



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

UTILIZAÇÃO DA TERAPIA COM ONDAS DE CHOQUE NO TRATAMENTO DE LESÕES EM  
CAVALOS DE DESPORTO

CATARINA PEREIRA DA CRUZ ROSÁRIO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de  
Andrade Pimenta Tilley  
Doutora Maria Rita Martins Garcia da Fonseca  
Doutor Bruno José Carvalho Miranda

ORIENTADOR

Doutor Bruno José Carvalho Miranda

CO-ORIENTADOR:

Doutor José Paulo Pacheco Sales Luís

2016

LISBOA

---





UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

UTILIZAÇÃO DA TERAPIA COM ONDAS CHOQUE NO TRATAMENTO DE LESÕES EM  
CAVALOS DE DESPORTO

CATARINA PEREIRA DA CRUZ ROSÁRIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia  
de Andrade Pimenta Tilley

Doutora Maria Rita Martins Garcia da  
Fonseca

Doutor Bruno José Carvalho Miranda

ORIENTADOR

Doutor Bruno José Carvalho Miranda

CO-ORIENTADOR

Doutor José Paulo Pacheco Sales Luís

2016

LISBOA

A todos os meus companheiros de quatro patas,  
obrigada por me acompanharem neste percurso.



## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Dr. Bruno Miranda, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo do estágio curricular que contribuíram para a minha formação como médica veterinária e como pessoa. Obrigada por toda a disponibilidade, paciência e apoio durante esta etapa.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José Paulo Sales Luís, obrigada pela disponibilidade e por toda a ajuda que foi fundamental na realização desta dissertação.

Aos meus colegas e amigos, em especial à Joana Dias, obrigada por toda a amizade ao longo de todo o curso, por todas as dúvidas tiradas ao telefone em vésperas de exames e por todos os desabafos.

À família Cardiga, em especial ao João Cardiga, por serem a minha segunda família. Obrigada por acreditarem sempre em mim e por me ensinarem a acreditar.

A toda a minha família, muito obrigada a todos pela força ao longo de toda esta jornada. Aos meus pais, irmão e avó, obrigada pelo apoio incondicional, por me possibilitarem a concretização de um sonho e nunca me deixarem desistir mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao Ricardo, pela incrível paciência e compreensão que teve para comigo durante toda esta etapa tão importante para mim. Obrigada pela força, pelo apoio e por estares sempre comigo nos bons e maus momentos.

A todos vós, que de uma forma ou de outra contribuíram para que este sonho fosse possível.

Muito obrigada!



## Resumo

### **Título: Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto**

Nos últimos anos, a utilização das ondas de choque extracorporais em equinos tem vindo a crescer de forma exponencial, nomeadamente no tratamento de lesões ortopédicas. Esta terapia teve origem na década de 80 sendo realizada em humanos no tratamento de cálculos renais e vesicais (Fonseca, 2008). No âmbito da ortopedia humana, os primeiros tratamentos foram realizados em lesões de epicondilite lateral (cotovelo de tenista) e fascite plantar (esporão calcâneo). O sucesso obtido em humanos levou à aprovação das ondas de choque em cavalos (New Jersey Equine Clinic, 2015).

Existem vários tipos de ondas de choque: eletro-hidráulicas, eletromagnéticas, pizoeletrónicas e radiais, sendo as primeiras as mais indicadas para fins de tratamento médico (Pulsevet, 2014). O tratamento com ondas de choque extracorporais tem como principais efeitos a estimulação dos osteoclastos e fibroblastos contribuindo para a reconstituição dos tecidos afetados e promove a correta cicatrização dos tendões e ligamentos através da estimulação do fluxo sanguíneo na região afetada. As ondas de choque controlam ainda o processo inflamatório através de propriedades anti-inflamatórias e analgésicas (Metheney, 2004). O mecanismo através do qual as ondas de choque atuam nos diversos tecidos não é ainda compreendido na totalidade, existindo diversos mecanismos com o objetivo de explicar esses efeitos, incluindo a estimulação direta da cura, neovascularização, efeitos supressores diretos sobre os nociceptores e hiperestimulação (Notarnicola & Moretti, 2012). Este tratamento tem sido utilizado de acordo com as suas indicações em medicina humana. Assim sendo, em equinos, este tratamento começou por ser realizado em fraturas de *stress*, com o objetivo de estimular a remodelação óssea, e em lesões do ligamento suspensor do boleto e tendinites. Atualmente, as ondas de choque são usadas para tratar diversas afeções do aparelho músculo-esquelético (McClure & Merritt 2003).

Na presente dissertação estão descritos dez casos clínicos em que se pretende avaliar a evolução clínica dos equinos em que foi utilizada terapia com ondas de choque no tratamento das mais variadas lesões do aparelho músculo-esquelético. Apesar de não ser possível concluir uma relação direta de causa-efeito entre as sessões e a evolução dos equinos, observaram-se melhorias significativas em oito dos dez casos apresentados.

Em suma o tratamento com ondas de choque extracorporais constitui uma nova modalidade terapêutica que tem vindo a obter bons resultados clínicos. No entanto, são necessários mais estudos científicos nesta área de forma a demonstrar o sucesso desta terapia no tratamento das lesões para as quais está indicada.

**Palavras-chave:** ondas de choque extracorporais, lesões, cavalos de desporto



## **Abstract**

### **Title: Use of the Shock Waves Therapy in the Treatment of Injuries in Sport Horses**

In recent years, the use of extracorporeal shock waves in equines has increased exponentially on the treatment of orthopedic injuries. This therapy originated in the 1980-decade, being performed in humans for the treatment of renal and bladder stones (Fonseca, 2008). Within human orthopedics, the first treatments were performed in injuries like lateral epicondylitis (tennis elbow) and plantar fasciitis (heel spurs). The success obtained in humans lead to the approval of shock waves to be used in horses (New Jersey Equine Clinic, 2015).

There are several types of shock waves: electrohydraulic, electromagnetic, piezoelectric and radials, with the first being the most indicated for medical treatment (Pulsevet, 2014). The extracorporeal shock wave therapy has as its main effects the stimulation of the osteoclasts and fibroblasts, contributing to the reconstruction of the affected tissues and promoting the correct use of tendons and ligaments by stimulating the blood flow in the affected area. Furthermore, the shock waves control the inflammatory process through its anti-inflammatory and analgesic properties (Metheney, 2004). The mechanism through which the shock waves act on the several tissues is not fully understood yet, with several mechanisms that aim to explain those effects, including direct stimulation of the healing, neovascularization, direct suppressing effects over the nociceptors and hyper stimulation (Notarnicola & Moretti, 2012). This therapy has been used as indicated for human medicine. Therefore, this treatment started by being used on stress fractures in equines, in order to stimulate the bone remodeling, as well as suspensory ligament injuries and tendinitis. Nowadays, shock waves are used to treat several injuries of the musculoskeletal system (McClure & Merritt 2003).

There are ten clinical cases described in this dissertation, where the aim is to evaluate the clinical progression of the equines where the extracorporeal shock wave therapy was used for treatment of diverse injuries in the musculoskeletal system.

Although it is not possible to conclude a direct relationship between cause and effect between the sessions and the progression of the equines, significant improvement was observed in eight out of the ten presented cases.

In summary, the extracorporeal shock wave therapy constitutes a new therapeutic method that has been obtaining good clinical results. However, more scientific studies are necessary in this area in order to demonstrate the success of the therapy in the treatment of the injuries for which it is indicated.

**Keywords:** extracorporeal shock wave, injuries, sport horses

## Índice Geral

Agradecimentos.....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	ix
Índice Geral .....	x
Índice de Gráficos.....	xii
Índice de Figuras .....	xii
Lista de Siglas, Abreviaturas e Símbolos .....	xiii
Relatório de estágio.....	1
Introdução.....	3
Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto .....	4
1. Ondas de choque focais eletro-hidráulicas .....	4
2. Principais efeitos .....	5
3. Mecanismo de ação .....	6
4. Indicações .....	7
4.1 Desmiste do ligamento suspensor do boleto.....	9
4.2 Tendinite do tendão flexor digital superficial.....	10
4.3 Tendinite do tendão flexor digital profundo.....	11
4.4 Fraturas de <i>stress</i> .....	12
4.5 Fratura por avulsão.....	12
4.6 Periostite do 3º metacarpiano .....	13
4.7 Exostose do metacarpiano acessório – associada a fratura ou a inflamação do ligamento interósseo.....	14
4.8 Osteoartrite do curvilhão (esparavão ósseo).....	15
4.9 Dor sacroilíaca .....	16
4.10 Dor lombossagrada.....	17
4.11 Sesamoidite .....	19
4.12 Contato entre apófises espinhosas dorsais (kissing spine syndrome).....	20
4.13 Síndrome do navicular .....	21
4.14 Osteoartrite da articulação interfalângica distal e/ou proximal (sobremão).....	22
4.15 Desmiste do ligamento plantar do tarso – curvaças.....	24
4.16 Distensões musculares .....	24
4.17 Quistos ósseos do côndilo distal do 3º metacarpiano/metatarsiano .....	25
4.18 Osteoartrite do carpo .....	26
5. Contraindicações.....	27
6. Efeitos colaterais .....	27

Apresentação de Casos Clínicos – Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto .....	28
Objetivos .....	28
Material e Métodos .....	28
Resultados .....	29
Caracterização da amostra .....	29
Diagnóstico .....	31
Caso Clínico 1 .....	31
Caso Clínico 2 .....	32
Caso Clínico 3 .....	32
Caso Clínico 4 .....	33
Caso Clínico 5 .....	33
Caso Clínico 6 .....	34
Caso Clínico 7 .....	35
Caso Clínico 8 .....	35
Caso Clínico 9 .....	36
Caso Clínico 10 .....	37
Discussão .....	38
Conclusão .....	41
Bibliografia .....	42
Anexos .....	47
Anexo 1 – Protocolos para o Tratamento com Ondas de Choque Extracorporais VersaTron® (Metheney, 2004) .....	47
Anexo 2 – Esquema Representativo dos Protocolos utilizados para o Tratamento com Ondas de Choque Extracorporais VersaTron (Adaptado de Pulsevet, 2009) .....	49

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 – Principais atividades realizadas durante o estágio curricular (nº de casos) .....	1
Gráfico 2 – Género dos equinos incluídos no estudo .....	29
Gráfico 3 – Raça dos equinos incluídos no estudo .....	29
Gráfico 4 – Idade dos equinos incluídos no estudo .....	30
Gráfico 5 – Prática desportiva dos equinos incluídos no estudo .....	30
Gráfico 6 – Diagnóstico realizado aos equinos incluídos no estudo .....	31

## **Índice de Figuras**

Figura 1 – Exemplo de aplicação do TOCE .....	8
Figura 2 – Aparelho de ondas de choque extracorporais utilizado no presente trabalho experimental .....	28

## **Lista de Siglas, Abreviaturas e Símbolos**

- AH – Ácido hialurônico
- AIFD – Articulação interfalângica distal
- AIFP – Articulação interfalângica proximal
- AINE's – Anti-inflamatórios não esteróides
- CAED – Contato entre apófises espinhosas dorsais
- COL 1 – Colagénio tipo 1
- C3 – 3ª vértebra cervical
- C4 – 4ª vértebra cervical
- DAD – Doença articular degenerativa
- Dr – Doutor
- DSI – Disfunção sacroilíaca
- GAGPS – Glicosaminoglicanos polissulfatados
- IGF-1 – Fator de crescimento semelhante à insulina do tipo 1
- ITD – Intertársica distal
- ITP – Intertársica proximal
- LAP – Ligamento anular palmar
- LPT – Ligamento plantar do tarso
- LSB – Ligamento suspensor do boleto
- MMP 14 – Matriz metaloproteinase 14
- MPa – Megapascal
- Nº – Número
- OA – Osteoartrite
- SN – Síndrome do navicular
- TFDS – Tendinite do tendão flexor digital superficial
- TFDP – Tendinite do tendão flexor digital profundo
- TGF-β1 – Fator de crescimento transformante beta 1
- TMT – Tarsometatársica
- TOCE – Tratamento com ondas de choque extracorporais
- T12 – 12ª vértebra torácica
- T17 – 17ª vertebra torácica
- % – Por cento
- ® – Marca registada

## Relatório de estágio

O estágio curricular que serviu de base a esta dissertação foi realizado na área de Medicina Desportiva de Equinos, sob a orientação do Dr. Bruno Miranda, acompanhando o seu trabalho ao longo de 3 meses em atividades de clínica ambulatória abrangendo, principalmente, as regiões da Estremadura, Ribatejo e Alentejo. Durante o mesmo, a estagiária teve ainda a oportunidade de assistir a algumas cirurgias na clínica de equinos da Golegã, nomeadamente laringoplastias e orquiectomias em cavalos com criptorquidismo.

Durante este período, a estagiária participou em consultas de diversas áreas como: dermatologia (hipersensibilidade à picada de insetos); oftalmologia, (uveíte recorrente equina e úlcera de córnea); sistema respiratório (doença pulmonar obstrutiva crónica e pneumonia) sistema urinário (polidipsia psicogénica); e sistema locomotor (exostose do metacarpiano acessório, laminite, osteoartrite, desmíte do ligamento suspensor do boleto, entre outras). Devido ao fato da maioria dos animais observados serem equinos de desporto, foram identificadas com maior frequência afeções do sistema locomotor.

No âmbito da clínica de ambulatório, a casuística incidiu principalmente sobre as seguintes atividades (gráfico 1):

- Vacinação;
- Diagnóstico de claudicação;
- Odontologia;
- Exame em ato de compra;
- Identificação e registo de equinos;
- Cirurgia de campo (orquiectomia).

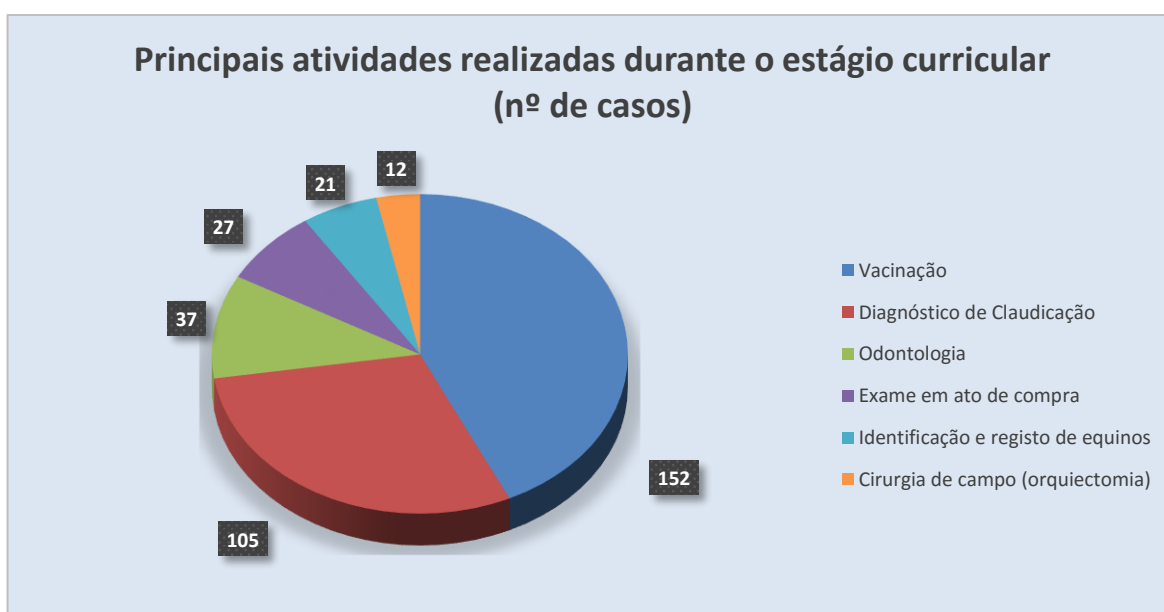


Gráfico 1 – Principais atividades realizadas durante o estágio curricular (nº de casos).

Durante as consultas a estagiária participou nas mais diversas tarefas, desde a contenção do animal, ao processo de diagnóstico e respetivo tratamento. Desta forma, foram realizados exames físicos, colheita de sangue para análises laboratoriais, administração de fármacos por via oral, endovenosa e/ou intramuscular, consoante os casos. Procedeu-se também à realização do diagnóstico de claudicação, que se iniciou com a observação do cavalo em estação e em movimento (a passo e trote), em linha reta e em círculo. De seguida, realizaram-se os testes de flexão e os bloqueios anestésicos regionais necessários. Por vezes, recorreu-se a exames complementares de diagnóstico, tais como, radiografia e ecografia. Após a obtenção de um diagnóstico final realizou-se o respetivo tratamento.

Na área da odontologia, a consulta iniciou-se com a avaliação da boca do equino e no caso de existência de dentes de lobo (1º pré-molar), os mesmos eram extraídos. Após esta intervenção procedeu-se ao desgaste dos restantes dentes com recurso a grosas adequadas. No decorrer do estágio, a estagiária assistiu ainda a cirurgias de campo, nomeadamente orquiectomias (técnica aberta). Nestas, a mesma participou em tarefas como desinfeção do campo cirúrgico, sedação e anestesia do cavalo. Desempenhou também tarefas de instrumentista e ajudante de cirurgião. Nas cirurgias que decorreram em bloco operatório a colaboração ocorreu na contenção do animal, desinfeção do campo cirúrgico e integração da equipa cirúrgica como vigilante. Após as cirurgias, a estagiária integrou de forma ativa os cuidados pós-cirúrgicos como limpeza de feridas, preparação da medicação e administração da mesma.

A intervenção a nível pessoal nas diversas atividades foi aumentando com o tempo, o que permitiu a aquisição de experiência em diversas áreas da clínica de ambulatório de equinos, em particular na medicina desportiva.

## Introdução

O tratamento com ondas de choque extracorporais (TOCE) em equinos representa uma nova abordagem a algumas lesões ortopédicas nestes animais e tem vindo a ganhar importância e aceitação por parte dos médicos veterinários, proprietários e criadores (Fonseca, 2008). Nos últimos 5 anos, a aplicação em medicina veterinária de equinos do TOCE aumentou exponencialmente, sendo a sua utilização destinada ao tratamento de ferimentos ou lesões, quer seja em cavalos atletas de alta competição ou de lazer (Metheney, 2004).

Esta terapia inovadora foi realizada pela primeira vez em humanos na década de 80 no tratamento de cálculos renais e vesicais (Fonseca, 2008). Em ortopedia, este tratamento foi utilizado por médicos alemães, pela primeira vez, em lesões de epicondilite lateral (cotovelo de tenista) e fascite plantar (esporão calcâneo) (New Jersey Equine Clinic, 2015). Nos últimos 10 anos, o TOCE foi utilizado com sucesso em humanos numa variedade de doenças do foro ortopédico como a não-união de fraturas, osteocondrose e tendinopatias (Fonseca, 2008). A obtenção de resultados positivos em humanos levou à aprovação do tratamento com ondas de choque em várias lesões ortopédicas em equinos tais como, desmíte do ligamento suspensor do boleto e osteoartrite társica e metacarpo-falângica. Nas lombalgias a sua utilização é direcionada principalmente para as situações de osteoartrite intervertebral e desmíte supra e interespinhosa (Fonseca, 2008).

Existem vários tipos de ondas de choque: eletro-hidráulicas, eletromagnéticas, pizeletrónicas e radiais (Pulsevet, 2014). As ondas de choque eletro-hidráulicas são consideradas ondas de choque focais e caracterizam-se por terem uma maior área focal e maior profundidade de penetração. A sua formação consiste num pulso dominante de pressão que sobe abruptamente para algumas dezenas ou centenas de megapascal (MPa), durante um espaço de tempo muito curto (nanossegundos), após o qual essa pressão volta a diminuir rapidamente. As ondas de choque eletromagnéticas são geradas a partir de um impulso eléctrico que é enviado através de uma bobina de indutância, criando um campo magnético que repele uma membrana metálica. O impulso acústico criado por essa repulsão é focado por uma lente acústica, formando uma onda de choque. As ondas de choque pizeletrónicas têm por base vibrações mecânicas de cristais que libertam uma baixa quantidade de energia por cada impulso de pressão. Por último, as ondas de choque radiais são acionadas pneumáticamente por um dispositivo radial de cabeça oscilante. São aplicadas diretamente na superfície do tecido alvo e através de impulsos mecânicos sobre o mesmo tecido. Não são consideradas verdadeiras ondas de choque (Pulsevet, 2014).

As ondas de choque focais eletro-hidráulicas são recomendadas para situações de lesões ortopédicas em cavalos (Pulsevet, 2014) e é sobre esta nova abordagem de tratamento que irá incidir esta dissertação.

# Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto

## 1. Ondas de choque focais eletro-hidráulicas

A onda de choque é uma onda de pressão que apresenta um pico de pressão positiva durante um curto espaço de tempo. A pressão gerada varia, normalmente, de 20 a 100 megapascal (MPa), sendo que um MPa corresponde a dez vezes a pressão atmosférica. As ondas de choque comportam-se como as ondas de som nos tecidos. A energia é libertada para os tecidos de acordo com a diferença da impedância acústica dos tecidos adjacentes. Desta forma, a interface ar-líquido vai absorver uma grande quantidade de energia e, pelo contrário, a interface músculo-gordura absorve apenas uma pequena quantidade de energia (McClure & Merritt, 2003).

As diferentes técnicas que permitem gerar ondas de choque focais diferem no que diz respeito às suas características, nomeadamente volume focal e fluxo de energia. O volume focal corresponde ao tamanho da zona focal, ou seja, é a região afetada pela onda de choque. Se considerarmos configurações de energia semelhantes, quando o volume focal é menor, a densidade do fluxo de energia é maior. Isto acontece porque com um menor volume focal a energia é mais concentrada e quando este é maior, a energia é distribuída por uma área maior (McClure & Merritt, 2003).

As ondas de choque podem ser divididas em focais e radiais. Considerando as ondas de choque focais podem ainda ser identificados três tipos de acordo com o seu gerador: eletro-hidráulicas, eletromagnéticas e pizeletrónicas. As ondas de choque focais eletro-hidráulicas são as mais indicadas para fins de tratamento médico, e por isso é neste tipo que se baseia esta dissertação (Pulsevet, 2014).

Os geradores de ondas de choque eletro-hidráulicas consistem na emissão de um pulso dominante de pressão que aumenta de forma repentina para algumas dezenas ou centenas de MPa. Após alguns nanossegundos a pressão cai rapidamente para os níveis iniciais. Esta onda dominante é seguida por uma série de ondas mais fracas durante alguns microssegundos (Pulsevet, 2014). Neste tipo de ondas de ondas de choque é utilizado o método de abertura de faísca. O gerador produz uma corrente elétrica de alta tensão que é descarregada abruptamente no primeiro ponto focal através de dois elétrodos que se encontram dentro de água. A onda de choque formada pela evaporação explosiva da água é focada por um refletor elipsoidal que liberta a energia máxima no segundo ponto focal (McClure & Merritt, 2003 & Pulsevet, 2014). Este gerador produz um dos maiores volumes focais, utilizando baixas densidades de fluxo de energia e assegurando a transferência de toda a energia (McClure & Merritt, 2003).

A tecnologia de ondas de choque eletro-hidráulicas é projetada com o objetivo de estimular os tecidos moles e a formação óssea, sendo que o seu método de gerar as ondas de choque é o único com a capacidade de gerar verdadeiras ondas de choque em todas as configurações de energia (Pulsevet, 2014).

## **2. Principais efeitos**

Apesar das ondas de choque extracorporais serem utilizadas em situações clínicas de tendinopatias há mais de uma década, existem poucos estudos experimentais que permitam entender melhor os efeitos biológicos provocados nos tendões (Notarnicola & Moretti, 2012). O TOCE promove diversos efeitos quer a nível ósseo quer em tecidos moles (Metheney, 2004). Inicialmente acreditava-se que o efeito das ondas de choque no osso seria simplesmente de indução de microfraturas e que a cicatrização ou cura se devia ao efeito mecânico. Contudo, as microfraturas não são comuns em ambiente clínico e apenas foram descritas em casos de utilização de níveis de energia muito elevados em animais de laboratório de pequeno porte (McClure & Merritt, 2003). Uma descoberta consistente no âmbito da investigação deste tratamento inovador diz respeito à relação dose-efeito. Um número demasiado reduzido de pulsos ou uma energia de muito baixa intensidade não vão provocar qualquer efeito no tecido alvo. Por outro lado, a utilização de pulsos ou energia excessiva vão causar danos nos tecidos. Para uma otimização dos efeitos clínicos devem de ser utilizadas constantes médias (McClure & Merritt, 2003).

O TOCE para além de estimular os osteoclastos e fibroblastos permitindo a reconstituição dos tecidos afetados, promove a correta cicatrização de tendões e ligamentos, aumenta o fluxo sanguíneo para a área lesada, controla o processo inflamatório e diminui a dor. Em situações agudas, o TOCE aumenta a resposta do sistema imunitário. Por outro lado, em situações crónicas este tratamento despoleta uma reação imunológica que vai permitir a resolução deste tipo de lesões (Metheney, 2004). As ondas de choque promovem, inicialmente, uma degradação do colagénio nos tecidos expostos. Devido a estes efeitos, a sua utilização em tecidos saudáveis tem sido alvo de debate, sendo aconselhável considerar a limitação temporária da atividade física após o tratamento (Visco, Vulpiani, Torrisi, Ferretti, Pavan & Vetrano, 2014).

### 3. Mecanismo de ação

O mecanismo de ação das ondas de choque não é ainda completamente compreendido, uma vez que existem poucos dados que nos indiquem quais os mecanismos pelos quais as ondas de choque afetam os tecidos específicos (McClure & Merritt, 2003). Têm sido descritos diversos mecanismos com o objetivo de explicar os efeitos do TOCE, incluindo a estimulação direta da cura, neovascularização, efeitos supressores diretos sobre os nociceptores e hiperestimulação (Notarnicola & Moretti, 2012).

Estudos iniciais mostraram que o tratamento com ondas de choque de elevada energia podem induzir necrose fibrinóide, fibrose do tecido sinovial, infiltração de células inflamatórias em tendões saudáveis e diminuição da resistência à tensão. Ao avaliar os efeitos *in vitro* do TOCE em fibroblastos normais, concluiu-se que os fibroblastos tratados apresentavam um aumento da sua proliferação (Notarnicola & Moretti, 2012).

Ao investigar os efeitos do TOCE em pôneis, verificou-se um aumento da síntese de glicosaminoglicanos e das proteínas da matriz extracelular 3 horas após o referido tratamento. Estes resultados demonstram um possível efeito de estimulação sobre o metabolismo celular, que torna mais rápido o processo de cicatrização em tendinopatias. Verificou-se ainda, entre as 3 horas e as 6 semanas após a utilização das ondas de choque, desorganização da estrutura da matriz com degradação de fibras de colagénio normal. No seguimento desta investigação, 6 semanas após o TOCE, verificou-se um aumento da expressão de MMP 14 e COL 1 nos genes, possivelmente devido ao processo de reparação induzido pelas ondas de choque. A MMP 14 representa um papel importante durante a fase de remodelação do processo de cicatrização do tendão que ocorre, por norma, algumas semanas após a lesão (Visco et al., 2014).

Estudos mais recentes demonstraram que o tratamento com ondas de choque promove o aumento do número de neovasos na interface osso-tendão, através da libertação de fatores de crescimento e outras substâncias ativas (Notarnicola & Moretti, 2012). Neste sentido, a investigação atual está centrada no efeito deste tratamento sobre as células e a sua resposta através da produção de fatores de crescimento (McClure & Merritt, 2003), uma vez que a investigação realizada parece confirmar que os principais fatores envolvidos na reparação dos tecidos são ativados pelas ondas de choque (Notarnicola & Moretti, 2012).

A primeira evidência de que o TOCE contribuía para o tratamento de tendinites diz respeito ao aumento dos fatores de crescimento TGF- $\beta$ 1 e IGF-1 quando aplicadas as referidas ondas de choque (Notarnicola & Moretti, 2012). Foi demonstrado em cultura de células o aumento da concentração do TGF- $\beta$ 1, associado à utilização de ondas de choque, o que leva ao aumento da divisão de osteócitos. Para além disso, o TOCE induz a produção de óxido nítrico nas células que contribui para o aumento da remodelação óssea (McClure & Merritt, 2003).

Os fatores de crescimento TGF- $\beta$ 1 e IGF-1 regulam positivamente a biossíntese da matriz extracelular através dos tenócitos. Foi proposto que esse aumento da resposta mitogénica e anabólica por parte do tecido tendinoso pode ser responsável pelo sucesso clínico do tratamento com ondas de choque em situações de tendinopatias. Os tenócitos respondem à estimulação mecânica através do aumento do fator TGF- $\beta$ 1. Estes resultados indicam que o tecido do tendão converte a estimulação recebida pela onda de choque em sinais bioquímicos o que leva à libertação de TGF- $\beta$ 1 e IGF-1 que contribuem para a cura do tendão. O TGF- $\beta$ 1 atua como um potente inibidor de macrófagos e conseqüentemente promove a degradação da matriz extracelular e diminui a inflamação durante o processo cicatricial (Notarnicola & Moretti, 2012). O aumento da expressão destes fatores de crescimento leva ao aumento da neovascularização, que por sua vez resulta na diminuição do tempo necessário para a cicatrização ou cura (Morgan, D.D., McClure, S., Yaeger, M.J., Schumacher, J. & Evans, R.B., 2009).

#### **4. Indicações**

A utilização do TOCE em cavalos tem sido baseada na aplicação do mesmo em medicina humana. Em humanos, o TOCE foi utilizado primeiramente em não-união de fraturas, situação que é rara em equinos. Por outro lado, as fraturas de *stress* são comuns em equinos e estudos indicam que o TOCE pode estimular a remodelação óssea nestes animais (McClure & Merritt 2003).

No que diz respeito a tecidos moles, em medicina humana o TOCE tem sido aplicado com sucesso em desmopatias de inserção (cotovelo de tenista e tendinite calcificada do ombro). Em cavalos este tratamento tem sido utilizado com resultados bastante satisfatórios em lesões do ligamento suspensor do boleto e em tendinites (McClure & Merritt 2003).

Ao utilizar o TOCE é importante definir a área a tratar através de meios de diagnóstico como a palpação, a radiografia e a ecografia. Um diagnóstico preciso permite que o operador direcione a sonda para a área que permite que o cavalo retire o máximo benefício do tratamento. O número de choques necessário para atingir os efeitos desejáveis vão depender do volume da área a tratar. Este volume é determinado através da área de superfície e da área da secção transversal da zona a tratar. Quanto maior for esse volume, maior o número de choques necessários. Para além disso, se se tratar de um tecido menos vascular, é necessário utilizar uma maior estimulação. Desta forma, utiliza-se um maior número de choques para tratar lesões ósseas do que no caso de lesões dos tecidos moles (Metheney, 2004).



Figura 1 – Exemplo de aplicação do TOCE (Adaptado de Pulsevet, n.d.a).

Atualmente as ondas de choque extracorporais têm sido usadas para tratar diversas afeções do aparelho músculo-esquelético. Metheney (2004) descreveu a utilização do TOCE nas seguintes afeções:

- Desmite do ligamento suspensor do boleto;
- Tendinite do tendão flexor digital superficial;
- Tendinite do tendão flexor digital profundo;
- Fratura de *stress*;
- Fratura por avulsão;
- Periostite do 3º metacarpiano;
- Exostose do metacarpiano acessório – associada a fratura ou a lesão do ligamento interósseo;
- Osteoartrite do curvilhão (esparavão ósseo);
- Dor sacroilíaca;
- Dor lombosagrada;
- Sesamoidite;
- Contato entre apófises espinhosas dorsais (*kissing spine syndrome*);
- Síndrome do navicular;
- Osteoartrite da articulação interfalângica distal e/ou proximal (sobremão);
- Desmite do ligamento plantar do tarso (curvaças);
- Distensões musculares;
- Quistos ósseos do côndilo distal do 3º metacarpiano;
- Osteoartrite do carpo.

Para cada uma destas lesões foram estabelecidos protocolos para a realização do TOCE (Anexo 1 e 2) (Metheney, 2004).

#### **4.1 Desmite do ligamento suspensor do boleto**

A desmite do ligamento suspensor do boleto (LSB) ou ligamento interósseo consiste na inflamação desse mesmo ligamento e é uma causa comum de claudicação em cavalos de desporto, mais frequente em cavalos entre os 4 e 10 anos (Ramos, 2013). Trata-se de uma lesão cujo tratamento é demorado e as recidivas frequentes causando um prejuízo económico e desportivo expressivo (Schwarzbachl, Pagliosal, Roscoel & Alves, 2008). Por norma, os membros posteriores são mais afetados do que os membros anteriores e apresentam ainda um pior prognóstico no que diz respeito a vida desportiva do equino. É muitas vezes responsável pelo fim da carreira desportiva destes animais (Ramos, 2013). Em termos do tipo de lesão do LSB podemos dividir em três situações: desmite proximal do LSB; desmite do corpo do LSB e desmite dos ramos do LSB (Lapa, 2009).

Os cavalos com desmite do ligamento suspensor do boleto apresentam calor local, aumento de volume e dor à palpação, dependendo da evolução da lesão. A nível de exame dinâmico, a claudicação pode variar de discreta a grave, sendo apenas visível a trote principalmente em piso mole, ou visível a passo, respetivamente (Schwarzbachl et al., 2008). Por vezes, há uma história de claudicação intermitente que varia desde vários dias a meses, que agrava após o regresso ao exercício. Os cavaleiros referem ainda falta de desejo em avançar livremente, rigidez, resistência ao trabalho, falta de energia durante o salto, recusas a saltar não características, baixa de performance em altas velocidades no caso de cavalos de corrida e ainda dificuldade na realização de movimentos específicos de dressage, como piruetas a galope (Ramos, 2013).

O tratamento a seguir depende de restrições temporais, objetivos desportivos, regras de controlo de fármacos, grau de claudicação e de lesão do ligamento, cronicidade da lesão, idade do cavalo, entre outros (Ramos, 2013). É importante manter uma ferração adequada corrigindo o equilíbrio do casco quando necessário. O tratamento a instituir engloba um período de repouso absoluto em boxe durante dois meses, associado a terapêutica anti-inflamatória local com crioterapia e/ou hidroterapia e terapêutica anti-inflamatória sistémica utilizando anti-inflamatórios não esteroides (AINE's) durante 2 semanas. Pode ainda recorrer-se à administração de ácido hialurónico (AH) e glicosaminoglicanos polissulfatados (GAGPS). Após o período de descanso, deve iniciar-se um plano de trabalho controlado e progressivo com a duração de três a seis meses no caso da desmite proximal do LSB, mas que se pode estender até aos doze meses no caso da desmite dos ramos do LSB. Este plano de trabalho deve de ser acompanhado por sucessivas avaliações ecográficas para avaliar a cicatrização do ligamento de modo a que esse plano de trabalho seja o mais adequado. A aplicação de ondas de choque extracorporais após a fase aguda têm sido utilizadas com sucesso no tratamento desta lesão (Lapa, 2009).

## 4.2 Tendinite do tendão flexor digital superficial

A tendinite do tendão flexor digital superficial (TFDS) caracteriza-se por ser uma lesão de esforço, responsável por longos períodos de recuperação, podendo ser responsável pelo fim da carreira desportiva dos cavalos (Lapa, 2009). Esta lesão pode resultar de uma sobrecarga única em que a resistência máxima das fibras é ultrapassada, ou da acumulação de microlesões que com a continuação do esforço pode resultar em rutura do tendão (Machado & Campebell, 2015).

Em termos clínicos, os equinos com tendinite do TFDS podem apresentar edema, aumento de temperatura e dor à palpação no local da lesão. A claudicação varia, normalmente, de leve a moderada podendo, no entanto, estar ausente. A presença ou não de claudicação relaciona-se mais com o grau de inflamação do que com a gravidade da lesão do tendão em si (Machado & Campebell, 2015). As lesões graves são facilmente detetadas e identificadas através dos sinais clínicos referidos anteriormente. Pelo contrário, as lesões subclínicas requerem uma observação do tendão mais cuidadosa para estabelecer um diagnóstico correto. A ecografia é uma excelente ferramenta de diagnóstico, uma vez que permite determinar a extensão e localização das lesões. Situações crónicas de tendinites do TFDS manifestam-se por fibrose e aumento de volume com consistência firme (Díaz, 2014).

O tratamento da tendinite do TFDS tem como principais objetivos controlar a inflamação excessiva, impedindo a extensão da lesão, minimizar a formação de tecido cicatricial e promover a recuperação da estrutura e função normal do tendão (Lapa, 2009). Inicialmente deve ser feita a aplicação de frio através hidroterapia fria, gelo, ou uma mistura de água e gelo, três a quatro vezes ao dia durante no máximo 30 minutos, nas primeiras 48 horas após lesão. A combinação de anti-inflamatórios locais e sistémicos é utilizada nesta fase com vista a reduzir a inflamação na matriz e nas fibras de colagénio adjacentes à lesão (Díaz, 2014). O cavalo deve de ser mantido em repouso por um período de 60 dias com ligaduras de descanso e ferração adequada, com rompões, que permite reduzir a tensão sobre o tendão inflamado (Machado & Campebell, 2015). Após esta fase é estabelecido um programa de trabalho controlado e progressivo que pode variar desde alguns meses até um ano. O exercício controlado é importante na recuperação do tendão, pois estimula a deposição normal das fibras de colagénio num padrão linear e paralelo. O plano de trabalho do equino é ajustado com base em avaliações ecográficas do tendão. (Lapa, 2009).

Uma vez que a recuperação do tendão no equino se dá num período de tempo bastante longo e que as terapias convencionais revelam um processo de cicatrização lento e pouco resistente, o interesse em técnicas terapêuticas que promovem a regeneração do tecido num menor período de tempo, como as terapias regenerativas (por exemplo: plasma rico em plaquetas), aumentou exponencialmente nas últimas décadas. Associado a estes tratamentos inclui-se, atualmente, terapias complementares como o TOCE que promove uma cicatrização mais rápida da lesão do tendão (Pinto, 2015).

### **4.3 Tendinite do tendão flexor digital profundo**

A tendinite do tendão flexor digital profundo (TFDP) ocorre quando há excesso de carga sobre este tendão. Deste modo, este tipo de lesão verifica-se, normalmente, em situações de fadiga muscular, má conformação do casco, ferração incorreta, existência de claudicação grave no membro contralateral, entre outras. Por norma a tendinite do TFDP é unilateral e afeta em maior número cavalos de competição de meia-idade e mais velhos. Uma vez que o TFDP é a última estrutura a suportar a carga exercida durante a passada, as lesões neste tendão são menos frequente que no TFDS e LSB (Lapa, 2009).

O diagnóstico deste tipo de lesão inicia-se pelo exame físico e dinâmico (Baxter, 2011). À semelhança da tendinite do TFDS, os cavalos com lesão no TFDP apresentam edema, distensão, espessamento e aumento da temperatura local (Diaz, 2014). A claudicação é, na maioria dos casos, leve a moderada, de início súbito e persistente (Lapa, 2009). Para obter um diagnóstico completo e preciso recorre-se, muitas vezes, aos bloqueios anestésicos perineurais (Lapa, 2009) e à ecografia, que permite localizar a lesão e averiguar a extensão e gravidade da mesma (Diaz, 2014).

O tratamento do TFDP é semelhante ao do TFDS no que diz respeito à fisioterapia, terapêutica sistémica e convalescença (Baxter, 2011). No entanto, no caso do TFDP, o tratamento é limitado na maioria dos casos, podendo o equino não recuperar do ponto de vista desportivo. Numa fase aguda é importante o repouso associado a crioterapia, hidroterapia e anti-inflamatórios sistémicos. Dependendo da gravidade da lesão pode ser utilizada ferração específica com uma cunha de madeira ao nível dos talões ou ferraduras com extensões caudais com vista a reduzir a tensão sobre o TFDP (Lapa, 2009). Tal como verificado na TFDS, terapias complementares como o TOCE têm sido utilizadas com sucesso no tratamento do TFDP (Metheney, 2004). Em situações em que a lesão é ligeira e apenas o TFDP está afetado, um tratamento controlado pode ter sucesso na recuperação do animal. No entanto, o prognóstico a nível desportivo é sempre bastante reservado (Lapa, 2009).

#### 4.4 Fraturas de *stress*

As fraturas de *stress* em equinos ocorrem sobretudo em cavalos de desporto e são mais frequentes no metacarpo, metatarso, a tibia, rádio e pélvis. Este tipo de fraturas são difíceis de diagnosticar, pois o seu tamanho é reduzido e, por isso, são dificilmente visualizadas na radiografia. Deste modo, a cintigrafia é o método complementar de diagnóstico mais indicado neste tipo de fraturas (Rullan, 2016).

No metacarpo, as fraturas de *stress* são mais comuns em cavalos entre os quatro e sete anos de idade (Moreira, 2008). Na tibia, este tipo de lesão ocorre maioritariamente em poldros de dois anos que apresentam claudicação aguda, podendo ou não diminuir com o tempo (Baxter, 2011). Este tipo de fratura ocorre como consequência de repetidos ciclos de *stress* ósseo provocados durante o treino.

O tratamento e recuperação da fratura de *stress* tibial tem uma duração aproximadamente de 90 a 120 dias, dependendo da gravidade da mesma (Simpson, n. d.). O TOCE tem sido utilizado em cavalos com fraturas de *stress*, no entanto é necessário ter em conta o fato deste tratamento ter um efeito analgésico. Ou seja, apesar do equino aparentar melhorias e ausência de dor, isso não deve facilitar e adiantar o retorno aos treinos, devendo ser respeitados os tempos de cura e cicatrização (Baxter, 2011).

#### 4.5 Fratura por avulsão

A fratura por avulsão ocorre na inserção do tendão ou ligamento ao osso quando este se afasta de tal forma do osso que o mesmo acaba por fraturar (Atlanta Equine Clinic [AEC], n.d.). Este tipo de lesões são mais frequentes em cavalos atletas de alta competição, no entanto isso não invalida que tal não aconteça em cavalos sujeitos a uma menor carga de treino como os cavalos de lazer. Equinos com fraturas por avulsão demonstram bastante dor manifestando claudicação, dor à palpação, edema e calor localizado (Platelet Rich Plasma [PRP] treatments, 2016). Fraturas que envolvem articulações têm, por norma, prognóstico muito pior do que aquelas em que a articulação não é afetada, pois no primeiro caso, mesmo após a cicatrização da fratura podem surgir problemas associados à mesma, como artrite e doença articular degenerativa (Keenan, McAluster & Makkreel, n. d.).

Após restabelecida a estabilidade necessária para a cicatrização da fratura, essa leva cerca de 90 dias a curar. No entanto, o ligamento ou tendão associado, ao ter um menor aporte sanguíneo demora muito mais tempo para cicatrizar completamente. Desta forma, é a inflamação existente dentro do ligamento (desmite) ou tendão (tendinite) afetado que vai limitar a recuperação e desempenho futuro para a maioria dos cavalos (AEC, n.d.). Tratamentos complementares como o TOCE têm vindo a ser realizados com sucesso, no entanto fraturas antigas poderão necessitar de um maior número de sessões (Metheney, 2004).

#### **4.6 Periostite do 3º metacarpiano**

A periostite é um processo inflamatório do perióstio e pode ser aguda ou crónica. Quando se trata de periostite aguda e afeta o terceiro metacarpiano é designada frequentemente como dor de canela (Portal Educação, 2013<sub>a</sub>). Este processo ocorre, na maioria dos casos, devido a uma sobrecarga no osso imaturo, o que provoca micro fraturas no perióstio da camada dorsal do metacarpo, levando a inflamação e, conseqüentemente, dor e intolerância ao exercício. Os principais fatores predisponentes ao aparecimento desta lesão dizem respeito à imaturidade, animais que começam o trabalho muito cedo e têm treinos muito intensos; à conformação, a má conformação dos membros anteriores pode sobrecarregar o metacarpo e levar a este problema; ao piso, pois pisos duros provocam uma maior sobrecarga do que pisos moles; ao tipo de trabalho, pois treinos de altas velocidades repetidos e com intervalos curtos causam *stress* ósseo e que pode contribuir para esta lesão; e às características individuais de cada indivíduo (Cury, 2011).

Os equinos com periostite aguda do terceiro metacarpiano apresentam claudicação ligeira, calor, rubor, dor à palpação na face cranial do terceiro metacarpiano, que se pode estender desde o terço médio até à porção mais distal, junto à falange proximal. A periostite crónica manifesta-se quando há processos agudos que não ficaram devidamente tratados e cicatrizados, ou quando o cavalo é sujeito a traumas ligeiros e constantes que sobrecarregam o terceiro metacarpiano ao longo do tempo. Nestes casos há presença de tecido conjuntivo fibroso (Neto, 2008). Desta forma, o diagnóstico da periostite é baseado no exame clínico associado à idade do equino, podendo ser utilizado o raio-x, a cintigrafia ou a tomografia como exames complementares (Baxter, 2011).

O tratamento da periostite aguda do terceiro metacarpiano inicia-se com um período de repouso de cerca de 10 dias associado a crioterapia duas vezes ao dia (Neto 2008). Após essa fase e havendo melhorias dos sinais clínicos é estabelecido um programa de trabalho progressivo para o equino (Cury, 2011). No entanto, em situações crônicas em que permaneça a sensibilidade no terceiro metacarpiano, pode recorrer-se ao tratamento com termocautério (Neto, 2008). O TOCE tem vindo a ter sucesso em casos de dor e remodelação do perióstio em equinos diagnosticados com periostite do terceiro metacarpiano. Em cavalos refratários ao tratamento convencional, o TOCE obteve bons resultados em 90% dos casos (Mende, 2011).

#### **4.7 Exostose do metacarpiano acessório – associada a fratura ou a inflamação do ligamento interósseo**

A exostose dos ossos do metacarpo diz respeito à inflamação do perióstio que resulta numa ossificação (exostose proliferativa) cujo tamanho depende da dimensão da zona afetada e do grau da inflamação. O segundo e o quarto osso metacarpiano estão ligados ao terceiro através do ligamento interósseo fazendo parte da articulação carpometacárpica (Sardinha, 2015). A má conformação associada a ferrações incorretas e treinos intensos levam ao aumento da incidência desta lesão que pode resultar em inflamação e rutura do ligamento interósseo. O segundo metacarpiano é o mais frequentemente afetado em situações de exostose o que é explicado pela sua articulação ser mais plana e este ser inteiramente articular, quando comparado com o quarto osso metacarpiano. O quarto metacarpiano, quando afetado, normalmente deve-se a traumas externos (Baxter, 2011).

Os cavalos com exostoses podem apresentar claudicação, visível maioritariamente no trote, sendo mais intensa no piso duro e no círculo para a mão afetada (Baxter, 2011 & Sardinha, 2015). No membro afetado é ainda evidente calor, dor à palpação e ainda um aumento de volume focal ao longo do osso afetado. Quando estão os dois membros anteriores afetados, o equino demonstra um andamento rígido a trote, não sendo visualizada uma claudicação evidente para uma mão (Sardinha, 2015). Por norma, os sinais descritos são suficientes para fazer um diagnóstico no entanto, este deve ser confirmado com raio-x e ecografia. No caso de inflamação do ligamento interósseo associado à exostose, a ecografia torna-se um meio de diagnóstico essencial (Baxter, 2011). As fraturas associadas às exostoses podem ocorrer em qualquer lugar ao longo do comprimento do osso, mas são mais frequentes no terço inferior (Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs, 2016). Estas podem passar despercebidas pela própria exostose e, por isso, a radiografia assume um papel fundamental nestes casos (Baxter, 2011).

Nas situações agudas, o tratamento inclui repouso, crioterapia e/ou hidroterapia e terapêutica com anti-inflamatórios. O equino deve permanecer em repouso durante 30 a 45 dias, podendo ser iniciado um trabalho a passo, se já não houver inflamação, de 15 a 20 minutos duas vezes por dia (Baxter, 2011). Em certos casos, podem ser administrados corticosteroides intralesionais com o objetivo de reduzir a inflamação e prevenir a proliferação da exostose. No entanto, há cavalos que voltam ao trabalho normal, sem queixas, apenas realizando repouso durante o período referido (Baxter, 2011; Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs, 2016). Em situações crônicas pode ser necessário recorrer a cirurgia, todavia nos casos em que a exostose é provocada por traumas externos, a mesma não é bem-sucedida. Outros tratamentos como o TOCE podem ser utilizados neste tipo de lesões (Baxter, 2011)

#### **4.8 Osteoartrite do curvilhão (esparavão ósseo)**

O esparavão ósseo é a lesão de osteoartrite que envolve, mais frequentemente as articulações intertársica distal (ITD) e tarsometatársica (TMT) e, mais raramente a articulação intertársica proximal (ITP) (Portal Educação, 2013<sub>b</sub>). A degenerescência articular que serve de base à evolução de todo o processo de degradação da articulação pode estar relacionado com repetidas situações de compressão e rotação dos ossos do tarso, assim como excesso de tensão sobre a inserção dos ligamentos dorsais principais. A idade do equino e a sua conformação, nomeadamente a nível do angulo formado pelo tarso também têm influência no aparecimento desta lesão. Desta forma, cavalos com curvilhões mais finos e estreitos têm maior probabilidade de desenvolver esparavão ósseo do que os que possuem boa conformação (Teves, 2012).

Os equinos com osteoartrite do curvilhão apresentam, por norma, uma história de claudicação gradual e intermitente que piora quando o cavalo é sujeito a períodos de trabalho intenso ou em piso duro e melhora com períodos de repouso (Baxter, 2011; Teves 2012). Os cavaleiros referem dificuldade na realização de círculos e em exercícios que obriguem a um maior esforço do posterior afetado (Teves, 2012). Quando a articulação ITD está afetada provoca um inchaço na face medial do curvilhão, no entanto este pode ser difícil de detetar, principalmente se a lesão ocorrer nos dois membros (Baxter, 2011).

O diagnóstico de esparavão ósseo é realizado com base no exame clínico que inclui testes de flexões do membro afetado e posteriormente bloqueios anestésicos regionais. Para avaliar as lesões articulares é essencial proceder ao exame radiográfico (Teves, 2012). Neste, as primeiras alterações normalmente encontradas dizem respeito a formações quísticas no osso subcondral. Com o agravar da lesão é possível visualizar atrofia irregular do osso subcondral e reação do perióstio. Em casos mais avançados podemos encontrar anquilose da articulação (Baxter, 2011; Portal Educação, 2013<sub>b</sub>). No entanto, é importante salientar que,

por vezes, existem casos com manifestações clínicas sem alterações radiográficas significativas. Assim sendo, o diagnóstico final deverá ter em conta os resultados encontrados no conjunto do exame clínico e complementar e não num resultado isolado (Teves, 2012).

O tratamento da osteoartrite dos ossos do tarso varia consoante a gravidade dos sinais clínicos e radiográficos. Este deve incluir um período de repouso associado a anti-inflamatórios sistémicos e corticosteroides intra-articulares. A ferração deve de ser corrigida e adequada à conformação do cavalo (Baxter, 2011; Teves, 2012). No que diz respeito aos anti-inflamatórios sistémicos, a fenilbutazona é a mais utilizada. Nas infiltrações intra-articulares, os fármacos mais utilizados são a triancinolona, o ácido hialurónico e a metilprednisolona (Baxter, 2011). O TOCE tem sido utilizado neste tipo de lesões, sendo considerado o tratamento não invasivo mais indicado para estas situações, uma vez que aumenta o fluxo sanguíneo no local afetado, promovendo a cicatrização (Maia, n. d.). A cirurgia paliativa é uma opção em certos casos, através da tenectomia do cuneano (Baxter, 2011).

#### **4.9 Dor sacroilíaca**

A articulação sacroilíaca é uma diartrose, ou seja, uma articulação sinovial. No entanto, enquanto a maioria das articulações sinóvias são formadas entre duas superfícies de cartilagem hialina, esta é formada entre uma superfície de cartilagem hialina, do lado do sacro, e uma superfície de fibrocartilagem, do lado do íleo. Esta articulação possui três ligamentos importantes que contribuem para a estabilidade da mesma: o ligamento sacroilíaco dorsal, o ligamento sacroilíaco ventral e o ligamento interósseo (Mieiro, 2013).

As lesões na articulação sacroilíaca são mais frequentes em cavalos de competição, nomeadamente das modalidades de saltos de obstáculos e dressage (Sousa, 2012). A disfunção sacroilíaca (DSI) aguda resulta, normalmente, de uma lesão traumática grave, como uma queda ou um forte impacto. Por outro lado, a etiologia da DSI crónica ainda não é conhecida, podendo estar relacionada com alterações de estruturas periarticulares e não em alterações ósseas crónicas (Mieiro, 2013). Por vezes a articulação sacroilíaca em si não está envolvida, mas sim as estruturas de tecidos moles adjacentes (Baxter, 2011). Em situações de dor sacroilíaca os cavalos apresentam quebras no desempenho, falta de vontade no trabalho, alteração do comportamento e, quando montados, os cavaleiros referem perda de impulsão nos membros posteriores e/ou recusa a saltar (Sousa, 2012). É ainda possível visualizar a redução do comprimento do passo em um ou ambos os membros posteriores e assimetria da garupa, por vezes, com atrofia dos seus músculos (Baxter, 2011).

O diagnóstico em situações de DSI tem por base o exame clínico estático e dinâmico, observando-se o cavalo nos três andamentos (Baxter, 2011). No caso de DSI aguda os

equinos manifestam claudicação perceptível e sensibilidade à palpação dos tecidos moles e/ou da tuberosidade sagrada. No entanto, quando se trata de DSI crónica os sinais clínicos tendem a ser mais vagos e inespecíficos. Os equinos podem apresentar diminuição da performance, alterações na marcha, assimetria muscular e são positivos ao bloqueio regional (Mieiro, 2013). O exame à mobilidade da coluna pode ser importante mostrando a reduzida amplitude de movimento na região sacroilíaca e lombossagrada. Os reflexos de flexão dorsal e ventral podem estar diminuídos devido a dor na articulação sacroilíaca e a flexão lateral passiva está, normalmente, reduzida no lado onde há dor. Para a avaliação dos ligamentos envolvidos, nomeadamente o ligamento sacroilíaco dorsal, a ecografia assume um papel importante (Baxter, 2011). A radiografia também pode ser utilizada em situações de dor sacroilíaca, evidenciando aumento do espaço articular, sinais de osteoartrite e rotação ligeira da pélvis e sacro. Existem ainda outros meios complementares de diagnóstico a considerar como a termografia e a cintigrafia nuclear (Sousa, 2012).

O principal objetivo do tratamento em situações de DSI aguda é a redução da inflamação do local afetado, levando à completa recuperação do cavalo. Inicialmente o cavalo deve permanecer em repouso, apenas andando a passo a mão, durante cerca de 4 a 6 semanas. Deve de ser realizada crioterapia local nas primeiras 24-48 horas e tratamento sistémico com AINE's. Também pode ser feito a administração periarticular com corticosteróides, realizada medialmente em relação à articulação (Mieiro, 2013). Nos casos de entesopatia e desmíte o período de repouso estende-se por cerca de 2 meses, devendo apenas andar a passo à mão. O tratamento sistémico com AINE's, nomeadamente a fenilbutazona, é importante ao diminuir a inflamação dos ligamentos. Após este período de repouso, deve de ser estabelecido um plano de trabalho progressivo, adequado à evolução do cavalo (Baxter, 2011). Quando se trata de cavalos com DSI crónica, o tratamento baseia-se na gestão dos sinais clínicos. Desta forma, este deve incluir repouso, terapia anti-inflamatória e exercício controlado (Mieiro, 2013). O TOCE tem sido utilizado com sucesso em situações de DSI com resultados visivelmente semelhantes aos evidenciados pela administração de corticosteroides (Metheney, 2004).

#### **4.10 Dor lombossagrada**

A lombalgia é uma das causas mais importantes de diminuição de desempenho em equinos de desporto (Fantini, & Palhares, 2011). O conhecimento da etiologia e patogénese desta condição é limitado, uma vez que se tratam de estruturas de difícil acesso quer através da palpação quer através de meios complementares de diagnóstico. Para além disso, são poucos os estudos acerca da anatomia e biomecânica da coluna vertebral do equino (Alves et al., 2007).

Os sinais clínicos da existência de dor lombossagrada são inespecíficos, podendo os cavalos apresentar alterações de comportamento, quebras de rendimento e dificuldade em recuar, galopar e saltar, por exemplo. Por vezes há claudicação sem relação com os membros, assimetria muscular e os cavalos rangem os dentes como sinal de dor e desconforto (Fantini & Palhares, 2011). O diagnóstico é feito com base na história e exame clínico (Fantini & Palhares, 2011), observando o cavalo em estação e nos três andamentos (Alves et al., 2007). Nos casos de dor lombar, a observação do cavalo a galope adquire especial importância, uma vez que permite identificar a existência de dor e de alterações funcionais como a diminuição de mobilidade intervertebral em determinado local (Alves et al., 2007). Os bloqueios anestésicos regionais podem ser utilizados para o diagnóstico de lombalgias, permitindo uma melhor localização da lesão. Como exames complementares de diagnóstico pode ainda ser utilizado o raio-x, que permite a identificação de alterações anatómicas e a ecografia, que permite a visualização do ligamento supraespinhal e dos discos intervertebrais lombossacrais. A termografia também pode ser realizada associada à ecografia (Fantini & Palhares, 2011). O tratamento de lesões na região lombossagrada tem como principal objetivo a eliminação da dor o mais rápido possível, para que o cavalo possa ser trabalhado de forma a evitar ao máximo a perda de massa muscular (Alves et al., 2007). Quando se trata de lesões articulares ou de tecidos moles, nas primeiras 24-48 horas a crioterapia é indicada com o objetivo de reduzir a inflamação, aliviar a dor e possibilitar o relaxamento muscular. No entanto, a terapia com calor também está indicada nestes casos, pois permite aumentar a extensibilidade dos tecidos, reduzindo assim a inflamação e controlando a dor (Fantini & Palhares, 2011). O tratamento sistémico com AINE's, normalmente, não é eficaz nestes casos (Alves et al., 2007). No entanto, em lesões ósseas e articulares, a utilização de fenilbutazona tem alcançado bons resultados. Em situações de espasmos musculares é indicada a utilização de relaxantes musculares (Fantini & Palhares, 2011). A infiltração local com corticosteroides tem sido utilizada com sucesso, nomeadamente em lesões articulares. Para uma melhor realização da técnica, esta deve de ser ecoguiada (Alves et al., 2007). O retorno ao exercício deve de ser progressivo, adaptando a duração, frequência e intensidade à evolução de cada cavalo (Fantini & Palhares, 2011). O repouso absoluto é contraindicado em situações de lombalgias com exceção dos animais refratários ao tratamento (Alves et al., 2007). O TOCE tem vindo a ser utilizado em lombalgias, nomeadamente em desmites supra e interespinhosas, existindo estudos que comprovam o seu sucesso (Alves, Fonseca, Nicoletti, Hussni & Soares, 2009).

#### 4.11 Sesamoidite

A Sesamoidite é uma periostite e/ou osteíte que afeta os ossos sesamoides proximais provocando quadros variados de dor e claudicação (Muller, Fontequ, Souza & Souza, 2014). A dor manifestada resulta da inflamação na interface entre o LSB e os ligamentos sesamóideos distais com o osso sesamóide (Serrão, 2015) levando, por vezes, à calcificação das estruturas tendíneas e ligamentares envolvidas (Muller, Fontequ, Souza & Souza, 2014). Esta lesão é mais frequente em cavalos de corrida e saltos de obstáculos (Baxter, 2011) e é provocada pela tensão excessiva exercida pelo aparelho suspensor na articulação do boleto através da inserção dos ramos do LSB, que leva à alteração do aporte sanguíneo ao osso sesamoide (Serrão, 2015).

Numa fase inicial, os equinos começam por apresentar um ligeiro edema, calor e dor à palpação na superfície abaxial dos ossos sesamoides proximais. Em casos mais avançados, esse edema aumenta, nomeadamente, na face palmar do membro, podendo existir fibrose do ligamento suspensor do boleto. A palpação do LSB e do ligamento sesamóideo distal torna-se dolorosa nesta fase (Baxter, 2011). A claudicação varia consoante a gravidade da lesão (Muller, Fontequ, Souza & Souza, 2014) e é mais evidente no início do exercício e em piso duro (Baxter, 2011). O exame radiográfico torna-se bastante importante no diagnóstico de sesamoidite, pois revela alterações devido à rápida remodelação óssea que ocorre em resposta à lesão. É possível visualizar o aumento de tamanho e número dos canais vasculares, assim como proliferação óssea exuberante e lise no bordo abaxial do sesamóide. Pode ainda ser identificado o aumento de densidade do osso e zonas radiolúcidas no bordo axial do sesamoide (Serrão, 2015).

O tratamento inicial passa pela redução da dor e inflamação. O cavalo deve permanecer em repouso nesta fase, a nível local deve ser feita a colocação de compressas frias e quentes alternadas e a nível sistémico podem ser utilizados AINE's, como fenilbutazona e flunixinina meglumina. De seguida deve de ser estabelecido um programa de treino progressivo e ajustado à recuperação do cavalo (Serrão, 2015). O tempo de recuperação é longo, normalmente varia entre 6 a 8 meses. Terapias alternativas como o laser e o TOCE têm sido utilizados nestes casos (Baxter, 2011).

#### 4.12 Contato entre apófises espinhosas dorsais (kissing spine syndrome)

Em situações normais, os processos espinhosos têm origem nas suas respectivas vértebras, existindo um espaço entre os mesmos, cranial e caudalmente. Quando esse espaço não está presente, há contato entre os processos espinhosos seja a nível cranial ou caudal, denominando-se contato entre apófises espinhosas dorsais (CAED), também conhecido como *kissing spine syndrome*. Em certos casos mais graves, o processo espinhoso de uma determinada vértebra pode mesmo sobrepor-se à vertebra adjacente (Mieiro, 2013). O CAED é mais frequente na região torácica, nomeadamente entre T12 e T17. Os principais fatores predisponentes dizem respeito a questões anatómicas, à conformação e ao tipo de trabalho realizado. Equinos praticantes das modalidades de saltos de obstáculos e de dressage são mais predispostos a este tipo de lesão (Sousa, 2012).

Os cavalos com CAED apresentam uma variedade de sinais que, na maioria dos casos, estão relacionados com a modalidade desportiva que praticam (Baxter, 2011). Os cavaleiros referem mais frequentemente quebra de rendimento, rigidez no dorso e alteração no movimento dos membros posteriores (Sousa, 2012). Em certos casos, os cavalos demonstram dor quando se coloca a sela ou no momento em que o cavaleiro sobe para o mesmo. No entanto, é necessário diferenciar a dor devido a uma lesão, da dor devido à má colocação da sela ou devido a uma sela desadequada ao cavalo (Baxter, 2011).

O diagnóstico de CAED inicia-se pelo exame físico específico para o dorso (Mieiro, 2013). Neste, pode ser visualizada atrofia muscular e, através da palpação do dorso, podem ser identificadas irregularidades e sensibilidade nos processos espinhosos e/ou no ligamento supra espinhoso (Mieiro, 2013 & Sousa, 2012). Os equinos com CAED também podem apresentar rigidez na coluna toracolombar, difícil mobilização dorsoventral e redução da mobilidade lateral na região afetada (Sousa, 2012). Deve ser feita a analgesia local com o objetivo de perceber se as alterações demonstradas são a causa da dor. A radiografia e ecografia exibem um papel importante no diagnóstico de CAED. No exame radiológico é possível identificar alterações como o contacto entre os processos espinhosos adjacentes, esclerose dos bordos cranial e caudal dos processos espinhosos e, em casos mais graves, remodelação óssea nesses bordos (Mieiro, 2013). No exame ecográfico é possível observar o contacto e remodelação entre dois processos espinhosos adjacentes, espessamento transversal dos processos espinhosos, alinhamento anormal, lesões no ligamento supra-espinhal e entesopatia no topo dos processos espinhosos. A cintigrafia também pode ser utilizada como método de diagnóstico permitindo avaliar estruturas adjacentes à coluna vertebral como o disco intervertebral e o corpo vertebral (Baxter, 2011).

O tratamento de cavalos com CAED inclui repouso, terapêutica sistémica com AINE's e infiltrações intra-lesionais com anti-inflamatórios, como corticosteroides (Baxter, 2011 & Mieiro, 2013). Nesta fase, o principal objetivo é reduzir a inflamação provocada pelo contacto

ósseo e conseqüente remodelação óssea e dano tecidual. Como parte deste tratamento conservativo, deve ser realizada fisioterapia, executando exercícios de ventroflexão que permitem o alongamento do dorso do equino (Mieiro, 2013). O tratamento cirúrgico engloba várias abordagens que podem ser utilizadas, como a remoção dos processos espinhosos afetados. Existem diversas técnicas cirúrgicas a ser utilizadas: técnica aberta sob anestesia geral (mais invasiva), endoscopia através de anestesia geral e osteotomia com recurso a tranquilização profunda (Baxter, 2011 & Mieiro, 2013). A utilização do TOCE é recomendado, devido aos seus efeitos analgésicos que vão promover o alívio da dor neste tipo de lesões (Rizzo et al., 2011).

#### **4.13 Síndrome do navicular**

A síndrome do navicular (SN), também conhecida como síndrome podotrocLEAR é uma doença articular degenerativa progressiva que afeta o osso sesamoide distal (osso navicular), a bolsa navicular, o tendão flexor digital profundo e os ligamentos sesamóideos (Rodrigues, 2009). O osso sesamoide distal localiza-se na face palmar/plantar da articulação interfalângica distal (Gramosa, 2013) e tem como funções diminuir o atrito entre as estruturas ósseas que se relacionam com tendões, permitir a mudança de direção dos tendões e aumentar a força de alavanca para os músculos e tendões (Rodrigues, 2009).

A manifestação clínica dos cavalos com SN depende do estadió da lesão na altura em que os animais são avaliados pelo médico veterinário (Rodrigues, 2009). Na maioria das vezes, os animais apresentam uma história de claudicação progressiva nos membros anteriores, unilateral ou bilateral, crónica ou de início agudo. Como sinais clínicos são ainda descritos quebra de rendimento, rigidez, encurtamento e arrastamento da passada e aumento do grau de claudicação em piso duro ou irregular (Baxter, 2011). A claudicação é denominada claudicação de apoio, uma vez que o cavalo arrasta a pinça no solo quando se desloca de modo a evitar fazer pressão nos talões e conseqüentemente evitar a dor. Ao mover-se desta forma, os cavalos tropeçam mais frequentemente, sendo esta uma situação referida pelos cavaleiros. Em estação, os equinos adotam uma postura de semiflexão da mão, apoiando apenas a pinça no chão (Rodrigues, 2009).

O diagnóstico tem por base a análise dos sinais clínicos manifestados durante o exame clínico do membro afetado e os exames complementares realizados, principalmente os bloqueios anestésicos e o exame radiográfico (Rodrigues, 2009). Durante o exame físico pode ser utilizada a pinça de cascos e o teste da prancha. O primeiro permite a identificar o local da dor. O teste da prancha, ao fazer a hiperextensão da articulação interfalângica distal, aumenta a pressão no tendão flexor profundo fazendo compressão no navicular e na sua bolsa (Gramosa, 2013). O bloqueio anestésico da bolsa do navicular é o mais específico para o

diagnóstico de SN, no entanto também se podem realizar o bloqueio do nervo digital palmar e o bloqueio anestésico da articulação interfalângica distal. O exame radiográfico permite a identificação de diversas alterações que são associadas a esta lesão, como por exemplo, entesiófitos no aspeto proximal medial e lateral do osso navicular, forames vasculares e esclerose do osso navicular (Baxter, 2011). Outros métodos de complementares de diagnóstico como bursografia, cintigrafias, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassonografia, têm vindo a ser utilizados no diagnóstico da SN (Rodrigues, 2009).

O tratamento da SN tem por base a diminuição da dor e inflamação, o aumento do aporte sanguíneo ao osso navicular e a utilização de ferração corretiva. Na fase aguda, o animal deve permanecer em repouso cerca de 5 a 10 dias e deve ser utilizada terapêutica sistémica com AINE's e analgésicos como a fenilbutazona e flunixinina meglumina (Gramosa, 2013). Como forma de aumentar o fluxo sanguíneo ao osso navicular, pode ser utilizado o cloridrato de isoxsuprina que é um agonista  $\beta$ -adrenérgico, atuando como vasodilatador periférico. A ferração é essencial no tratamento da SN e, muitas vezes, os cavalos melhoram apenas corrigindo a ferração, sem necessitar de mais tratamento médico ou cirúrgico (Baxter, 2011). Desta forma, a ferração consiste em subir os talões com recurso a uma palmilha, baixar a pinça passando a grossa na mesma e colocar uma barra no terço médio da ranilha. Os ramos da ferradura podem ser alterados a partir dos quartos em direção aos talões contribuindo para a expansão do casco. Também pode ser utilizada uma ferradura fechada, apoiando a parte caudal do casco (Gramosa, 2013). Como tratamento adjuvante pode ainda ser utilizada medicação intrassinovial, utilizando injeções locais na bolsa do navicular ou na articulação interfalângica distal com corticosteroides. O tratamento cirúrgico é normalmente utilizado como último recurso através de diferentes técnicas: neurectomia digital palmar, desmotomia do ligamento suspensor do navicular, desmotomia do ligamento acessório inferior e endoscopia/bursoscopia (Baxter, 2011). Como terapias alternativas, o TOCE tem sido utilizado com sucesso em cavalos com SN, sendo verificadas melhorias em animais com história de claudicação crónica e refratária aos tratamentos convencionais (McClure et al., 2004).

#### **4.14 Osteoartrite da articulação interfalângica distal e/ou proximal (sobremão)**

A osteoartrite (OA), também conhecida como doença articular degenerativa (DAD) é uma das principais causas de claudicação em equinos e caracteriza-se pela perda e destruição progressiva de cartilagem articular (Oliveira, 2015). Hoje em dia estima-se que esta patologia seja responsável por cerca de 60% das claudicações equinas, afetando cavalos de todas as idades (Costa, 2012). A OA pode ser classificada como primária e secundária. Considera-se

OA primária quando a sua causa é desconhecida e OA secundária quando a sua causa é conhecida, podendo no entanto ter diversas etiologias, tais como: anomalias de desenvolvimento, fraturas, traumas articulares, infecções e lesões ligamentosas (Oliveira, 2015). A articulação interfalângica distal (AIFD) é comumente afetada pela DAD, principalmente nos membros anteriores, aparecendo por vezes nos dois membros ao mesmo tempo. É rara a ocorrência desta patologia na AIFD dos membros posteriores como causa primária. Na articulação interfalângica proximal (AIFP) esta patologia ocorre com uma incidência semelhante à da AIFD (Costa, 2012).

Os equinos com OA apresentam dor articular associada a inflamação, amplitude limitada dos movimentos, neoformação óssea e proliferação sinovial. No entanto, por vezes o único sinal clínico é a quebra no desempenho desportivo (Oliveira, 2015). Quando a AIFD está afetada é possível verificar ainda efusão articular e sensibilidade à palpação, flexão e rotação da articulação. A claudicação demonstrada pelo animal varia com a gravidade da lesão e é mais evidente quando este se movimenta em piso duro e em círculo. No caso de a articulação afetada ser a AIFP, os sinais clínicos são semelhantes aos anteriores, verificando-se ainda o aumento de volume da região da quartela (Serrão, 2015).

O diagnóstico da OA deve de ser feito o mais cedo possível, para que se possa prevenir e atrasar a sua progressão. No exame clínico é possível verificar os sinais clínicos acima descrito, no entanto alguns animais podem ser assintomáticos. Durante este exame pode-se recorrer a bloqueios anestésicos como forma de identificar o local afetado (Oliveira, 2015). A radiografia é bastante utilizada no diagnóstico desta lesão e as alterações encontradas incluem osteófitos peri-articulares, esclerose do osso subcondral, proliferação óssea periosteal/peri-articular e diminuição do espaço articular, principalmente na região medial da articulação (Serrão, 2015). A ecografia é utilizada mais frequentemente para detetar alterações iniciais de OA, sendo possível visualizar efusão sinovial, espessamento dos tecidos moles peri-articulares, irregularidades na cartilagem articular e no osso subcondral e lesões dos ligamentos intra e peri-articulares. A tomografia computadorizada, a cintigrafia nuclear e a ressonância magnética também podem ser utilizadas no diagnóstico desta patologia (Oliveira, 2015).

O tratamento da OA baseia-se na combinação entre o tratamento sistémico com AINE's e local intra-articular com corticosteróides, AH e GAGPS. O objetivo desta terapia passa por reduzir a inflamação e conseqüente dor. Para além desta terapêutica, o animal deve ser sujeito a períodos de repouso cujo tempo depende da gravidade da lesão e deve ser suplementado com protetores articulares como o sulfato de condroitina (Serrão, 2015). O TOCE tem vindo a ser utilizado neste tipo de lesões, associado ao tratamento intra-articular referido anteriormente (Metheney, 2004).

#### **4.15 Desmíte do ligamento plantar do tarso – curvaças**

As curvaças, definidas como desmíte do ligamento plantar do tarso (LPT), resultam do aumento de volume da face plantar da região distal do curvilhão. A sua causa está normalmente relacionada com o esforço, mas também pode surgir devido a trauma (Major & Zubrod, 2006).

Na fase aguda os cavalos apresentam claudicação, calor, dor a palpação e aumento de volume do local afetado (Major & Zubrod, 2006). A claudicação pode variar, desde não existir claudicação até a mesma ser grave, dependendo da gravidade da lesão e das estruturas envolvidas (Boswell, 2015). Quando a lesão se torna crónica, a inflamação diminui assim como os sinais clínicos associados (Major & Zubrod, 2006).

O diagnóstico inclui o exame clínico estático e dinâmico onde é possível observar os sinais descritos anteriormente e é confirmado através dos exames radiográfico e ecográfico. O exame ecográfico é essencial no diagnóstico de desmíte do LPT, na medida em que permite avaliar com maior precisão as estruturas envolvidas e a gravidade da lesão (Major & Zubrod, 2006).

O tratamento dos cavalos com esta lesão deve incluir, numa fase inicial, repouso, crioterapia e AINE's (EquiMed Staff, 2009<sub>b</sub>). Após esta fase de repouso que pode durar entre 60 a 120 dias, dependendo da gravidade da lesão do tendão, o equino deve ser sujeito a um plano de trabalho de acordo com a sua recuperação. Desta forma, a sua recuperação deve ser acompanhada de avaliações ecográficas de modo a que o plano de trabalho seja o mais adequado à situação. O TOCE tem sido realizado com sucesso, permitindo acelerar o processo de cicatrização e diminuindo a dor e conseqüente claudicação (Major & Zubrod, 2006).

#### **4.16 Distensões musculares**

As distensões musculares são causadas por esforço excessivo das fibras musculares (Gore, Gore & Giffin, 2008). Estas lesões envolvem mais frequentemente os músculos da garupa, da coxa (Gore et al., 2008) e do dorso, nomeadamente o músculo longissimus dorsal que é responsável pela extensão e flexão lateral da coluna (Clegg, 2015). Quando a lesão é ligeira, apenas algumas fibras musculares sofrem estiramento, provocando edema e podendo, por vezes, roturar. Quando a gravidade da lesão aumenta todo o músculo pode sofrer rotura e, em alguns casos, os ligamentos e tendões podem ser afetados (Gore et al., 2008).

Os sinais clínicos estão associados aos músculos afetados, sendo a quebra de rendimento no trabalho a principal queixa manifestada pelos cavaleiros (Clegg, 2015). Os cavalos com dores musculares apresentam ainda edema localizado com dor à palpação, acompanhado de

claudicação. O diagnóstico inicia-se pelo exame clínico, devendo ser confirmado através da ecografia que permite confirmar o diagnóstico e, mais tarde, monitorizar a evolução da lesão e cicatrização (Gore et al., 2008).

O tratamento instituído passa, frequentemente, por repouso e fisioterapia, sendo o suficiente na maioria dos casos (Clegg, 2015). O TOCE têm sido indicado no tratamento de distensões musculares, quando não há claudicação associada, devido ao seu efeito analgésico e anti-inflamatório (Metheney, 2004). Numa fase aguda, devem ser utilizados anti-inflamatórios via oral e tópica. O naproxeno (duas vezes ao dia) é um dos fármacos mais utilizados para situações de dor muscular (Gore et al., 2008).

#### **4.17 Quistos ósseos do côndilo distal do 3º metacarpiano/metatarsiano**

Os quistos ósseos, também conhecidos por quistos ósseos subcondrais são uma das manifestações da lesão de osteocondrose (Rosseti & Silva, 2005). A designação de quistos subcondrais deriva do fato de a maioria destes quistos surgirem apenas sob a superfície da cartilagem dentro de uma articulação (Ball, 1997). Trata-se de uma lesão de etiologia multifatorial, incluindo diversos fatores, tais como: hereditariedade, desequilíbrios nutricionais, trauma, presença de osteocondrose, ou mais do que um destes fatores em simultâneo. Estas lesões quando localizadas no boleto, normalmente afetam o membro anterior, nomeadamente o côndilo medial do 3º metacarpiano distal e são unilaterais (Rosseti & Silva, 2005).

Os quistos ósseos subcondrais são mais frequentes em cavalos jovens, apesar de também poderem ser identificados em cavalos mais velhos (Rosseti & Silva, 2005). Na maioria dos casos, os cavalos não demonstram sinais clínicos, sendo estas alterações achados radiográficos em exames de rotina. No entanto, com o iniciar do trabalho, a lesão pode ficar ativa e os poldros apresentam claudicação unilateral que varia desde leve a moderada, com ou sem distensão da articulação afetada (Ramzan, 2014). Em alguns casos, os cavalos manifestam dor à palpação e aumento da temperatura na região da articulação afetada (Rosseti & Silva, 2005).

O diagnóstico baseia-se no exame clínico, tornando-se importante a realização do teste de flexão e bloqueios anestésicos com o objetivo de identificar a localização da lesão (Rosseti & Silva, 2005). Como exames complementares de diagnóstico, a radiografia revela especial relevância, sendo possível observar áreas radiolucidas de variadas formas, sendo mais frequentemente de forma oval ou circular (Ramzan, 2005), que comunicam com a superfície articular e na periferia possuem esclerose óssea (Rosseti & Silva, 2005). Em certos casos, há evidência de artrite (Ramzan, 2014). A ecografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética também podem ser utilizadas no diagnóstico de quistos ósseos subcondrais (Rosseti & Silva, 2005).

O tratamento de quistos ósseos varia com o grau da doença, nomeadamente com a presença ou ausência de sinais clínicos. Em situações de lesões clinicamente silenciosas (ausência de sinais clínicos) não se institui nenhum tratamento médico, o cavalo pode fazer exercício, devendo no entanto manter-se vigilância (Ramzan, 2014). Quando a lesão está ativa (presença de sinais clínicos) deve ter-se em conta dois tipos de tratamento: conservativo e cirúrgico (Rosseti & Silva, 2005). O tratamento conservativo inclui medicação intra-articular com corticosteroides e permite uma melhoria da sintomatologia a curto prazo, embora não curativa. Como tratamento cirúrgico pode ser realizado o desbridamento da articulação através de cirurgia (Ramzan, 2014). O TOCE tem vindo a ser incluído na terapêutica dos quistos ósseos, embora com maior sucesso em cavalos mais jovens do que em cavalos com mais idade (Metheney, 2004).

#### **4.18 Osteoartrite do carpo**

A osteoartrite do carpo é uma inflamação aguda ou crónica da articulação do carpo que envolve a cápsula fibrosa articular, a membrana sinovial, os ligamentos associados, e os ossos do carpo. A má conformação e o excesso de exercício são os principais fatores que levam ao desenvolvimento desta lesão sendo os cavalos de corrida, saltos de obstáculos e cross-country os mais afetados pela mesma (EquiMed Staff, 2009<sub>a</sub>). No caso dos cavalos de corrida, com a fadiga resultante dos treinos intensos e provas, ocorre hiperextensão que leva a lesão e fratura dos ossos do carpo, o que resulta em osteoartrite crónica do carpo (Thal, 2016).

Os cavalos com osteoartrite do carpo apresentam edema, dor à palpação e aumento da temperatura da articulação afetada (EquiMed Staff, 2009<sub>a</sub>). Durante o exame clínico demonstram ainda resistência a dobrar o joelho (EquiMed Staff, 2009<sub>a</sub>), claudicação e redução da amplitude da passada (Thal, 2016). O diagnóstico de osteoartrite inicia-se pelo exame clínico, no entanto é o exame radiográfico que assume especial importância neste tipo de lesões (Baccarin et al., 2012). Neste é possível identificar a presença de osteófitos, esclerose do osso subcondral, diminuição do espaço articular, distensão da cápsula articular e edema dos tecidos periarticulares. Como métodos complementares de diagnóstico pode-se recorrer à ecografia, ressonância magnética e a artroscopia (Rocha, 2008).

O tratamento inclui um período de repouso e terapêutica sistémica com AINE's (EquiMed Staff, 2009<sub>a</sub>). Deve ser feita a administração intra-articular com ácido hialurónico associado a corticosteroides como a betametasona, triancinolona ou a metilprednisolona. Pode ainda recorrer-se a uma terapêutica com GAGPS, pentosan polifosfato e ácido tiludrónico. O TOCE tem-se mostrado eficaz quando utilizado em lesões de osteoartrite do carpo, nomeadamente a nível da redução clínica da claudicação e sinovite (Rocha, 2008).

## **5. Contraindicações**

A utilização do TOCE é contraindicada em situações de neoplasia e sepsis. No entanto, dados da união europeia revelaram sucesso no tratamento de fraturas por não-união infectadas (Metheney, 2004). O TOCE não deve de ser utilizado junto a interfaces ar-tecido, como por exemplo os pulmões, sob pena de provocar lesão pleural (McClure & Merritt, 2003). Desta forma, as ondas de choque não devem ser utilizadas no tórax, abdómen, em trombos vasculares e em feridas por cicatrizar (Kirkby, 2013). Durante a colocação da sonda para efetuar o tratamento deve ter-se cuidado para não incidir a mesma em direção a vasos sanguíneos de grande calibre, nervos, cérebro e estruturas repletas de ar (Metheney, 2004).

## **6. Efeitos colaterais**

Não têm sido identificados efeitos secundários derivados do TOCE. No entanto, pode-se verificar algum edema a nível dos tendões após o tratamento (Metheney, 2004). Em certos casos foram descritas hemorragias subcutâneas e dor causada por determinados equipamentos. Verifica-se ainda um efeito analgésico local após o tratamento (McClure & Merritt, 2003).

## Apresentação de Casos Clínicos – Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto

### Objetivos

O TOCE constitui uma opção terapêutica ainda pouco divulgada e utilizada na medicina desportiva de equinos em Portugal. Desta forma, torna-se importante a realização de trabalhos experimentais e estudos de forma a dar a conhecer este tratamento inovador e mostrar a sua eficácia no tratamento de lesões do sistema músculo-esquelético. Assim, este trabalho experimental teve como principais objetivos divulgar o TOCE e avaliar a evolução clínica de cavalos em que o mesmo foi utilizado.

### Material e Métodos

Ao longo do estágio curricular foram recolhidos 10 casos clínicos de equinos provenientes de diversas áreas de Portugal continental.

Os equinos descritos apresentam diferentes raças, idades e práticas desportivas e possuem diversas lesões em que o TOCE está indicado. Foram incluídos neste trabalho equinos com lesões agudas e crónicas/recorrentes do sistema músculo-esquelético.

Foi efetuado o exame físico a cada cavalo apresentado neste trabalho experimental e posteriormente foi realizado o TOCE utilizando o aparelho de ondas de choque extracorporais VersaTron® distribuído pela marca Pulsevet® (Figura 2). Os protocolos utilizados neste trabalho experimental têm em

conta os que foram descritos por Metheney (2004) e pela marca Pulsevet® (Anexo 1 e 2). No entanto, teve-se em conta que o número de choques a utilizar é diretamente proporcional à área a tratar e que lesões ósseas necessitam de um maior número de choques em comparação a lesões de tecidos moles. Ao escolher a sonda a utilizar foi considerada a profundidade e o volume da área a tratar. Em cavalos mais ansiosos e agitados foi necessária a realização de sedação ligeira com detomidina 10mg/ml na dose de 0,01mg/kg. Com o objetivo de otimizar o contacto entre a pele e a sonda as áreas a tratar foram humedecidas com água e foi aplicado um gel semelhante ao utilizado em ecografia.



Figura 2 – Aparelho de ondas de choque extracorporais utilizado no presente trabalho experimental (Adaptado de Pulsevet, n.d.b).

Em cada caso clínico é apresentado a caracterização do paciente (género, raça, idade e prática desportiva), a história clínica, o exame físico, o diagnóstico, o protocolo realizado e o seguimento pós-tratamento que inclui a resposta do equino ao TOCE.

## Resultados

### Caracterização da amostra

Dos equinos incluídos no trabalho experimental verificou-se que 80% dos animais apresentados eram machos inteiros e não fez parte do estudo nenhuma fêmea (gráfico 2).

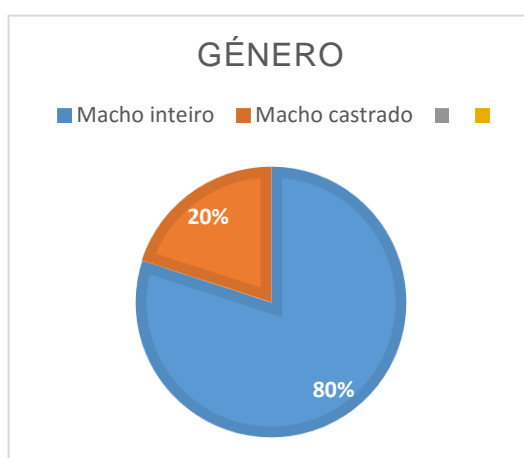


Gráfico 2 – Género dos equinos incluídos no estudo.

Em relação à raça, a maioria dos equinos era de raça puro-sangue lusitano, existindo ainda dois de raça cruzado português e um de raça cruzado alemão (gráfico 3).

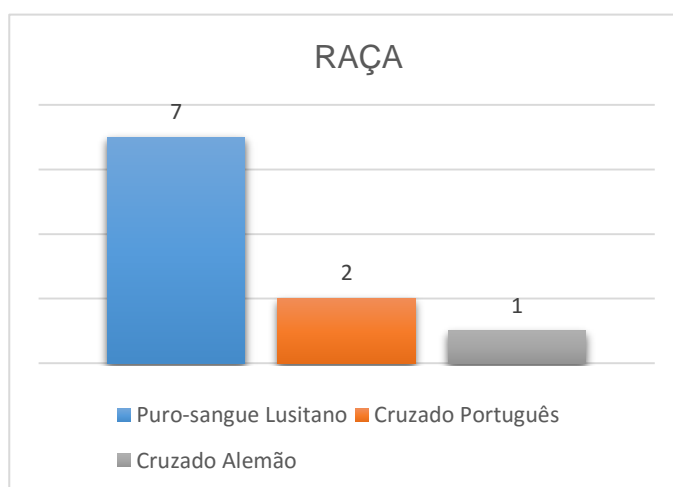


Gráfico 3 – Raça dos equinos incluídos no estudo.

Foram incluídos neste trabalho experimental equinos pertencentes a várias faixas etárias, nomeadamente um cavalo de 4 anos, um de 5 anos, dois de 9 anos, dois de 10 anos, dois de 11 anos, um de 12 anos e um de 20 anos (gráfico 4). A média de idades foi de 10,1 anos.

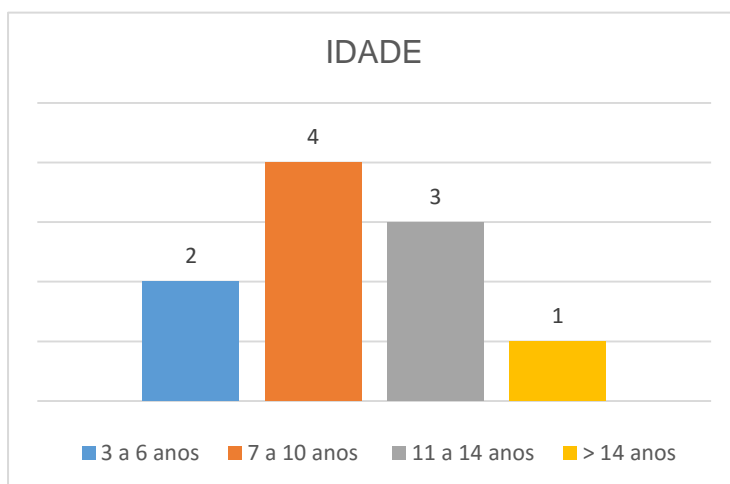


Gráfico 4 – Idade dos equinos incluídos no estudo.

No que diz respeito à prática desportiva em que se incluía cada equino verificou-se que a maior parte era praticante de dressage, existindo ainda equinos de lazer e em desbaste (gráfico 5).

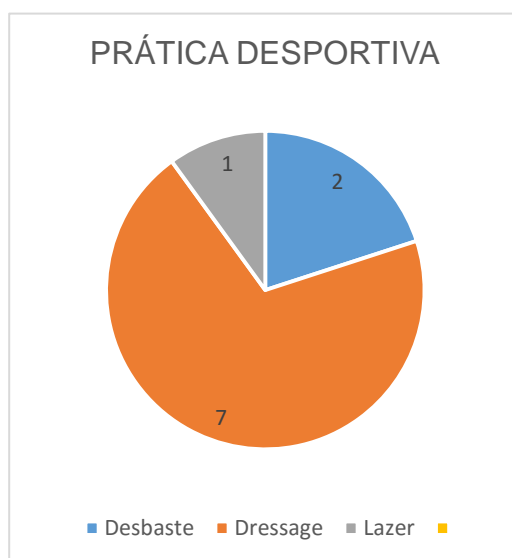


Gráfico 5 – Prática desportiva dos equinos incluídos no estudo.

## Diagnóstico

Os cavalos que fizeram parte do presente estudo apresentavam diversos tipos de lesões, sendo a mais frequente a lombalgia, seguido da desmíte do LPT (gráfico 6).

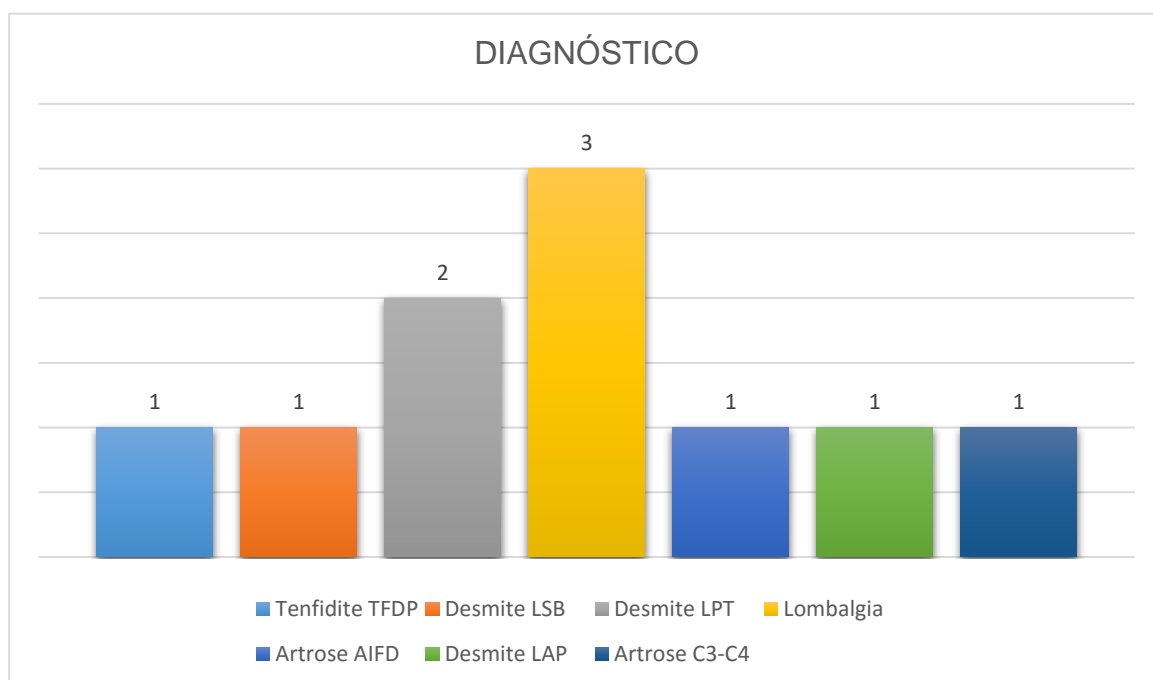


Gráfico 6 – Diagnóstico realizado aos equinos incluídos no estudo.

### Caso Clínico 1

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 11 anos, raça puro-sangue lusitano, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo com história de claudicação crónica do membro anterior direito.

**Exame físico:** Claudicação do membro anterior direito, de grau 3/5.

**Diagnóstico:** Tendinite da inserção distal do tendão flexor digital profundo do membro anterior direito, confirmada através de ecografia.

**Protocolo utilizado:** Sonda R20, intensidade E6, 1000 choques.

**Seguimento:** Foram realizados 4 tratamentos com intervalos de cerca de 6 semanas. O cavalo continua a manifestar claudicação do membro anterior direito de grau 3/5.

## **Caso Clínico 2**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 20 anos, raça puro-sangue lusitano, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo com história de desmite recorrente da origem do ligamento suspensor do boleto do membro anterior esquerdo.

**Exame físico:** Claudicação do membro anterior esquerdo, de grau 2/5.

**Diagnóstico:** Desmite da origem do ligamento suspensor do boleto do membro anterior esquerdo, confirmada por ecografia.

**Protocolos utilizados:** Sonda R20, intensidade E5, 500 choques; Sonda R35, intensidade E5, 500 choques.

**Seguimento:** Foram realizados 3 tratamentos com intervalos de cerca de 4 semanas. O cavalo encontra-se a trabalhar normalmente sem sinais de claudicação (grau 0/5).

## **Caso Clínico 3**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 5 anos, raça puro-sangue lusitano, ainda em trabalho de desbaste.

**História clínica:** Cavalo em fim de desbaste, que começou a claudicar do membro posterior direito. Os proprietários referem aparecimento de curvaça associada ao início da claudicação.

**Exame físico:** Curvaça exuberante no membro posterior direito. Claudicação do membro posterior direito de grau 2/5.

**Diagnóstico:** Desmite do ligamento plantar do tarso do membro posterior direito – curvaça, confirmado através de palpação.

**Protocolo utilizado:** Sonda R05, intensidade E5, 1000 choques.

**Seguimento:** O cavalo realizou 2 tratamentos com intervalo de cerca de 3 semanas. Na altura da realização do segundo tratamento já era bastante evidente a diminuição da curvaça. Atualmente o cavalo trabalha normalmente, sem sinais de claudicação (grau 0/5).

#### **Caso Clínico 4**

**Caracterização do paciente:** Cavalo castrado de 9 anos, raça puro-sangue lusitano, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo tem vindo a manifestar dificuldade em “utilizar o dorso” durante o trabalho.

**Exame físico:** Sensibilidade na região lombar à palpação e mobilidade diminuída quando realizada a mobilização da região lombossagrada.

**Diagnóstico:** Lombalgia – dor lombossagrada, confirmada através de palpação e mobilização.

**Protocolo utilizado:** Sondas R35 e R80, intensidade E6, total de 2000 choques, metade com cada uma das sondas e divididos igualmente entre o lado direito e esquerdo.

**Seguimento:** O cavalo realizou 2 tratamentos com intervalo de cerca de 4 meses. Atualmente o cavalo trabalha normalmente sem sinais de dor lombossagrada.

#### **Caso Clínico 5**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 11 anos, raça puro-sangue lusitano, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo tem vindo a manifestar dificuldade em “utilizar o dorso” durante o trabalho.

**Exame físico:** Sensibilidade na região lombar à palpação e mobilidade diminuída quando realizada a mobilização da região lombossagrada.

**Diagnóstico:** Lombalgia – dor lombossagrada, confirmada através de palpação e mobilização.

**Protocolo utilizado:** Sondas R35 e R80, intensidade E6, total de 2000 choques, metade com cada uma das sondas e divididos igualmente entre o lado direito e esquerdo.

**Seguimento:** Foi realizado 1 tratamento e o cavalo evidenciou melhorias significativas. Atualmente encontra-se a trabalhar normalmente sem sinais de dor lombossagrada.

### **Caso Clínico 6**

**Caracterização do paciente:** Cavalo castrado de 9 anos, raça cruzado português, cavalo de lazer.

**História clínica:** Cavalo com história de artrose da articulação interfalângica proximal do membro anterior esquerdo. Já foi realizada, duas vezes, a infiltração da articulação afetada com triacilonona, sem melhorias evidenciadas. Procedeu-se também a uma perfusão regional da zona afetada com Tildren® (tiludronato dissódico, 5mg/ml) e, mais uma vez, o cavalo não apresentou melhorias.

**Exame físico:** Claudicação de grau 4/5 do membro anterior esquerdo.

**Diagnóstico:** Artrose da articulação interfalângica proximal do membro anterior esquerdo – sobremão, confirmada através de radiografia (incidências dorso-palmar e latero-medial).

**Protocolo utilizado:** Sonda R20, intensidade E6, 1000 choques.

**Seguimento:** Foi realizado 1 tratamento e o cavalo não apresentou melhorias continuando a apresentar claudicação grave do membro anterior esquerdo de grau 4/5.

## **Caso Clínico 7**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 12 anos, raça cruzado português, praticante de dressage.

**História clínica:** Claudicação súbita do membro posterior direito durante o trabalho. Durante a fase aguda, o cavalo manteve-se em repouso absoluto, com ligaduras de descanso, sendo realizada crioterapia duas vezes ao dia e argila uma vez ao dia que ficava a atuar durante a noite. Como terapia sistémica, foi administrado por via endovenosa, 10ml de Phenylarthritis® (fenilbutazona 0,2g/ml), uma vez ao dia, durante dois dias.

**Exame físico:** Claudicação grave de grau 4/5, dor à palpação do ligamento anular palmar do membro posterior direito e inchaço localizado.

**Diagnóstico:** Desmite do ligamento anular palmar do membro posterior direito, confirmado através de ecografia.

**Protocolo utilizado:** Sonda R05, intensidade E5, 800 choques.

**Seguimento:** Foram realizados 2 tratamentos com intervalos de cerca de 2 semanas. O cavalo teve uma recaída 4 meses após a lesão inicial e recomendou-se repetir o TOCE de dois em dois meses. Atualmente encontra-se estável e em trabalho regular (claudicação de grau 0/5).

## **Caso Clínico 8**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 4 anos, raça puro-sangue lusitano, ainda em trabalho de desbaste.

**História clínica:** Cavalo em desbaste, que começou a claudicar do membro posterior esquerdo.

**Exame físico:** Curvaça exuberante no membro posterior esquerdo. Claudicação do membro posterior esquerdo de grau 3/5.

**Diagnóstico:** Desmite do ligamento plantar tarsal do membro posterior esquerdo – curvaça, com sesamoidite dos sesamoides proximais associada, confirmada através de ecografia.

**Protocolos utilizados:** Desmite do ligamento plantar tarsal – sonda R05, intensidade E5, 1000 choques; Sesamoidite – sonda R05, intensidade E6, 500 choques por sesamoide.

**Seguimento:** Foram realizados 3 tratamentos com intervalos de cerca de 3 semanas. O cavalo apresentou melhorias significativas e atualmente encontra-se estável e em trabalho regular (claudicação de grau 0/5).

### **Caso Clínico 9**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 10 anos, raça puro-sangue lusitano, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo tem vindo a demonstrar rigidez muscular a nível da região lombar.

**Exame físico:** Sensibilidade à palpação da região lombar, mobilidade diminuída quando realizada a mobilização da região lombossagrada (rigidez muscular).

**Protocolo utilizado:** Sondas R35 e R80, intensidade E6, total de 2000 choques, metade com cada uma das sondas e divididos igualmente entre o lado direito e esquerdo.

**Diagnóstico:** Lombalgia – dor lombossagrada, confirmada através de palpação e mobilização.

**Seguimento:** Foi realizado 1 tratamento e o cavalo evidenciou melhorias significativas. O cavaleiro responsável pelo trabalho do cavalo notou melhorias significativas passados apenas alguns dias desde a realização da sessão. Atualmente encontra-se a trabalhar normalmente sem sinais de dor lombossagrada.

## **Caso Clínico 10**

**Caracterização do paciente:** Cavalo inteiro de 10 anos, raça cruzado de alemão, praticante de dressage.

**História clínica:** Cavalo praticante de dressage de alta competição com história de artrose ligeira entre C3 e C4.

**Exame físico:** Ligeira perda de mobilidade na região afetada.

**Diagnóstico:** Artrose ligeira entre as vértebras cervicais C3 e C4 confirmada através de radiografia (incidências latero-lateral esquerda e direita).

**Protocolo utilizado:** Sonda R20, intensidade E6, total de 1500 choques, divididos igualmente entre o lado direito e esquerdo.

**Seguimento:** Foram realizados 2 tratamentos com intervalos de cerca de 4 meses e cavalo apresentou melhorias significativas após as sessões. Derivado ao nível de competição em que se encontra, o TOCE é repetido de 4 em 4 meses. O equino mantém-se estável e com bom rendimento desportivo.

## Discussão

Os casos clínicos acima apresentados refletem exemplos incluídos na clínica ambulatória de cavalos de desporto onde o TOCE pode ser utilizada. Foram abordadas diversas patologias em cavalos em diferentes faixas etárias e foi feito o seguimento de cada caso avaliando a evolução clínica de cada um.

Dos 10 equinos incluídos no estudo verificou-se que 80% destes eram machos inteiros o que se pode dever à maior excitabilidade dos mesmos que pode predispor a determinadas lesões. A raça mais representada foi a raça puro-sangue lusitano, fato que poderá ser justificado devido a esta ser uma das raças mais representadas em Portugal. Em relação à idade dos cavalos acima mencionados, constatou-se que a maior parte destes se encontrava entre os 7 14 anos o que se pode relacionar com a elevada intensidade de trabalho a que os equinos estão sujeitos nesta fase. No que diz respeito à prática desportiva dos animais descritos, verificou-se que a maioria são atletas de dressage o que se pode justificar pela maior intensidade do trabalho de um cavalo atleta em relação a um cavalo ainda em desbaste ou de lazer. Foram diagnosticadas diversas lesões do sistema músculo-esquelético nos 10 equinos incluídos neste trabalho, sendo as mais frequentes a lombalgia (três casos) e a desmíte do LPT (dois casos). Os cavalos que apresentavam o mesmo diagnóstico tinham uma história clínica e exame físico semelhante.

Relativamente à descrição dos casos clínicos, o caso 1 diz respeito a um cavalo com uma lesão na inserção distal do tendão flexor digital profundo do membro anterior direito. Foram realizados quatro tratamentos com ondas de choque. O protocolo utilizado foi o descrito para a síndrome do navicular, uma vez que a proximidade anatómica entre inserção distal do TFDP e o osso navicular é considerável. A evolução deste caso não foi a mais favorável tendo em conta que não foram evidenciadas melhorias. Apesar da falta de sucesso neste caso, é importante realçar a gravidade da lesão apresentada e o longo tempo de recuperação que a mesma requer.

O equino apresentado no caso 2 tem um historial clínico de desmíte recorrente do ligamento suspensor do boleto do membro anterior esquerdo. Neste caso foram realizados três tratamentos utilizando o protocolo adequado à lesão indicada. A evolução do equino foi bastante favorável, sendo que este não evidencia sinais de claudicação e encontra-se atualmente em trabalho regular. Tendo em conta a idade avançada do cavalo e o historial de recorrência de desmíte do LSB que o mesmo demonstrava, trata-se de um resultado bastante satisfatório.

O equino referido no caso 3 foi diagnosticado com uma desmíte do ligamento plantar tarsal do membro posterior direito, sendo visível uma curvaça exuberante. Foram realizadas duas sessões de TOCE. Atualmente o equino trabalha com regularidade sem sinais de claudicação

e já não é visível a curvaça inicial. A resposta ao TOCE foi bastante positiva, tendo sido verificada a diminuição da curvaça logo desde o primeiro tratamento com ondas de choque. O caso 4 refere-se a um cavalo com um diagnóstico de lombalgia em que foi realizado o TOCE, utilizando o protocolo específico para a região lombossagrada. Até a data o cavalo realizou dois tratamentos e mantém-se estável e em trabalho regular. O número de sessões de TOCE e intervalo entre as mesmas nestes casos têm em conta a sintomatologia apresentada pelo equino sendo diferente de animal para animal. Neste caso podemos considerar que a evolução foi satisfatória.

No caso 5 é retratada de novo uma situação de lombalgia em que foi realizado o protocolo específico para a região lombossagrada. Até ao momento, apenas foi necessária a realização de uma sessão de ondas de choque e o cavalo trabalha com regularidade sem desconforto a nível da região lombossagrada. Desta forma, considera-se que o TOCE teve um resultado bastante positivo.

O equino referido no caso 6 foi diagnosticado com uma artrose da articulação interfalângica proximal do membro anterior esquerdo. Antes da realização das ondas de choque, este cavalo foi sujeito a vários tratamentos intra-articulares, os quais não obtiveram sucesso. Assim sendo, foi realizada uma sessão de ondas de choque tendo sempre em conta que a probabilidade do cavalo não responder ao tratamento seria bastante elevada. Como esperado, não houve quaisquer melhorias e o equino mantém a claudicação grave do membro anterior esquerdo. Apesar do equino referido neste caso não ter uma idade avançada, a gravidade da lesão que adquiriu associada à falta de resposta aos sucessivos tratamentos efetuados fazia prever que o TOCE não obtivesse o sucesso desejado.

O caso 7 diz respeito a um cavalo diagnosticado com uma desmíte do ligamento anular palmar (LAP) do membro posterior direito, ao qual foram realizados dois tratamentos de ondas de choque utilizando um protocolo semelhante ao usado na desmíte do LSB. Apesar das melhorias verificadas após as sessões de ondas de choque, nomeadamente a diminuição do edema local, o cavalo sofreu uma recaída quatro meses após a lesão inicial. O equino foi sujeito a um novo período de repouso e foi recomendada a realização do TOCE a cada dois meses. Atualmente a situação do equino é estável e este encontra-se a trabalhar regularmente e sem limitações. Tendo em conta a faixa etária em que o paciente se encontra e o longo tempo de recuperação associado a este tipo de patologia, considera-se satisfatório o desfecho deste caso.

O caso 8 retrata um equino ao qual foi diagnosticado uma desmíte do ligamento plantar tarsal do membro posterior esquerdo com sesamoidite associada, sendo visível uma curvaça exuberante. Foram realizados três tratamentos utilizando os protocolos específicos para as duas lesões apresentadas. A resposta ao TOCE foi bastante positiva, tendo sido evidenciadas melhorias significativas, nomeadamente a diminuição da curvaça, e neste momento o cavalo encontra-se em trabalho regular sem sinais de claudicação.

O equino apresentado no nono caso é mais uma situação em que foi diagnosticada lombalgia. Foi realizado um TOCE segundo o protocolo adequado à lesão em causa e o cavalo teve uma evolução bastante positiva ao tratamento, tendo o seu cavaleiro relatado melhorias significativas poucos dias após a sessão. Até a data, o equino mantém-se estável, sem sinais de desconforto e em trabalho regular, considerando-se bastante satisfatória a evolução clínica deste caso.

Por último, o caso 10 refere-se a um cavalo com um diagnóstico de artrose ligeira entre C3 e C4. Já foram realizadas 2 sessões de TOCE utilizando o protocolo adequado à lesão apresentada. Apesar da realização de forma sistemática do TOCE de 4 em 4 meses, os resultados foram bastante satisfatórios, uma vez que o tratamento permite que o cavalo mantenha o bom rendimento desportivo, apesar da lesão degenerativa que possui.

Tendo em conta os casos clínicos descritos nesta dissertação podemos concluir que o TOCE poderá ter contribuído para o sucesso da evolução clínica da maioria dos mesmos, embora não seja possível confirmar uma relação direta de causa-efeito. Apesar de dois dos casos não terem tido o desenvolvimento desejado, é necessário ter em conta a longo tempo de recuperação da lesão do cavalo do caso 1 (tendinite da inserção distal do TFDP) e a gravidade de ambas as lesões identificadas. Por outro lado, uma vez que se trata de uma vertente terapêutica recente e ainda pouco utilizada, o reduzido número de casos recolhidos durante o estágio curricular, não permite demonstrar, em absoluto, a eficácia deste tratamento inovador.

## Conclusão

Ao finalizar esta dissertação, considera-se que a mesma possa contribuir para dar a conhecer este tratamento inovador ainda pouco utilizado em Portugal. É na medicina desportiva que se espera que este novo tratamento venha a ter uma maior aceitação e casuística, dado que os cavalos são atletas de alta competição e o rendimento desportivo dos mesmos constitui uma das principais preocupações dos cavaleiros.

As ondas de choque focais eletro-hidráulicas são as mais indicadas para o tratamento de lesões do sistema músculo-esquelético, uma vez que têm efeitos a nível ósseo e dos tecidos moles. Estas permitem a reconstituição dos tecidos afetados ao estimularem os osteoclastos e fibroblastos e promovem a cicatrização dos tendões e ligamentos, aumentando o fluxo sanguíneo local. Para além disso, estas ondas de choque possuem um bom efeito analgésico e anti-inflamatório, facilitando a ação do médico veterinário no controlo da dor e inflamação.

Apesar de não ser possível, através dos resultados obtidos na presente dissertação, demonstrar a influência direta do TOCE no sucesso clínico dos resultados apresentados podemos estar confiantes de que esta terapia deva fazer parte das opções de tratamento das lesões para as quais está indicada. No entanto, é necessário ter sempre em conta que se deve respeitar o tempo de recuperação que cada patologia requer, mesmo que o equino apresente melhorias antes do tempo esperado. É importante ainda salientar que a utilização do TOCE deve ser feita em conjunto com os outros métodos de tratamento já existentes e não em substituição dos mesmos. Desta forma, o TOCE constitui uma nova modalidade terapêutica que, embora ainda em crescimento, tem vindo a obter resultados satisfatórios nas mais diversas lesões em cavalos de desporto.

No futuro, seria importante a realização de mais estudos nesta área que permitam compreender melhor os efeitos das ondas de choque focais eletro-hidráulicas e a sua influência na evolução clínica dos equinos tratados.

## Bibliografia

- Alves, A.L.G., Fonseca, B.P.A., Nicoletti, J.L.M., Hussni, C.A. & Soares, L.V. (2009). Tratamento de desmíte supra e enterespinhosa em equinos utilizando a terapia por ondas de choque extracorpóreas. *Veterinária e Zootecnia*, 16 (1), 143-151.
- Alves, A.L.G., Fonseca, B.P.A., Thomassian, A., Nicoletti, J.L.M., Hussni, C.A. & Silveira, A.B. (2007). Lombalgia em equinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 44 (3), 191-199.
- Atlanta Equine Clinic (n. d.). *The atlanta equine clinic: Avulsion fracture*. Acedido a Mai. 2, 2016, disponível em: [http://www.atlantaequine.com/pages/client\\_lib\\_avulsion.html](http://www.atlantaequine.com/pages/client_lib_avulsion.html)
- Baccarin, R.Y.A., Moraes, A.P.L., Veiga, A.C.R., Fernandes, W.R., Amaku, M., Silva, L.C.L. & Hagen, S.C.F. (2012). Relação entre exame clínico e radiográfico no diagnóstico da osteoartrite equina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 49 (1), 73-81.
- Ball, M. (1997). *The horse: bone cysts*. Acedido a Jun. 24, 2016, disponível em: <http://www.thehorse.com/articles/10583/bone-cysts>.
- Baxter, G.M. (2011). *Adams and Stashak's lameness in horses*. 6th edition. UK: Wiley-Blackwell.
- Boswell, J.C. (2015). *The merck veterinary manual: Curb in horses*. Acedido em Jun. 23, 2016, disponível em: [http://www.merckvetmanual.com/mvm/musculoskeletal\\_system/lameness\\_in\\_horses/curb\\_in\\_horses.html](http://www.merckvetmanual.com/mvm/musculoskeletal_system/lameness_in_horses/curb_in_horses.html).
- Clegg, P. (2015). *The merck veterinary manual: Muscle strain and soreness in horses*. Acedido em Jun. 23, 2016, disponível em: [http://www.merckvetmanual.com/mvm/musculoskeletal\\_system/lameness\\_in\\_horses/muscle\\_strain\\_and\\_soreness\\_in\\_horses.html](http://www.merckvetmanual.com/mvm/musculoskeletal_system/lameness_in_horses/muscle_strain_and_soreness_in_horses.html)
- Costa, M.H.C.G. (2012). *Incidência de lesões locomotoras no cavalo, diagnosticadas por raio-x*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Cury, L. (2011). *Turfe online: periostite metacarpiana (dor de canela)*. Acedido em Mai. 5, 2016, disponível em: <http://www.turfeonline.com.br/espaco-veterinario/4527-periostite-metacarpiana-dor-de-canela>.
- Díaz, V.S. (2014). *Principais patologias, diagnósticos e tratamentos de lesões tendíneas em equinos*. Monografia para obtenção de Graduação em Medicina Veterinária. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- EquiMed Staff (2009<sub>a</sub>). *EquiMed – horse health matters: carpalis*. Acedido em Jun. 27, 2016, disponível em: <http://equimed.com/diseases-and-conditions/reference/carpitis>.
- EquiMed Staff (2009<sub>b</sub>). *EquiMed – horse health matters: curbs*. Acedido em Jun. 23, 2016, disponível em: <http://equimed.com/diseases-and-conditions/reference/curb>.
- Fantini, P. & Palhares, M.S. (2011). Lombalgia em equinos. *Acta Veterinaria Brasilica*, 5 (4), 359-363.

- Fonseca, B.P.A. (2008). *Protocolo de exame clínico e tratamento por ondas de choque da dor lombar em equinos da raça quarto de milha*. Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Botucatu - SP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista.
- Gramosa, W.S.V. (2013). *Síndrome do Navicular*. Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária. Brasília: Faculdades Integradas Promove – UNICESP.
- Gore, T., Gore, P & Giffin, J.M. (2008). *Horse owner's veterinary handbook*. 3ª edição. New Jersey: Wiley Publishing, inc.
- Keenan, D.P., McAlister, R. & Makkreel, L.D. (n. d.). *Keenan McAlister Equine: Fractures*. Acedido a Mai. 2, 2016, disponível em: <http://www.keenanmcalister.com/sites/site-3575/documents/FracturesAlpha.pdf>
- Kirkby, K. (2013). Shockwave therapy as a treatment option. *Clinician's brief*, 51-53.
- Lapa, D.A.P. (2009). *Diagnóstico e tratamento das principais lesões tendinosas e ligamentosas dos equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Machado, E.C. & Campebell, R.C. (2015). Tendinite do flexor digital superficial em equinos: tratamento com plasma rico em plaquetas. *Revista Científica de Medicina Veterinária da FACIPLAC*, 2 (1), 15-29.
- Maia, M. (n. d.). *Osteoartrite társica*. Acedido em Mai. 13, 2016, disponível em: <http://www.portaldoequino.com.br/dicas/7>.
- Major, M.D. & Zubrod, C.J. (2006). Soft tissue and periarticular conditions of the plantar tarsal region. *AAEP Proceedings*, 52, 31-40.
- McClure, S., Evans, R.B., Miles, K.G., Reinertson, E.L., Hawkins, J.F. & Honnas, C.M. (2004). Extracorporeal shock wave therapy for treatment of navicular syndrome. *AAEP Proceedings*, 50, 316-319.
- McClure, S.R. & Merritt, D.K. (2003). Extracorporeal shock-wave therapy for equine musculoskeletal disorders. *Compendium*, 68-75.
- Mende, S. (2011). *Wolf creek equine: shock wave therapy for lameness – keeping up with evolution*. Acedido a Mai. 9, 2016, disponível em: <http://www.olfcreekequine.com/content/shock-wave-therapy-lameness-%E2%80%93-keeping-evolution>
- Metheney, L.A. (2004). *Extracorporeal Shock Wave Therapy and the Equine Patient: A Practitioner's Guide to Methods of Extracorporeal Shock Wave Therapy*.
- Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs (2016). *Splints and Fractures of the Splint Bone in Horses*. Acedido em Mai. 11, 2016. Disponível em: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/horses/facts/89-093.htm>.
- Mieiro, A.M.G.P.M. (2013). *Estudo da dorsalgia em equinos do exército em Mafra*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Moreira, R.C. (2008). *Estudo biomecânico do terceiro metacarpiano de equinos*. Dissertação de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo.

- Morgan, D.D., McClure, S., Yaeger, M.J., Schumacher, J. & Evans, R.B. (2009). Effects of extracorporeal shock wave therapy on wounds of the distal portion of the limbs in horses. *JAVMA*, 234 (9), 1154-1161.
- Muller, T.R., Fontequ, J.H., Souza, A.F. & Souza, L.P. (2014). Aspectos radiográficos da sesamoidite crônica em equino. *IV simpósio internacional de diagnóstico por imagem veterinário*. Belo Horizonte.
- Neto, A.C.L. (2008). *Clínica médica e cirúrgica de equinos*. Trabalho de Conclusão do Curso de Medicina Veterinária. Curitiba: Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Tuiuti do Paraná.
- New Jersey Equine Clinic (2015). *New Jersey Equine Clinic*. Acedido em Jan. 19, 2016, disponível em: <http://njequine.net/extracorporeal-shockwave-therapy.html>.
- Notarnicola, A. & Moretti, B. (2012). The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 2 (1), 33-37.
- Oliveira, A.R.P.S. (2015). *IRAP no tratamento da osteoartrite equina*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto.
- Pinto, J.M.F.L. (2015). *Estudo da tendinopatia do tendão flexor digital superficial em equinos na modalidade de saltos de obstáculos: tratamento à base de plasma rico em plaquetas (PRP)*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Platelet Rich Plasma Treatments (2016). *PRP Treatments: Tendon Avulsions and Avulsion Fractures*. Acedido em Mai. 2, 2016, disponível em: <http://www.prptreatments.org/veterinary/tendon-avulsions-and-avulsion-fractures/>.
- Portal Educação (2013<sub>a</sub>). *Aparelho locomotor dos equinos: periostite, exostose, osteoperiostite e sesamoidite*. Acedido em, Mai. 5, 2016, disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/veterinaria/artigos/29800/aparelho-locomotor-dos-equinos-periostite-exostose-osteoperiostite-e-sesamoidite#!1>.
- Portal Educação (2013<sub>b</sub>). *Esparavão ósseo em equinos*. Acedido em Mai. 11, 2016, disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/veterinaria/artigos/29831/esparavao-osseo-em-equinos>.
- Pulsevet (2009). *Pulsevet®: versatron indications and recommended protocols*. Acedido em Jul. 13, 2016, disponível em: <http://www.pulsevet.com/versatron-indications-and-recommended-protocols/>.
- Pulsevet (2014). *Pulsevet®: types of shock wave*. Acedido em Fev. 11, 2016, disponível em: <http://www.pulsevet.com/shock-wave-physics/>.
- Pulsevet (n. d.<sub>a</sub>). *Pulsevet®: equine Research and Case Studies*. Acedido em Jul. 13, 2016, disponível em: <http://www.pulsevet.com/research/equine/>.
- Pulsevet (n. d.<sub>b</sub>). *Pulsevet®: versaTron*. Acedido em Set. 19, 2016, disponível em: <http://www.pulsevet.com/our-technology/versatron/>.

- Ramos, J.A.M. (2013). *Desmiste proximal do ligamento suspensor do boleto dos membros posteriores em equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto.
- Ramzan, P.H.L. (2014). *The racehorse: a veterinary manual*. Boca Raton: CRC Press – Taylor & Francis Group.
- Rizzo, D.A., Azevedo, M.A.S., Sousa, D.R., Venial, H.J., Barros, R.J.S., Lucas, F.A. (2011). Sobreposição dos processos espinhosos (kissing spines) como causa de dor toracolombar. *XXXVIII Semana Capixaba do Médico Veterinário: Mostra Científica*, p. 54.
- Rocha, F.J.M. (2008). *Osteoartrites em equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Rodrigues, K.A. (2009). *Utilização da ultrassonografia transcuneal como auxílio no diagnóstico da síndrome do navicular em equinos*. *Bacharelato em Medicina Veterinária*. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campos de Botucatu.
- Rosseti, R.B. & Silva, L.C.L.C. (2005). Diagnóstico e tratamento de cistos subcondrais em equinos: revisão de literatura. *Revista de Educação Continuada CRMV-SP*, 8 (1), 55-67.
- Rullan, A. (2016). *Performance Equine Veterinary Services*. Acedido em Abr. 28, 2016, disponível em: <http://performanceequinevs.com/client-education/lameness/fractures.html>.
- Sardinha, M.R.G. (2015). *Aplicação de termómetro de infravermelhos no diagnóstico de lesões músculo-esqueléticas em equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Schwarzbachl, S.V., Pagliosal, G.M., Roscoel, M.P. & Alves, G.E.S. (2008). Ligamento suspensório da articulação metacarpo/metatarso falangianas nos eqüinos: aspectos evolutivos, anatômicos, histofisiológicos e das afecções. *Ciência Rural*, 38, 1193-1198.
- Serrão, M.R.P. (2015). *Patologia e clínica de equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Évora: Escola de Ciências e Tecnologias – Universidade de Évora.
- Simpson, E.L. (n. d.). Tibial stress fractures in the racehorses. *Equine Medical & Surgical Group*.
- Sousa, M.T.S. (2012). *Abordagem à patologia de dorso em equinos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto.
- Thal, D. (2016). *Horse Side Vet Guide: Carpal Arthritis, Carpitis*. Acedido em Jun. 27, 2016, disponível em: <http://horsesidevetguide.com/drv/Diagnosis/390/carpal-arthritis-carpitis/>.
- Teves, F. (2012). Esparavão ósseo em cavalos. *Açores Magazine*, p.28-29.

Visco, V., Vulpiani, M.C., Torrisi, M.R., Ferretti, A., Pavan, A. & Vetrano, M. (2014). Experimental studies on the biological effects of extracorporeal shock wave therapy on tendon models: a review of the literature. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 4 (3), 357-361.

## Anexos

### Anexo 1 – Protocolos para o Tratamento com Ondas de Choque Extracorporais VersaTron® (Metheney, 2004)

Zona de aplicação	Sonda	Intensidade	Número de choques	Intervalo entre tratamentos
<b>Ligamento Suspensor do Boleteo (proximal, primeiro 1/3)</b>				
<b>Dorsopalmar (sagital)</b>	R20 e R35	E4 a E6	500	10 dias a 3 semanas
<b>Medial e Lateral</b>	R05	E4 a E6	500 em cada lado	10 dias a 3 semanas
<b>Ligamento Suspensor do Boleteo (distal)</b>				
<b>Ramos lateral e medial</b>	R05	E4 a E6	800 em cada lado	10 dias a 3 semanas
<b>Tendinite ou Tenosinovite</b>				
<b>Palmar, medial e lateral, desde o joelho até ao boleteo</b>	R05	E4 a E6	1000 ao longo de todo o tendão	10 dias a 3 semanas
<b>Fraturas de Stress</b>				
<b>Depende da área afetada</b>	Depende da profundidade da área afetada	E4 a E6	1000 a 3000 dependendo do grau da lesão	3 a 4 semanas
<b>Fratura por avulsão</b>				
<b>Diretamente na área afetada</b>	R05	E6	800 a 1500 dependendo da extensão e gravidade da lesão	3 a 4 semanas
<b>Periostite do 3º metacarpiano</b>				
<b>Face dorsal, medial e lateral do 3º metacarpiano, ao longo de todo o osso</b>	R05	E6	1000	Por norma, em casos menos graves apenas é necessário um tratamento
<b>Exostose – associada a fratura</b>				
<b>Diretamente na área afetada</b>	R05	E6	800 a 1200 dependendo da gravidade e da cronicidade da lesão	14 a 30 dias
<b>Osteoartrite do curvilhão (Esparavão ósseo)</b>				
<b>Diretamente na área afetada</b>	R05 e R20	E6	1500 a 2000 divididos igualmente entre as duas sondas	O necessário dependendo dos sinais clínicos

<b>Dor sacroilíaca</b>				
<b>Lado esquerdo e direito da articulação sacroilíaca</b>	R35 e R80	E6	1000 em cada lado divididos igualmente pelas duas sondas (total 2000)	O necessário dependendo dos sinais clínicos
<b>Dor lombossagrada</b>				
<b>Lado esquerdo e direito, cranial e caudal ao espaço articular.</b>	R35 e R80	E6	500 em cada incidência, divididos igualmente pelas duas sondas (total 2000)	O necessário dependendo dos sinais clínicos
<b>Sesamoidite</b>				
<b>Sobre o osso sesamoide</b>	R05	E6	500 por cada sesamoide	10 a 21 dias
<b>Conflito dos processos espinhosos (kissing spine syndrome)</b>				
<b>Toda a área afetada</b>	R35	E6	2000 a 3000	2 a 4 semanas
<b>Lesão do ligamento interósseo – associado a exostose</b>				
<b>Sobre a exostose e o ligamento</b>	R05	E4 a E6	500 a 1000	10 dias a 3 semanas
<b>Síndrome do navicular</b>				
<b>Ranilha e talões</b>	R35 – Ranilha R20 – Talões	E6	1000 na ranilha e 1000 nos talões	Correspondente à ferração
<b>Osteoartrite da articulação interfalângica distal e/ou proximal (sobremão)</b>				
<b>Dorsal</b>	R05 e R20	E6	800 a 2000	10 dias a 3 semanas conforme o necessário
<b>Desmíte do ligamento plantar do tarso (curvaças)</b>				
<b>Sobre o ligamento</b>	R05	E4 a E6	800 a 1500	10 dias a 3 semanas conforme o necessário
<b>Distensões musculares</b>				
<b>Sobre o músculo afetado</b>	R05, R20 e R35 dependendo da espessura do músculo	E6	1000 a 4000 dependendo da área afetada e dividido igualmente entre as sondas utilizadas	Quando voltar a exibir sinais clínicos
<b>Quistos ósseos do côndilo distal do 3º metacarpiano/metatarsiano</b>				
<b>Sobre a lesão</b>	R05 e R20	E6	1000 com cada sonda	2 a 4 semanas, realizando 3 a 4 tratamentos
<b>Carpíte</b>				
<b>Sobre o carpo</b>	R05	E6	500 a 1000	2 a 4 semanas conforme o necessário

**Anexo 2 – Esquema Representativo dos Protocolos utilizados para o Tratamento com Ondas de Choque Extracorporais VersaTron (Adaptado de Pulsevet, 2009)**

