cor clara que é conhecida como periópio (Sisson, 1986).

O bordo basal do casco, ou sola cônica, e os seus limites exteriores quando não ferrado contactam com o solo e desgastam-se. A sua espessura é maior na porção anterior e vai decrescendo para as faces laterais do casco. Na sua face interna está unida a periferia da sola por uma substância córnea de cor clara que aparece na superfície basal e é chamada de linha branca.

A sola constitui a maior parte da superfície ventral do casco, a sua face interna é convexa e a face externa ou basal é o inverso da anterior. A sola preenche o espaço entre a rasilha e a parede do casco, a sua forma é ligeiramente semilunar e apresenta duas faces: A face interna é convexa e inclina-se num grau variável de obliquidade, a face externa é o inverso da outra. O bordo convexo une-se à parede por uma substância córnea “zona Branca”. (Sisson, 1986).

Figura 7 - Vista palmar do casco de um equino.



Adaptado de BUDRAS et al. (2009)

### 2.2.2.1 Estrutura do casco

O casco é constituído por células epiteliais que estão na sua maioria queratinizadas, exceto na parte mais profunda do casco, o extrato germinativo. Neste extrato as células não sofreram queratinização e mantêm o crescimento normal do casco. Estas estão distribuídas de modo a formarem túbulos córneos unidos por epitélio intertubular e encerram as células medulares e espaços aéreos (Dyce, 2004).

A parede compreende três camadas: a camada externa compreende o perióplo e o extrato tectório. O perióplo é composto por cornos tubulares não pigmentados que ficam brancos quando o casco fica imerso na água, ele prolonga-se acima com a epiderme da pele e estende-se a uma distância variável no sentido descendente. Geralmente o perióplo forma uma faixa de uma largura inferior a 2,5 cm, que é mais larga nos calcanhares formando os bulbos do casco (Sisson, 1986).

O extrato tectório é uma fina camada de escamas córneas que dão à superfície externa da parede, abaixo do perióplo, a sua aparência lisa e brilhante. A camada média forma a maior parte da parede do casco e é a mais densa. Os seus túbulos córneos correm em direção paralela, do bordo coronal ao bordo nasal. Nos cascos escuros chegam mesmo a ser pigmentados. A camada laminar é interna, consiste em lamelas córneas e não é pigmentada. Na junção da parede com a sola estão unidas por uma substância branca e formam a Zona Branca (Sisson, 1986).

A sola consiste numa substância córnea tubular e intertubular, com túbulos que correm paralelamente aos da parede e variam de tamanho.

A ranilha é constituída por uma substância córnea relativamente macia e muito mais elástica do que a parede ou até mesmo que a sola, nesta os túbulos córneos são flexuosos casco é avascular e a sua nutrição está completamente assegurada pelo córion, está também completamente destituída de nervos (Sisson, 1986).

## 2.2.2.2 Nutrição do casco – Córion

O córion é a parte especialmente modificada e altamente vascularizada e divide-se em cinco partes. O córion do perióplio está situado no sulco perióptico seguido pelo córion coronal, sendo a parte mais espessa do córion aquela que ocupa o sulco coronal e fornece nutrição à maior parte da parede do casco. Este diminui de espessura caudalmente e não está bem definida a sua relação com o córion da cunha, a face superficial é convexa e coberta de papilas filiformes que se alojam em aberturas do sulco coronal. Nos talões as papilas estão dispostas em fileiras separadas por estrias finas (Sisson, 1986).

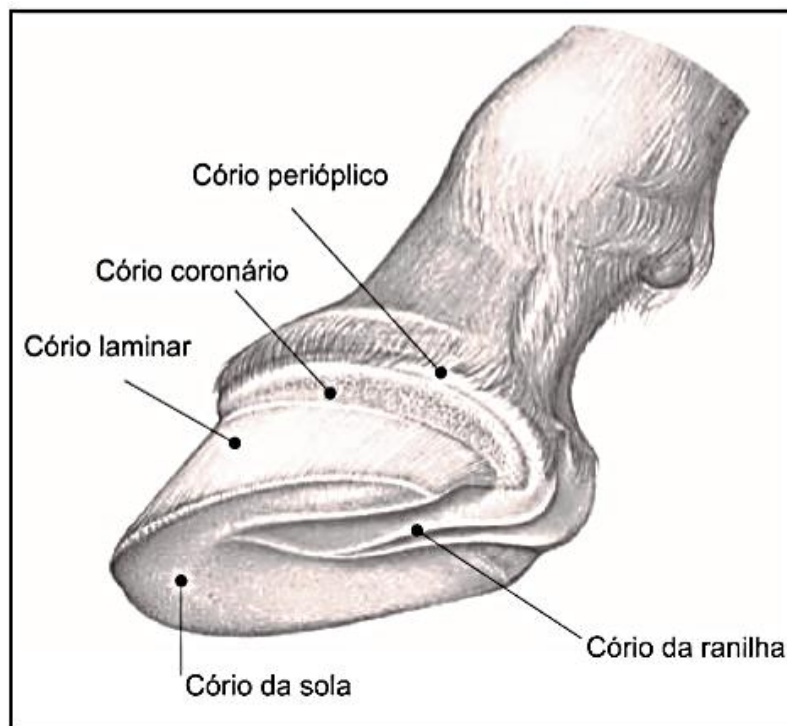
A face profunda insere-se no tendão do músculo extensor e nas cartilagens da falange distal por uma abundante subcútis que contém muitas fibras elásticas e um rico plexo venoso (Dyce, 2004).

O córion laminar (Figura 10) sustenta as lâminas primárias e secundárias que estão entrelaçadas, com as lamelas córneas da parede e das barras do casco. Este insere-se na face dorsal da falange distal através de um perióstio modificado que contém uma fina rede de vasos entrelaçados, e na parte inferior das cartilagens por uma subcútis que contém o plexo venoso. Fornecem nutrição às lamelas córneas e à substância córnea corno interlaminar da zona branca (Sisson, 1986).

O córion da sola (Figura 8) (Figura 9) nutre a sola córnea e sustenta grandes papilas, mas centralmente este prolonga-se com o córion da ranilha e das barras. A sua face profunda insere-se na falange através de um perióstio modificado e altamente vascularizado.

O córion da ranilha (Figura 8), também chamado de córion sensível, sustenta pequenas papilas e a sua face profunda corresponde a uma almofada digital (pulvino digital).

Figura 8 - Casco de um equino onde foi retirado o tecido queratinizado (casco), e onde estão evidenciados os córions



Adaptado de BUDRAS et al. (2009)

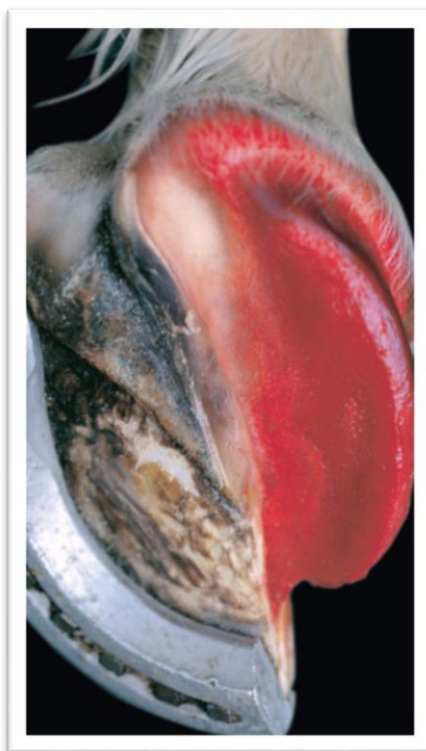
O pulvino digital é uma massa cuneiforme que se sobrepõe à cunha e apresenta quatro faces, uma base e um ápice.

A face profunda está ligada a porção fibrosa do tendão extensor digital profundo e a face superficial, coberta pelo cório da cunha, está moldada à anterior (Sisson, 1986).

A base encontra-se caudalmente e está dividida através de uma depressão que dá origem a duas proeminências. O ápice está aderente à porção terminal do tendão extensor digital profundo.

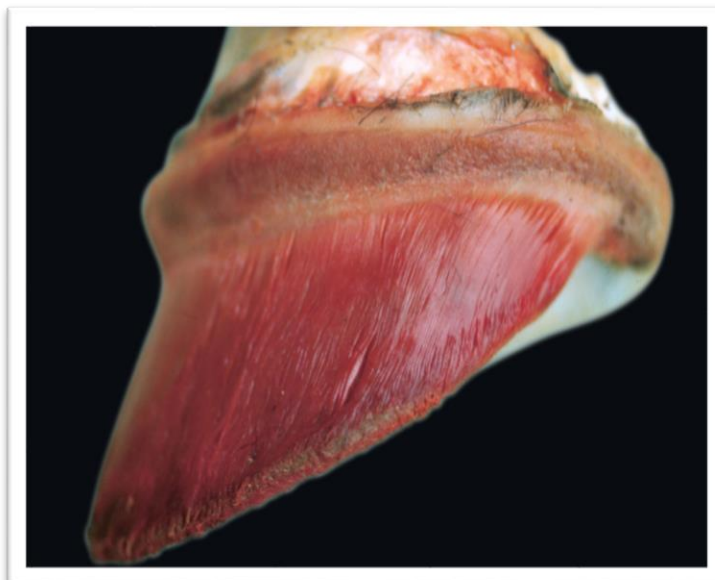
O pulvino digital é fracamente vascularizado sendo constituído essencialmente por massas de gordura, fibras de colagénio e elásticas, e cartilagem (Sisson, 1986).

Figura 9 - Corium do casco de um equino após a remoção da sola e parede do casco.



Adaptado de Denoix.M-J. (2000).

Figura 10 - Corium do casco, após remoção da parede.



Adaptado de Denoix.M-J. (2000).

### 2.2.2.3 Vasos e nervos

O córion é essencialmente nutrido por artérias digitais que formam verdadeiras redes vasculares chamados plexos que se comunicam livremente uns com os outros, drenando pelas veias digitais (Figura 11) (Figura 12).

Os vasos linfáticos formam igualmente plexos que se situam no córion da sola e da cunha.

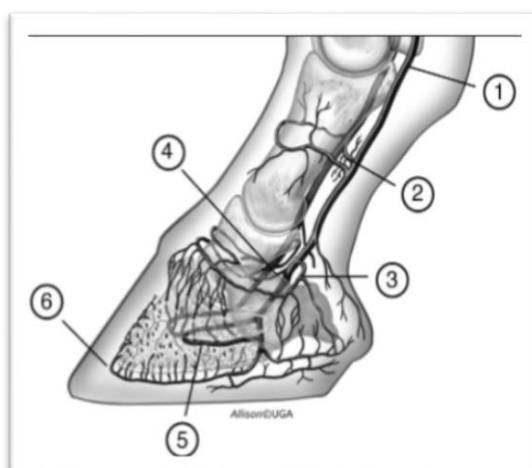
Os nervos da extremidade distal são ramos dos nervos digitais e culminam em corpúsculos lamelares e bulbos terminais (Sisson, 1986).

Figura 11 - Irrigação da extremidade distal de um equino.



Adaptado Denoix.M-J. (2000).

Figura 12 - Irrigação do dígito de um equino



- 1 - Artéria digital palmar;
- 2 - Ramo palmar/plantar a falange proximal;
- 3 - Ramo ao coxín digital;
- 4 - Ramo dorsal à falange média;
- 5 - Ramo dorsal à falange distal;
- 6 - Artéria circunflexa.

Adaptado de PARKS (2003)

## 2.3 Biomecânica do casco

A biomecânica do movimento analisa o equilíbrio entre forças resultantes do trabalho muscular, ósseo, tendinoso e ligamentoso no seu todo sobre o cavalo.

Todos os animais estão sujeitos às mesmas forças que os objetos inanimados e é precisamente pelo facto de muitas vezes a repercussão das forças diferirem em animais/objetos inanimados que entra a subdivisão da biomecânica: bioestática e biodinâmica (Wilson, 2011).

A função biomecânica do casco é um conjunto de forças que advém do solo e do sistema musculoesquelético onde se observa uma eficiente absorção, transmissão e dispersão através dos tecidos moles e dos ossos do membro distal. (Dyce KM, 1996).

Este conjunto de forças é suportado por estruturas anatómicas do membro distal que quando são expostas a forças excessivas quebram, como resultado de qualquer acontecimento que exceda a sua capacidade mecânica, como por exemplo em casos de fadiga crónica.

No galope um único membro consegue sustentar forças verticais 1,7 vezes superiores ao peso total do cavalo. Devido a estas forças excessivas que são exercidas no membro distal do cavalo, todas as estruturas individuais falhariam se agissem de modo individual (Kane AJ, 2000).

As lâminas têm um papel importante num cavalo saudável, em que as forças são transmitidas do solo para o casco. No casco a transmissão de forças faz-se da parede para a lâmina, para a terceira falange e por fim para toda a estrutura óssea que serve de base ao membro.

No trote e no galope que são os momentos em que o casco está submetido a forças mais elevadas, as mesmas são dissipadas através do contacto da rasilha com o solo, transmitindo a energia para as barras e para toda a porção caudal do casco (Wagner IP, 1999).

Com o propósito da análise biomecânica é feita a divisão em duas fases: a estação e o movimento (Hood DM, 1999).

O apoio é definido pelo período de tempo que o casco contacta com o solo, já no movimento. É possível dividi-lo em três segmentos: o primeiro seria o impacto que implica uma desaceleração. Nesta fase são suportadas as forças de maior intensidade. A segunda fase é a mais longa e contempla o suporte, onde todo o casco entra em contacto com o solo e as forças exercidas pelo mesmo são elevadas. A fase final tem o nome de *breakover* e surge

quando é retomada a marcha, tem início quando o membro se eleva do solo e termina com a extensão do mesmo (Hood DM, 1999).

Este último momento do andamento é constantemente manipulado pelos ferradores e veterinários na esperança de que a biomecânica do casco seja otimizada.

Estas manipulações vão permitir um melhoramento do desempenho ou então atenuar sintomas de doenças, sendo mesmo, parte integrante do tratamento e prevenção da laminite.

## 2.4 Laminite em equinos

A laminite em equinos é uma doença grave e comum, sendo reconhecida, como uma das doenças mais importantes ao longo da história da medicina veterinária de equinos (Hunt & Wharton 2010).

Esta doença cursa com uma falha de sustentação entre os tecidos moles do casco e a terceira falange, surgindo como uma inflamação das lâminas do casco.

As lâminas dérmicas e epidérmicas do casco sofrem uma necrose devido a diversos fatores, resultando numa claudicação incapacitante. Todas estas lesões têm vários graus de gravidade sendo que, podem ter como resultado uma rotação ou afundamento da falange distal. (Stashak, 2004)

Quando são observados sinais radiográficos, como os deslocamentos, estes podem ser simétricos em sentido distal. Poderá também ser observado um afundamento assimétrico da falange distal, ou ainda ocorrer a rotação da falange com deslocamento da ponta do osso em sentido distal (Baxter, 2011).

Esta doença envolve um conjunto de alterações observadas inicialmente a nível histopatológico, onde existe uma marcada alteração das lâminas. Atualmente estão descritas três fases da doença que implicam tratamento diferenciado.

A fase de desenvolvimento ocorre antes do aparecimentos dos primeiros sinais clínicos, onde existe um processo inflamatório a nível laminar apesar de o animal não apresentar dor. Quando surge a claudicação/ dor inicia-se a fase aguda da doença que é seguida pela fase crónica onde se verifica a existência de sinais radiográficos (Fralely, 2007).

### **Fisiopatologia**

A lesão básica da laminite é, como foi anteriormente explicado, a separação das lâminas sensitivas da terceira falange, a partir das lâminas interdigitais que revestem a superfície interna do casco.

Deste modo ocorre uma rotação associada (como e possível observar na fase crónica da patologia), ou não, ao afundamento da terceira falange. É desconhecido o mecanismo exato associado ao desenvolvimento desta doença, existindo por isso várias teorias. Resumidamente são: (Stashak,2004)

- Shunt arteriovenoso que resulta na isquemia das lâminas sensitivas.
- Formação de microtrombos no interior dos capilares das lâminas sensitivas que resulta numa isquemia embólica.

- Aumento na pressão de filtração capilar decorrente da vasoconstrição, que causa edema e aumento da pressão intersticial com subsequente isquemia das lâminas.
- Combinação desses mecanismos que começa com a vasoconstrição digital e termina com o shunt arteriovenoso e o desenvolvimento de microtrombos.

Todas as alterações que conduzem a uma fase crónica da doença envolvem vários fatores, mas a sua causa primária ainda não está bem esclarecida sendo descrita mais a frente neste trabalho.

A bibliografia apresenta vários fatores predisponentes que podem conduzir ao desenvolvimento desta doença.

- Excesso de ingestão de glúcidos e fibras rapidamente fermentáveis como os grãos e gramíneas.
- Doenças com componente endotoxémica ou septicémica como alterações gastrointestinais, retenção placentária, metrites e pleuropneumonias. (Stashak,2004)
- Apoio excessivo do membro devido a uma doença do membro contra lateral (Knottenbet, 2006)
- Problemas hormonais como o hipotireoidismo, síndrome de Cushing, laminite relacionada com obesidade ou doença de Cushing periférico. (Stashak,2004)
- Moléculas como é o caso dos corticosteroides, por vezes também desparasitantes como o Praziquantel (Knottenbet, 2006)
- Exercícios em solos duros (Stashak,2004)
- Ingestão de madeira de noqueira (*Juglans nigra*), através de aparas utilizadas na cama (Stashak,2004; Belknap, J. 2005)

Em muitos destes fatores não está comprovada a sua direta contribuição para o desenvolvimento desta doença.

Com exceção de pôneis e equinos obesos e com doença sistémica, existem poucos fatores inatos ao desenvolvimento de laminite em equinos (Stashak,2004).

Pôneis obesos parecem bastante suscetíveis, e a prevalência nesses animais é quatro vezes maior do que aquela verificada nas outras classes de equinos.

Assim, pôneis obesos e cavalos ibéricos, que são mantidos nas pastagens sem qualquer tipo de exercício físico comumente, desenvolvem forma crónica da doença. A laminite é bastante rara em poldros, mas comum em animais que apresentem tumores do lóbulo intermédio da hipófise (Radostits M.O, 2000).

## 2.4.1 Profilaxia da laminite

Como estratégia de prevenção da laminite, existem várias áreas onde é possível interferir de modo a permitir mais sucesso na prevenção desta doença. Desta maneira é importante conseguir um programa alimentar adequado, de modo a evitar o excesso de Carbohidratos na alimentação dos cavalos (Pollitt, 2007)

O acesso ao pastoreio deve ser restrito principalmente na estação da primavera, o exercício regular e o controlo da alimentação são fatores que podem também contribuir de forma favorável para o controlo da doença. Cavalos com Cushing devem ter a sua doença controlada, de modo a não agravar doenças como a laminite (Pollitt, 2007).

Os cascos devem ter um maneo regular, sendo especialmente importante o cavalo ser aparado com regularidade em casos de laminite crónica para prevenção de novos episódios e para minimizar as deformações no estojo córneo. (Pollitt, 2007)

O uso de corticosteroides e de aparas de madeira de noqueira nas camas dos cavalos deve ser evitado (Pollitt, 2007).

Em casos de laminite aguda, em que há supressão de apoio do membro, o membro contralateral deve ser ferrado de modo a prevenir a laminite neste membro. Segundo Redden (2003), o objetivo da ferração do membro contralateral pode ser conseguido se os talões forem elevados e a saída do casco for alterada na sua porção caudal, na sola deve ser proporcionado suporte semelhante à ferração utilizada na laminite crónica. Esta ferração por vezes não pode ser realizada sem anestesia geral, uma vez que o cavalo não apoia o membro afetado pela laminite (Redden, 2003).

### **Obesidade**

A obesidade é definida como o excesso de tecido adiposo no organismo (Johnson et al., 2006). Existe uma síndrome metabólica nos equinos caracterizada por obesidade, resistência à insulina e laminite em cavalos de meia-idade. Estes cavalos apresentam uma distribuição anormal de gordura e aparentam ter uma desordem na concentração celular de cortisol, semelhante à doença humana de síndrome de Cushing omental em que os adipócitos omentais estão endocrinologicamente mais ativos que a gordura subcutânea (Rush, 2006).

Nos cavalos que aparentam ter laminite associada à obesidade, os sinais clínicos resultam provavelmente uma associação entre uma disfunção metabólica, excesso de

alimentação rica em concentrados e falta de exercício. Estes cavalos apresentam resistência à insulina e fraca utilização da glicose (Rush, 2006).

Os testes de diagnóstico incluem a determinação da glicose sérica e concentração de insulina.

### **Pastoreio**

A prevenção da laminite por pasto rico em frutanos também é bastante importante. Algumas espécies de plantas são acumuladoras de frutanos e é importante que não sejam oferecidas a cavalos. As alturas de maior risco são aquelas em que existe uma grande intensidade luminosa, mas as temperaturas ainda são baixas no solo, como na primavera e outono (Pollitt, 2007).

Fenos ricos em frutanos podem ser um problema, no entanto, isto pode ser resolvido com relativa facilidade: basta ensopar o feno em água durante alguns minutos antes de este ser fornecido ao cavalo (Pollitt, 2007).

Em algumas universidades do País de Gales é possível encontrar misturas de sementes para os pastos que se destinam a equinos. Todas estas misturas são mais seguras pois são constituídas por menos glúcidos hidrossolúveis que podem ficar durante vários anos nas pastagens sem sofrerem alterações (Eustace, 2007). No entanto, a distribuição destas misturas encontra-se atualmente bastante restrita. Desta forma, as técnicas que podem ser utilizadas passam por uma redução do tempo do cavalo no pasto e por garantir que o pasto seja o mais equilibrado possível, evitando o uso de fertilizantes (Eustace, 2007).

### **Micronutrientes**

Em muitos casos de laminite e outras doenças é comum encontrar desequilíbrios de micronutrientes, que apenas podem ser combatidos com recurso à suplementação nutricional. Muitos destes micronutrientes ajudam na prevenção da laminite, pelo que devemos fornecer uma suplementação equilibrada de todos os micronutrientes (Eustace, 2007).

De todos os micronutrientes, o magnésio é o que se encontra em regra mais em falta. Quando todos os mecanismos de lesão das lâminas estiverem completamente compreendidos será possível desenvolver tratamentos preventivos mais eficazes (Pollitt, 2007).

## 2.4.2 Laminite aguda

A laminite aguda é uma doença extremamente debilitante da extremidade distal de um equino, sendo principalmente caracterizada por uma dor acentuada.

Toda esta dor é caracterizada pela separação das lâminas sensíveis das insensíveis do casco (Stockes *et al.*, 2004).

Devido ao facto de ser uma doença potencialmente mortal, é frustrante para a maioria dos médicos veterinários a compreensão da fisiopatologia e a progressão da doença ser ainda incompleta (Stockes *et al.*, 2004)

### 2.4.2.1 Fisiopatologia

#### **Teoria isquémica**

A teoria isquémica é explicada pela alteração da perfusão da extremidade distal de um cavalo, verificando-se disfunção estrutural e metabólica das lâminas.

Inicialmente ocorre uma alteração dos mecanismos vasculares caracterizados por hipoperfusão, causada por venoconstricção; edema laminar; abertura de anastomoses arteriovenosas. Isto conduz à isquémia dos tecidos laminares; à necrose das interdigitações laminares e por fim à falha mecânica que provoca a rotação e/ou afundamento da terceira falange (Stockes *et al.*, 2004).

A vasoconstricção leva a um aumento da resistência vascular e da pressão hidrostática, provocando um extravasamento de líquido para o interstício, aumentando a pressão intersticial que por sua vez predispõe a um colapso dos capilares. Quando a pressão sobre os capilares é excessiva, num espaço confinado, poderá ocorrer isquemia (Stockes *et al.*, 2004). Todo este processo de alterações vasculares e aumento de pressões é definido como síndrome da compartimentalização.

Outra alteração a nível vascular que está ligada à isquemia é a existência de anastomoses arteriovenosas ao nível da banda coronária, que diminuem ainda mais a circulação de sangue ao nível das lâminas dos cascos.

Após períodos prolongados de isquemia as lâminas dos cascos entram em necrose. Consequentemente ocorre a separação das lâminas sensíveis e insensíveis e a rotação/afundamento da terceira falange (Stockes *et al.*, 2004).

Existem alguns mediadores referidos na bibliografia responsáveis por alterações vasculares, no entanto estes ainda não estão determinados o que não permite a sua total ligação as alterações vasculares da teoria isquémica. Porém, duas das hipóteses referidas na bibliografia são as alterações na libertação/regulação da endotelina-1 e do óxido nítrico, que por sua vez estão descritas como associadas a alterações vasculares em cavalos com resistência à insulina (Stockes *et al.*, 2004).

O óxido nítrico é um agente vasodilatador, porém segundo Stockes *et al* (2004) um dano no endotélio poderá inibir a via do óxido nítrico, interferindo no balanço entre vasodilatação e vasoconstrição.

### **Abertura de anastomoses arteriovenosas**

Segundo esta teoria, a abertura prolongada de anastomoses arteriovenosas conduz a uma hipoperfusão capilar das lâminas. Uma vez que as anastomoses formadas oferecem menos pressão à passagem do sangue do que o sistema arterial e venoso, a consequência deste quadro de hipoperfusão das lâminas é a necrose isquémica, que origina um quadro de laminite (Stockes *et al.*, 2004).

García & Pérez (2007) entre outros autores, defende que as alterações vasculares como a abertura de anastomoses surgem devido a um estímulo primário, como é o caso da falta de suporte vascular que ocorre na separação das lâminas dérmicas num quadro de laminite. Quando ocorre a separação das lâminas epidérmicas, a lesão característica da membrana basal laminar é a perda de capilares dérmicos. A perda de capilares dérmicos no quadro de isquemia explica o aumento da resistência à passagem de sangue. Também é proposto que o aumento da resistência capilar provoque por sua vez um aumento do pulso digital, sendo o fluxo de sangue é redirecionado por anastomoses arteriais (Stockes *et al.*, 2004).

### **Microtromboses induzidas por toxinas/toxémia**

Esta teoria é suportada por diversos estudos feitos em cavalos com laminite induzida por fécula. Nestes estudos foi encontrado um aumento da produção de ácido láctico, um aumento do pH e um decréscimo do número de bactérias *Gram* – provocando um aumento de endotoxinas circulantes. Na maioria destes cavalos foi encontrada uma lesão da mucosa

cecal e endotoxina circulante, sendo registado posteriormente o desenvolvimento de laminite (Stashak, 2004).

Existe uma ligação entre endotoxémia, disfunção de coagulação e formação de microtrombos. É uma evidência histológica a ocorrência de trombose na lâmina em cavalos com laminite grave, sendo que os índices laboratoriais não mostram alterações no perfil de coagulação.

Como já foi anteriormente referido, a doença ocorre com bastante frequência em pôneis, onde já foi feito um estudo que detetou a acumulação de plaquetas no tecido mole distal da banda coronária, registando também um número de microtrombos variável nas veias dérmicas quando já existe claudicação (Stashak, 2004).

Estes estudos, aliados ao facto da administração de endotoxinas em cavalos são não ter contribuído para o desenvolvimento da doença, torna o papel das endotoxinas no quadro da laminite aguda inconclusivo. No entanto a ocorrência de laminite é bastante maior em cavalos que sofreram processos endotoxémicos associados a doenças gastrointestinais, metrites, retenção de placenta e sobrecarga de carboidratos (Stockes *et al.*, 2004).

### **Destruição da membrana basal por enzimas ativadas/toxinas bacterianas**

Esta teoria defende que todas as perdas que surgem ao nível das interdigitações laminares ocorrem devido à chegada de toxinas por via hemática. Posteriormente surgem alterações inflamatórias e vasculares como já foi descrito na teoria isquémica. Pollitt *et al.* (2003) defendem que a hipoperfusão descrita anteriormente poderá ser responsável pelo desenvolvimento da laminite, não sendo portanto uma consequência da doença. No entanto a falha na perfusão das lâminas pode tornar-se benéfica se a doença for consequência da chegada de toxinas por via hemática (Pollitt *et al.* 2003).

O colagénio tipo IV e colagénio tipo VII são componentes da membrana basal das lâminas e acredita-se que as enzimas metaloproteínases-2 e metaloproteínases-9 têm um papel de dissolução destas substâncias, que em situações normais e fisiológicas, permitem às lâminas epidérmicas e dérmicas algum movimento entre si durante a fase de crescimento (Pollitt *et al.* 2003). A ativação excessiva destas enzimas poderá levar a uma degradação excessiva dos componentes da membrana basal, fazendo com que as lâminas dérmicas e epidérmicas se separem por completo. O mecanismo de ativação da metaloproteínases ainda não é totalmente claro, desta maneira, não se pode afirmar que este tipo de enzimas desencadeie por si só um episódio de laminite, ou se será uma resposta do próprio organismo (Pollitt *et al.* 2003).

Foi demonstrado em outras espécies que os índices de metaloproteinases estão muitas vezes elevados por já terem sido expostos a citocinas pró-inflamatórias. Em tecidos onde está presente a laminite verificou-se um aumento dos índices ativos de metaloproteinases, porém ainda não está confirmada a sua ligação a citocinas (Pollitt C.C, 2008).

Observando o modelo de excesso de carboidratos na laminite, o mesmo está caracterizado pela observação do fator de necrose tumoral e de outras citocinas poucos minutos depois da sua exposição a endotoxemia (Pollitt, 2007).

A síndrome da cascata das citocinas, que é observado nos casos de doenças gastrointestinais como o abdômen agudo, é na maioria das vezes responsável pelos principais efeitos patológicos da endotoxemia. No entanto nunca ficou comprovado experimentalmente que a administração de endotoxinas na circulação sanguínea ou na cavidade peritoneal desencadeasse por si só um episódio de laminite. Contudo esta administração provoca um estímulo intenso, porém curto, tal facto poderá ser a razão para a falha da experimentação (Pollitt, 2007).

Quando é observado um quadro de doença gastrointestinal é observado um estímulo bastante forte de endotoxemia e/ou septicemia, que será o necessário para indução de laminite.

Tendo em conta novamente esta teoria, é possível considerar um conjunto de moléculas que não deve ser utilizado uma vez que provoca a ativação destas enzimas, interferindo desta maneira no equilíbrio natural que existe entre os vários componentes da membrana basal (Pollitt, 2007).

## **Inflamação**

A teoria da inflamação prevaleceu durante vários anos como um dos fenómenos predominantes na explicação da laminite. No entanto caiu em desuso quando após vários estudos foi comprovado que não havia evidência de sinais inflamatórios nos tecidos laminares, tendo sido considerada a hipótese de degeneração laminar (Hunt, 1991). Mais recentemente, segundo Fontaine *et al.* (2001), alguns estudos defendiam que esta antiga teoria poderá não estar errada.

*In vitro* foi encontrada a Interleucina (IL) -1 $\beta$  nos vasos laminares durante a fase de desenvolvimento da laminite, induzida principalmente pela ingestão de aparas de madeira de noqueira mesmo antes do aparecimento de sinais clínicos.

Posteriormente também foi detetado um elevado valor das COX-2 alertando mais uma vez para o facto de que a teoria da inflamação poderá ser uma das causas de laminite ou até mesmo um fator agravante da mesma durante a fase de desenvolvimento da doença (Belknap & Black, 2005).

São necessários, no entanto, mais estudos para assegurar que esta teoria poderá ser a causa desta doença, ou apenas uma consequência de todos os fatores desencadeantes.

### **Privação de Glucose**

Todos os tecidos necessitam de glucose para a sua nutrição, mas a maioria dos tecidos necessita retirar glucose da circulação sanguínea através de proteínas transportadoras da mesma (GLUTS) (Pollitt, 2007).

A ausência ou impedimento do uso de glucose por parte dos tecidos predispõe a um aumento das metaloproteinases, o que poderá explicar a laminite como consequência de doenças que alteram metabolismo da glucose. Neste caso podemos ter que considerar algumas endocrinopatias, como o Cuhsing, septicémia, laminite relacionada com obesidade e a utilização de corticosteroides ou síndrome metabólico (García & Pérez, 2007).

A falta da glucose poderá ocorrer em situações normais de endotoxémia e noutras endocrinopatias onde o fornecimento de glucose às lâminas está limitado.

A toxicidade da insulina parece ser um dos fatores mais importantes no desenvolvimento da laminite, desta maneira, foram realizados alguns testes em pôneis normais. Neste estudo todos os animais foram sujeitos a uma hiperinsulinémia e euglicémia e todos eles desenvolveram laminite após 72 horas, levando a crer que a insulina tem um papel marcante no desenvolvimento de Laminite (Asplin *et al.*, 2007).

Segundo estes estudos, cavalos e pôneis poderão ser testados através de uma simples amostra de sangue detetando desta maneira o risco de desenvolvimento desta doença através da deteção de hiperinsulinémias (Asplin *et al.*, 2007).

### **Trauma ou ações mecânicas**

Esta teoria baseia-se nas causas que resultam num trauma direto do casco e não em casos inflamatórios sistémicos. Este tipo de quadro poderá surgir quando observamos um cavalo com doença ortopédica grave do membro contra-lateral, ou mesmo quando trabalham em pisos duros (Stokes *et al.*, 2004).

Existem alguns mecanismos que podem explicar esta teoria, mas não há estudos que a comprovem. Um dos mecanismos que poderá explicar esta teoria assenta no facto destas estruturas serem expostas a forças excessivas nas interdigitações dérmicas e epidérmicas, provocando vasoespasmos e inflamação. Segue-se o aumento da pressão hidrostática, o edema e a síndrome da compartimentalização, já explicado anteriormente na teoria isquémica (Stokes *et al.*, 2004).

Outro dos mecanismos que poderá estar na base desta teoria incide sobre a aplicação de força excessiva que conduza uma rotura das interdigitações dérmicas e epidérmicas. Segue-se a resposta inflamatória e/ou de vasoespasmo originando mais lesões laminares por isquemia (Stokes *et al.*, 2004).

## 2.4.2.2 Histopatologia

A histologia é uma das áreas que mais ajuda à realização de um prognóstico correto desta doença, sendo estudado neste caso grau de separação das lâminas (Pollitt, 2007).

Segundo vários estudos é possível determinar a melhor resposta à doença numa fase inicial se soubermos qual o estado dos tecidos a nível histológico. Os processos de destruição da membrana basal iniciam-se 7 dias após o início da laminite, ocorre lise e alterações nas células basais.

Após alguns estudos foi concluído que as primeiras lesões ocorrem ao nível do arredondamento dos núcleos das células basais epiteliais, da perda da estrutura das lâminas e do alongamento e afilamento das lâminas epidérmicas secundárias. Todos os animais apresentaram alterações nas primeiras 30 horas antes do aparecimento de sinais clínicos, estando associado a este quadro o aumento do pulso digital (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006).

Os poucos trombos que foram encontrados nestes estudos apresentavam dimensões bastante diminuídas, comparativamente ao lúmen dos vasos, não tendo qualquer relação com a parede dos vasos. Não existia qualquer evidência de edema do espaço intercelular nas células basais epidérmicas (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006).

As alterações das células epiteliais vasculares foram associadas à inflamação, tendo sido comprovado, no entanto, que o único sinal inflamatório encontrado foi um infiltrado de neutrófilos perivasculares nas primeiras 48 horas (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006).

Com a progressão dos estudos anteriormente referidos foi concluído que a primeira lesão histológica significativa a surgir num quadro de laminite é a lesão da membrana basal, que resulta de um alongamento das junções epidérmicas levando a uma perda de função e à separação das lâminas dérmicas e epidérmicas (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006).

### 2.4.2.3 Sinais clínicos

O primeiro sinal clínico que ocorre nesta síndrome é a presença de dor, desta maneira, a laminite pode variar consideravelmente entre discreta com recuperação rápida (cinco a sete dias), a grave com evolução para estágio crônico refratário (Radostits M.O, 2000).

Todos os cascos podem ser afetados porém os membros anteriores apresentam-se bastante mais fustigados pela doença por suportarem aproximadamente 60% do peso do cavalo (G.Schwartz, 2012). Raramente se apresenta como um quadro unilateral apenas quando a laminite surge devido a uma claudicação no membro contralateral (Stokes et al., 2004).

A laminite aguda pode assumir três formas: a forma subaguda, a forma aguda e forma refratária (Stashak, 2004).

#### Forma subaguda

A forma subaguda é o estágio mais inicial da doença onde os sinais clínicos não são evidentes. Poderá ser observada em cavalos que alternam de forma constante o peso nos membros anteriores (Stashak, 2004).

Existem sinais subtis de claudicação quando estes cavalos trabalham em superfícies duras, ou até mesmo em cavalos com casco demasiado curtos e expostos a camas feitas com aparas de madeira de nogueira.

Estes sinais resolvem-se com bastante facilidade e não deixam lesão laminar nem rotação da terceira falange, no entanto esta forma é bastante difícil de diagnosticar (Stashak, 2004).

#### **Forma aguda**

Quando a doença atinge a forma aguda os sinais clínicos são mais severos e é difícil conseguir uma resposta rápida ao tratamento (Stashak, 2004).

O tempo de resposta ao tratamento está bastante associado ao grau de danos verificados ao nível das lâminas do casco. Desta maneira, os cavalos com menos danos respondem de forma mais rápida ao tratamento, tendo também sinais clínicos mais subtis.

Os sinais clínicos desta fase da doença incluem um aumento moderado do pulso digital, leve claudicação principalmente em círculos, e dor na análise do casco com a pinça

de cascos. A fase aguda de laminite pode afetar os quatro membros, um único membro ou dois membros (Stashak, 2004).

Neste ponto é possível observar uma postura corporal muito comum em casos de laminite quando os dois membros anteriores estão envolvidos. Os membros posteriores passam a suportar a maior parte do peso corporal do cavalo, desta maneira, os membros anteriores são colocados para a frente numa tentativa de retirar peso da extremidade anterior dos cascos, deslocando peso dos membros anteriores para os talões.

Quando os quatro membros se apresentam afetados é possível observar que o cavalo permanece deitado durante longos períodos de tempo, sendo que, se apenas for atingido um único membro a alternância de peso entre os membros é mais marcada. É ainda possível observar que existe seletividade na escolha dos membros para suporte do peso corporal (Stashak, 2004).

Adicionalmente muitos cavalos apresentam ansiedade e envolvimento do estado geral com alteração do padrão respiratório, frequência cardíaca e da temperatura retal. A temperatura aumenta de uma forma evidente e pode ser detetada pela palpação do casco. O teste à pinça de cascos torna-se extremamente doloroso e o pulso digital aumentado de forma evidente (Stashak, 2004).

### **Forma refratária**

Na laminite em fase refratária a resposta ao tratamento é insuficiente nos primeiros 7 a 10 dias, o que poderá indicar uma grave degeneração das lâminas e inflamação, tendo desta maneira, um prognóstico mais reservado.

A claudicação provocada pela laminite é classificada e segue os seguintes critérios (Stashak, 2004):

Graduação OBEL (Obel N., 1948)

Grau 1- O cavalo muda o peso de membro alternadamente e com frequência aumentada.

A claudicação não é evidente a passo, mas é bastante notória a trote com andamentos curtos e rígidos.

Grau 2- A claudicação é evidente a trote, mas o cavalo ainda permite que lhe elevem os membros.

Grau 3- Claudicação evidente. Apresenta relutância na elevação dos membros.

Grau 4- Recusa mover-se. Apresenta claudicação grave e só se movimenta quando é forçado (Stashak, 2004).

## 2.4.2.4 Diagnóstico

O diagnóstico da laminite é feito com base nos sinais clínicos e radiográficos. Em situações excepcionais podem ser usados bloqueios anestésicos.

A anestesia dos nervos palmares no plano abaxial próximo da região dos ossos sesamóides pode eliminar a claudicação provocada pela Laminite em alguns casos onde se regista já uma fase aguda (Hunt RJ.,1991).

O estudo radiográfico deve ser iniciado assim que surgem os primeiros sinais da doença, desta forma é possível fazer um estudo completo de todas as suas fases. A projeção mais utilizada é a latero-medial, que pode ser combinada com projeções dorsopalmares. Como auxílio, poderá ser colocado um pequeno pedaço de metal junto ao apêx da ranilha e outro junto a parede exterior dorsal do casco. Desta maneira, é possível observar se a P3 está alinhada com a parede do casco (LindfordRL *et al*, 1993).

Com o afundamento e/ou rotação da terceira falange as radiografias mostram uma separação do tecido mole ao longo da banda coronária, sendo possível observar nas vistas latero-medial.

A partir do momento que é registado um afundamento e/ou rotação da falange distal já é considerada uma Laminite em fase crónica (LindfordRL *et al*, 1993).

### **Sinais radiográficos**

Existem alguns sinais precoces que podem sugerir laminite. Pode surgir uma reação óssea na face dorsal da falange distal e um aumento da distância entre a face dorsal da falange e a parede do casco (LindfordRL *et al*, 1993).

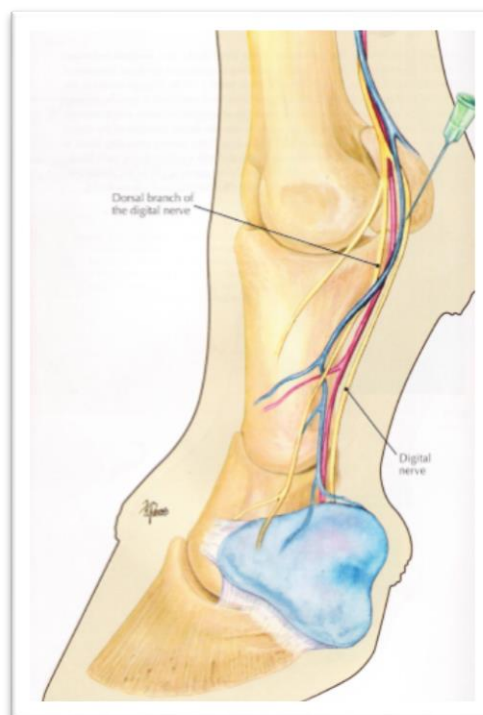
Esta distância deve ser inferior a 18mm ou a menos 30% da longitude palmar da falange distal, medida da ponta do osso até a sua articulação como osso navicular. O aumento desta distância sugere hemorragia, tumefação e edema (LindfordRL *et al*, 1993).

### **Bloqueios anestésicos**

O procedimento é efectuado nos nervos palmares ao nível da superfície abaxial na região dos ossos sesamóides proximais (Figura 13), ou por bloqueio de campo ao nível da quartela (Hunt RJ.,1991).

Este procedimento é realizado em estados da doença subagudos uma vez que várias doenças respondem de igual maneira a este meio de diagnóstico. Desta forma, o bloqueio anestésico deve ser interpretado em conjunto com os dados obtidos no exame clínico para que não exista o perigo de originar diagnósticos errados (Hunt R.J.,1991).

Figura 13 - Bloqueio anestésico sesamóide abaxial



Modificado: Moyer.W (2007)

## Venograma

Os venogramas e as depleções vasculares são utilizadas para determinar se a região já se encontra com um déficit na perfusão sanguínea. Em caso afirmativo, é indicador de um mau prognóstico (Stashak, 2004).

Os venogramas podem ser realizados em estação ou em decúbito. É colocado um garrote na região metacarpiana, após devida preparação da pele são administrados 20 a 30 ml de material de contraste na veia digital palmar lateral (Figura 14) (Pollitt C.C, 2008).

Figura 14 - Técnica de venograma (administração do meio de contraste na veia digital palmar)

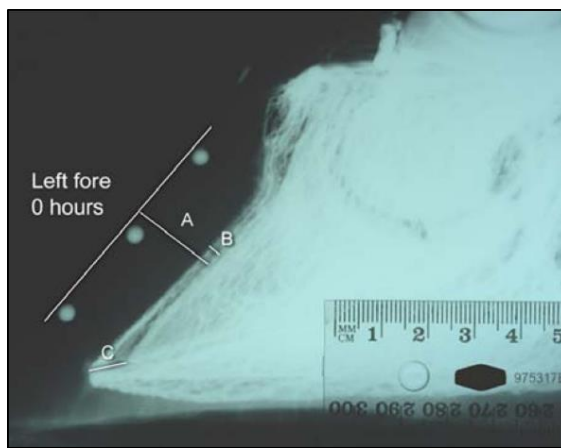


*Adaptado de Pollitt C.C (2008)*

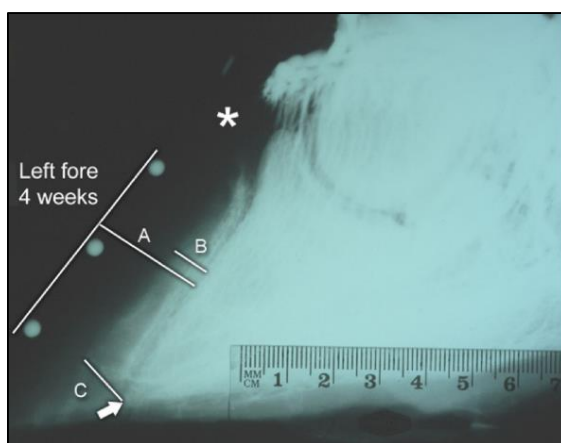
Após o procedimento seguem-se projeções radiográficas em latero-lateral e dorsopalmar. Todas as projeções devem ser efetuadas 45 segundos após a administração do meio de contraste (Figura 15).

No final do procedimento o garrote é retirado e poderá colocar-se uma ligadura. (Rucker et al.,2006).

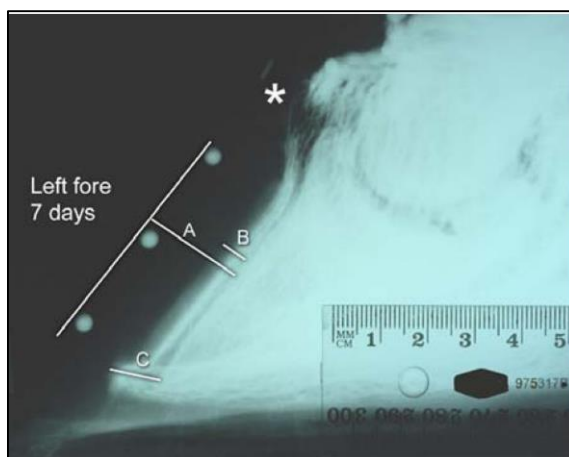
Figura 15 - Venograma realizado nas diversas fases de desenvolvimento da laminite



1 - Venograma feito após o início dos sinais clínicos;



2 - Venograma feito 7 dias após o início dos sinais clínicos;



3 - Venograma feito 4 semanas após o início dos sinais clínicos.  
*Adaptado de Pollitt C.C (2008)*

## 2.4.2.5 Tratamento

O tratamento da laminite é um tema que está envolto numa grande controvérsia, uma vez que não existe uma fisiopatologia concreta da doença.

Neste momento existe uma vasta lista de tratamentos e prevenções para a laminite, sendo que a escolha do protocolo a seguir depende da experiência do clínico.

Devido ao desconhecimento anexo a esta doença, a eficácia dos tratamentos utilizados é questionável.

A laminite aguda deve ser encarada como uma emergência médica e deve ser tratada logo que sejam detetados os primeiros sinais da doença (Stokes *et al.*, 2004).

Objetivos terapêuticos na abordagem da laminite aguda (Stokes *et al.*, 2004, Stashak, 2004):

- Prevenir o desenvolvimento da laminite, minimizando os fatores predisponentes;
- Diminuir o ciclo de dor e hipertensão;
- Prevenir o risco de lesão laminar;
- Melhorar a hemodinâmica capilar laminar;
- Prevenir o movimento da falange distal.

Quando o processo de laminite está instalado, o protocolo terapêutico é a única maneira de travar o desenvolvimento da doença.

A administração de anti-inflamatórios não esteroides, como é o caso da fenilbutazona, durante o desenvolvimento da fase aguda contribui para um alívio dos sintomas de dor do cavalo, não tendo muita influência na progressão da doença (Pollitt C.C, 2008).

Desta maneira é muitas vezes questionado se o tipo de protocolo terapêutico aplicado é direcionado apenas para um balanço equilibrado no manejo da dor do cavalo, funcionando apenas como um protocolo paliativo.

Quando os anti-inflamatórios não esteroides são utilizados o animal deve estar confinado na boxe, sendo completamente desaconselhada a atividade física (Pollitt C.C, 2008).

## **Crioterapia**

Durante a realização de vários estudos efetuados em cavalos com laminite, a avaliação da temperatura do casco (relacionada com a perfusão sanguínea) poderá ser um fator a ter em consideração quando observamos cavalos com laminite (Pollitt C.C, 2008).

Muitos destes estudos demonstram que a aplicação de crioterapia em cavalos (Figura 16) na fase de desenvolvimento poderá ter um efeito de prevenção estratégica (Pollitt and Davies, 1998).

Há no entanto quem pense que quando a crioterapia é aplicada na fase de desenvolvimento pode ter um efeito contrário ao pretendido, uma vez que já não bloqueia a ativação das metaloproteinases, diminuindo apenas o aporte sanguíneo à extremidade distal. Desta maneira pode exacerbar os fenómenos isquémicos característicos da doença (Stokes *et al.*, 2004).

O profundo efeito hipometabólico provocado pela crioterapia é considerada a chave mais importante desta técnica, uma vez que pode diminuir significativamente a gravidade das lesões ocorridas. O metabolismo dos tecidos diminui, bem como o consumo de oxigénio que está inversamente relacionado com a temperatura (Pollitt C.C, 2008).

O mesmo mecanismo é aplicado em órgãos transplantados. Se for reduzido o metabolismo da célula, diminuindo desta maneira a necessidade de glucose, oxigénio e outros metabolitos, é possível aumentar as taxas de sobrevivência de uma célula em fenómenos isquémicos. A atividade enzimática é reduzida em cerca de 50% a cada 10 graus de temperatura reduzidos num tecido, contribuindo igualmente para uma redução na atividade de collagenases e citoquinas pró-inflamatórias (Pollitt C.C, 2008). A crioterapia provoca uma potente vasoconstrição local, ação que é maioritariamente mediada pelo sistema nervoso simpático, no entanto, o efeito direto de constrição da parede dos vasos é particularmente visível a baixas temperaturas.

Todas as técnicas aplicadas atualmente na crioterapia, no que diz respeito a duração e temperatura são extrapoladas da medicina humana. Sendo uma técnica de difícil execução, onde os períodos de tempo na terapia são ainda bastante aumentados, existe ainda bastante controvérsia na sua utilização (Pollitt C.C, 2008).

Figura 16 - Imagem ilustrativa de uma técnica de crioterapia A - Sistema de Crioterapia; B- Termómetro; C - Aplicação do termómetro no casco



Fonte: Pollitt C.C,(2008)

Como se sabe, pensa-se que a degradação enzimática causada pelas metaloproteinases está na base da fisiopatologia desta doença. Assim sendo, o excesso de ativação de metaloproteinases, mediado pelos principais fatores predisponentes à ocorrência de laminite, promove a migração de várias células inflamatórias ao casco através da circulação digital (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006; Pollitt C.C, 2008).

A chegada de citocinas, fragmentos de proteínas e alguns produtos resultantes do metabolismo de algumas bactérias pode ser limitada através do uso da vasoconstrição provocada pela crioterapia. Assim, conseguimos diminuir os efeitos nocivos que as metaloproteinases tem sobre as lâminas (Croser, E.L. & Pollitt, C.C. 2006).

O hipometabolismo destes tecidos permite ainda limitar a produção local de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina (IL) e o fator de necroses tumoral (TNF) bastante presente na fase de desenvolvimento da laminite (Pollitt C.C, 2008).

No entanto é necessário verificar se a hipoperfusão não é a causa primária desta doença, uma vez que nesta situação a vasoconstrição induzida pela crioterapia está fortemente contraindicada. Segundo alguns métodos de aplicação, a imersão deve ser feita num intervalo de 0°C e 5°C, sendo que o efeito pretendido só é atingido se todo o membro for colocado em imersão. (Pollitt C.C, 2008).

## Terapia endotoxêmica

Quando diagnosticada toxemia em cavalos, no decorrer de doenças gastrointestinais (síndrome de cólica), metrites sépticas, pleuropneumonia e sobrecarga de carboidratos, o risco de ocorrência de laminite aumenta (Pollitt C.C, 2008).

São utilizados vários fármacos que se aplicam em vários protocolos terapêuticos que normalmente são utilizados com recurso à experiência pessoal de cada clínico.

- Plasma hiperimune anti-endotoxémico deverá ser iniciado em conjunto com a fluidoterapia endovenosa em cavalos com ou em risco de desenvolver uma endotoxemia (Pollitt C.C, 2008).

No entanto quando os primeiros sinais de laminite aparecem a terapia deve estar inteiramente voltada para a redução da inflamação e da dor, com recurso aos anti-inflamatórios não esteroides.

- Flunixin meglumine deverá ser administrada pela via endovenosa na dose de 0,25 mg/KG TID ou 1,2 mg/KG BID. Apresenta um bom efeito anti-endotoxémico uma vez que reduz a produção de prostaglandinas via cicloxigenase (Stockes *et al.*, 2004).

Os cavalos que receberam flunixin meglumine apresentam níveis de prostaglandina e concentrações de lactato no sangue bastante menores que cavalos que não foram tratados com esta droga, no entanto, o efeito com anti-laminitico nunca foi testado (Pollitt C.C, 2008).

- Fenilbutazona é utilizada com uma dose de 4,4 mg/kg endovenosa ou oral em cada 12 horas. Apresenta-se como um potente anti-inflamatório tendo um bom controlo sobre a dor do casco. É bastante conhecido entre a maioria dos clínicos (Stockes *et al.*, 2004).

Estas duas drogas usadas em doses baixas são bastante eficazes no controlo da dor e como efeito anti-endotoxémico a longo prazo.

- Ketoprofeno também pode ser uma das escolhas na dose de 2,2 mg/kg BID e pode ser usado, intercalando com flunixin meglumine (Pollitt C.C, 2008).

Na maioria dos casos os cavalos com laminite aguda necessitam de uma terapia anti-inflamatória prolongada (uma semana aproximadamente) com vista a controlar todos os

fenómenos endotoxêmicos e a dor. Desta maneira, a Fenilbutazona na dose 2,2 mg/kg é o protocolo de manutenção utilizado, e também aquele que é economicamente mais acessível (Pollitt C.C, 2008).

Todas as controvérsias anteriormente faladas se mantêm no que diz respeito a anti-inflamatórios não esteroides, uma vez que em alguns estudos *In vitro* se observa que a ativação das metaloproteinases é potencializada quando este tipo de drogas está presente nos meios de cultura (Pollitt C.C, 2008).

Mais uma vez é importante salientar que os anti-inflamatórios não esteroides promovem um aumento do conforto para cavalos com esta doença, podendo ter um papel ativo no controlo da dor. Não têm porém qualquer influência no desenvolvimento da doença.

### **Terapia vasodilatadora**

O uso de vasodilatadores e terapias de imersão em água quente são aparentemente terapias que podem facilmente entrar em contradição com todas as outras terapias (Pollitt C.C, 2008).

O objetivo destas drogas no tratamento da laminite é melhorar a perfusão laminar. São utilizadas por clínicos que acreditam que a vasoconstrição está na base desta doença, ou que a mesma contribui para o agravamento e perpetuação das lesões.

- Acepromazina é utilizada na dose 0,01; 0,02 mg/kg (para cavalos com comprometimento hemodinâmico); 0,04; 0,66 mg/kg endovenosa (para cavalos sem comprometimento hemodinâmico).

No entanto a dose mais utilizada na prática clínica geralmente é 0,03 a 0,06 mg/kg intramuscular, TID, durante 3 a 5 dias, em alguns casos durante vários dias. A dose e a duração do tratamento estão ajustadas às alterações do pulso digital (Stashak, 2004).

A utilização desta terapia auxilia na diminuição da ansiedade, convidando o cavalo a permanecer durante mais tempo em decúbito (Stashak, 2004).

- Isoxsuprina- 1,2 mg/kg BID PO

Segundo Stashak (2004) no início do tratamento é administrada Acepromazina sendo, no entanto, substituída por Isoxsuprina. Os estudos realizados não mostram resultados conclusivos no que diz respeito a este fármaco nem ao seu tempo de atuação.

- Pentoxifilina é utilizada na dose 4,4 mg/kg TID

Segundo alguns autores esta droga melhora a circulação sanguínea e a libertação de oxigénio, no entanto, na dose acima referida não foram observadas quaisquer alterações na circulação laminar ou na artéria digital palmar em cavalos saudáveis (Stashak, 2004).

- Nitroglicerina utilizada na dose 2-4 mg/h

A aplicação deste fármaco é cutânea e feita sempre em conjunto com outras terapias, assim sendo, não existe uma conclusão fidedigna do seu efeito. É aplicado na zona da quartela diminuindo o pulso e a claudicação, é também bastante utilizado em pôneis (Stashak, 2004).

### **Captador de radicais livres**

**Dimetilsulfóxido (DMSO)** - é um captador de radicais livres e um anti-inflamatório, que pode evitar lesões de reperfusão em lesões isquémicas. Como a sua eficácia não está devidamente documentada em casos de laminites, alguns clínicos preferem aplicá-la de modo tópico nas bordas coronárias (Stokes *et al.*, 2004)

A administração deve ser na dose de 0,1-1 mg/kg diluído em solução salina a 10% por via endovenosa lento BID ou TID.

### **Terapia anticoagulante**

Os anticoagulantes são utilizados para prevenção e tratamento da laminite aguda, devido a umas das muitas teorias descritas na fisiopatologia desta doença ser o facto de se formarem agregados plaquetários ou agregados de plaquetas-neutrófilos durante os episódios de laminite aguda.

- Ácido acetilsalicílico é utilizado na dose de 10 a 20 mg/kg PO a cada 48 horas com o objetivo de inibir a agregação plaquetária (Stashak, 2004).

Esta é a única molécula cuja eficácia no aumento do fluxo sanguíneo tem suporte científico, sendo que nesta dosagem apresenta poucos efeitos anti-inflamatórios. Poderá ser utilizada em conjunto com outros fármacos desta classe (Belknap, 2006).

- Heparina é utilizada na dose de 40 a 80UI/kg por via endovenosa, subcutânea BID ou TID.

Nesta dose está documentada que a heparina é capaz de evitar a laminite experimental por sobrecarga de glúcidos (Stashak, 2004).

No entanto existem vários estudos contraditórios. Segundo Stashak (2004) a sua utilização é muito benéfica em cavalos com alto risco de desenvolvimento de laminite.

### **Estratégia de tratamento**

Segundo Pollitt (2008) a estratégia de tratamento deve ser agressiva, intervindo primariamente em doenças que possam ser a causa principal desta doença.

A fluidoterapia e eletrólitos, antibioterapia e terapia com anti-inflamatórios devem ser utilizadas conforme o estado geral do cavalo e de acordo com a fase da laminite em que se encontra. Desta forma, é comum cavalos passíveis de desenvolverem laminite devido a fenómenos endotoxémicos (Pollitt C.C, 2008).

A administração de 4 litros de óleo mineral por 4 tomas diárias também pode beneficiar casos de laminite que se desenvolvem por sobrecarga de carboidratos, promovendo um efeito laxativo. Quando presente no intestino grosso consegue bloquear a absorção de grande quantidade de toxinas (Pollitt C.C, 2008).

Na Austrália doses entre 1 a 5 g/kg/dia foram benéficas no tratamento de intoxicações por plantas. Caracterizado por ter propriedades semelhantes, o carvão ativado também tem o poder de absorver grande quantidade de toxinas, sendo por isso uma opção interessante em doses baixas no caso de sobrecarga de carboidratos. No entanto, até hoje o carvão ativado ainda não foi utilizado em casos de laminite de origem alimentar estando o seu efeito desconhecido nesta área (Pollitt C.C, 2008).

A estratégia de tratamento abordada por Pollitt (2008) baseia-se no recurso à crioterapia em ambos os membros anteriores, ao confinamento à boxe com cama confortável e alta, e à utilização de métodos de ferração corretivos para um melhor maneiio do casco e suporte da terceira falange.

## Outras terapias

- Suplementos de metionina e biotina promovem um melhor crescimento e qualidade do casco sendo por isso usado como complemento no tratamento da laminite (Stashak, 2004).

Os suplementos de biotina são utilizados na dieta com uma dose de 15mg/dia, esta suplementação poderá não ser considerada importante numa fase inicial do tratamento da laminite aguda, mas quando utilizado a longo prazo facilita o bom manejo do casco dos cavalos com Laminite crónica (Baxter GM, 1994 Stashak, 2004).

- Suplementos da hormona da tiróide continuam a ser utilizados com frequência em casos de cavalos com laminite crónica, não existindo nenhum suporte científico para a sua utilização.

Este tratamento é extremamente benéfico quando aplicado a animais que apresentam o fenótipo compatível com hipotiroidismo, apresentando geralmente depósitos de gordura no dorso e na garupa e tendência para um aumento rápido de peso (Goetz TE. 1989).

Está comprovada que esta hormona não só reverte o quadro de laminite, como auxilia no bom estado das lâminas (Hunt R.J., 1991).

- Agonistas da Dopamina ou Antagonistas da Serotonina são utilizados em cavalos com disfunção da *Pars Intermedia* da Pituitária que exibem laminites, ou em cavalos refratários aos tratamentos de rotina (Stashak, 2004).

O manejo médico destes casos distingue-se dos restantes uma vez que são utilizados agonistas da dopamina ou antagonistas da serotonina. O Bromocriptina e o Pergolido são dois dos fármacos mais utilizados nestes quadros (Stashak, 2004).

**Pergolido** é utilizado na dose de 1-5 mg/cavalo, e a sua resposta terapêutica demora entre 3 a 4 semanas.

**Ciproheptadina** inibe a secreção de ACTH atuando ao nível da *pars intermedia*, a sua dose varia entre os 0,25/kg dia a 0,36 mg/kg BID.

Para cavalos que necessitam de doses altas recomenda-se a sua redução após 30 dias de tratamento, desde que a resposta continue favorável (Stashak, 2004).

Segundo Stashak (2004) um estudo indica que as melhorias clínicas da laminite apresentam melhores resultados com o uso da ciproheptadina do que Pergolido.

## **Tratamento de suporte no casco**

O exercício físico na fase aguda da laminite está contra-indicado, por isso os esforços devem ser redirecionados para estabilizar a terceira falange (Stashak, 2004).

Cavalos com laminite aguda devem ser colocados em boxes com piso macio, mais ou menos a uma altura de 15 cm, de maneira a diminuir o impacto do casco no chão, diminuindo também a fase de elevação do membro.

Adicionar materiais como aparas de madeira favorece o decúbito. Desta maneira, os cavalos que preferem estar deitados não devem ser incomodados (Stashak, 2004).

O suporte mecânico para a instabilidade da falange distal passa pela aplicação de um suporte na ranilha, vários casos reportados pela experiência de veterinários e ferradores demonstram que a gravidade dos quadros clínicos diminui quando é aplicado este suporte (Pollitt C.C, 2008).

Outro suporte utilizado no alívio da dor assenta na aplicação de espuma na sola do casco, convidando o cavalo a dividir o peso para a porção mais posterior do casco. Desta maneira é possível diminuir a dor da região do corium da sola, que nesta fase já apresenta alterações provocadas pelo movimento descendente da falange distal (Pollitt C.C, 2008).

Esta técnica é bastante utilizada por ser de fácil aplicação e económica, sendo conhecida internacionalmente como o melhor passo na primeira etapa de reabilitação de um cavalo com laminite. Se o cavalo responder positivamente, estabilizando o seu quadro clínico, o procedimento deve ser mantido durante algumas semanas (Pollitt C.C, 2008).

Os blocos de espumas têm uma altura aproximada de 50-60 mm e são cortados à medida do casco antes da sua aplicação. São cortados dois blocos, sendo que um deles fica colocado na porção posterior do casco e o seguinte é aplicado cobrindo toda a sola (Pollitt C.C, 2008).

As placas são fixadas com uma fita adesiva que deve passar por baixo das placas. Posteriormente deve ser feita uma bota com adesivo em volta do casco.

A “Laminitis Trust” é uma organização que se dedica à investigação da Laminite, no seu site é possível consultar várias opções de correção ortopédica que permitem uma estabilidade da falange distal, assim como, a estabilidade do estojo córneo.

Esta organização não recomenda porém nenhuma ferração em concreto. Aconselham a instalar o cavalo numa boxe com cama seca e confortável de maneira e a deixar que o animal escolha a maneira mais confortável de se instalar e a altura mais confortável para colocar os talões. Indicam também que o suporte dos talões pode ser bastante benéfico na maioria dos casos como já tinha sido referido anteriormente.

O princípio deste suporte é aumentar a grossura da ranilha, de maneira a que esta seja a primeira parte do casco a ser colocada no chão aquando o apoio do membro. É contraindicado qualquer suporte na ranilha quando as mesmas se apresentam doridas. Antes da aplicação do suporte o membro deve ser elevado e as ranilhas devem ser testadas através de pressão.

A técnica que a “Laminitis Trust” sugere é a utilização de duas ligaduras: uma delas de algodão macio que será colocada ao longo da ranilha e a segunda, uma ligadura elástica que irá manter a anterior no sítio correto.

Primeiro o casco deve ser extremamente bem limpo e de preferência deve-se aparar a ranilha, colocar a ligadura de algodão macio ao longo da ranilha de maneira a que fique mais alto que a altura do casco, posteriormente a ligadura anterior é fixada com uma ligadura de elástico. Este suporte pode ser mantido durante aproximadamente uma semana (The Laminitis Trust, 2007). Quando conseguimos obter uma estabilização satisfatória da falange distal e uma melhor coesão da parede do casco é possível começar a idealizar qual será a melhor ferração. Todas as placas de espuma e suportes de ranilhas são úteis, mas numa fase inicial.

O único corte que deverá ser efetuado no caso da laminite aguda é o corte das pinças. Primeiramente todo o casco é sujeito a um teste de sensibilidade com a pinça de cascos e estabelece-se qual a porção que se apresenta mais dolorosa (Stashak, 2004).

O corte deve ser efetuado imediatamente à frente da região dolorosa, e tem como objetivo diminuir a força de apoio sobre a face dorsal da parede. Tenta-se desta maneira diminuir a rotação das lâminas e o apoio das pinças. Este corte também diminui a tensão sobre o tendão flexor digital profundo quando o cavalo eleva o membro do chão e tende a colocar o peso na parte posterior do casco que, geralmente é a parte menos dolorosa do casco (Stashak, 2004).

Quando o cavalo se sentir mais confortável é aconselhada a colocação de uma ferradura, geralmente uma EDSS (“Equine Digit Support System”, Ovnicek G., 1997).

## **Outros procedimentos na correção do casco**

- **Elevação dos talões**

O peso do cavalo sobre o membro é a primeira força responsável pelo grave compromisso na separação das lâminas durante o processo da laminite.

O processo de separação seguinte surge com consequência das forças de rotação exercidas pela contração do músculo flexor digital profundo, na sua inserção palmar do tendão na face palmar da falange distal (Pollitt C.C, 2008).

A elevação dos tendões, nos membros afetados por laminite aguda, em cerca de 12-18 graus, provoca uma alteração biomecânica diminuindo a contração do tendão flexor profundo em cerca de 50-60%, ajudando a evitar ou mesmo a reduzir a deslocação da falange distal e a diminuir a dor resultante da doença. (Pollitt C.C, 2008).

Segundo Pollitt (2008) se no primeiro estudo radiográfico não forem visíveis sinais claros de rotação da falange distal é possível recorrer de imediato a esta técnica. Caso contrário é aconselhável aguardar que a falange distal assuma uma posição normal em relação à parede do casco.

A cunha deverá ser removida 10 a 15 dias após os últimos sinais de laminite.

## 2.4.2.6 Prognóstico

Prever o prognóstico de um cavalo com laminite aguda pode ser extremamente difícil (Stick JS, 1982).

Numa situação ideal todos os cavalos deveriam ser diagnosticados antes de existir qualquer sinal radiográfico visível. Segundo Stashak (2004) foi observado que cavalos com uma rotação da falange distal inferior a 5,5° têm grandes probabilidades de retomar a sua atividade desportiva. No entanto, quando apresentam uma rotação superior a 11,5° perdem a capacidade de retomar a sua atividade desportiva. (Hunt RJ, 1993).

Outros estudos demonstram que o grau de rotação e deslocamento da falange distal não está relacionado com o prognóstico do cavalo. Segundo este estudo o grau de gravidade da claudicação avaliado de acordo com a escala Obel 1-4 será mais preciso na determinação do prognóstico mais correto num caso de laminite aguda (Eastman TG *et al*, 1999).

O grau de gravidade da claudicação deve ser determinado após análise radiográfica que permita relacionar a gravidade e a extensão da lesão laminar.

Em casos de laminite crónica onde a tenotomia do tendão flexor digital profundo foi realizada, fatores como o peso corporal, a gravidade da claudicação avaliada pela escala Obel e grau de rotação da terceira falange, não são determinantes para se estabelecer um prognóstico, como será abordado no capítulo seguinte (Eastman TG *et al*, 1999).

Na prática clínica comum, muitos clínicos estabelecem o seu prognóstico de acordo com a capacidade de resposta do cavalo ao tratamento. Desta forma maneira, quanto mais rápida for a resposta inicial melhor será o prognóstico, no entanto, maior será também a tendência para recaídas (Stashak,2004).

## 2.4.3 Laminite crónica

Esta fase da laminite é a continuação de um quadro de laminite aguda, que se inicia quando existe uma deslocação/movimentação da falange distal dentro do estojo córneo.

É definida como a presença de um colapso mecânico das lâminas e deslocamento da falange distal em relação ao casco. Pode ser também sequela de uma fase subaguda (Parks, 2003)

### 2.4.3.1 Fisiopatologia

A separação das lâminas é consequência de todo o processo que antecede um quadro de Laminite crónica, a inflamação, isquémia, trombozes e stress mecânica são os principais fatores (Hood DM *et al.*, 1981; Parks, 2003).

Como consequência da separação das lâminas surge a deslocação e/ou afundamento da falange distal. O deslocamento da falange resulta da distribuição da lesão laminar ao longo da circunferência da falange distal. O afundamento é resultado de uma lesão uniforme (Parks, 2003).

Quando é observada uma lesão de maiores dimensões na porção dorsal da falange distal, a mesma tende a sofrer uma rotação. Esta lesão desigual poderá afetar a falange unilateralmente, provocando uma rotação lateral ou medial. Este cenário é no entanto, menos frequente (Parks, 2003). Geralmente é raro observar uma lesão confinada num único local.

Logo após a separação das lâminas e conseqüente rotação, a parede do casco continua com uma grossura normal. O espaço apresenta-se preenchido por hemorragia, inflamação e tecido necrótico, mas durante o decorrer do processo crónico da doença o casco apresenta um crescimento distorcido (Parks, 2003).

Na laminite crónica o estojo córneo apresenta-se na maioria das vezes bastante modificado, o casco cresce paralelo à terceira falange até ao terço proximal ou medial da parede do casco e a partir deste ponto faz um desvio em relação à superfície dorsal da falange distal. Em alguns casos o desvio pode surgir logo a partir da banda coronária (Parks, 2003).

A linha branca apresenta-se alargada refletindo a separação que existe entre o extrato médio da parede do casco e a derme parietal.

Para uma melhor compreensão desta fase, a laminite crónica deveria ser dividida em laminite precoce (devido à velocidade de aparecimento dos sinais clínicos que determinam

este estágio), laminite crónica ativa e laminite crónica que se encontra estabilizada (Stashak, 2004).

Um quadro de laminite crónica na forma precoce começa com os primeiros sinais clínicos de deslocação/rotação da falange distal, podendo durar dias ou meses. Alguns casos apresentam um deslocamento mínimo outros pode deslocar-se de maneira constante. (Stashak, 2004).

Na forma ativa a falange distal já se apresenta rodada e continua instável, pode mesmo chegar a perfurar a palma do casco. Nesta forma, os cavalos apresentam frequentemente abscessos palmares (Stashak, 2004).

Na forma estável a falange encontra-se estável e o casco cresce novamente. Desta forma é possível aplicar correções através da ferração, de uma maneira geral há uma melhoria clínica (Stashak, 2004).

### 2.4.3.2 Sinais clínicos

A laminite crónica tem como sinais clínicos uma claudicação crónica, depressão na banda coronária e perda de concavidade da sola, devido à rotação da falange distal. Nestes cavalos também são frequentemente detetados abscessos solares (Kaneps & Turner, 2004).

Segundo Stashak, (2004) vários estudos indica mesmo que esta depressão representa um dos sinais mais significativos da doença.

Os equinos com laminite crónica apresentam uma claudicação característica e, durante a locomoção, colocam o peso sobre os talões o que provoca um movimento exagerado. Durante a marcha, na tentativa de retirarem algum peso dos membros anteriores, estes cavalos preferem rodar sobre os membros posteriores (Stashak, 2004).

Verificam-se alterações no crescimento do casco bastante significativas, tais como depressões na parede dorsal do casco, convergência dorsal dos anéis de crescimento da parede e pinças em mau estado (Stashak,2004). O teste de sensibilidade à pinça de cascos nem sempre é linear, mas é possível avaliar todas as alterações do casco e uma biomecânica totalmente alterada. Uma vez que as pinças se encontram gravemente danificadas existe a penetração de microrganismos através da linha branca. Quando estes cavalos estão estabulados em lugares húmidos apresentam abscessos solares com frequência (Stashak, 2004).

Equinos com disfunção da *pars intermédia* desenvolvem laminite com mais frequência, adicionalmente desenvolvem outros sinais clínicos. A polidipsia e poliúria, o hirsurtismo e a presença de pelagem longa em meses de verão são sinais que aparecem em cavalos com esta disfunção. É possível ainda observar cavalos obesos e com depósitos de tecido adiposo no pescoço, sendo a laminite uma doença secundária (Stashak, 2004).

Os cavalos com laminite crónica há várias semanas podem apresentar dor, não devido à lesão laminar, mas devido a hematomas e abscessos subsolares que ocorrem devido à posição não fisiológica da falange distal, sendo por isso de extrema importância localizar o foco de dor deste animal e trata-lo quanto antes (Belknap, 2006).

### 2.4.3.3 Diagnóstico

O diagnóstico da laminite crónica geralmente revela menos dificuldade que o diagnóstico da laminite aguda, uma vez que estes cavalos revelam andamentos característicos assim como achados radiográficos evidentes (Parks, 2003).

Os achados radiográficos normalmente não deixam dúvidas, mas é necessário ter acesso a uma anamnese completa e a uma avaliação das extremidades distais para estabelecer um tratamento e um prognóstico. (Pollitt C.C, 2008).

A observação do casco é essencial para uma avaliação completa, através de testes de sensibilidade com a pinça de casco podemos determinar quais as zonas sensíveis de maneira a adaptar uma ferração que auxilie no conforto futuro do cavalo. (Stashak, 2004)

#### **Bloqueio anestésico**

Em alguns cavalos que apresentam uma doença estável os sinais clínicos diminuem dificultando o diagnóstico e o prognóstico. O bloqueio anestésico pode ser utilizado nestes casos em conjunto com uma boa avaliação de cascos e um estudo radiográfico completo (Parks, 2003). Desta maneira é necessário estabelecer diagnósticos diferenciais, pois existem outras doenças que afetam o casco e que resultam em respostas semelhantes ao bloqueio anestésico Sesamoide Abaxial (Stashak, 2004).

O bloqueio anestésico poderá não ter uma resposta completa, uma vez que estes animais apresentam dor muscular na porção dorsal do membro. Se o cavalo apresentar uma melhoria podemos acreditar que um bloqueio digital palmar baixo poderá anestésiar uma dor que surja da compressão feita pela falange distal na sola, uma vez que esta anestesia afeta toda a sola, mas apenas parcialmente as lâminas. (Stashak, 2004)

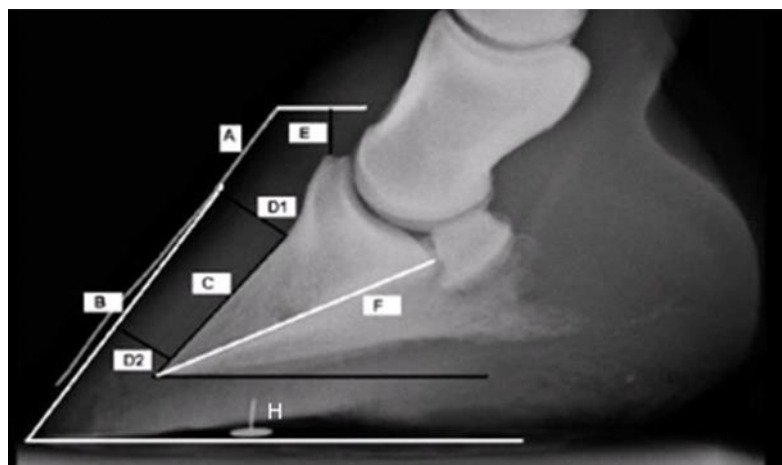
Se a claudicação não se resolver através desta anestesia, e caso se considere que é bastante provável que se trate de uma laminite, poderá fazer-se um bloqueio do nervo digital palmar proximalmente à banda coronária, uma vez que existe uma melhoria marcada é provável que estejamos perante uma lesão laminar ativa (Belknap, 2006).

## Radiologia

Quando se aborda o tema do diagnóstico na laminite concluímos que o estudo radiográfico está bastante estudado, são feitas as projeções latero-medial, dorso-palmares a 65° e antero-posteriores (Belknap, 2006). No entanto este sistema também é extremamente útil no diagnóstico e acompanhamento da laminite crônica.

Para projeções lateromediais deve ser colocado um marcador radiopaco desde a banda coronária, passando por toda a parede do casco até ao chão. Também é bastante comum a colocação de um pionés na ponta da ranilha do casco (figura 17), de maneira a determinar a correta posição da ponta da falange distal (Parks, 2003).

Figura 17 - Ilustração das medidas realizadas nas imagens radiográficas do dígito de um equino.



(A) Fio metálico de comprimento conhecido aderido à superfície dorsal da pinça do casco, (B e C) ângulo distal entre as superfícies dorsais da falange distal e da parede do casco; (D1 e D2) distâncias entre as superfícies dorsais da falange distal e da parede do casco, proximal e distal; (E) distância entre os planos horizontais entre a banda coronária e o ápice do processo extensor da falange distal; comprimento palmar do cortical e da falange distal; (H) Marcador radiopaco na ponta da ranilha.

*Adaptado de J.F. Magalhães, 2004.*

Para a posição dorsopalmar devem ser colocados marcadores nas paredes laterais e mediais do casco, esta projeção é extremamente útil uma vez que nos permite diagnosticar uma rotação lateral.

A presença de bolsas de gás é diagnosticada pelas projeções anteriores. A margem da falange distal deve ser observada cuidadosamente para diagnosticar a presença de sequestros, osteítes e pequenas fraturas marginais que possam ocorrer na falange distal (Parks, 2003).

No estudo radiográfico devem ser procurados todos os sinais que permitem caracterizar uma laminite como crônica, nomeadamente a rarefação, a osteoporose e a

osteólise da terceira falange, presença de áreas radiolúcidas entre a falange e a parede, representando gás, rotação capsular, rotação da falange, afundamento da falange e grossura da parede (García & Pérez, 2007).

Para a correta avaliação dos principais ângulos que nos permitem estabelecer o grau de gravidade da laminite crónica, a maioria dos clínicos estuda o seu raio-x traçando linhas entre o aspeto dorsal da falange distal e a outra parede.

A diferença entre os ângulos que estas duas linhas formam (a linha traçada na parede do casco e a linha traçada no aspeto dorsal da falange distal) com o chão dá-nos o grau de rotação capsular. Num cavalo saudável este ângulo deve ser de 0° e o ângulo entre a superfície de apoio do casco e a superfície palmar da falange num cavalo saudável oscila entre os 3° e 8°. A rotação da terceira falange é o ângulo formado entre o eixo da primeira falange e da segunda falange e a superfície dorsal da terceira falange que deve ser de 180° (Garcia & Pérez, 2007).

O afundamento é a distância vertical entre o ponto mais dorsal da parede no início da banda coronária e o ápice do processo extensor da falange distal, que num cavalo se situa entre os 5 e os 8 mm, nunca podendo ultrapassar os 10 mm. A grossura radiográfica da parede é medida a meio da longitude dorsal da falange e nunca deve exceder os 20 mm num cavalo saudável. Uma medida mais objetiva indica que não deve ultrapassar os 30%. Outros autores também mencionam este valor como correspondendo a 25% da longitude palmar da falange distal (distância entre o ponto mais dorsal do bordo distal e a superfície articular da falange com o navicular) (Garcia & Pérez, 2007).

### **Venograma**

O venograma também pode ser efetuado na laminite crónica como já descrito no anteriormente.

Este exame de diagnóstico pode também fornecer avaliações para prognóstico, avaliando a perfusão sanguínea das extremidades. Cavalos que apresentem um comprometimento no preenchimento do venograma poderão ter um mau prognóstico (Pollitt C.C, 2008).

### **Síndrome de Cushing**

O Hiperadrenocorticismismo é uma das doenças responsáveis pela ocorrência de laminite recorrente, por isso se não foi anteriormente diagnosticada pode ser despistada neste momento.

## 2.4.3.4 Tratamento

O tratamento da laminite crónica é bastante diferente do tratamento descrito para a laminite aguda, uma vez que num quadro de laminite crónica o objetivo passa por manter o cavalo durante a maior parte da sua vida sem dor e com uma aparência normal do casco, preservando também a sua funcionalidade.

Para tal são utilizados tratamentos de suporte da falange distal, terapia médica, intervenção cirúrgica e manejo nutricional (Belknap, 2006).

O tratamento efetuado nestes casos depende de vários fatores, como por exemplo o grau de claudicação, a análise radiográfica, o tipo e grau de deslocação da falange distal, a fonte da dor (laminar ou solar) e a integridade da parede e da sola do casco (Belknap, 2006).

O principal tratamento neste caso é a estabilidade da falange distal, uma vez que muitas vezes esta etapa representa um trabalho bastante árduo. Muitas vezes surgem também algumas complicações como a presença de abscessos solares. (Stashak, 2004)

### **Tratamento de suporte da falange distal**

O tratamento de suporte de falange num processo crónico de laminite representa um protocolo bastante demorado, uma vez que existem alterações drásticas do casco. Este processo é gradual e pode demorar vários meses se não existirem complicações. Consiste em repouso na boxe e cuidados com os cascos (Parks, 2003).

No tratamento de suporte na fase aguda do tratamento o repouso na boxe é essencial, mas quando já se verifica um estado mais adiantado é necessário que exista movimento uma vez que já não há perigo de danos para as lâminas. Nesta fase a necessidade de repouso é conjugada com a necessidade de o casco voltar à sua função normal (Parks, 2003).

Os objetivos da ferração são os seguintes: estabilizar a falange, controlar a dor e encorajar o crescimento do casco novo com uma relação com a terceira falange o mais aproximada possível do normal. O casco deve ser estabilizado para que não ocorram mais lesões nas lâminas que ainda estabelecem as suas ligações, e para controlar que as ligações que se formam com o retorno à normalidade não sofram também lesões. Desta maneira é possível encorajar o casco a voltar à sua função anatómica e aparência normais (Parks, 2003).

Sendo a estabilidade do casco um dos principais objetivos desta etapa do tratamento, é necessário diminuir a carga da parede mais afetada e transferi-la para a parede do casco menos afetada. Na maioria das vezes a parede mais afetada é a dorsal. Assim sendo, o peso

é transferido para a superfície palmar. Todas estas modificações têm que ser realizadas gradualmente tendo em conta o grau de gravidade do caso, o grau de deslocação da falange distal e a duração da doença (Parks, 2003).

Cada cavalo deve ser tratado de forma individual, assim sendo, o clínico deverá ter conhecimento das várias técnicas que podem ser aplicadas.

Segundo Stashak (2004) os cavalos com laminite crónica devem ser submetidos a um corte do casco de maneira a alinhar a parede dorsal com a falange distal. Devem também ser cortadas as pinças para favorecer a saída do membro do chão durante o movimento.

Existem várias opiniões de autores em relação ao tipo de ferradura a utilizar. Parks (2003), diferencia o tratamento de suporte da falange relativamente aos três tipos de rotação que podem existir:

### **Rotação capsular dorsal**

A terapia de suporte deve ser iniciada assim que o cavalo demonstra os primeiros sinais de deslocação da falange e deve ser mantida até o cavalo mostrar sinais de melhoras indicativos da paragem de deslocação da falange (Parks, 2003).

Esta terapia deve respeitar os princípios de estabilização e de controlo de dor. Como já foi descrito anteriormente, é aconselhada a remoção das ferraduras uma vez que a maior parte das ferraduras normais agravam a deslocação da falange distal. Posteriormente o casco é arredondado e poderão ser colocadas placas de polistireno de alta densidade na superfície palmar do casco, bem como um preenchimento da concavidade da sola (Parks, 2003).

Após 3 a 6 semanas é possível ferrar o cavalo, com especial atenção pois esta é uma etapa de extrema importância. O sistema mais utilizado é o *Equine Digital Support System* (EDSS) e a ferradura de alumínio de 4 pontos (Parks, 2003).

A ferradura EDSS é uma versão da Natural Balance Shoe constituída por uma ferradura, uma palmilha de silicone, suporte para a ranilha e suporte para os ramos da ferradura. Este conjunto é especificamente utilizado na reabilitação de cavalo com laminite (Pollitt C.C, 2008).

Todo o sistema é constituído por várias componentes, destacando-se as componentes da ferradura que permitem uma elevação dos talões para tirar pressão do tendão flexor digital profundo. A vantagem é que podem ser facilmente removidos sem retirar a ferradura (Pollitt C.C, 2008).

Toda a ferradura apresenta rolling e é desenhada para promover uma saída do chão, durante a locomoção, com facilidade, este mecanismo permite prevenir as lesões nas lâminas.

A palmilha plástica que acompanha o sistema e envolve a ferradura, quando esta se encontra colocada, adapta-se à forma do casco, onde posteriormente são colocados os restantes componentes que formam as Natural Balance Shoe tm (Pollitt C.C, 2008).

O suporte da ranilha pode ser utilizado e é colocado sobre a palmilha plástica, sendo que a mesma apresenta uma depressão para a colocação destes suportes. Os suportes para elevar os talões podem ser colocados nos ramos da ferradura através de duas estruturas plásticas ajustáveis que constituem este kit (Pollitt C.C, 2008).

A aplicação da ferradura EDSS deve ser realizada assim que a laminite está estabilizada, o principal objetivo da sua aplicação é transmitir o peso para baixo da falange distal, para a sola, a ranilha e as barras do casco. Para tal o casco é rebaixado e são feitas radiografias para determinar o grau de rotação da falange distal e a quantidade de talão a retirar para proporcionar um alinhamento mais natural entre a falange distal e o chão (Stashak, 2004).

O casco deverá ser aparado e ferrado em relação à posição da falange, e nunca em relação à conformação atual do casco, podendo desta maneira ser realizado um estudo radiográfico de acompanhamento. Na projeção lateromedial deve ser traçada uma linha paralela 15mm distalmente à superfície solar delimitando o que seria a grossura normal da sola. A outra linha deverá ser paralela dorsal à superfície parietal da falange e aproximadamente entre 15mm a 18 mm, delimitando o que seria a grossura normal da parede. Deve ser ainda traçada outra linha desde a margem dorsal da falange, distal e perpendicular à anterior, 6mm cranialmente é o ponto aproximado onde deve estar localizado o ponto de saída (Parks, 2003).

O corte do casco deve ser realizado no ponto onde coincidem as linhas traçadas, para que não se corra o perigo de cortar demasiada sola. Esta deve ser mantida com a grossura normal para proteger a falange distal (Parks, 2003). A extremidade cranial da ferradura não deve ultrapassar o ponto em que as duas linhas se cruzam. A extremidade caudal deve ultrapassar 6 a 8 mm do limite dos talões.

Após a preparação do casco devem ser testadas as zonas dolorosas. Geralmente são encontradas no terço dorsal da palma até ao ápex da ranilha (Stashak, 2004).

Em muitos casos não é possível a aplicação da ferradura uma vez que as pinças não se encontram à mesma altura que os talões, desta maneira o casco pode ser preenchido com um polímero sintético. As ferraduras EDSS referidas anteriormente já vêm rodadas de maneira a que o ponto de *breakover* fique 6 mm mais a frente do ponto que corresponde ao limite cranial da falange distal no casco (Stashak, 2004).

As ferraduras EDSS já vêm preparadas com componentes que permitem uma adaptação de elevação dos talões, sendo muito facilmente removidos também com a

ferradura posta. A concavidade da sola poderá ser preenchida com silicone para ocorrer uma maior distribuição do peso (Parks, 2003).

A regularidade das ferrações, nestes casos de laminite crónica, deve ser mantida num intervalo de tempo de 4 a 6 semanas, e poderá ser adaptada conforme a estabilidade de falange distal. Estas ferrações apresentam, no entanto, algumas complicações uma vez que a qualidade do casco diminui quando a utilização de acrílicos é prolongada. É por isso imperativo que seja traçado um compromisso entre o sistema terapêutico utilizado e o sistema de ferração normal. Voltando o mais cedo possível à ferração normal (Parks, 2003).

### **Métodos alternativos**

Existem outras técnicas descritas como alternativas às mencionadas anteriormente. Neste caso, podem também ser utilizadas as ferraduras invertidas ou em forma de ovo (Parks, 2003).

A frente da ferradura em forma de ovo deve ser rodada para promover a elevação do casco, algo que não é necessário na ferradura invertida. (Stashak, 2004).

Estas ferrações podem ser uma possível solução, no entanto, continua a ser necessário um preenchimento da sola para garantir a redistribuição do peso. Também será necessário um suporte para elevação dos talões. Como solução pode ser colocada uma ferradura em forma de coração com preenchimento de silicone para dar apoio extra na zona da ranilha (Parks, 2003).

Esta ferradura alia vários fatores importantes, combinando os fatores acima mencionados. É constituída por material de alumínio, o que a torna mais leve, promovendo um rápido *breakover* (Pollitt C.C, 2008).

### **Deslocação distal da falange/ Afundamento**

Neste caso o mais importante será o suporte da sola com silicone, mantendo o cavalo em cama de areia para promover um nível de conforto maior. A ferração deverá ter princípios semelhantes à anteriormente descrita (Parks, 2003).

### **Rotação mediolateral**

Esta rotação corresponde a uma situação bastante rara, razão pela qual é também uma das menos estudadas. Parks (2003) descreve que o casco poderá ser estabilizado se o peso for transferido da zona mais afetada para a menos afetada, utilizando desta maneira uma ferradura com o ramo contralateral de espessura mais alargada ou mais prolongado no sentido caudal. As ferraduras mais utilizadas são em forma de coração, ajustáveis ou não, ferraduras em ovo, com almofadas, invertidas, com talões elevados e EDSS. São também utilizadas ferraduras de plástico (Stashak, 2004).

As ferraduras em forma de coração são basicamente ferraduras que se estendem formando um suporte da ranilha em forma de V. Esta forma é adaptada e desenhada para aplicar pressão na ranilha de modo a proporcionar um suporte extra à falange distal. Para a aplicação da ferradura representar um efeito benéfico esta deve ser colocada de modo mais recuado de maneira a cobrir 2/3 da porção caudal do casco (Stashak, 2004).

Segundo Stashak (2004), a colocação da ferradura em forma de coração apresenta algumas dificuldades, pelo que devem ser vigiadas regularmente por parte do clínico de maneira a garantir os benefícios desta ferradura num quadro de laminite. Devido ao facto mencionado anteriormente, atualmente não é frequente encontrar este tratamento de suporte de casco.

Na análise dos benefícios da elevação dos talões, Stashak (2004) menciona que este processo diminui a tensão a que o tendão flexor digital profundo está sujeito, e aparentemente aumenta o aporte de sangue às lâminas dorsais através da artéria dorsal. A elevação dos talões minimiza as lesões causadas nas lâminas num quadro de laminite crónica, sendo que, *a posteriori* o movimento da falange distal dentro do casco é diminuído. O grau de elevação dos talões recomendado é de cerca de 18°.

Outra ferradura apresentada por O'Grady *et al*, (2007) é feita de madeira, os autores defendem que pode ser facilmente construída e que a sua aplicação não é traumática, sendo facilmente alterável.

Alguns autores referem que os talões devem ser bastante elevados para diminuir a tensão sobre o tendão flexor digital profundo. Esta elevação deve depois ser lentamente reduzida. Outros especialistas defendem uma elevação menor que deverá também ser gradualmente reduzida. Steward (2007) defende que os talões não devem ser elevados, sendo apenas necessário que a falange se mantenha paralela ao chão, para que as forças se distribuam de maneira normal. Estes autores também defendem que este tipo de estabilização irá diminuir significativamente a dor do cavalo e a contração do tendão. Sugerem ainda que o mesmo seja massajado para facilitar o processo de descontração.

## **Tratamento médico e manejo alimentar**

Na fase inicial da laminite crónica o tratamento médico é mantido à semelhança do que acontece nos casos de laminite aguda, durante 1 a 2 semanas. Após este período apenas os AINES são mantidos para controlar a dor e a inflamação (Parks, 2003), no entanto é necessário encontrar um balanço entre o efeito analgésico da droga e os principais efeitos secundários da mesma.

Podem ainda ser utilizados antibióticos, apesar de não existirem protocolos específicos para a sua utilização dependendo da experiência do clínico. Antibióticos, como a doxiciclina, são muitas vezes utilizados em cavalos com cascos enfraquecidos e, por sua vez, predispostos a infeções (Parks, 2003). Estes fármacos são utilizados durante 10 a 20 dias, pois são preferencialmente utilizados em cavalos com osteomielite. Podem também ser utilizados em conjunto com drenagens, no caso de infeções subcapsulares.

O uso de antibióticos tópicos no local de drenagem também é muito frequente. Outra forma de administração de antibiótico é por perfusão intravenosa do membro, sendo que, esta está bastante estudada em doenças do sistema músculo-esquelético.

Segundo Parks (2003), a sua utilização em casos de laminite crónica tem pouco utilidade, uma vez que a vascularização do membro poderá estar extremamente comprometida.

Outra das técnicas descritas assenta na perfusão endovenosa com meio de contraste radiográfico. Diminui a claudicação e aumenta o crescimento do casco, os mecanismos propostos para a ocorrência dos eventos acima mencionados contemplam remoção mecânica dos trombos, a diminuição dos agregados plaquetários e a resposta vasoativa que provoca dilatação ou diminuição da constrição, ou efeito osmótico que diminui o edema laminar (Parks, 2003).

No que diz respeito ao manejo alimentar, ainda não existem guias nutricionais específicos para casos de laminite crónica, uma vez que a fisiopatologia que dá origem a vários quadros de laminite também é ainda pouco específica. É no entanto aconselhado que a maioria destes cavalos perca peso de maneira a diminuir a carga a que os membros estão sujeitos (Parks, 2003).

Todo este plano nutricional tem de ser formulado por um clínico com experiência e ciente de que estes animais necessitam de uma alimentação equilibrada que promova uma correta reparação dos tecidos. Dietas pobres em cálcio e proteínas não estão aconselhadas, estando associadas a cavalos com cascos de fraca qualidade.

Desta maneira, um bom feno ou alfafa estão recomendados, podendo reduzir em dietas bastante ricas em carboidratos. Estes cavalos podem ainda ser suplementados com biotina para aumentar o crescimento e qualidade do casco (Parks, 2003).

## **Cirurgia**

### **Tenotomia do tendão digital profundo**

Em muitos casos de laminite crónica a falange distal apresenta-se continuamente em rotação e/ou afundamento dentro do estojo córneo e a dor está sempre presente. Nestes casos a tenotomia do tendão digital profundo deve ser uma opção a considerar (Pollitt C.C 2008).

Este tratamento pode ser considerado em cavalos que desenvolvem rotação progressiva, apesar dos esforços para controlo da falange distal, nomeadamente em cavalos que já têm perfuração da sola, animais com desconforto persistente e com pouco crescimento da sola e do casco, apesar de radiograficamente a falange parecer estar estabilizada e cavalos com deformações flexurais graves que por vezes se desenvolvem durante o tratamento (Parks, 2003).

O objetivo desta cirurgia é remover a força exercida pelo tendão flexor digital profundo na falange distal. A cirurgia é realizada ao nível do metacarpo principal com anestesia local e sedado com uma combinação de Xilazina e Butorfanol, sendo que o cavalo se encontra em estação. Depois da cirurgia deve ser feito um penso para proteção da sutura e o cavalo deve estar confinado durante 6 a 8 semanas. Muitos cavalos apresentam melhorias significativas após a cirurgia, uma vez que a tensão exercida pelo tendão flexor digital profundo contribui para quadros de dor intensa em casos de laminite crónica refratárias (Pollitt C.C, 2008).

Como a tenotomia causa subluxação da articulação interfalângica distal e hiperextensão do dígito, deve ser colocada logo de seguida uma ferradura com extensão dos talões para lhes dar maior apoio palmar, podendo ser usada como alternativa a ferradura EDSS assim que o casco voltar a crescer o suficiente para permitir que o cavalo seja ferrado (Parks, 2003).

Se a tenotomia for realizada após a falange distal sofrer fenómenos de osteólise, a maioria destes cavalos poderá experienciar uma recuperação lenta, ou mesmo ser eutanasiados na sua maioria 12 meses depois. Na maioria dos pós-operatórios surgem quadros de abscessos e fenómenos osteólitos da falange distal (Pollitt C.C, 2008).

No entanto, segundo outros autores como Parks (2003), alguns estudos efetuados comprovam que este tipo de tratamento tem uma boa taxa de sucesso, e alguns dos cavalos voltaram inclusive a ser montados apesar de terem sofrido quadros de laminite grave.

Esta cirurgia pode ainda ser realizada ao nível da quartela, sendo que esta técnica é menos utilizada por ser necessário que o cavalo permaneça em decúbito durante a cirurgia. Surgem ainda alterações quando se fala da ferradura com extensão de talões, pois neste caso a mesma tem de ser mantida entre 8 a 12 semanas. (Parks, 2003).

### **Recessão da parede do casco**

Este procedimento poderá ser realizado em casos de laminite crónica que apresentam abscessos subsolares e a extensão de tecido a retirar depende da extensão da lesão nos tecidos moles das alterações ósseas que já se encontram presentes (Pollitt C.C, 2008).

A remoção da parede dorsal do casco não é recomendada em cavalos com laminite aguda, estando reservada para casos crónicos, quando existe uma separação física entre a porção sensitiva e não sensitiva das lâminas (Baxter GM, 1994; Hunt RJ, 1996).

### **Sulco coronário**

Este sulco é criado paralelamente a bordo coronário como objetivo de promover o crescimento do casco em cavalos com laminite crónica que exibem um crescimento anormal (lento) do casco (Ferguson DW, 1996 & Ritmeester AM, 1996).

Nesta técnica é criado um sulco com cerca de 20 mm na parede do casco, feito a cerca de 1,5 cm de distância abaixo do pêlo. A sedação é necessária na maioria das vezes (Stashak, 2004).

Segundo Stashak (2004) os estudos realizados mostram que a maioria dos cavalos sujeitos a esta técnica apresentam um aumento significativo do crescimento do casco, comparativamente aos restantes. O sulco é realizado em simultâneo com uma ferração terapêutica.

### 2.4.3.5 Prognóstico

Traçar o prognóstico de cavalos com laminite é sempre um enigma. Desta forma, a maioria dos clínicos estabelece o seu prognóstico com base no quadro agudo do cavalo.

Fatores como a resposta ao tratamento iniciado na fase aguda e alterações morfológicas que ocorrem quando a laminite se torna crónica auxiliam o clínico na determinação de um prognóstico funcional (Stashak, 2004).

O proprietário deve ser informado de que as lesões causadas numa doença como a laminite não são completamente reversíveis, podendo ser apenas reparadas. Vários estudos também comprovam que a maioria dos cavalos afetados está mais predisposta a recidivas da doença (Stashak, 2004). Quando analisado o grau de rotação da falange distal, verificamos que animais com rotação inferior a 5,5° têm um bom prognóstico podendo regressar à antiga performance desportiva.

Cavalos com rotações da falange distal superiores a 11,5° não apresentam um bom prognóstico e raramente regressam à sua performance desportiva, como já foi referido anteriormente no capítulo de laminite aguda (Stashak, 2004).

Vários quadros crónicos resultam em situações de dor não controlada, claudicação grave com relutância ao movimento, decúbito prolongado e rotação da falange distal não estabilizada. Quando verificamos que a situação se encontra incontrolável deve ser colocada a hipótese de eutanásia (García & Pérez, 2007).

## 3. Estudo

### 3.1 Justificação

A laminite é uma doença complexa e bastante comum, sendo reconhecida como uma das doenças mais importantes e de maior urgência.

Este trabalho pretende analisar os casos clínicos observados durante o período de estágio e as diferentes abordagens a doença.

### 3.2 Objetivos

Comparação de 10 casos clínicos observados durante o estágio e a bibliografia internacional.

Determinar a correlação (Correlação Linear de Pearson) de entre o tratamento mais aplicado e o outcome do caso.

### 3.3 Materiais e métodos

Os cavalos deste estudo foram examinados entre Outubro de 2015 e Janeiro de 2015 nos estágios já referidos anteriormente.

#### 3.3.1 Critérios de inclusão

A população deste estudo inclui cavalos examinados por claudicação, com sintomatologia coincidente com laminite, sendo depois confirmada por raio-x.

#### 3.3.2 Limitações ao estudo

As limitações associadas a este estudo são limitações financeiras por parte dos proprietários.

#### 3.3.3 Procedimento

Os cavalos eram observados com queixa de claudicação. O médico veterinário responsável pelo caso decidia a melhor abordagem ao mesmo e era realizado um exame

clínico seguido de um exame estático e posteriormente um exame dinâmico. Os meios de diagnóstico complementar como o raio-x, eram realizados no final do exame para diagnóstico ou comparação com estudos radiográficos antigos.

A claudicação foi avaliada consoante a escala de claudicação OBEL (Obel N., 1948) que é medida 1 a 4.

As radiografias foram realizadas com uma ampola de marca Gierth® modelo HF 100 plus, e o programa de revelação foi o FCR Prima T2 da Fujifilm® ou líquidos reveladores Kodak®. Para visualização do casco, 3ª falange e articulação interfalângica distal as constantes utilizadas para a projeção Latero-Medial foram as seguintes: 74kV, 25mA e 0,5 segundos. Para a visualização do 2º metacarpo as constantes utilizadas para a projeção Dorsomedial- Palmarolateral oblíqua 35° foram: 60kV, 30mA e 0,3 segundos. A distância da ampola à cassete era de um metro.

### 3.4 Resultados

#### Tabela de Casos Clínicos

A análise dos casos clínicos utilizados nesta dissertação pode ser observada na seguinte tabela (tabela 1).

Toda a informação relacionada aos casos está descrita de forma sucinta, de maneira, a permitir uma consulta mais facilitada de toda a casuística.

Tabela 1 Descrição casos clínicos (C=Caso Clínico; MAD=Membro anterior direito; MAE=Membro anterior esquerdo; P3=Terceira falange; AINE=Anti-inflamatório não esteróide).

3.4.1							
Casos Clínicos	Identificação	Aptidão	Anamnese	Agudo/ Crónico	Sinais	Tratamento	Outcome
C1	Hanoveriano Macho Castrado 21 anos	Cavalo a campo	laminite crónica Novo episódio de dor Relutância movimento	Crónico MAD	Pulso Digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação Córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Rotação e afundamento da P3 Obel 4/5	Ferração Napoliónica Patches Nitroglicerina AINES Acepromazina	Eutanasia
C2	Sorraia Macho Castrado 7 anos	Cavalo de Lazer	Prurido e dor nos MA Relutância movimento Já medicado com AINE	Crónico MAD e MAE	Pulso Digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Rotação e afundamento da P3 Obel 4/5	Suporte Palmar AINES Acepromazina Ferração Napoliónica com silicone	Crónico Estável
C3	Puro Sangue Lusitano Macho Inteiro 10 anos	Cavalo de Lazer	laminite crónica já diagnosticada Relutância movimento	Crónico MAD e MAE Posteriores	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação Córnea ↑ Sensibilidade á pinça de cascos não foi medida	Aparar casco Homeopáticos	Eutanasia

Tabela 1 Descrição casos clínicos (C=Caso Clínico; MAD=Membro anterior direito; MAE=Membro anterior esquerdo; P3=Terceira falange; AINE=Anti-inflamatório não esteróide).

C4	Pónei de Raça Indeterminada Macho Castrado 20 anos	Cavalo de Lazer	laminite crónica já diagnosticada Relutância movimento	Crónico MAD e MAE Posteriores	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação Córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Toração da P3 Obel 3/5	Ferração Napoliónica Acepromazina AINE	Crónico Estável
C5	Puro sangue Lusitano Fêmea 11 anos	Reprodução	Relutância movimento Quadro de dor súbita membros anteriores	Crónico MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Ligeira Rotação da P3 Obel 4/5	Aparar o casco AINES Acepromazina	Crónico Estável
C6	Puro sangue Inglês Macho Inteiro 8 anos	Reprodução	Relutância movimento Quadro de dor súbita  Posição característica de dor	Agudo MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑  Sensibilidade á Pinça Ligeira rotação Obel 4/5	Ferração Napoliónica AINE  Acepromazina DMSO	Crónico Estável
C7	KWPN Macho inteiro 10 anos	Reprodução	laminite crónica já diagnosticada Relutância movimento	Crónico MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Rotação da P3 Obel 4/5	Ferração Napoliónica AINES Acepromazina Patches Nitroglicerina	Crónico Estável

Tabela 1 Descrição casos clínicos (C=Caso Clínico; MAD=Membro anterior direito; MAE=Membro anterior esquerdo; P3=Terceira falange; AINE=Anti-inflamatório não esteróide).

C8	Puro sangue lusitano Macho Inteiro 7 anos	Reprodução	laminite crónica já diagnosticada Relutância movimento	Crónico MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação Córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Rotação, afundamento e osteólise da P3 Abscessos MAE e MAD Obel 4/5	Ferração Napoliónica AINE Acepromazina Doxiciclina Patches Nitroglicerina Restrições Carbohidratos	Eutanásia
C9	Puro sangue Lusitano Fêmea 14 anos	Reprodução	laminite crónica já diagnosticada Novo episódio de dor membros anteriores Relutância movimento	Crónico MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Ligeira Rotação da P3 Obel 4/5	Ferração invertida aparar o casco AINE Acepromazina	Crónico Estável
C10	Puro sangue lusitano Fêmea 6 anos	Reprodução	laminite Crónica já diagnosticada Quadro de dor membros anteriores	Crónico MAD e MAE	Pulso digital ↑ Temperatura do casco ↑ Deformação Córnea ↑ Sensibilidade á Pinça ↑ Ligeira rotação Obel 4/5	Aparar o casco Suporte Palmar AINES Restrição Carbohidratos	Crónico Estável

A descrição dos 10 casos clínicos abordados nesta dissertação tem o objetivo de complementar toda a informação presente na tabela 1.

Todas as imagens de apresentação do caso, assim como, as projeções dos meios de diagnóstico complementar estão presentes na seguinte descrição de casos clínicos.

### 3.4.2 Caso 1

#### **Identificação do animal**

Hanoveriano, Macho castrado, idade superior a 20 anos, cavalo de obstáculo que permanece atualmente em paddock e sem atividade física há 6 anos, condição corporal 3/5.

#### **História Clínica**

Seguimento de um quadro de laminite crónica no membro anterior direito que recidivou (Figura 18). Este cavalo encontra-se num paddock há 6 anos, sendo que, há cerca de 4 anos desenvolveu um quadro de laminite que rapidamente se tornou crónica com presença de abscessos subsolares.

Apresentava uma claudicação bastante evidente Obel 4 e o estudo radiográfico evidenciou bastantes alterações, entre as quais afundamento e rotação da terceira falange acompanhada de fenómenos osteolíticos da mesma (Como descrito na Tabela 1)



*Figura 18 - Conformação do estojo córneo de um equino com Laminite crónica (Fotografia retirada numa consulta de seguimento)*



## **Exame Clínico**

Atualmente o cavalo apresenta um grau de claudicação bastante severo, com uma frequência cardíaca (50 bpm) e frequência respiratória (27 rpm) aumentadas.

Na avaliação dos membros, este cavalo apresentava um edema da extremidade distal do membro anterior direito, assim como uma posição característica de dor onde avançava o membro para a frente numa tentativa de alívio de tensão do mesmo.

## **Diagnóstico Inicial**

O cavalo apresenta sinais clínicos compatíveis com laminite crónica do membro anterior direito (Como referida na tabela 1).

## **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior dos membros anteriores. Foram também realizadas análises clínicas para verificar o perfil renal e hepático, uma vez que a condição corporal (Condição corporal=2) deste cavalo se apresentava baixa.

## **Tratamento**

Numa primeira abordagem foi estabelecido um protocolo farmacológico para controlo da dor, onde foi utilizada acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia para incentivar o cavalo a descansar e Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia, para controlo da inflamação e dor (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

Posteriormente foi realizado um penso envolvendo todo o casco que deveria ser mantido durante 5 dias e molhado com uma solução antisséptica todos os dias.

Toda a dieta do cavalo foi alterada com o objetivo de moderar a ingestão de carboidratos. Neste caso, o cavalo deve ter feno à disposição podendo também consumir alfalfa. O granulado deverá ser retirado.

## **Recomendações**

O cavalo deverá ser mantido na boxe com uma cama de aparas de madeira bastante alta, confortável e seca.

O veterinário deverá reavaliar o caso num prazo de 5 dias.

## **Notas**

Durante o dia o cavalo permaneceu em decúbito suscitando alguma preocupação ao proprietário. O veterinário voltou a ser chamado na noite do presente dia.

Uma vez que já teria tido acesso aos resultados do hemograma e bioquímicas realizadas, foi fácil determinar qual o protocolo a seguir. O cavalo apresentava bastantes alterações tanto no perfil renal como no hepático, apresentando no momento um quadro grave de urémia com alterações neurológica (encefalopatia).

Foi realizada fluidoterapia suplementada com glucose e passadas algumas horas foi registada uma evolução positiva.

Nos restantes dias o proprietário informou que o cavalo se encontrava de pé e se alimentava normalmente.

## **1º Visita de acompanhamento**

Foi realizada uma visita de acompanhamento para registar a evolução do caso, o cavalo encontra-se confinado na boxe sem penso e mantém a terapia farmacológica determinada na primeira consulta.

Na avaliação estática é possível registar que a sua condição corporal se mantém baixa (Condição corporal =2) e que mantém uma posição de alívio de tensão do membro, mesmo estando dentro da boxe com uma cama alta e confortável.

Quando avaliado na locomoção foi possível observar que apresentava uma claudicação de 4/5 no passo e relutância em movimentar-se. Foram realizados alguns testes para testar o grau de sensibilidade à dor na pinça do casco do membro anterior direito.

## **Tratamento**

No final da consulta o proprietário foi aconselhado a seguir a terapêutica com uma ferração ortopédica, numa tentativa de melhorar o conforto do cavalo. A ferração decidida constava num corte da pinça do membro anterior direito, nivelamento dos talões de ambos os membros anteriores e colocação de umas ferraduras napoleónicas.

A ferração foi realizada, sendo que a visita de acompanhamento se realizou nos 5 dias seguintes.

Devido ao elevado grau de inflamação e de dor, o protocolo farmacológico foi alterado: Flunixin Meglubine 1.1 mg/kg IM, IV ou PO 2 vezes ao dia, acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia e Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

## **2ª Visita de acompanhamento**

O cavalo foi mantido na boxe desde a ferração. A relutância ao movimento observada na última visita foi mantida, sendo que, no presente dia recusou sair da boxe.

Na palpação do casco foi detetado que o pulso digital e o edema continuavam a aumentar, assim como constantes vitais como a frequência cardíaca (60 bpm) e frequência respiratória (26rpm). A depressão da banda coronária do casco encontrava-se bastante aumentada, e não foi possível fazer teste de sensibilidade à pinça de casco devido ao grau de dor do cavalo.

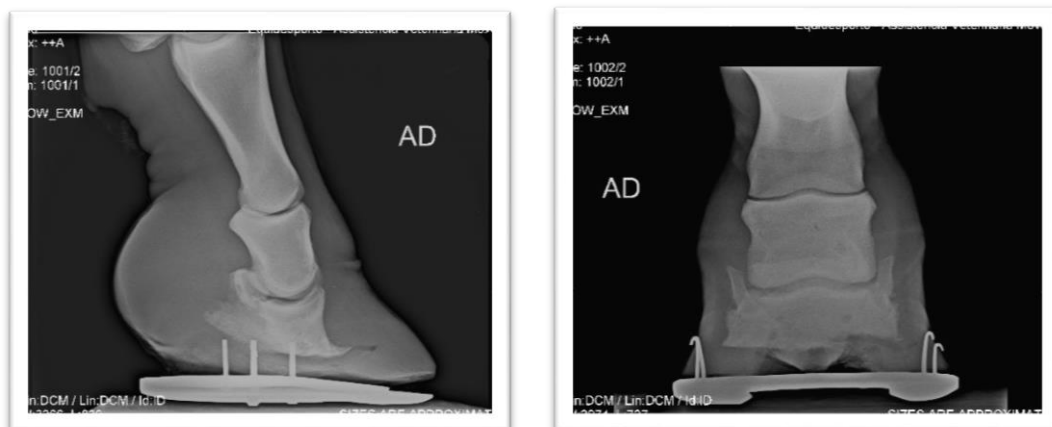
Foi ainda decida pelo médico veterinário e pelo proprietário a realização de um estudo radiográfico para confirmação das novas alterações.

## **Exames complementares de diagnóstico**

Foram realizadas apenas projeções lateromediais uma vez que o cavalo recusou a movimentar-se para fora da boxe.

O estudo radiológico realizado apresentava novo agravamento dos sinais radiológicos anteriores. Foi possível observar um afundamento, rotação e remodelação da terceira falange (figura 19).

Figura 19 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica (Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento)



### **Outcome**

Foi registado um severo afundamento e rotação da terceira falange no espaço de 5 dias, uma vez que a terceira falange se encontra instável e o grau de dor completamente incontrolável. É ponderado o bem-estar animal.

Desta maneira, após uma exaustiva avaliação de todo o caso, o médico veterinário com o apoio do proprietário decide a eutanásia.

### 3.4.3 Caso 2

#### **Identificação do animal**

Sorraia, Macho castrado, 7 anos, condição corporal de 4/5 sendo à data um cavalo de lazer.

#### **História Clínica**

História de laminite crónica já com vários tratamentos realizados por outros médicos veterinários.

A chamada feita pelo proprietário do cavalo comunica que o animal tem bastante dificuldade de locomoção e prurido nos membros anteriores, encontrava-se em terapia com corticosteróides há 4 dias.

#### **Exame Clínico**

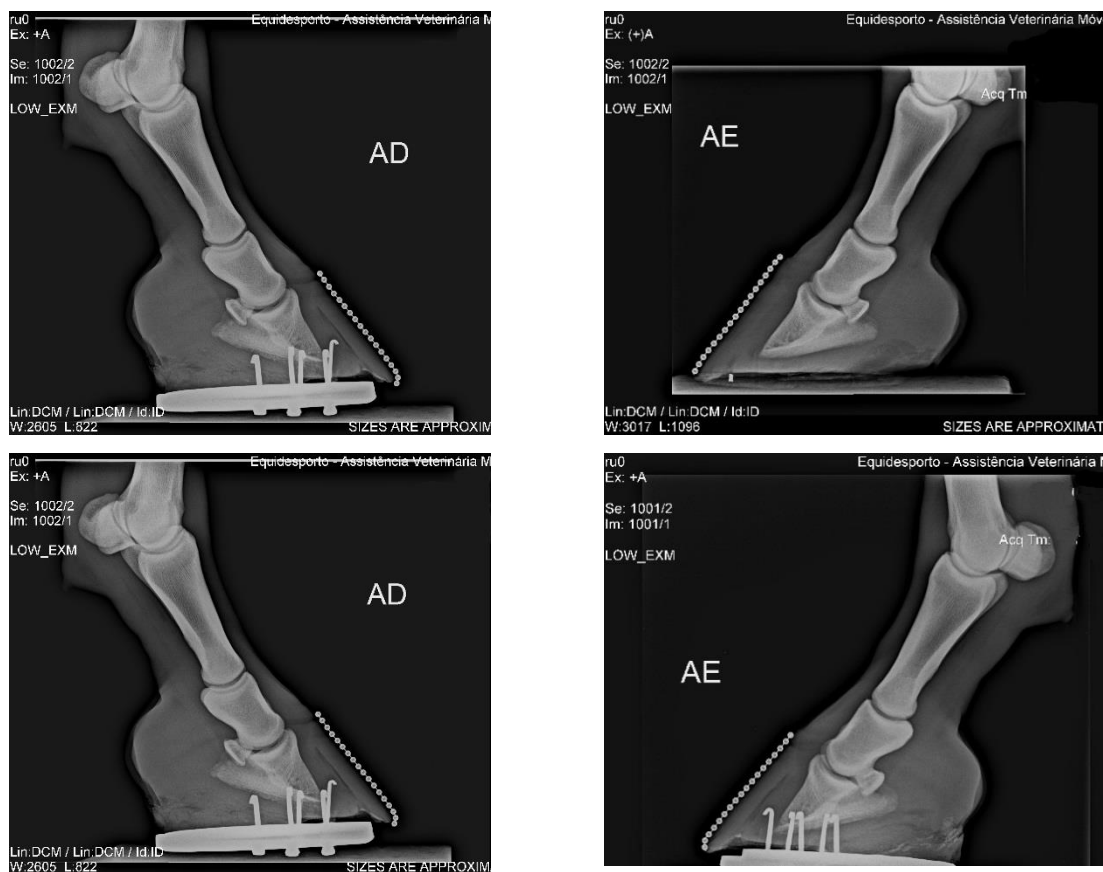
Na visita veterinária que foi realizada na data acima mencionada, o cavalo apresentava um grau de desconforto bastante elevado que foi classificado com um Obel 4/5.

No exame clínico foi possível detetar alterações das várias constantes vitais (Como referida na Tabela 1).

#### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior dos membros anteriores, onde foram observados sinais de rotação e afundamento (figura 20).

Figura 20 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica  
(Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento)



Os principais sinais radiográficos observados são a rotação e o afundamento da terceira falange, todo o estudo radiográfico que se segue é crucial para uma melhor estratégia de tratamento e controlo da laminite.

## Tratamento

Numa primeira abordagem foi estabelecido um protocolo farmacológico para controlo de dor, onde foi utilizada acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia para incentivar o cavalo a descansar e Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia para controlo da inflamação e dor (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

### **Recomendações**

O cavalo deverá permanecer estabulado com uma cama alta e seca, de maneira a proporcionar o maior nível de conforto possível.

A alimentação deve ser repensada de maneira a minimizar a ingestão de carboidratos.

### **Visita de acompanhamento**

Nesta visita já foi possível observar qual o grau de conforto que o cavalo apresentava com a nova ferração, e foi realizado um estudo radiográfico de controlo.

Após a realização do estudo foi possível observar que ambos os membros apresentavam agravamento dos sinais radiográfico.

### **Outcome**

O cavalo desenvolveu uma laminite crónica estável após as alterações biomecânicas realizadas no casco dos membros anteriores.

### 3.4.4 Caso 3

#### Identificação do animal

Puro-sangue lusitano, Garanhão, 10 anos, cavalo de lazer (figura 21).

*Figura 21 – Garanhão numa Posição característica de dor nos membros anteriores observada na chegada do médico veterinário.*



#### História Clínica

Mediante contacto telefónico foi tomado conhecimento que o cavalo se apresentava com um quadro de dor bastante agudo num dos membros anteriores.

O mesmo cavalo já se encontrava sobre o efeito de anti-inflamatórios não esteróides, sem grande melhoria do seu quadro clínico.

#### Exame Clínico

Na observação à distância foi possível verificar que o cavalo apresentava bastante relutância ao movimentar-se (Como referida na tabela 1), demonstrando um grau de dor de Obel 4/5 com postura característica de laminite (figura 21).

## Diagnóstico

Todos os sinais clínicos observados durante o exame clínico são representativos de uma agudização de uma laminite crónica.

Foi proposto um estudo radiográfico ao proprietário para tornar possível uma confirmação dos sinais clínicos observados com os sinais radiográficos, mas o mesmo não foi permitido pelo proprietário.

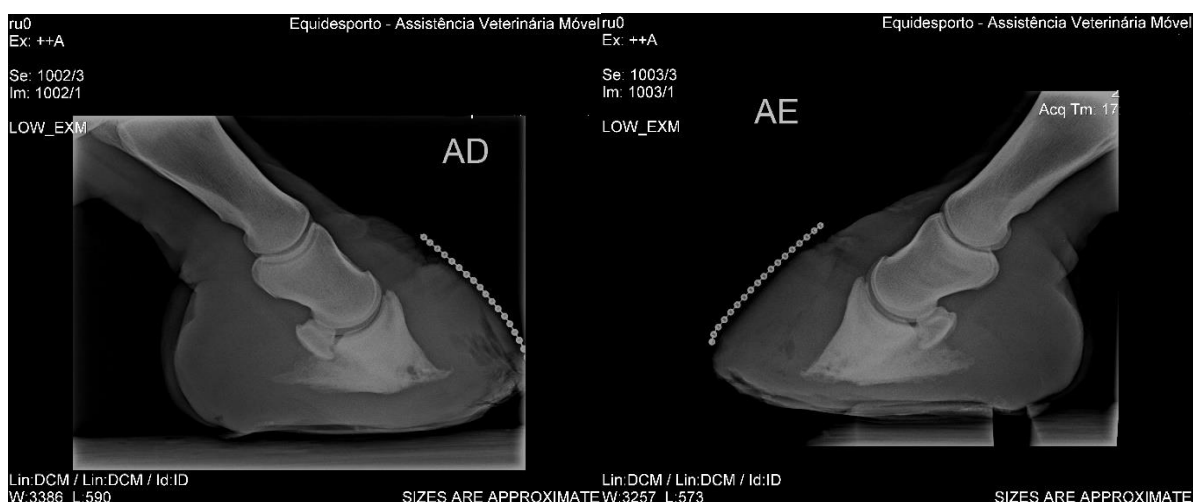
## Exames complementares de diagnóstico

Não realizados.

Foi fornecido pelo proprietário um estudo radiográfico resultante de um episódio laminitico antigo.

No estudo radiográfico (figura 22) são observadas projeções lateromediais e antero-posteriores dos membros anteriores e onde é possível observais sinais de remodelação, afundamento e remodelação da ponta da terceira falange.

*Figura 22 - Estudo radiográfico realizado a um equino com Laminite crónica (Estudo radiográfico realizado numa consulta de seguimento anterior ao episódio acima referido).*





## Tratamento

Todo o protocolo terapêutico foi recusado pelo proprietário, sendo que, apenas foi possível realizar alguma medicação homeopática (Como referida na tabela 1).

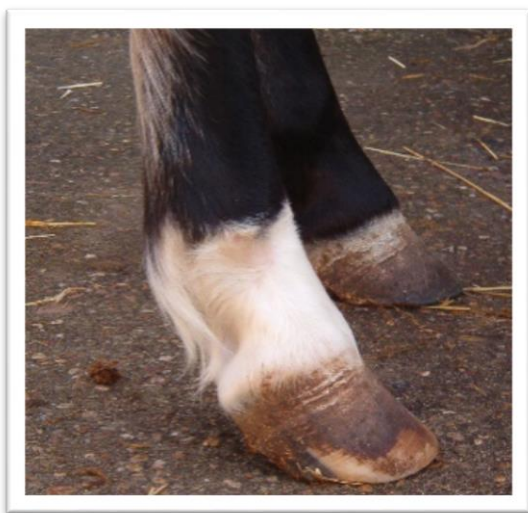
### 3.4.5 Caso 4

#### Identificação do animal

Pónei, raça indeterminada, macho castrado, 17 anos, cavalo de lazer.

#### História Clínica

Caso de laminite crónica nos quatro membros já diagnosticada anteriormente. O cavalo não se apresenta medicado nem ferrado de acordo com quadro da doença (figura 23).



*Figura 23 - Conformação do estojo córneo de um equino com laminite crónica.*

#### Exame Clínico

No exame clínico foi observada uma grande dificuldade de locomoção (figura 24) associada a um grau de dor classificado como Obel 3/5.



*Figura 24 - Posição patognomónica de dor nos membros anteriores*

Na observação da marcha foi possível observar um encurtamento da passada, tanto na linha a direito como em pequenos oitos. O cavalo apresentou recusa na progressão da passada em círculo para a esquerda.

### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior de todos os membros.

Foram observados sinais coincidentes com rotação da terceira falange.

### **Tratamento**

Após observar o agravamento do afundamento da terceira falange em todos os membros no estudo radiográfico, foi estabelecido um protocolo terapêutico que inclui acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia e Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

Foi também realizada uma ferração napoleónica para uma maior estabilidade da terceira falange.

### 3.4.6 Caso 5

#### **Identificação do animal**

Puro-sangue lusitano, Fêmea, 11 anos, reprodução (figura 25).

*Figura 25 - Conformação do estojo córneo sem alterações num equino*



#### **História Clínica**

Mediante contacto telefónico, o proprietário descreveu um quadro clínico de dor nos membros anteriores.

A égua não terá sido medicada anteriormente, com AINES aguardando observação do médico veterinário.

#### **Exame clínico**

Após o teste da sensibilidade à pinça de cascos foi concluído que apresentava aumento da sensibilidade no ápex da ranilha (Como referido na tabela 1).

### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior de todos os membros.

Foram observados sinais coincidentes com uma ligeira rotação da terceira falange.

### **Tratamento**

Foi estabelecido um protocolo terapêutico para o controlo de dor onde foram utilizados fármacos como a acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia e Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

## 3.5.7 Caso 6

### **Identificação do animal**

Puro-sangue inglês, macho inteiro, 8 anos e utilizado para reprodução.

### **História Clínica**

Quadro clínico de dor aguda, forte e incontrolável nos membros anteriores (Figura 26).



*Figura 26 - Locomoção de um equino com dor nos membros anteriores.*

### **Exame Clínico**

Todas as alterações referidas na tabela 1.

### **Diagnóstico inicial**

Após o exame clínico, e através de um estudo radiográfico realizado nos membros anteriores, foi possível detetar que se tratava de um quadro de laminite aguda.

O diagnóstico completo apenas foi possível com a realização do estudo radiográfico nos membros anteriores.

## **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior de todos os membros.

Após realização do estudo radiográfico deste caso clínico que teve como diagnóstico inicial uma laminite aguda, foram observados sinais coincidentes com uma ligeira rotação da terceira falange nos membros anteriores evoluindo desta maneira para uma laminite crônica (Como referido na tabela 1).

## **Tratamento**

Foi estabelecido um protocolo de controlo de dor com anti-inflamatórios não esteróides como a Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia e acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia para incentivar ao decúbito do cavalo, foi também utilizado DMSO 0.1 – 1 g/kg IV, 2 – 3 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

Para correção de toda a biomecânica o proprietário foi aconselhado a realizar uma ferração napoleónica com silicone.

## 3.5.8 Caso 7

### **Identificação do animal**

KWPN, macho inteiro, 10 anos e utilizado para reprodução.

### **História clínica**

Quadro de dor agudo com relutância ao movimento. Mostra bastante relutância ao passar de superfícies moles para superfícies duras.

### **Diagnóstico inicial**

Após o exame clínico, e através de um estudo radiográfico realizado nos membros anteriores, foi possível detetar que se tratava de um quadro de laminite aguda.

O diagnóstico completo apenas foi possível com a realização do estudo radiográfico nos membros anteriores.

### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior de todos os membros.

Foram observados sinais coincidentes com uma rotação da terceira falange nos membros anteriores evoluindo desta maneira para uma laminite crónica (Como referido na tabela 1).

### **Tratamento**

Foi implementado um protocolo de controlo de dor, assim como, uma correção da biomecânica com o objetivo de manter a conformação e biomecânica originais do casco.

Os fármacos utilizados anti-inflamatórios não esteróides como a Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia e acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia, ainda

antes da ferração ortopédica, foram realizados patches de nitroglicerina diários durante um período de 7 dias (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

A ferração utilizada foi uma napoleónica com silicone.

### **Outcome**

Este caso tornou-se um quadro de laminite crónica praticamente assintomática correspondendo a um grau de Obel 1/5 (Como referido na tabela 1).

## 3.4.9 Caso 8

### **Identificação do animal**

Puro-sangue lusitano, macho inteiro, 6 anos, utilizado para reprodução.

### **História Clínica**

Após contacto do proprietário foi revelado um quadro de dor nos membros anteriores e relutância ao movimentar-se.

O proprietário descreveu que o animal no momento permanecia em decúbito a maior parte do tempo, e que se levantava com dificuldade. Já teria sido acompanhado e medicado por outros veterinários, mas até ao momento o quadro nunca se teria tornado estável.

### **Exame clínico**

Na chegada ao local foi observado que o cavalo se encontrava em decúbito esternal. Foi incentivado a levantar-se, o que aconteceu após alguns minutos e com visível dificuldade. Foi possível retirar o cavalo da boxe, mas este apresentava bastante relutância ao mover-se sendo caracterizado com um Obel 4/5 (Como referido na tabela 1).

### **Diagnóstico**

Após conclusão do exame clínico, e através de estudos radiográficos que teriam sido realizados por outros veterinários, foi possível observar um quadro de laminite crónica num período de agudização.

### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior de todos os membros.

Foram encontrados sinais de rotação, afundamento, remodelação e osteólise da ponta da terceira falange nos quatro membros. Foi ainda detetada a presença de abscessos no casco dos membros anteriores.

### **Tratamento**

Foi imperativo estabelecer um protocolo de controlo dor com anti-inflamatórios não esteróides como a Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia e acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999). Foi ainda necessário realizar um período de antibioterapia com recurso à doxiciclina 10 mg/kg PO 1-2 vezes por dia durante 30 dias, devido à presença de abscessos nos membros anteriores (Divers, 1999).

Durante um período de 7 dia foi aconselhado a realização de patches de nitroglicerina diários. No final de um período de maior estabilidade foi aconselhado a ferração napoleónica.

### **Notas**

O cavalo recuperou ao final de um período de 8 meses tornando-se um quadro de laminite crónica. O *feedback* do proprietário indicava que se mantinha bastante confortável no passo e no paddock, regressando à boxe no período da noite.

Surgiu um novo período de agudização devido a descuidos no período e método de ferração assim como na alimentação.

## 3.4.10 Caso 9

### **Identificação do animal**

Puro-sangue lusitano, fêmea, 14 anos, utilizada para fins reprodutivos.

### **História clínica**

Quadro de laminite crónica já diagnosticado onde o proprietário comunica que a égua foi encontrada a campo numa posição característica de tentativa de retirar carga dos membros anteriores.

Não foi possível transportá-la à mão até ao estábulo uma vez que apresentava bastante dor na locomoção.

### **Exame clínico**

Na chegada ao local a égua já se encontrava estabulada e foi retirada da boxe para realização do exame clínico. Foi possível observar que saiu da boxe com bastante dificuldade e relutância ao passar o apoio de superfícies moles para superfícies duras.

Não foram encontradas alterações nos membros posteriores (Como referido na tabela 1).

### **Diagnóstico**

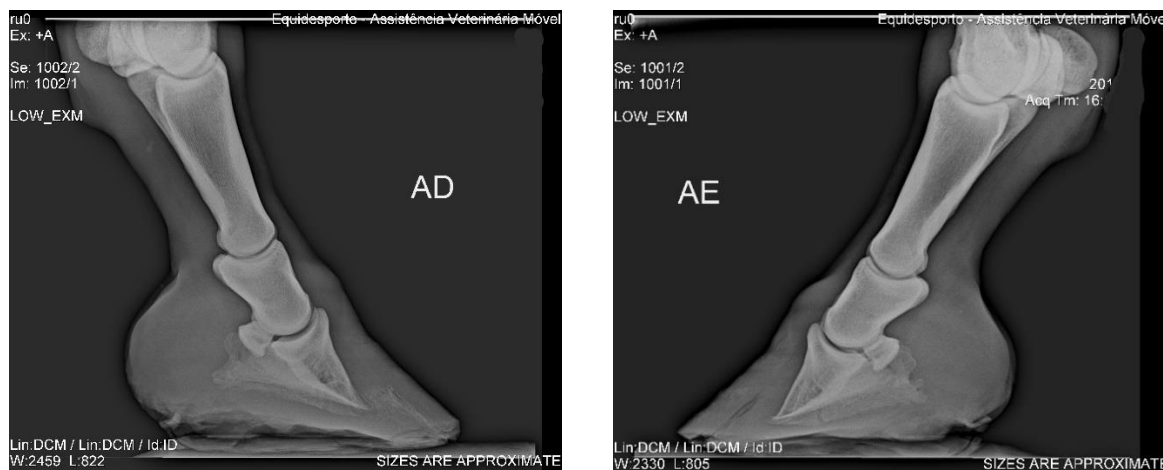
Foi possível diagnosticar um quadro de laminite crónica num período de agudização.

### **Exames complementares de diagnóstico**

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior dos membros anteriores.

Em comparação com o estudo radiográfico feito anteriormente, e fornecido pelo proprietário, foi possível detetar um novo afundamento e rotação da terceira falange nos membros anteriores (figura 27).

Figura 27 - Estudo radiográfico realizado a um equino com laminite crónica.



## Tratamento

Para controlo da dor foi aconselhado um anti-inflamatório não esteróide como a Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia e acepromazina 0.066 – 0.1 mg/kg 4 – 6 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999). Posteriormente o casco foi aparado e foi colocada uma ferração invertida para correção das alterações da biomecânica já provocada pelo quadro de laminite crónica.

## 3.4.11 Caso 10

### Identificação do animal

Puro-sangue lusitano, fêmea, 6 anos, utilizada para reprodução.

### História clínica

Mediante contacto telefónico por parte do proprietário foi tomado conhecimento de uma égua com um quadro de dor dos membros anteriores.

A égua já se encontrava estabulada há uma semana pois o proprietário pensava tratar-se de uma lesão de casco.

### Exame clínico

Na chegada ao local a égua encontrava-se num tronco de contenção de onde foi retirada para podermos observar a marcha. Logo à saída do tronco foi possível observar a relutância no apoio em círculo, tanto para a direita como para a esquerda.

Foi ainda notório um significativo encurtamento da passada sendo classificada com um Obel 4/5 (Como referida na tabela 1).

### Exames complementares de diagnóstico

No estudo radiográfico utilizado foram feitas as projeções lateromedial e anteroposterior dos membros anteriores.

Foram observados sinais coincidentes com uma rotação da terceira falange nos membros anteriores.

### Tratamento

Neste caso foi apenas utilizado um anti-inflamatório não esteróide como a Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999) que, em

conjunto com a colocação das palmilha de suporte palmar (RoofMate), forneceu um bom manejo da dor (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999).

Não foi utilizada qualquer tipo de ferração para correção biomecânica.

## 4.Casuística

A apresentação da casuística encontra-se dividida em quatro áreas: Identificação animal, sinais clínicos, tratamento e *outcome*

### Identificação Animal

Os casos observados para realização deste estudo representam uma totalidade de 10 casos clínicos, onde foram avaliadas várias constantes.

Todos os dados abordados nesta área têm o objetivo de estabelecer uma correlação entre a idade, o sexo, a raça e os vários sinais observados na totalidade dos casos, como é demonstrado nos gráficos 1,2,3.

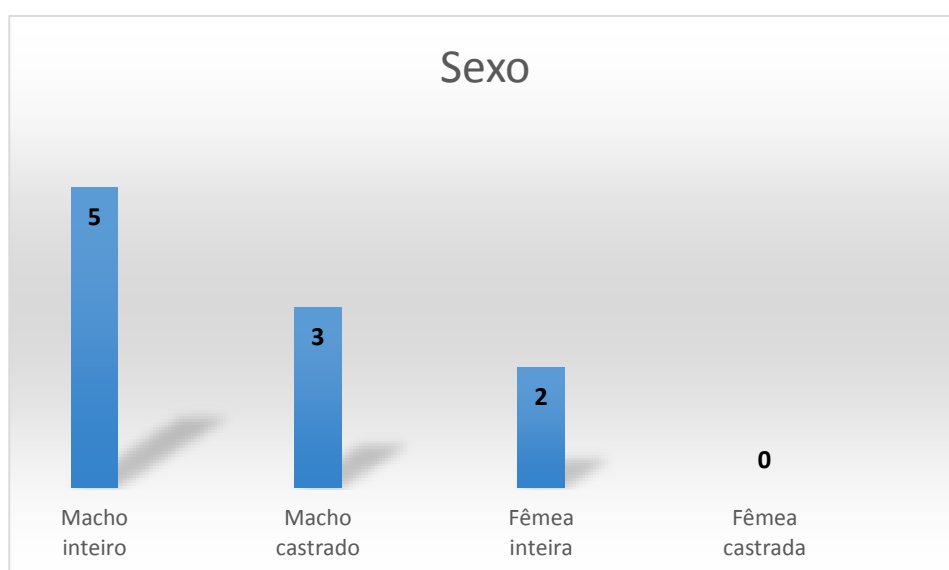


Gráfico 1 - Distribuição dos casos de acordo com o sexo

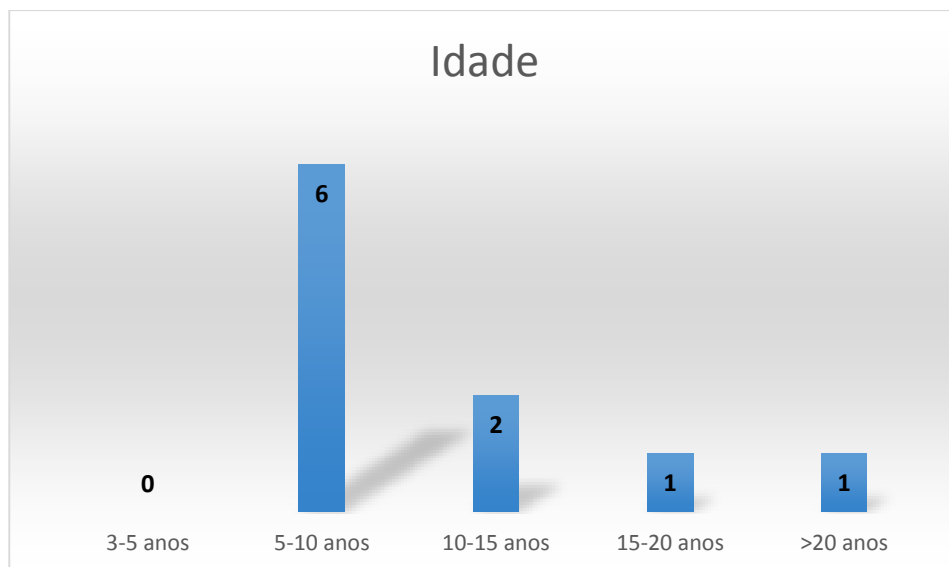


Gráfico 2 - Distribuição dos casos de acordo com o intervalo de idades

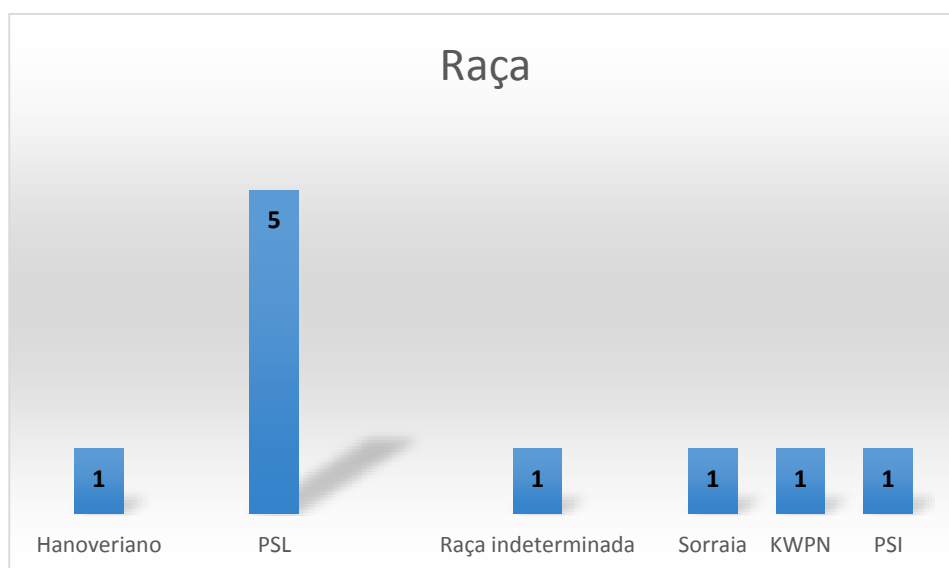


Gráfico 3 - Distribuição dos casos de acordo com a raça

## Sinais clínicos

Nesta área, estão inseridos todos os sinais clínicos observados nos 10 casos analisados durante o período de estágio. Os sinais clínicos reúnem dados retirados tanto do exame clínico, como dos meios de diagnóstico complementar.

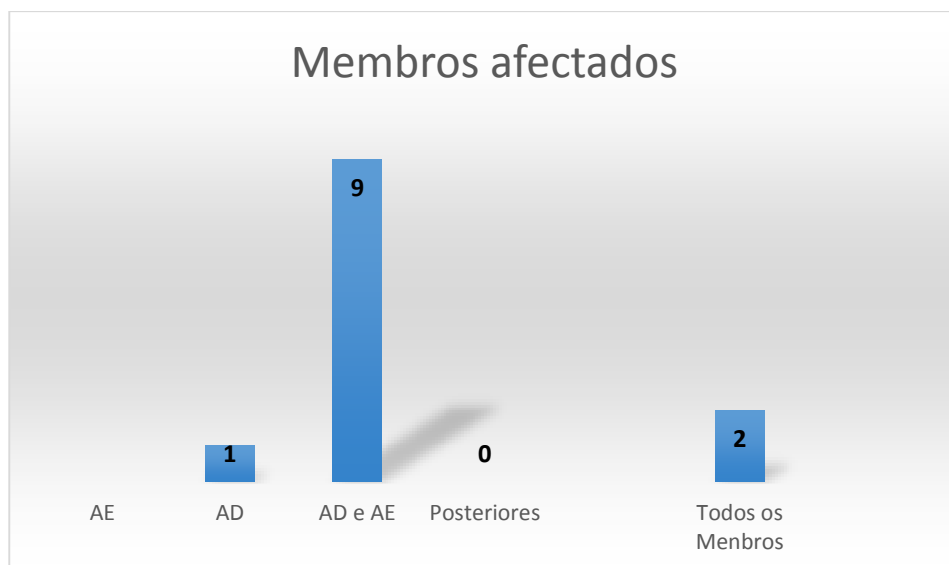


Gráfico 4 - Distribuição dos casos de acordo com os membros afectados

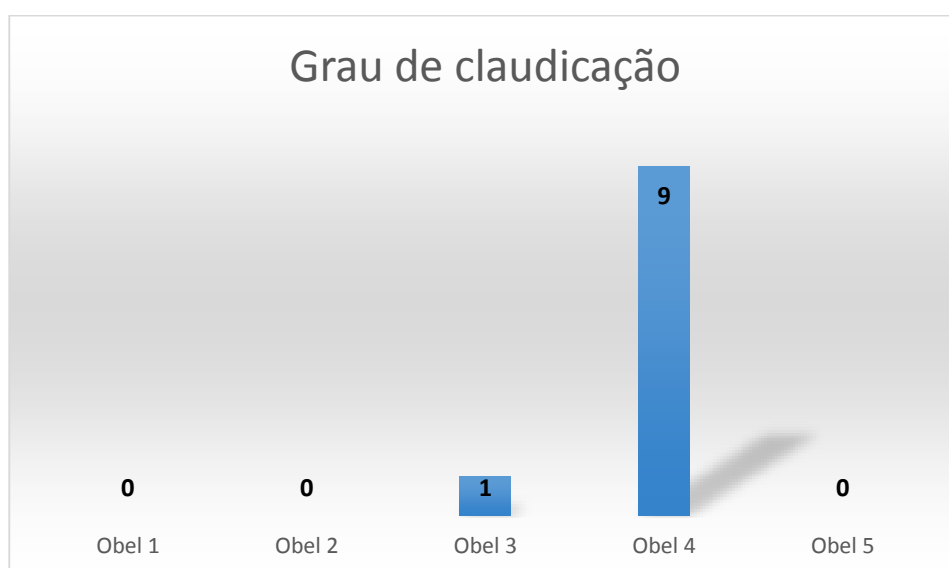


Gráfico 5 - Distribuição dos casos de acordo com o grau de claudicação



Gráfico 6 - Distribuição dos casos de acordo com as alterações do casco do membro afetado

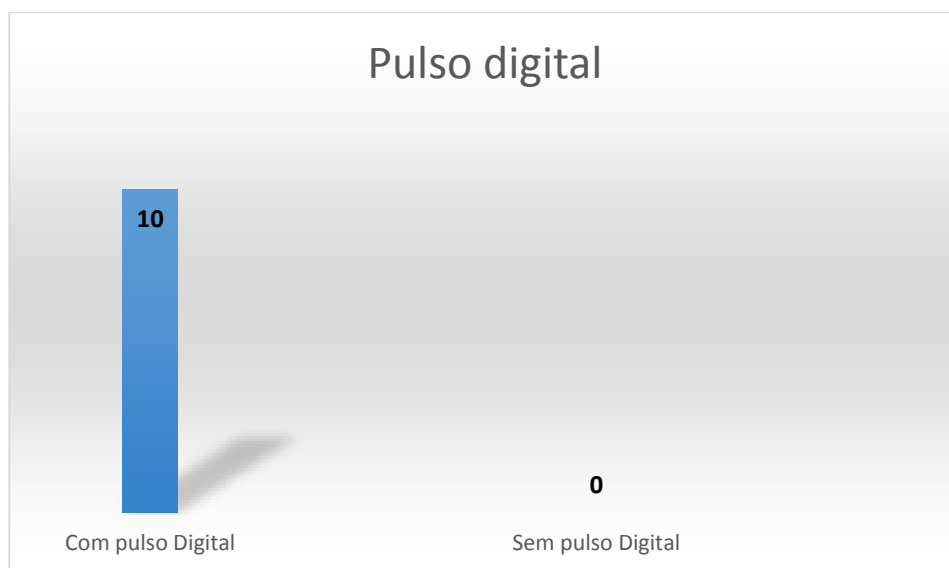


Gráfico 7 - Distribuição dos casos de acordo com a palpação do pulso digital

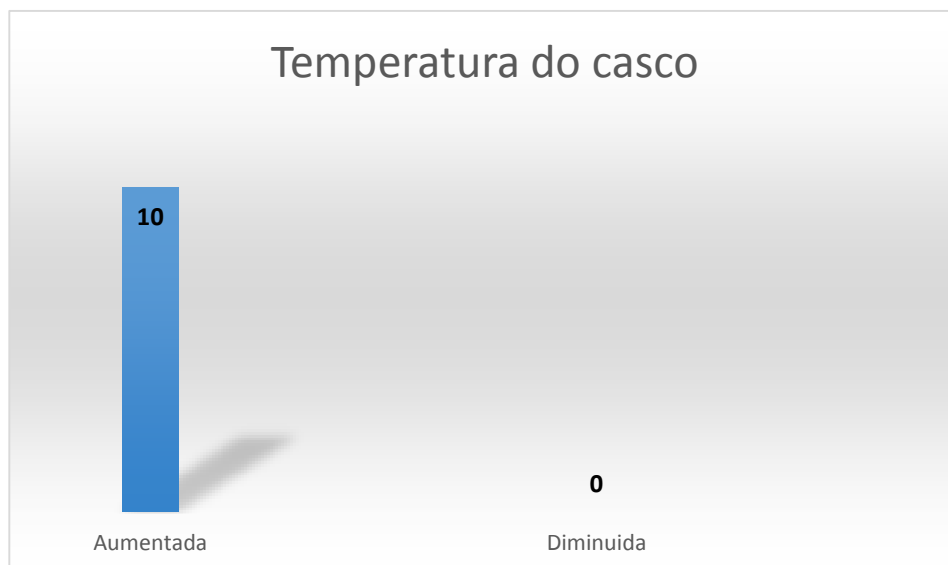


Gráfico 8 - Distribuição dos casos de acordo com a temperatura do casco durante a observação clínica

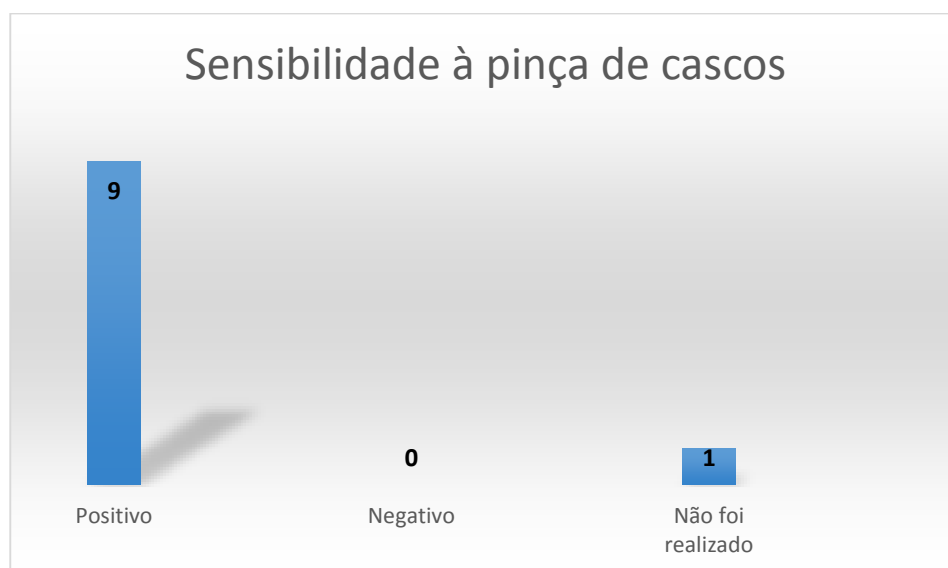


Gráfico 9 - Distribuição dos casos de acordo com a sensibilidade testada através da pinça de cascos durante a observação clínica

## Sinais Clínicos observados com recurso a meios de diagnóstico complementar

Perante os sinais clínicos observados durante o exame clínico, todos os cavalos foram sujeitos a meios de diagnóstico complementar.

O raio-x apresenta-se como o método de eleição na clínica de ambulatório, permitindo observar quais os sinais radiográficos de laminite que estão presentes em cada cavalo (Gráfico 10).

Através de sinais radiográficos como a rotação, afundamento e presença de ar é possível avaliar com mais precisão qual a evolução da laminite e, desta maneira, decidir qual a melhor estratégia terapêutica (Gráfico 11).

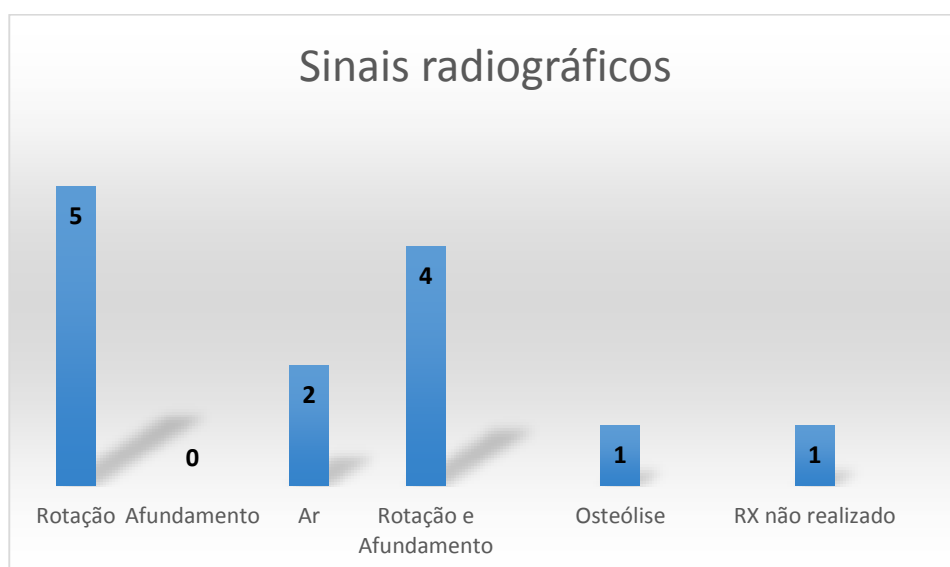


Gráfico 10 - Distribuição dos casos de acordo com os sinais radiográficos observados



Gráfico 11 - Distribuição dos casos de acordo com o tratamento utilizado mediante o quadro clínico



Gráfico 12 - Distribuição dos casos de acordo com outcome do caso

## Correlações

Os gráficos seguintes abordam a correlação existente entre as duas moléculas mais utilizadas no tratamento dos casos acima descritos e o *outcome* dos casos.

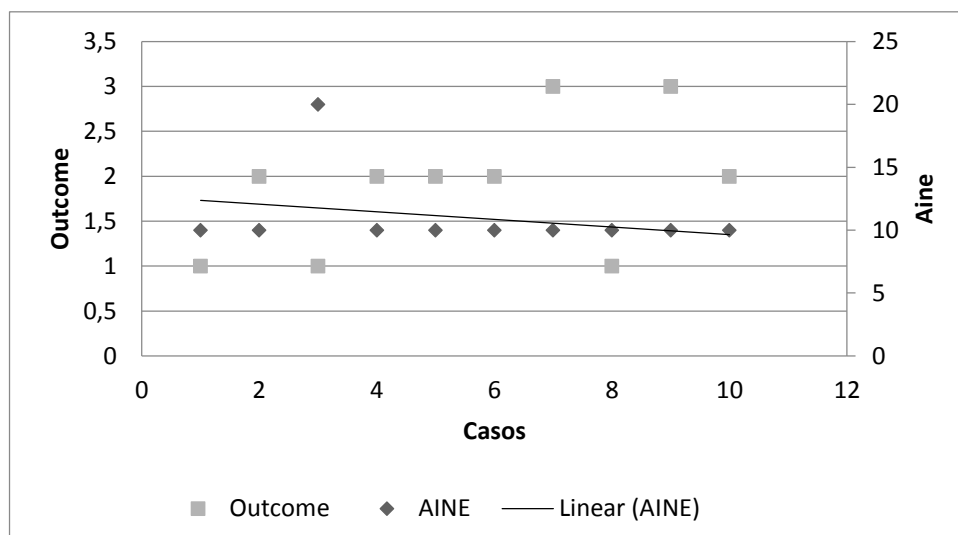


Gráfico 13 - FÁRMACO AINE vs outcome  
(Correlação Linear de Pearson)

Segundo os dados representados no gráfico 13 não existe correlação entre a molécula representada e o *outcome*, uma vez que,  $R=0,29$ .

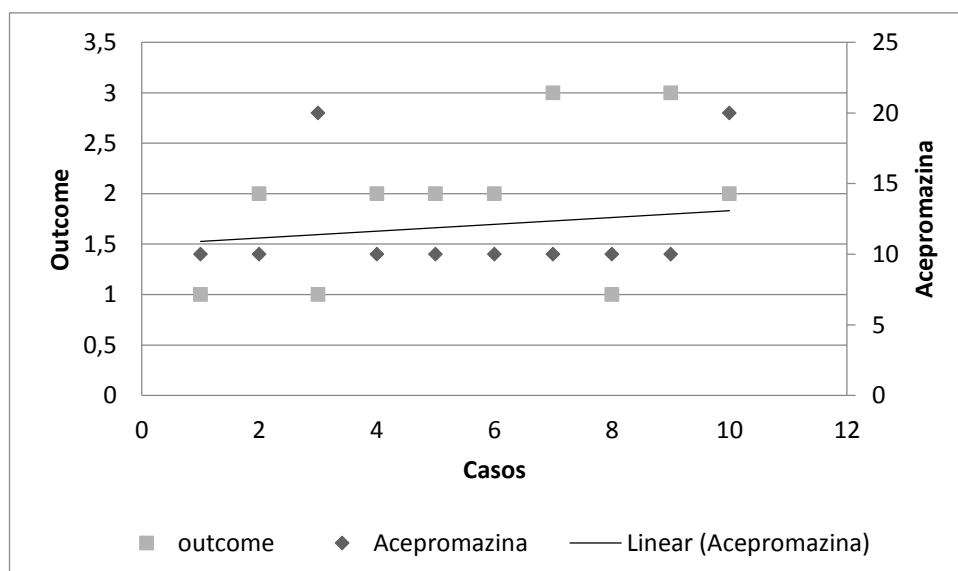


Gráfico 14 - FÁRMACO Acepromazina vs outcome  
(Correlação Linear de Pearson)

No gráfico 14 também não é observada correlação entre a molécula e o *outcome* dos casos clínicos,  $R=0,43$ .

## 5. Discussão de resultados

A laminite em equinos é uma doença sobre a qual existem várias lacunas em termos de conhecimentos e de compreensão, uma vez que é necessária investigação que é dificultada por todos os fatores inerentes à doença.

Para realização de um estudo sobre laminite é necessária uma grande quantidade de animais, pelo que estes raramente são realizados devido à logística necessária e a questões relacionadas com o bem-estar do animal que surgem anexas à indução de laminites em estudos experimentais. Sendo uma doença que se desenvolve com base em várias causas, poderá apresentar sinais que variam consoante a gravidade das lesões que caracterizam a doença.

Perante os 10 casos analisados anteriormente é possível observar a distribuição da doença consoante várias constantes.

No que diz respeito à área de identificação animal: 50% dos animais são inteiros, 30% são machos castrados e 20% fêmeas inteiras. Cripps & Eustace, (1999) não se observa variação na incidência da doença de acordo com o género, sendo que na maioria dos casos observados os cavalos são machos inteiros. Possivelmente estão em maioria pelo facto de muitas vezes serem cavalos de maior importância económica para o proprietário, uma vez que são utilizados na reprodução.

As idades destes animais variam entre os 5 e os 20 anos em 80% dos casos, e 20 ou mais anos em 20% dos casos.

Quanto à raça, a maioria dos casos é Puro-Sangue Lusitano, raça presente em 5 dos casos apresentados, havendo apenas 1 cavalo Sorraia. Desta forma, 60% dos casos envolvem raças nacionais, 30% correspondem a cavalos de nacionalidade estrangeira e 10% são atribuídos a cavalos de raça indeterminada, como um pônei de lazer.

Comparando com a bibliografia internacional são vários os fatores que podem conduzir ao desenvolvimento da laminite, mas nos casos observados durante o estágio os fatores comuns à maioria dos cavalos residem no facto de serem machos inteiros e de se encontrarem a pasto.

Toda a época da primavera é propícia para a ocorrência de um aumento na casuística, uma vez que cavalos a pasto passam a ter acesso a pastos ricos em fibras facilmente fermentáveis. Desta forma, os cavalos obesos a pasto, sem acesso a um exercício físico regular e com mau manejo dos cascos desenvolvem mais frequentemente laminite.

Estes cuidados são fatores pilares para a prevenção desta doença que nunca devem ser esquecidos (Radostits M.O, 2000).

Segundo Radostits M.O (2000) o excesso de ingestão de glúcidos e fibras rapidamente fermentáveis, como o grão e gramíneas, poderá contribuir para uma maior suscetibilidade a doença.

A laminite é uma doença onde o fator desencadeante é desconhecido, mas quando observamos quadros da doença em pôneis, equinos obesos e com doença sistémica estamos perante exceções no que diz respeito ao desenvolvimento da doença. Quanto aos dados recolhidos, 60% dos cavalos correspondem a raças ibéricas e 10% a pôneis, amostra que quando comparado à bibliografia internacional traduz efetivamente fatores predisponentes. Assim, pôneis obesos e cavalos ibéricos que são mantidos nas pastagens sem qualquer tipo de exercício físico desenvolvem mais facilmente uma forma crónica da doença (Radostits M.O, 2000).

A falta de conhecimento que surge quando abordamos a questão do fator desencadeante da laminite dificulta o tratamento precoce que deve ser realizado para impedir lesões crónicas. Este tratamento é na maioria das vezes realizado com base na experiência clínica do médico veterinário.

Apesar de vários clínicos realizarem tratamentos divergente e de a bibliografia ser composta de várias teorias que estão na base da laminite, existe um fator de grande importância que aparece em destaque: a prevenção.

Nesta doença o importante é consciencializar os proprietários das medidas preventivas como a condição corporal, principalmente nos pôneis, amplamente referida na bibliografia como um fator relacionado com o aparecimento de laminite.

A segunda grande área dos dados analisados corresponde aos sinais clínicos registados nos casos anteriormente referidos.

Quando se observa o gráfico 4, que corresponde à distribuição das doenças pelos membros: 90% dos casos apresentam laminite bilateral nos membros anteriores, 20% dos cavalos possuem todos os membros afetados e 10% apenas o membro anterior direito. Os resultados obtidos neste estudo correspondem à normal distribuição da doença pelos membros, como pode ser observado no estudo Silval. B.G, (2013) onde os dados que correspondem ao número de membros afetados mostram que 22,2% (2/9) apresentaram laminite nos quatro membros, enquanto 77,8% (7/9) apresentaram laminite apenas nos membros anteriores.

Segundo a bibliografia todos os cascos podem ser afetados, porém os membros anteriores apresentam-se bastante mais propensos ao desenvolvimento da doença por suportarem aproximadamente 60% do peso do cavalo. Raramente se apresenta como um

quadro unilateral, apenas quando a laminite surge devido a uma claudicação no membro contralateral (Stokes *et al.*, 2004).

A laminite é, desta forma, uma doença que se apresenta maioritariamente bilateral sendo possível observar quadros clínicos de grande dor e relutância ao movimento.

Segundo o gráfico 5, 80% dos casos clínicos estão classificados com um Obel 4; Orsini *et al.* (2010) afirma que a gravidade da claudicação é o indicador de prognóstico mais importante em cavalos hospitalizados com laminite, assim como a presença de afundamento e/ou rotação distal da terceira falange (afundamento), associado a prognóstico desfavorável.

A maioria dos quadros de laminite presentes neste trabalho apresenta um grau de claudicação bastante exacerbado. Segundo o estudo de Orsini *et al.* (2010) 31% dos casos apresenta Obel I, 21,5% apresenta grau II, 24,5% apresenta Obel III e 23% corresponde a Obel IV. Neste estudo foi verificado que existe uma elevada associação entre o grau de Obel e a probabilidade de eutanásia no *outcome* do caso (Orsini *et al.* 2010), sendo possível observar grau Obel I e II em casos crónicos e Obel III e IV em casos agudos.

A claudicação provocada pela laminite é classificada pelo grau de gravidade e segue critérios apresentados na escala de Obel (Stashak, 2004). Segundo Stashak (2004), num quadro clínico caracterizado com Grau IV o cavalo recusa mover-se, apresenta claudicação grave e só se movimenta quando forçado. Todo o quadro clínico que desencadeia este grau de dor apresenta outros sinais clínicos. Como é possível analisar no gráfico 6, 90% dos casos apresentam deformação do estojo córneo, que é caracterizada, segundo Parks (2003) por uma alteração que corresponde a uma laminite crónica.

Na laminite crónica o estojo córneo apresenta-se na maioria das vezes bastante modificado, o casco cresce paralelo à terceira falange até ao terço proximal ou medial da parede do casco, e a partir deste ponto faz um desvio em relação a superfície dorsal da falange distal. Em alguns casos o desvio pode surgir logo a partir da banda coronária (Parks, 2003).

Os restantes sinais analisados durante o exame clínico são bastante evidentes na totalidade dos casos analisados, sendo possível observar que 100% dos cavalos apresentam um aumento da temperatura do casco e do pulso digital.

O teste de sensibilidade à pinça de casco permite avaliar o grau de dor nas diferentes porções do casco. Desta forma, no gráfico 9 é possível observarmos que 90% dos cascos são positivos à pinça de cascos, no entanto, nem sempre é possível a realização deste procedimento durante o exame clínico. A realização deste teste está condicionada pelo grau de dor do cavalo, como foi possível observar no caso clínico 3, onde foi diagnosticada uma laminite bilateral nos membros anteriores e posteriores não sendo possível realizar o teste.

Com recurso a exames complementares de diagnóstico é ainda possível caracterizar o quadro de laminite de acordo com as lesões que já se encontram presentes nas estruturas internas do casco. O gráfico 10 representa os principais sinais radiográficos que estão presentes num quadro de laminite. Neste contexto, 50% dos casos apresentam apenas rotação e 40% destes casos apresentam rotação e afundamento em simultâneo. Eustace & Caldwell (1989) demonstraram que animais com rotação da falange distal acima do limite sugerido de 11,5° podem retornar a função atlética, quando tratados para reconquistarem uma biomecânico normal no casco.

Segundo a bibliografia, a partir do momento em que é registado um afundamento e/ou rotação da falange distal já estamos perante uma laminite em fase crónica (Lindfordrl, 1993). Nos casos de laminite crónica observados foi ainda possível verificar que em 20% dos casos, as imagens radiográficas apresentam focos de ar que corresponderiam a abcessos encontrados na maior parte dos casos nos membros anteriores.

Pode surgir uma reação óssea na face dorsal da falange distal (Lindfordrl, 1993), que correspondendo a outro dos sinais radiográficos estudados no gráfico 10, e que está presente em 10% dos casos observados.

Mediante os sinais clínicos e radiográficos observados durante o exame clínico, são determinados vários protocolos, entre os quais o controlo da dor, a correção da biomecânica e a antibioterapia nos casos em que são diagnosticados abcessos do casco.

Quando toda a prevenção falha é urgente estabelecer um protocolo de tratamento de forma emergente, uma vez que esta doença desencadeia um quadro de dor bastante grave. Quando mais precoce for a intervenção do médico veterinário maiores são as hipóteses de minimizar as lesões nas lâminas. Com acesso a um protocolo de controlo de dor e restauração da biomecânica do casco é possível melhorar o prognóstico desta doença, que geralmente se apresenta pouco favorável.

O tratamento da laminite continua a ser um tema que está envolto em grande controvérsia, uma vez que a fisiopatologia da doença apresenta ainda várias teorias.

A laminite aguda deve ser encarada como uma emergência médica e deve ser tratada logo que sejam detetados os primeiros sinais da doença. Quando o processo de laminite está instalado, o protocolo terapêutico é a única maneira de parar o desenvolvimento da doença (Stokes *et al.*, 2004). É uma doença grave e comum, sendo reconhecida, como uma das doenças mais importantes dada história da medicina veterinária de equinos. (Hunt & Wharton 2010).

Na laminite é bastante comum a presença de quadros de dor intensa que correspondem a lesões graves nas lâminas dérmicas, resultando numa claudicação

incapacitante. Esta doença envolve um conjunto de alterações onde muitas vezes não é possível obter um quadro de estabilização e controlo da dor.

O gráfico 11 representa o protocolo terapêutico instaurado pelo estágio orientador externo desta dissertação. Neste protocolo, 90% dos casos foram tratados com recurso a AINE com o objetivo de reduzir a inflamação associada ao quadro de laminite, obtendo um melhor maneio da dor. Na maioria dos casos os cavalos com laminite aguda necessitam de uma terapia anti-inflamatória prolongada, de forma a controlar todos os fenómenos endotóxicos e a dor. Desta maneira, a Fenilbutazona na dose 2,2 mg/kg é o protocolo de manutenção utilizado, uma vez que é também economicamente mais acessível (Pollitt C.C, 2008).

O tratamento sistémico dos casos crónicos baseia-se principalmente no controlo da dor, que consiste numa terapia predominantemente a base de Fenilbutazona 4.4 mg/kg IV ou PO 2 vezes por dia (Brumbaugh, Lopez *et al.* 1999). A maior toxicidade da fenilbutazona, em relação aos outros AINE (a maioria dos relatos são de ulceração no cólon dorsal direito que estarão associados ao uso de fenilbutazona), é devida à sua permanência nos tecidos ser mais longa. Portanto, para evitar a toxicidade causada por um tratamento prolongado com fenilbutazona, recomenda-se a suspensão do seu uso por um período de 24 horas, a cada 5 a 7 dias, para permitir a depuração do fármaco do sistema (Belknap, 2006).

Os quadros clínicos apresentados ilustram as duas realidades no que diz respeito à forma como a doença se apresenta, assim como as suas abordagens terapêuticas. Todas as decisões que foram tomadas para a prescrição do protocolo terapêutico estiveram condicionadas pela disponibilidade económica do proprietário.

A clínica veterinária de equinos é muitas vezes condicionada pela decisão dos proprietários relativamente aos meios de diagnóstico e tratamento das doenças, o que condiciona também o sucesso do tratamento da maioria dos casos, incluindo os que foram apresentados anteriormente.

Outra das terapias utilizadas é a terapia vasodilatadora. O gráfico 11 ilustra a utilização da acepromazina em 80% dos casos observados, no entanto este tipo de terapia pode entrar em contradição com outras teorias. A acepromazina deverá ser utilizada em fase aguda com o objetivo de promover uma maior vasodilatação para contrariar os processos isquémicos associados ao quadro clínico da doença.

A utilização desta molécula entra em contradição com as teorias que são apresentadas para a fase aguda. Numa das teorias apresentadas anteriormente o objetivo para esta fase é provocar uma vasoconstrição que irá impedir a progressão das metaloproteínases, muitas vezes estes resultados são conseguidos através da crioterapia o

que também é benéfico para redução da inflamação associada a fase aguda da doença (Stokes *et al.*, 2004).

A dose mais utilizada na prática clínica é geralmente de 0,03 a 0,06 mg/kg intramuscular TID, durante 3 a 5 dias. A dose e a duração do tratamento estão ajustadas às alterações do pulso digital (Stashak, 2004). O uso da acepromazina foi decidido na maioria dos casos com o objetivo de reduzir a ansiedade associada a dor, desta maneira o cavalo é incentivado ao decúbito minimizando a gravidade das lesões laminares.

Ainda nas moléculas utilizadas mas com menos frequência nos casos observados é a doxiciclina. Esta antibioterapia foi utilizada em 10% dos casos por experiência do clínico. A doxiciclina foi utilizada em casos de quadro de laminite onde foram detetados abscessos dos membros anteriores. O DMSO, outra molécula que também só foi utilizada em 10% dos casos, mas que é um captador de radicais livres, atua como um anti-inflamatório que pode evitar lesões de reperfusão em lesões isquémicas, no entanto, a sua eficácia não está devidamente documentada nos casos de laminite (Stokes *et al.*, 2004).

O suporte de ranilha que foi utilizado em 20% dos casos, é bastante utilizado no alívio da dor, uma vez que a aplicação de placas de espuma na sola do casco convida o cavalo a dividir o peso para a porção mais posterior do casco (Pollitt C.C., 2008). Desta maneira é possível diminuir o peso do córium da sola, que é uma região que nesta fase já apresenta alterações provocadas pelo movimento descendente da falange distal, sendo uma região de bastante dor. Este suporte deixa o cavalo mais confortável melhorando também como pressuposto o aporte sanguíneo para as áreas afetadas (O'Grady 2003; Pollitt C.C., 2008).

Esta técnica é bastante utilizada por ser de fácil aplicação e bastante económica (Pollitt C.C., 2008), no entanto, nem todos os cavalos respondem da mesma forma à colocação dos suportes de sola.

A crioterapia é também um tratamento que pode ser utilizado no auxílio da terapia da laminite, mas está envolta em bastante controvérsia quando se compara a bibliografia com os métodos utilizados pelos clínicos na sua prática diária. Como já falado anteriormente é bastante utilizada para redução da inflamação local, segundo o autor Stokes *et al.*, (2004). Quando esta técnica é aplicada na fase de desenvolvimento já não têm qualquer efeito no bloqueio da ativação das metaloproteínases, mas diminui o aporte sanguíneo à extremidade distal. Muitos quadros clínicos de laminite estão ligados a fenómenos isquémicos característicos que podem ser exacerbados se esta for um dos protocolos de tratamento utilizado (Stokes *et al.*, 2004).

Ainda antes dos protocolos de correção do casco e da restauração da biomecânica, em 30% dos casos foram utilizados autocolantes de nitroglicerina. Estes são colocados em contacto com a quartela e fixados com uma fita adesiva.

Os protocolos finais da terapia da laminite são realizados quando se consegue uma estabilização e controlo da dor. Como já descrito anteriormente, é aconselhada a remoção das ferraduras uma vez que a maior parte das ferraduras normais agravam a deslocação da falange distal. Posteriormente o casco poderá ser arredondado. Quando possível o cavalo deve ferrado, sendo esta etapa de extrema importância (Parks, 2003).

Estes protocolos de tratamento são bastante utilizados. O processo de aparar casco corresponde a 40% dos casos tratados e a posterior ferração está presente em 70% dos casos observados. O casco deverá ser aparado e ferrado em relação à posição da falange e nunca em relação à conformação atual do casco, podendo desta maneira ser realizado um estudo radiográfico de acompanhamento.

O aparar do casco está na base do tratamento de cavalos com rotação da terceira falange resultantes de laminite crónica. O objetivo é realinhar a superfície solar do casco com a superfície solar da falange distal. Para fazer esse realinhamento com precisão, é necessária a orientação radiológica (O'Grady, 2010).

Existem outras técnicas que estão descritas como alternativas às técnicas anteriormente mencionadas, podendo ser utilizadas as ferraduras invertidas ou em forma de ovo (Parks, 2003). Como já descrito acima, algumas das ferrações realizadas nos casos clínicos descritos neste trabalho integraram como suporte da sola a silicone. Segundo a bibliografia, este é bastante importante em casos de deslocação distal/afundamento da falange por promover um nível de conforto maior (Parks, 2003).

Segundo O'Grady, (2010), não há uma ferradura que seja eficaz no tratamento de todos os cavalos com rotação da falange distal, no entanto, existem orientações que são úteis e podem ser adaptadas às necessidades de cada cavalo. As considerações principais envolvidas na seleção de ferraduras e técnicas de ferração incidem sobre o reposicionamento do ponto de quebra, para fornecer suporte à sola e ranilha e elevar os talões quando necessário (O'Grady, 2010).

Finalizando o protocolo de tratamento em todos os casos clínicos foi possível analisar o *outcome*. No gráfico 12, que mostra o *outcome* destes mesmos casos, é possível observarmos que a recidiva corresponde a 50% dos casos analisados. O proprietário deve ser informado de que as lesões causadas numa doença como a laminite não são completamente reversíveis, podendo ser apenas reparadas. Vários estudos também comprovam que a maioria dos cavalos afetados está mais predisposta a recidivas da doença (Stashak, 2004)

Quadros de laminite que passam rapidamente da fase aguda para crónica correspondem a 20% dos casos observados, sendo que a laminite crónica é a continuação de um quadro de laminite aguda, que se inicia quando ocorre uma deslocação/movimentação

da falange distal dentro do estojo córneo que pode ser observado através do estudo radiográfico (Parks, 2003).

Na laminite em fase refratária a resposta ao tratamento é insuficiente nos primeiros 7 a 10 dias, o que poderá indicar uma grave degeneração das lâminas e inflamação, tendo desta maneira, um prognóstico mais reservado (Stashak, 2004).

O tratamento dos casos foi semelhante na maioria das vezes, no entanto o *outcome* dos casos foi variando de acordo com o acompanhamento feito pelo médico veterinário e de acordo com o tipo de lesões que foram diagnosticadas na primeira abordagem. Assim, no gráfico 12 é possível observar-se que em 30% dos casos o *outcome* resulta na eutanásia.

Para uma melhor compreensão de todos os resultados obtidos no âmbito do *outcome*, foram realizadas correlações entre as moléculas mais utilizadas e o *outcome* obtido nos casos observados. As correlações (Correlação Linear de Pearson) mencionadas estão demonstradas nos gráficos 13 e 14 e abordam a correlação da Acepromazina e dos AINE respetivamente com o *outcome*.

Perante os resultados obtidos no gráfico 13, não existe correlação entre a molécula Acepromazina e o Outcome dos casos onde este protocolo foi utilizado, desta maneira, foi observado que  $R=0,29$ .

A acepromazina é uma molécula bastante utilizada na fase aguda da laminite estando integrada no capítulo das teorias vasodilatadoras. As doses utilizadas são decididas de acordo com o estado hemodinâmico do cavalo, que deverá ser observado no exame clínico.

Desta maneira a acepromazina é utilizada na dose 0,01; 0,02 mg/kg endovenosa (em cavalos com comprometimento hemodinâmico); 0,04; 0,66 mg/kg endovenosa (em cavalos sem comprometimento hemodinâmico) (Stashak, 2004). Todos os cavalos dos casos clínicos apresentados anteriormente estavam hemodinamicamente estáveis tendo sido aplicada a dosagem mais utilizada na prática clínica (0,03 a 0,06 mg/kg intramuscular, TID). A dose e a duração do tratamento estão ajustadas às alterações do pulso digital (Stashak, 2004).

As moléculas utilizadas para correlação estão integradas no protocolo de controlo de dor que é ajustado para garantir um maior bem-estar do cavalo. A acepromazina incentiva a um decúbito que alivia a pressão sobre os membros, diminuindo o grau de dor, sendo os AINEs as moléculas de eleição no controlo da dor.

Na clínica de equinos, a Fenilbutazona é comumente administrada em equinos com afeições do aparelho músculo-esquelético (Melo.P.U *et al.*, 2009), tendo sido a molécula mais utilizada nos casos observados uma vez que tem um bom efeito analgésico. No entanto é bastante importante ter em consideração as doses administradas e o período de utilização uma vez que a molécula pode revelar-se bastante prejudicial.

Todos os cavalos observados, nos quais foram administrados AINEs, mantinham parâmetros analíticos estáveis apesar de a molécula ter sido utilizada num curto espaço de tempo. O gráfico 14 ilustra a correlação que existe entre a molécula e o outcome dos casos observados, tendo sido possível observar que o uso de AINE não está correlacionado com o outcome dos mesmos casos ( $R=0,43$ ).

Os anti-inflamatórios geralmente não constituem um risco significativo para os pacientes com função renal normal. Contudo, em situações em que a perfusão renal se encontra diminuída (volume efetivo circulante reduzido), o que é relativamente comum em pacientes críticos, a inibição do potencial vasodilatador das prostaglandinas, com o uso do AINEs, pode comprometer o fluxo sanguíneo renal e provocar uma lesão isquémica no órgão (Pannu N *et al*, 2008).

A casuística que fundamentou este trabalho foi de apenas 10 casos, algo que pode ser justificado pelo facto da época de estágio ter sido realizada entre o outono e o inverno. Outra das situações evidentes é que muitas vezes estes proprietários têm em consideração o elevado custo do tratamento e o dispêndio de tempo e mão-de-obra que está anexo a esta doença.

Todo este conjunto de fatores e de outros igualmente relevantes, faz com que muitas vezes os médicos veterinários se deparem com uma casuística maioritariamente crónica e de prognóstico reservado.

## 6. Conclusões

Com a apresentação destes dez casos foi possível observar qual a abordagem realizada pelo médico veterinário nos diferentes quadros associados a esta doença.

A reabilitação de laminite crónica não segue um padrão, sendo o tratamento individual, razão pela qual deve ser sempre adequado a cada caso. O grau de claudicação pode ser usado como indicativo de rotação da terceira falange, visto que segundo Orsini, J.A. *et al* (2010) existe uma relação entre o grau de claudicação e o prognóstico.

A terapia de suporte, os cuidados intensivos, os protocolos de controlo de dor, as restrições alimentares, o maneio do casco e as ferrações ortopédicas resultaram numa maior taxa de sobrevivência e na manutenção dos animais confortáveis, sem uso de medicação após a alta.

### **Casos de laminite aguda**

Os casos observados foram agudizações de um quadro clínico em que o protocolo terapêutico teve aparentemente bastante sucesso, uma vez que estes animais já se encontravam com sinais clínicos característicos da doença.

Todo o diagnóstico passou por um exame clínico cuidado que foi complementado com um estudo radiográfico que já registava lesões crónicas de laminite. Todo o protocolo terapêutico foi seguido de um acompanhamento cuidado do animal resultando num quadro de laminite crónica estável que se mantém em ambos os casos.

Estes casos mantêm um maneio do casco regular, assim como um acompanhamento veterinário para correção constante da biomecânica.

### **Casos de laminite crónica**

Nos casos de laminite crónica os prognósticos foram bastante mais reservados, uma vez que os cavalos que nos foram apresentados já apresentavam sinais evidentes de laminite crónica, não sendo possível avaliar qual a causa da laminite e o seu grau de gravidade.

Devido ao facto de alguns destes cavalos apresentarem algum valor económico, por serem cavalos que tinham como aptidão a reprodução, foi notória a maior disponibilidade dos

proprietários para aceitarem todos os custos do tratamento e o acompanhamento destes animais.

No entanto três dos casos resultaram em eutanásia, dois deles por apresentarem um quadro de laminite refratária a todos os tratamentos aplicados, e o terceiro pela total indisponibilidade do proprietário em recorrer a um protocolo terapêutico para o manejo de dor, assim como, para a correção biomecânica que necessitava ser aplicada.

Nos restantes casos de laminite crónica nenhum apresentou uma remissão completa, tendo ficado presente na maioria dos casos lesões permanentes que necessitam ser vigiadas com regularidade. Em todos estes casos os proprietários foram alertados para as principais estratégias preventivas necessárias e para a importância do cumprimento das mesmas.

Todos os casos continuam em seguimento terapêutico, sendo que a principal área de intervenção do médico veterinário se centra no acompanhamento das ferrações ortopédicas realizadas em todos os casos de laminite crónica seguidos por esta equipa.

Em todos os casos crónicos anteriormente falados é também realizado um estudo radiográfico periódico para garantir que não houve evolução das lesões já existentes.

## 7. Bibliografia

Baxter GM. Acute Laminites. *Vet Clin North Am Equine Pract* 1994;10(3);627-642.

Belknap, J.K. & Black, S.J. (2005). Review of the pathophysiology of the developmental stages of equine laminitis [versão electrónica]. In Proceedings of the 51st Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Seattle, USA, 3-7 December.

Belknap, J. Advances in pathophysiology of equine laminitis: Are there lessons to be learned from organ failure in human sepsis? *Large Animal Veterinary Rounds*, v.5 (9), 2005.

Belknap, J.K. (2006). Treatment of the acute laminitis case [versão electrónica]. In North American Veterinary Conference Proceedings 2006, Orlando, Florida, USA, 7-11 January.

Belknap, J.K. (2006). Treatment of the chronic laminitis case [versão electrónica]. In North American Veterinary Conference Proceedings 2006, Orlando, Florida, USA, 7-11 January. Acedido em Fev 13, 2015 em

Belknap J.K. (2006). Treating the horse at risk of laminitis [versão electrónica]. In North American Veterinary Conference Proceedings 2006, Orlando, Florida, USA, 7-11 January. Acedido em Fev 13, 2015 em

Brumbaugh, G., H. Lopez, et al. (1999). “The pharmacologic basis for the treatment of laminitis.” *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 15:2(August).

Budras, K. D.; Sack, W. O.; Rock, S. *Anatomy of the Horse*. Germany: Schluetersche, 2009. p.

Croser, E.L. & Pollitt, C.C. (2006). Acute laminitis: descriptive evaluation of serial hoof biopsies [versão eletrónica]. In Proceedings of the 52nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 2-6 December

Cripps, P.J.; Eustace, R.A. Factors involved in the prognosis of equine laminitis in the UK. *Equine Veterinary Journal*, v.31, p.433-442, 1999a.

Denoix.M-J. (2000). The Equine Distal Limb, Na Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging

Divers, T. (1999). Lyme disease in horses—Diagnosis and treatment. The North American Veterinary Conference, Orlando.

Dyce, K. M., Sack, W. O. & Wensing, C. J. (2004). *Tratado de Anatomia Veterinária*. (3ª ed.). Elsevier Editora Ltda.: Rio de Janeiro, Brasil.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of Veterinary Anatomy*, Second Edition. WB Saunders Company: Pennsylvania, 1996. pp.595-600.

Eastman TG, Honnas CM, Hague BA, Moyer W, et al. Deep digital flexor tenotomy as a treatment for chronic laminitis in horses: 35 cases (1988-1997). *J Am Vet Med Assoc* 1999;214:517-519.

Eustace, R. A. (2007). Dietary factores involved in the induction of equine laminitis [versão electrónica]. In P. Chuit & S. Montavon, *Proceedings of the 10th Geneva Congress of Equine Medicine and Surgery*, Geneva, Switzerland, 11-13 December 2007, p.165166. Acedido em Março 25, 2015 em [http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p165\\_166\\_Eustace.pdf](http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p165_166_Eustace.pdf)

EUSTACE, R.A.; CALDWELL, M.N. Treatment of solar prolapse using the heart bar shoe and dorsal hoof wall resection technique. *Equine Veterinary Journal*, v.21, p.370-373, 1989.

Fontaine, G.L., Belknap, J.K., Allen, D., et al.(2001). Expression of interleukin-1 beta in the digital laminae of horses in the prodromal stage of experimentally induced laminitis. *Am J Vet Res*2001; 62(5): 714-720. PubMed.

Fraley, B.T. (2007). Treatment options for acute and chronic laminitis [versão electrónica]. In North American Veterinary Conference Proceedings 2007, Orlando, Florida, USA, 13-17 January.

Goetz TE. The treatment of Laminitis in horses. VetClin North Am Equine Pract 1989;5;73-108.

García, J.S. & Pérez, E.C.P. (2007). Síndrome infosura. In I Curso de Podiatria Equina Especializada da Universidade de Évora, Évora, Portugal, 27-30 Fev 2015. Universidade de Évora: Évora, Portugal.

Gabriele Biavaschi Silval, 1; Flávio Desessards De La Côtell; Karin Erica BrassII; Sergio da Silva Fialholl; Roberta Carneiro da Fontoura Pereiral, Chronic laminitis in Criollo horses: clinical and radiographic characteristics, Cienc. Rural vol.43 no.11 Santa Maria Nov. 2013

Garner HE, Moore JN, Johnson JH. Changes in cecal flora associated with the onset of laminitis. Equine vet j 1978; 249-252

G.Schwartz, G.Kelmer, D.Berlin. Case Report, Chronic Laminitis in a 10-Month-old Arabian filly. Equine Veterinary Education/AE/ AUGUST 2012

Hood DM. Laminitis in the horse. Vet Clin North Am Equine Pract. 1999;15:287-294.

Hunt, R.J. (1991). The pathophysiology of acute laminitis. Compend Cont Educ Pract Vet 1991; 13:1003-1006

Hunt RJ. A retrospective evaluation of laminitis in horses. Equine Vet J 1993;25:61-64.

Hunt RJ. Diagnosing and treating chronic laminitis in horses. Vet pract Med 1996;91:1025-1032.

Hood DM; Stephens KA. Pathophysiology of equine laminitis, Comp cont Educ pract Vet 1981;3:454.

Johnson, P.J., Ganjam, S.K., Messer, N.T., Turk, J.R., Keisler, D., Buff, P.R. & Wiedmeyer, C.E. (2006). Obesity paradigm: an introduction to the emerging discipline of adipology [versão electrónica]. In Proceedings of the 52nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 2-6 December. Acedido em Março 9 de 2015 em

<http://www.ivis.org/Proceedings/aaep/2006/johnson1/chapter.asp?LA=1>

J.F. Magalhães , I.R. Lima, L.R. Lima, J.A.R.C. Varela, R.A.M. Vieira, G.E.S. Alves, R.R. Faleiros. Correlation study about radiographic measurements signaling laminitis in Mangalarga Marchador mares with or without signs of overweight. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.66 no.4 Belo Horizonte Aug. 2014

Kainer, R. A.; Mccracken, T. O. Horse Anatomy: A Coloring Atlas. Alpine Publications, Incorporated, 1998.

Kane AJ, Traub-Dargatz J, Losinger WC, Barber LP. The occurrence and causes of lameness and laminitis in the U.S. horse population, in Proceedings. 46st Annu Conv Am Assoc of Equine Practnr 2000;46:277-280.

Kaneps, A:J & Turner T.A. (2004). Diseases oh the foot. In K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps & R.j. Geor, Equine sports medicine and surgery: basic and clinical sciences oh the equine athlete, (pp. 274-278). Saunders: St.lois, USA.

Konig. E.H, Liebich. G-H (2002), Anatomia dos Animais Domésticos, texto e atlas colorido Vol 1 Aparelho locomotor pag 133-153.

Lindford RL, O'BrienTR, Trout DR. Quanlitative and Morphometric radiographic findings in the distal phalanx and digital soft tissue of sound Thoroughbred racehorses. Am J Vet Res 1993; 54; 38-51.

Moyer.W, Schumacher, Schumacher.J (2007), A Guide To Equine Joint Injection and Regional Anesthesia

Melo.P.U, Fiório.C.R, Araújo.S.B.T, Ferreira.C, Santos.M.P; INTOXICAÇÃO POR FENILBUTAZONA EM EQUINO [Phenylbutazone toxicosis in a horse: case report]; Acta Veterinaria Brasilica, v.3, n.2, p.111-116, 2009

Obel N.Studies on the Histopathology of Acute Laminitis. Upp-sala, Sweden: Almqvist and Wiksells Boktryckeri AK, 1948.

Ovniczek G.New hope for soundness: Seen Through the Window of wild Horse Hoof Patterns.Columbia Falls, MT: Equine Digit Support System, Inc., 1997;27:296-300.

Orsini, J.A. et al. Prognostic indicators of poor outcome in horses with laminitis at a tertiary care hospital. Canadian Veterinary Journal, v.51, p.623-628, 2010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2871359/> . Acesso em:18/05. 2015.

O'Grady, S.E. How to treat severe laminitis in an ambulatory setting. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS - AAEP, 57., 2011, San Antonio, Texas. Proceedings... San Antonio, 2011. p.270-279.

O'Grady S. How to restore alignment of P3 in horses with chronic laminitis. Proc Am Assoc Equine Pract. 2003;49:328–336.

Parks, A.H (2003) chronic laminitis. In N.E. Robison, Current therap in equine medicine 5, (pp.520-528).Saunders: St.louis, USA.

Pollitt, C.C (2008). Equine Laminitis Current Concepts, p.43-77

Pollitt, C.C., Kyaw-Tanner, M., French, K.R., Van Eps, A.W., Hendrikz, J.K. & Daradka, M (2003). Equine Laminitis [versão electrónica]. In Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, USA, 21-25 November

. Acedido 12 Fev, 2015

<http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/2003/pollitt/IVIS.pdf>

Pollitt, C.C. (2007). Laminitis: what treatment at what stage? [versão electrónica]. In P. Chuit & S. Montavon. Proceedings of the 10th Geneva Congress of Equine Medicine and Surgery, Geneva, Switzerland, 11-13 December, p.167-171.

[http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p167\\_172\\_Pollitt.pdf](http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p167_172_Pollitt.pdf)

Pollitt, C.C. (2007). Update on the pathophysiology of laminitis [versão electrónica]. In P. Chuit & S. Montavon. Proceedings of the 10th Geneva Congress of Equine Medicine and Surgery, Geneva, Switzerland, 11-13 December, p.12-15.

[http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p012\\_017\\_Pollitt.pdf](http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p012_017_Pollitt.pdf)

Pollitt, C.C. and Davies, C.T (1998) Equine Laminites: its development post alimentary carbohydrate overload coincides with increased sublamellar bloodflow. *Equin VetJ., Suppl.*26:125-132.

Pannu N, Nadim MK. An overview of drug-induced acute kidney injury. *Crit Care Med* 2008; 36 (4 Suppl): S216-23.

Radostits.M.O, Gay.C.C, Douglas.C.B, Hinchcliff.W.K (2000). *Clínica Veterinária-Um tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos*, 9ª edição, pág

Redden, R.F. (2003). Preventing laminitis in the contralateral limb of horses with non-weightbearing lameness [versão electrónica]. In Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, USA, 21-25 November.

Rucker, A., Reeden, R.F., Arthur, E.G., Reed, S.K., Hill, B.W., Dziuban, E.M. & Renfro, D.C. (2006). How to perform the digital venogram [versão electrónica]. In Proceedings of the 52nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 2-6 December

Rush, B.R. (2006). Obesity and laminitis [versão electrónica]. In North American Veterinary Conference Proceedings 2006, Orlando, Florida, USA, 7-11 January. Acedido em Março 9 de 2015 em <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/LA/083.asp?LA=1>

Ritmeester AM, Ferguson DW. Coronary grooving promotes dorsal hoof Wall growth in horses with chronic laminitis. *Proc Am Assoc Equine Pratic* 1996;42:212-213.

SISSON/GROSSMAN, *Anatomia dos Animais Domésticos*, 5ª edição, pág 236-350, 1986.

Steward, J. (n. d.). How should we trim the chronic founder foot?.

Stashak, T. S. (1998) Lameness. Adams' lameness in horses, (5<sup>a</sup> ed.). (pp. 826-830, 844-845, 974-977). Lippincott: Williams & Wilkins

Stashak, T. S. (2004). Claudicación, el pie. In T.S. Stashak, ADAMS: Claudicación en el caballo, (5<sup>a</sup> ed.).(pp.685-706). Editorial Inter-Médica: Buenos Aires, Argentina.

Stockes, A.M, Eades, S.C & Moore, R.M (2004). Pathophysiology and treatment of acute laminitis. In S.M Reed, W.M. Bayly & D.C Sellon, Equine internal medicine, (2<sup>nd</sup> ed.).(pp.522-530). Saunders: St.Louis, USA

Stick JS, Jann HW, Scott EA, et al. Pedal bone rotation as prognostic sign in laminitis in horses. J Am Vet Med Assoc 1982;180;251-253.

Wagner IP and Heymering H. Historical perspectives on laminitis. Vet Clin North Am Equine Pract. 1999;15:295-309.

Wilson, A.; Weller, R. The Biomechanics of the Equine Limb and Its Effect on Lameness. In: ROSS, M. W. DYSON, S. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse Saint Louis: W.B. Saunders, 2011. cap.26, p.270-281.)

**DESCRIÇÃO CLÍNICA DE 10 CASOS DE LAMINITE  
E COMPARAÇÃO COM A  
BIBLIOGRAFIA INTERNACIONAL**

**LISBOA 2015**

Dissertação apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e  
Tecnologias para obtenção do Grau de Mestre

*Orientador:* Dr. João Rodrigues

*Co-Orientador:* Dr. Manuel Araújo Pequito

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária ULHT**



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**



**fmv**

faculdade de medicina veterinária