



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Clínica e cirurgia de equinos

Stephanie Cabral Zacharias

Orientação interna: Prof.^a Dra. Susana
Oliveira Serrano Monteiro

Orientação externa: Dra. Rita Cid Pires

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Clínica e cirurgia de equinos

Stephanie Cabral Zacharias

Orientação interna: Prof.^a Dra. Susana
Oliveira Serrano Monteiro

Orientação externa: Dra. Rita Cid Pires

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2016

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora da Universidade de Évora, Professora Dra. Susana Monteiro por toda a ajuda na realização dos estágios e pela paciência e dedicação que demonstrou para a elaboração deste relatório.

À equipa do hospital “Pferdeklinik in Kirchheim”, especialmente ao Doutor Christoph Fischer e Doutor Ulrich Walliser, pelos conhecimentos que me transmitiram, pela paciência de responder a todas as dúvidas e pela ajuda na elaboração deste relatório. Obrigada por me terem feito sentir parte da equipa.

À minha orientadora externa, Dra. Rita Rocha Pires, pela oportunidade de realização do estágio na zona da Grande Lisboa e no concurso de saltos de obstáculos internacional de Vilamoura. O trabalho no concurso foi uma experiência diferente que me deu imenso gosto.

A todos os meus amigos que me apoiaram durante este tempo, pelas discussões, pelos risos, pelos passeios realizados e pela paciência comigo. Sei que nem sempre é fácil.

À Anuschka e ao Tiago, pelo apoio que me deram. Sem vocês eu não tinha entrado na faculdade em Portugal.

Aos meus pais, por todo o apoio, carinho e paciência que me deram. Um grande obrigado à minha mãe por ter sempre confiado em mim e pelo amor incondicional.

Ao Rui por ser o meu companheiro, por estar sempre ao meu lado, por me apoiar e me dar força para eu nunca desistir.

A toda a família do Rui, pela maneira como me fazem sentir em casa e parte da família. Um grande obrigado por todo o apoio que vocês me deram.

Por fim, a todos os animais que me acompanharam, tanto em Portugal como na Alemanha. Tudo isto é pela paixão por vocês.

RESUMO

O presente relatório de conclusão do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora é baseado no estágio curricular realizado no hospital de equinos “Pferdeklunik in Kirchheim” na Alemanha e em clínica ambulatória com a Dra. Rita Rocha Pires na zona da Grande Lisboa e no concurso de saltos de obstáculos internacional de Vilamoura.

O presente relatório é dividido em duas partes. A primeira parte apresenta a casuística nos dois locais do estágio e descreve alguns dos casos clínicos e cirúrgicos acompanhados nas diferentes áreas da clínica de equinos.

A segunda parte aborda uma monografia sobre as vantagens e desvantagens de diferentes tipos de tratamento de fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso e apresenta um caso clínico de fratura cominutiva do terceiro osso do metatarso, o qual foi acompanhado durante o estágio na Alemanha.

Palavras-chave: equinos; fraturas completas; metacarpo/tarso; fixação interna; fixação externa.

EQUINE CLINICS AND SURGERY

ABSTRACT

The present report is based on the curricular internship, integrated on the Master's degree in veterinary medicine at the University of Évora, which took place at the equine hospital "Pferdeklinik in Kirchheim" in Germany and at outpatient clinic with Dr. Rita Rocha Pires in the Greater Lisbon area and at the international show jumping competition in Vilamoura.

This report is divided into two sections. The first section presents the casuistry at the two internship sites and describes some of the clinical and surgical cases followed in different areas of equine clinics.

The second section develops a monograph on the advantages and disadvantages of different types of treatment for complete third metacarpal/tarsal bone fractures and presents a clinical case of a comminuted third metatarsal bone fracture, which was accompanied during the internship in Germany.

Keywords: equines; complete fractures; metacarpus/tarsus; internal fixation; external fixation.

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-----------|
| Agradecimentos..... | I |
| Resumo | II |
| Equine clinics and surgery - Abstract..... | III |
| Índice de gráficos..... | V |
| Índice de tabelas | VI |
| Índice de figuras..... | VII |
| Lista abreviaturas | XI |
| | |
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Casuística | 2 |
| 2.1 Estágio no hospital “Pferdeklunik in Kirchheim“ | 2 |
| 2.1.1 Descrição do hospital | 2 |
| 2.1.2 Casuística geral | 3 |
| 2.1.3 Casos médicos | 4 |
| 2.1.3.1 Gastroenterologia | 4 |
| 2.1.3.2 Ortopedia | 11 |
| 2.1.3.3 Odontologia | 15 |
| 2.1.3.4 Oncologia | 16 |
| 2.1.3.5 Pneumologia | 17 |
| 2.1.3.6 Dermatologia | 19 |
| 2.1.3.7 Oftalmologia | 20 |
| 2.1.3.8 Cardiologia/Angiologia | 21 |
| 2.1.3.9 Toxicologia | 22 |
| 2.1.3.10 Urologia | 23 |
| 2.1.3.11 Outros | 24 |
| 2.1.4 Casos cirúrgicos | 25 |
| 2.1.4.1 Ortopedia | 26 |
| 2.1.4.2 Gastroenterologia | 28 |
| 2.1.4.3 Andrologia | 32 |
| 2.1.4.4 Oncologia | 34 |
| 2.1.4.5 Oftalmologia | 37 |
| 2.1.4.6 Otorrinolaringologia | 38 |
| 2.2 Estágio com a Dra. Rita Rocha Pires | 40 |
| 2.2.1 Casuística em clinica ambulatória Lisboa/Margem Sul | 40 |
| 2.2.1.1 Ortopedia | 40 |
| 2.2.1.2 Obstetrícia e Andrologia | 42 |
| 2.2.1.3 Dermatologia | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.1.4 Odontologia | 44 |
| 2.2.1.5 Oncologia | 44 |
| 2.2.1.6 Gastroenterologia | 45 |
| 2.2.1.7 Outros | 46 |
| 2.2.2 Casuística no concurso internacional de obstáculos em Vilamoura (Vilamoura Atlantic Tour) | 47 |
| 3. Monografia – Vantagens e desvantagens dos diferentes métodos de osteossíntese de fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso..... | 50 |
| 3.1 Introdução | 50 |
| 3.2 Composição e estrutura dos ossos longos | 51 |
| 3.3 Reparação óssea | 54 |
| 3.4 Classificação de fraturas | 56 |
| 3.5 Tratamento de emergência para fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso | 60 |
| 3.6 Tratamento definitivo de fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso | 63 |
| 3.6.1 Tratamento conservativo | 64 |
| 3.6.2 Fixação externa | 66 |
| 3.6.2.1 Tala de fibra de vidro com cavilhas de transfixação (TPC) | 67 |
| 3.6.2.2 Fixador externo | 70 |
| 3.6.2.3 Dispositivo de fixação externa | 72 |
| 3.6.3 Fixação interna | 73 |
| 3.6.3.1 Placa de compressão dinâmica de contacto limitado (LC-DCP) | 79 |
| 3.6.3.2 Placa de compressão e bloqueio (LCP) | 80 |
| 3.6.3.3 Placas de parafusos condilares dinâmicos (DCS) | 84 |
| 3.7 Complicações de fraturas e os seus tratamentos | 85 |
| 3.8 Caso clínico | 87 |
| 3.9 Discussão | 92 |
| 4. Conclusão | 95 |
| 5. Bibliografia | 96 |
| 6. Anexos | |
| Anexo 1 - Protocolos anestésicos | i |
| Anexo 2 - Aplicação de uma placa DCS em combinação com uma LCP para a reparação de uma fratura da metáfise distal do MC/MT III | ii |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - Distribuição dos casos clínicos pelas respectivas áreas clínicas (frequência relativa, %, $n=308$) | 3 |
| Gráfico 2 - Distribuição percentual das cólicas médicas em função da sua causa (frequência relativa, %, $n=99$) | 7 |
| Gráfico 3 - Distribuição dos casos clínicos pelas respectivas áreas clínicas (frequência relativa, %, $n=136$) | 40 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Número total dos casos médicos e cirúrgicos pela respetiva área clínica | 4 |
| Tabela 2 - Número de casos na área da gastroenterologia | 5 |
| Tabela 3 - Número de casos na área da ortopedia | 11 |
| Tabela 4 - Classificação da claudicação adaptada da AAEP (adaptado de Baxter & Stashak, 2011) | 12 |
| Tabela 5 - Número de procedimentos na área da odontologia | 16 |
| Tabela 6 - Número de casos na área da oncologia | 17 |
| Tabela 7 - Número de casos na área da oftalmologia | 20 |
| Tabela 8 - Classificação dos sopros cardíacos em relação à intensidade (adaptado de Buhl, 2015) | 21 |
| Tabela 9 - Número de casos cirúrgicos na área da ortopedia | 26 |
| Tabela 10 - Número de casos cirúrgicos e eutanásias na área da gastroenterologia | 29 |
| Tabela 11 - Número de casos cirúrgicos na área da andrologia | 32 |
| Tabela 12 - Número de casos cirúrgicos na área da oncologia | 34 |
| Tabela 13 - Número de casos na área da ortopedia | 41 |
| Tabela 14 - Número de casos na área da dermatologia | 43 |
| Tabela 15 - Número de procedimentos realizados noutras áreas | 46 |
| Tabela 16 - Número de casos diagnosticados durante o concurso em Vilamoura | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Edifício principal do hospital; adaptado de: http://www.pferdeklirik-kirchheim.de (acedido em 10/04/2016) | 2 |
| Figura 2 - Carros utilizados para o serviço ambulatório; adaptado de: http://www.pferdeklirik-kirchheim.de/ (acedido em 10/04/2016) | 3 |
| Figura 3 - Classificação EGUS consoante o grau de lesão; adaptado de: http://www.equinegastriculcers.co.uk/gastric_ulcers_poster.pdf (acedido em 10/05/2016) | 9 |
| Figura 4 - Intestino delgado de um cavalo com cólica obstrutiva com estrangulamento; adaptado de: http://www.pferdeklirik-kirchheim.de (acedido em 10/04/2016) ... | 28 |
| Figura 5 - Sistema de lavagem sub-palpebral; adaptado de: Andrew & Willis, 2005 | 37 |
| Figura 6 - Diagrama do crânio demonstrando a zona do <i>flap</i> ósseo frontonasal para expor o aspeto caudal da cavidade nasal, corneto nasal dorsal e o seio frontal (linha tracejada); adaptado de: Nickels, 2012..... | 38 |
| Figura 7 - Evolução da cicatrização da ferida por segunda intenção; (a) duas semanas após cirurgia; (b) três semanas após cirurgia; (c) cinco semanas após cirurgia; (d) oito semanas após cirurgia..... | 45 |
| Figura 8 - Fratura do osso incisivo, rostral ao dente canino esquerdo; imagens cedidas gentilmente pela Dra. Rita Rocha Pires..... | 48 |
| Figura 9 - Fixação externa com fio de <i>cerclage</i> ; imagens cedidas gentilmente pela Dra. Rita Rocha Pires | 49 |
| Figura 10 - Ilustração da fixação dos dentes com <i>cerclage</i> ; I - dente incisivo; C - dente canino; * - dente do fragmento ósseo | 49 |
| Figura 11 - Ilustração da estrutura óssea na região diafisária de um osso longo; (a) secção da diáfise; (b) estrutura do osso compacto; (c) estrutura do osso esponjoso; adaptado de: Mescher, 2013 | 53 |
| Figura 12 - Ilustração do processo de reparação óssea; (a) Formação de hematoma; (b) Formação do calo fibrocartilaginoso; (c) Formação do calo ósseo; (d) Remodelação óssea; adaptado de: Mescher, 2013 | 55 |
| Figura 13 - Aparência radiográfica típica de diferentes configurações de fratura do MC/MT III; (a) fratura transversal; (b) fratura oblíqua; (c) fratura borboleta; (d) fratura cominutiva de múltiplos fragmentos; (e) fratura <i>greenstick</i> ; (f) fratura em 57 espiral; adaptado de: Bischofberger <i>et al.</i> , 2009..... | |
| Figura 14 - Classificação Salter-Harris de fraturas fisárias; adaptado de: Baxter, 2011d; Johnson, 2013..... | 58 |

| | |
|--|----|
| Figura 15 - Radiografia DPa/P da articulação metacarpo-falângica e da parte distal do MC/MT III, representando diferentes configurações de fraturas condilares; (a) fratura condilar lateral incompleta; (b) fratura condilar lateral completa não-deslocada; (c) fratura condilar lateral completa deslocada; (d) fratura condilar lateral completa cominutiva; (e) fratura condilar medial em espiral; (f) fratura condilar medial com configuração em forma de Y ao meio da diáfise (setas); adaptado de: Richardson, 2012 e Bassage II, 2014 | 59 |
| Figura 16 - Divisão biomecânica do membro anterior e posterior em quatro seções; (1) distal da parte distal do MC/MT III; (2) da parte distal do MC/MT III até distal do rádio/tarso; (3) da parte distal do rádio/tarso até à articulação do cotovelo/fémoro-tíbio-patelar; (4) proximal da articulação do cotovelo/fémoro-tíbio-patelar; adaptado de: Smith, 2006 | 62 |
| Figura 17 - Aplicação de talas para fraturas da região 2; (a) tala lateral e palmar desde o casco até ao cotovelo para imobilizar o membro anterior; (b) tala lateral desde o casco até à articulação fémoro-tíbio-patelar, e plantar desde o casco até ao calcâneo, para imobilizar o membro posterior; adaptado de Hardy, 2014 | 63 |
| Figura 18 - Outra técnica de aplicação de talas na face lateral e plantar desde o chão até ao calcâneo; (a) vista caudo-lateral; (b) vista lateral; adaptado de: Smith, 2006 | 63 |
| Figura 19 - Esquema de uma TPC para o tratamento de uma fratura cominutiva da falange proximal, parcialmente fixada com parafusos corticais; para demonstrar diferentes métodos, as terminações das cavilhas são cobertas com acrílico de casco (esquerdo) e buchas apertadas com parafusos (direito); adaptado de: Auer, 2012 | 68 |
| Figura 20 - Representação esquemática do sistema da PSC; (a) manga inserida no osso com a cavilha lisa no centro, apertada sob tensão ao anel externo; (b) durante o apoio do peso, a cavilha é ligeiramente flexionada sem contactar com a manga em mais pontos, resultando numa tensão mínima na interface osso-manga; adaptado de Auer, 2012 | 70 |
| Figura 21 - Fixador semicircular externo (a) antes e (b) após aplicação; (1) barras externas; (2) grampo em forma de ferradura; (3) parafusos de montagem; (4) braço para ligar os conectores dos parafusos (5) ; (6) parafusos auto-roscante; adaptado de: Turek <i>et al.</i> , 2015 | 71 |
| Figura 22 - Dispositivo de fixação externa com mangas cónicas sobre as cavilhas transcorticais (a) antes e (b) depois de aplicação; adaptado de Nunamaker & Nash, 2008 | 72 |

- Figura 23** - Inserção de parafuso cortical de compressão; (a) o córtex proximal é furado com uma broca do mesmo diâmetro que o diâmetro externo da rosca do parafuso (furo de deslizamento (*glide hole*)); (b) uma manga de broca de diâmetro externo igual ao do furo de deslizamento, e diâmetro interno igual ao do núcleo do parafuso, é inserido e o córtex distal é furado com uma broca de diâmetro do núcleo do parafuso; (c) um rebaixamento para a cabeça do parafuso é preparado; (d) o comprimento total do parafuso incluindo a cabeça, é determinado com um medidor de profundidade; (e) As roscas para o parafuso são cortadas no córtex distal e o furo é lavado para eliminar os detritos (desnecessário na utilização de parafusos auto-roscantes); (f) o parafuso é inserido e apertado para criar compressão interfragmentária; adaptado de: Johnson, 2013 75
- Figura 24** - Sobreflexão da placa sobre o foco da fratura; adaptado de: Nunamaker, 1999..... 76
- Figura 25** - Dispositivo de tensão a aplicar compressão no local da fratura; adaptado de Nunamaker, 1999..... 77
- Figura 26** - LC-DCPs; Os orifícios dos parafusos são dispostos em uma fila nas placas estreitas (a), ou em duas filas ligeiramente deslocadas nas placas largas (b), distribuídos uniformemente ao longo da placa. O lado inferior da placa contém recortes ((a) e (b) em baixo), resultando no contacto limitado entre a placa e o osso; adaptado de: Auer, 2016..... 79
- Figura 27** - LCP; (a)“Orifício de combinação” (à direita); (b) parafuso bloqueado; (c) suporte espacial; adaptado de: Frigg, 2001 e Auer & Grainger, 2015..... 81
- Figura 28** - Esquema de cinco diferentes configurações para a fixação interna com a LCP; **G1**: um parafuso de compressão no foco da fratura e a LCP com parafusos corticais (amarelos) em posição neutra (configuração de compressão); **G2**: um parafuso de compressão no foco da fratura e a LCP com parafusos bloqueados (verdes) numa distância de 2 mm do osso; **G3**: a placa foi sobreflexionada sobre o foco da fratura, fixada com três parafusos corticais em posição de carga e depois com os restantes parafusos bloqueados (configuração híbrida); **G4**: a fratura foi alinhada e a placa aplicada com parafusos bloqueados numa distância de 2 mm do osso (configuração de fixador interno); **G5**: a placa foi aplicada com parafusos bloqueados numa distância de 2 mm do osso e com um espaço de 3 mm entre as extremidades da fratura; adaptado de: Plecko *et al.*, 2012..... 82
- Figura 29** - Placa DCS com cilindro (**seta**) num ângulo de 95° relativamente à placa, onde se encaixa o DCS; adaptado de Auer & Fackelman, 1999..... 84

| | |
|--|----|
| Figura 30 - DCS com duas peças: (a) peça para inserir no osso, oco, parcialmente roscada e com núcleo achatado bilateral (seta); (b) parafuso de ligação; disponível em: http://www.biotekortho.com/trauma_dhs_dcs_plates.html# (acedido em: 29/06/2016)..... | 84 |
| Figura 31 - Fratura do MC III reparado com uma placa DCS (lateral) e uma placa convencional (dorsal); seta vermelha : cilindro da placa; seta verde : DCS; adaptado de: McIlwraith <i>et al.</i> , 2013b | 85 |
| Figura 32 - Sequestro ósseo na face lateral do MC III (seta); adaptado de: Kawcak & Baxter, 2011 | 86 |
| Figura 33 - Pónei com fratura completa do MT III esquerdo | 87 |
| Figura 34 - Projeção LM (a) e DP (b) do MT III fraturado; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser | 87 |
| Figura 35 - Projeção LM (a) e DP (b) do MT III esquerdo após remoção da TFV e redução fechada da fratura por tração; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser | 88 |
| Figura 36 - Projeção ML (a) e DP (b) do MT III esquerdo com marcação dos locais da inserção dos parafusos; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser. | 88 |
| Figura 37 - Projeção DP (a) e LM (b) do MT III esquerdo após inserção dos parafusos corticais; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser..... | 89 |
| Figura 38 - TPC modificada dois dias após a cirurgia | 89 |
| Figura 39 - Controlo radiográfico com as projeções LM (a-d) e DP (e-h) do MT III às duas (a+e), quatro (b+f), seis (c+g) e oito (d+h) semanas após a cirurgia; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser | 90 |
| Figura 40 - Pónei com o MP esquerdo protegido com um penso Robert-Jones alto de três camadas | 91 |
| Figura 41 - Úlceras de pressão no bulbo lateral (a) e medial (b) dos talões em processo de cicatrização; imagens cedidas gentilmente pela proprietária do pónei | 91 |
| Figura 42 - Controlo radiográfico com as projeções DP (a+b) e LM (c+d) do MT III aos três (a+c) e cinco (b+d) meses após a cirurgia; imagens cedidas gentilmente pela proprietária do pónei | 91 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | | | |
|-------------------|---|-------------|---|
| AAEP | - <i>American Association of Equine Practitioners</i> - associação americana de Médicos Veterinários de equinos | LL | - Latero-lateral |
| AINE | - Anti-inflamatório não esteroide | LPM | - Ligamento patelar medial |
| BID | - <i>Bis in die</i> - duas vezes ao dia | LPO | - <i>Leistungs-Prüfungs-Ordnung</i> – Regulamento alemão das competições a nível nacional |
| COX-2 | - Cicloxigenase 2 | LM | - Latero-medial |
| D65°PPaDiO | - Dorso65°proximal-palmarodistal oblíqua | LSB | - Ligamento suspensor do boleteo |
| DCP | - <i>Dynamic compression plate</i> – placa de compressão dinâmica | M3 | - Terceiro dente molar |
| DCS | - <i>Dynamic condylar screw</i> – parafuso condilar dinâmico | MA | - Membro anterior |
| DCU | - <i>Dynamic compression unit</i> – unidade de compressão dinâmica | MC | - Metacarpo |
| DMSO | - Dimetilsulfóxido | ML | - Medio-lateral |
| DP | - Dorso-plantar | MP | - Membro posterior |
| DPa | - Dorso-palmar | MT | - Metatarso |
| EGUS | - <i>Equine gastric ulcer syndrome</i> - Síndrome de úlceras gástricas do equino | MV | - Médico Veterinário |
| EHV | - <i>Equine herpes virus</i> – herpesvirus equino | P3 | - Falange distal |
| FEI | - Fédération Equestre Internationale - Federação equestre internacional | PM2 | - Segundo dente pré-molar |
| I3 | - Terceiro dente incisivo | PMMA | - Polimetil-metacrilato-acrílico |
| IA | - Intra-articular | PO | - <i>Per Os</i> – via oral |
| IM | - Intramuscular | PSC | - <i>Pin sleeve cast</i> – tala de fibra de vidro com cavilhas de transfixação numa manga |
| ITD | - Intertársica distal | RAO | - <i>Recurrent airway obstruction</i> - obstrução recorrente das vias aéreas |
| IV | - Intravenoso | SC | - Subcutâneo |
| LC-DCP | - <i>Limited contact- dynamic compression plate</i> - placa de compressão dinâmica de contacto limitado | SID | - <i>Semel in die</i> – uma vez ao dia |
| LCP | - <i>Locking compression plate</i> - placa de compressão bloqueada | TFDP | - Tendão flexor digital profundo |
| | | TFDS | - Tendão flexor digital superficial |
| | | TFV | - Tala de fibra de vidro |
| | | TID | - <i>Ter in die</i> - três vezes ao dia |
| | | TMT | - Tarso-metatársica |
| | | TPC | - <i>Transfixation pin cast</i> – tala de fibra de vidro com cavilhas de transfixação |
| | | UI | - Unidades internacionais |
| | | QID | - <i>Quater in die</i> - quatro vezes ao dia |

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora.

O estágio curricular teve como objetivo consolidar os conhecimentos teóricos e aplicação destes na prática. Com o acompanhamento das diversas atividades da clínica e cirurgia equina pretendia-se desenvolver competências para lidar com o futuro trabalho.

O estágio foi realizado em dois locais distintos. A primeira parte do estágio foi realizada no período compreendido entre 1 de setembro 2015 e 31 de dezembro 2015 no hospital de equinos “Pferdeklunik in Kirchheim”, localizada em Kirchheim unter Teck, uma pequena cidade a 30 km de distância de Estugarda na Alemanha. A estagiária teve a oportunidade de acompanhar os Médicos Veterinários no seu trabalho em âmbito hospitalar, incluindo casos médicos e cirúrgicos, com maior incidência na área de medicina interna e ortopedia. A segunda parte do estágio foi realizada com a Dra. Rita Rocha Pires na zona da Grande Lisboa e no concurso de saltos de obstáculos internacional de Vilamoura “Vilamoura Atlantic Tour” durante os meses de fevereiro e março 2016. Durante este tempo foi possível acompanhar o trabalho em clínica ambulatória de equinos, com especial incidência na área de ortopedia e reprodução bem como o trabalho de *Treating Veterinarian* no concurso internacional de obstáculos em Vilamoura (Vilamoura Atlantic Tour).

Neste relatório serão abordados primeiro, a casuística e as atividades desenvolvidas nos dois locais do estágio, seguidos por uma monografia sobre as vantagens e desvantagens dos diferentes métodos de osteossíntese de fraturas completas do terceiro osso do metacarpo (MC III) / metatarso (MT III). Por fim será apresentado um caso clínico de fratura diafisária completa do MT III de um pônei, descrevendo o tratamento cirúrgico e acompanhamento pós-cirúrgico.

2.CASUÍSTICA

2.1. Estágio no hospital “Pferdeklinik in Kirchheim“

Durante o período do estágio, a estagiária acompanhou o médico veterinário (MV) e proprietário do hospital Doutor Ulrich Walliser, especializado em medicina equina e radiologia com especial interesse em cavalos de desporto, na clínica ambulatória duas vezes por semana. O restante tempo, a estagiária acompanhou o dia-a-dia na clínica hospitalar sob a orientação do MV Doutor Christoph Fischer.

2.1.1 Descrição do hospital

O hospital é constituído por um edifício principal (Figura 1), um picadeiro coberto, um edifício para a cintigrafia nuclear, um edifício com sala de ressonância magnética, um estábulo com quatro boxes interiores e duas exteriores, outro estábulo com três boxes exteriores e pastagem à volta do hospital. No edifício principal existem a receção, uma cozinha, as casas de banho, a sala de reunião com biblioteca, uma sala de escritório dos MVs, a farmácia, uma sala de tratamentos para dois cavalos, uma sala para a tomografia axial computadorizada e radiografia digital, um laboratório, a sala de cirurgia com comunicação para a sala de indução anestésica e para a sala de recuperação pós cirúrgica, quatro boxes de cuidados intensivos, um tronco de contenção e sete boxes interiores. No primeiro andar existe um pequeno apartamento e o armazém do feno e da palha. No exterior existe uma passadeira rolante.

A equipa do hospital consiste em nove MVs de equinos, um MV especializado em animais exóticos e silvestres, para o tratamento ambulatório e clínico dos animais do jardim zoológico de Estugarda e outros parques de animais silvestres, seis enfermeiras veterinárias, seis alunas de enfermagem veterinária, dois tratadores, duas recepcionistas e uma técnica administrativa.



Figura 1 - Edifício principal do hospital; adaptado de: <http://www.pferdeklinik-kirchheim.de/> (acedido em 10/04/2016)

Para os serviços ambulatórios, o hospital tem cinco carros disponíveis, assim como um camião e um reboque de cavalos para a prestação de serviços veterinários em concursos nacionais e internacionais (Figura 2).



Figura 2 - Carros utilizados para o serviço ambulatório; adaptado de: <http://www.pferdeklunik-kirchheim.de/> (acedido em 10/04/2016)

2.1.2 Casuística geral

Durante o estágio foram acompanhados 308 casos clínicos em clínica hospitalar e ambulatória, distribuídos pelas diversas áreas clínicas como se pode ver no gráfico 1. Dos 308 casos, 83 foram tratados cirurgicamente, 27 foram submetidos a uma cintigrafia nuclear, 22 a uma ressonância magnética e nove a uma tomografia axial computadorizada.

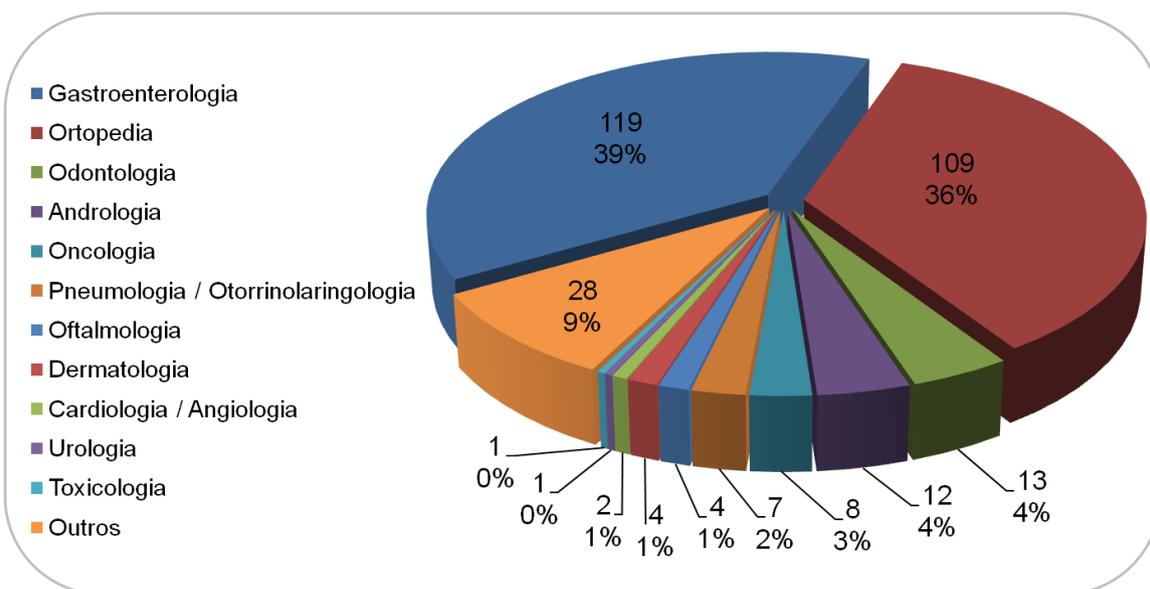


Gráfico 1 - Distribuição dos casos clínicos pelas respetivas áreas clínicas (frequência relativa, %, $n=308$)

Na tabela 1 está demonstrado a distribuição dos casos médicos e cirúrgicos pelas diferentes áreas clínicas como também os animais que não tiveram uma queixa clínica, mas foram submetidos a outros procedimentos como a imagem dos dentes por rotina, castrações, exames em ato de compra e venda, identificação equina e profilaxia sanitária. Destacou-se uma maior casuística, na área da ortopedia e gastroenterologia, tanto nos casos médicos como nos casos cirúrgicos.

Tabela 1 - Número total dos casos médicos e cirúrgicos pela respetiva área clínica

| Área clínica | | Número de | |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|
| | | Casos médicos* | Casos cirúrgicos* |
| Gastroenterologia | | 99 | 20 |
| Ortopedia | | 68 | 41 |
| Odontologia | | 13 | |
| Andrologia | | | 12 |
| Oncologia | | 3 | 5 |
| Pneumologia / Otorrinolaringologia | | 5 | 2 |
| Oftalmologia | | 1 | 3 |
| Dermatologia | | 4 | |
| Cardiologia/Angiologia | | 2 | |
| Urologia | | 1 | |
| Toxicologia | | 1 | |
| Outras | Profilaxia sanitária | 23 | |
| | Exame em ato de compra / venda | 4 | |
| | Identificação equina | 1 | |
| Total | | 225 | 83 |

* Diferenciação entre um e outro consoante a abordagem terapêutica

2.1.3 Casos médicos

2.1.3.1 Gastroenterologia

Relativamente à área da gastroenterologia foram tratados 119 animais, dos quais 20 cirurgicamente. A tabela 2 mostra a distribuição dos casos médicos pelas diferentes doenças. Como se pode ver, a maioria dos casos foi tratada por sintomatologia compatível com cólica.

A abordagem no hospital, a todos os casos de cólicas, foi sempre a mesma. Começou-se por interrogar os proprietários, para recolher a história pregressa do animal, dando maior importância às informações acerca dos sinais clínicos que o cavalo mostrou em casa, da aparência das fezes e da última vez que o animal defecou, cirurgias abdominais ou cólicas prévias, qualquer tipo de alteração no maneio ou alimentação, como também acerca de eventuais medicações dadas pelos proprietários ou outro MV em casa. Ao mesmo tempo observou-se o comportamento do cavalo. Alguns cavalos mostraram mais sinais de cólica que outros, com sudação intensa, inquietação, olhar para o flanco, raspar, escoiçar o abdómen ou tentativas de se deitar.

Tabela 2 - Número de casos na área da gastroenterologia

| Diagnóstico | | Número de casos | |
|---|---|--|----|
| Cólicas obstrutivas sem estrangulamento | Deslocamento simples do intestino grosso | À direita | 23 |
| | | À esquerda, encarcerado no espaço nefroesplênico | 2 |
| | | À esquerda, entre a parede abdominal e o baço | 10 |
| | Impactação | Ceco | 2 |
| | | Estômago | 3 |
| | | Intestino grosso | 39 |
| Cólicas não obstrutivas | Estase no intestino delgado | | 3 |
| | Timpanismo do intestino grosso | | 2 |
| | Úlceras gástricas | | 5 |
| | Cólicas secundárias ao tratamento com ácido tiludrónico | | 1 |
| Úlceras gástricas | | 7 | |
| Colite causada por salmonelose | | 1 | |
| Obstrução esofágica | | 1 | |
| Total | | 99 | |

O exame clínico incluiu a auscultação cardíaca e abdominal, a avaliação da cor das mucosas, tempo de repleção capilar, frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal. Foi feita uma recolha de sangue para um hemograma e determinação do hematócrito, proteínas totais e lactato. Procedeu-se à palpação transretal para sentir a posição anatómica dos órgãos. Posteriormente realizou-se a sondagem nasogástrica para avaliar o conteúdo gástrico e descomprimir o estômago caso necessário.

A ecografia transcutânea do abdómen, foi sempre feita a não ser que o cavalo tivesse demasiado pelo. Este exame ajudou a chegar a um diagnóstico em alguns casos, mostrando a presença, volume, localização e ecogenicidade do líquido peritoneal bem como a aparência dos órgãos, não acessíveis a outros meios de diagnóstico como por exemplo ansas intestinais distendidas em casos de obstrução, que nem sempre são palpáveis (Morton & Bauck, 2015). Também é uma mais-valia, para decidir sobre a necessidade cirúrgica, avaliando a quantidade de ansas intestinais distendidas, bem como a motilidade e espessura da parede de ansas intestinais.

Em casos que apresentaram na ecografia uma quantidade razoável de líquido peritoneal e/ ou sintomatologia grave, foi feita uma abdominocentese ecoguiada para avaliar a cor, turvação, cheiro, possível presença de partículas alimentares ou sangue, o lactato e proteínas totais e para fazer um exame citológico. A presença de sangue ou um aspeto turvo do líquido peritoneal são indicativos de isquemia intestinal. Valores de proteínas totais

superiores a 2,5 g/dl podem indicar isquemia ou processos inflamatórios como peritonite ou enterite. Valores de lactato no líquido peritoneal superior aos no sangue são igualmente indicativo para um processo inflamatório ou isquemia do intestino (Blikslager, 2010a; Cook, 2015).

Apos o exame clínico, colocou-se um cateter endovenoso para instituir a fluidoterapia com fluidos isotônicos, utilizando na maioria dos casos soro fisiológico (NaCl 0,9%). Os cavalos ficaram internados nas boxes dos cuidados intensivos, sem acesso a comida e monitorizados 24 horas por dia até melhora. Todos os cavalos com sintomatologia de cólica foram submetidos a um exame oral e foi tirada uma amostra fecal para exame coprológico.

O tratamento médico variou consoante o tipo de cólica, sendo o fármaco utilizado como primeira escolha o Buscopan[®] *compositum ad. us. vet.* por via intravenoso (IV) lento, composto por brometo de N-butilescolamina e metamizol sódico (4 mg/mL + 500 mg/mL respetivamente), na dose 0,2 mg/kg brometo de N-butilescolamina e 25 mg/kg metamizol sódico. O brometo de N-butilescolamina é um anticolinérgico com efeito espasmolítico que atua sobre o músculo liso gastrointestinal (Buchanan, 2015) enquanto o metamizol atua como analgésico. Tendo em conta que o brometo de N-butilescolamina é um espasmolítico, os casos com suspeita de *ileus*, uma obstrução funcional do intestino por falta da motilidade (Blikslager, 2010b), não foram tratados com este fármaco. Casos que não reagiram ao tratamento com Buscopan[®] *compositum* foram tratados adicionalmente com uma dose superior de metamizol, acrescentando metamizol sódico (Novalgim[®] 500 mg/mL solução injetável) na dose 20 mg/kg, IV. Animais com muita dor que não melhoraram com esta abordagem, foram tratados com butorfanol (Alvegesic[®] 10 mg/mL solução injetável), um opioide agonista-antagonista com efeito analgésico e sedativo (Plumb, 2011), na dose 0,02 mg/kg, IV. O butorfanol tem como vantagem a sua eficácia no tratamento das dores viscerais sem grande efeito sobre a motilidade intestinal. Apenas os casos com dores não controláveis por outra maneira, mas sem autorização para cirurgia, foram sedados com detomidina (Cepesedan[®] 10 mg/mL solução injetável), um agonista α_2 adrenérgico com efeito sedativo e analgésico (Plumb, 2011), IV na dose 0,01 mg/kg, para tentar a resolução com tratamento médico. Outros anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) descritos para o tratamento da dor de cólica incluem flunixin-meglumina, na dose analgésica 1,1 mg/kg, IV ou por via oral (PO), firocoxib, na dose 0,09 mg/kg, IV, fenilbutazona, na dose 4,4 mg/kg, IV ou PO, meloxicam, na dose 0,6 mg/kg, IV ou PO, e cetoprofeno, na dose 2,2 mg/kg, IV (Buchanan, 2015). No hospital foi utilizado a flunixin-meglumina em casos muito complicados de controlo da dor, sem autorização para cirurgia, tendo uma duração de ação mais prolongada e um efeito analgésico mais potente.

O gráfico 2 demonstra a distribuição percentual dos casos de cólicas médicas em função da sua causa. Como se pode observar, a maioria das cólicas era do tipo não obstrutivas e sem estrangulamento, sendo 49% por impactação e 39% por deslocamento.



Gráfico 2 - Distribuição percentual das cólicas médicas em função da sua causa (frequência relativa, %, $n=99$)

Impactações

As impactações do estômago foram diagnosticadas por ecografia, demonstrando a silhueta do estômago muito aumentado de tamanho e com conteúdo hiperecogénico, e por sondagem nasogástrica. A palpação transretal não revelou nenhuma anomalia. Foi feito a lavagem gástrica com água morna para diluir o conteúdo gástrico e limpar o estômago o máximo possível. Posteriormente foram introduzidos dois litros de Coca-Cola[®], um tratamento descrito principalmente na medicina humana mas também por alguns MVs como por exemplo Winter *et al.* (2012), para facilitar a degradação do resto do bolo alimentar ainda presente. O mecanismo de ação da Coca-Cola[®] não está bem estudado, mas pensa-se que a presença de ácido carbónico e o baixo valor de pH facilitam a degradação do bolo alimentar (Winter *et al.*, 2012). Os animais ficaram em jejum durante 24 horas e foi realizada uma gastroscopia para avaliar o interior do estômago. Todos os cavalos tiveram úlceras gástricas de maior ou menor dimensão, principalmente nas zonas do piloro e curvatura menor. Se o estômago se encontrou vazio durante a gastroscopia, o tratamento com omeprazol, um inibidor da bomba de prótons localizada na superfície das células da mucosa gástrica (Plumb, 2011), foi iniciado. A alimentação constituiu em *pellets* de feno reidratados, dado em pequenas quantidades de duas em duas horas. Se os animais não voltassem a mostrar sinais de desconforto, a quantidade de alimento foi aumentada e foi introduzido o feno. O tratamento com omeprazol (GastroGard[®] 370 mg/g) na dose 4 mg/kg foi feito uma vez ao dia (SID) durante quatro semanas, seguido por quatro semanas na dose 2 mg/kg SID, PO. Foi feito um controlo gastroscópico em todos os cavalos após as oito semanas de tratamento com omeprazol.

As impactações do ceco e do intestino grosso foram diagnosticados por palpação transretal. As impactações do intestino grosso foram todas impactações da flexura pélvica. O tratamento realizado foi administração, por sonda nasogástrica, óleo de parafina na dose de 5 mL/kg e quatro litros água morna misturado com sulfato de magnésio (0,2 g/kg), em combinação com uma fluidoterapia agressiva (10 mL/kg/h) para provocar uma sobre-hidratação

que resulta em secreção de fluidos para dentro do intestino, reidratando assim a massa impactada (Rakestraw & Hardy, 2012). Os sais de magnésio aumentam a osmolaridade do lúmen intestinal, promovendo igualmente uma secreção de fluidos para o seu interior. O óleo de parafina foi administrada para lubrificar e amolecer a massa impactada (Blikslager, 2010b). Na maioria dos casos, um segundo tratamento com óleo de parafina e sais de magnésio foi necessário até à resolução do problema, que foi confirmada por palpação transretal.

Deslocamento do cólon

Os 23 casos do deslocamento do cólon esquerdo à direita foram diagnosticados por palpação transretal. Sentiu-se o cólon tanto entre a parede abdominal direita e o ceco, como caudal ao ceco, a passar horizontalmente o canal pélvico. A flexura pélvica não foi palpável. Os animais não mostraram muito desconforto e o tratamento médico com fluidoterapia e analgesia como previamente descrito em conjunto com exercício moderado (trote à guia durante dez minutos) e jejum até reposição do cólon, foi suficiente para resolver estes casos.

Os 12 casos de deslocamento do cólon à esquerda foram igualmente diagnosticados por palpação transretal e complementado pela ecografia abdominal. O deslocamento entre a parede abdominal esquerda e o baço é a situação que antecede o encarceramento no espaço nefroesplénico, mas pode, ou não, evoluir para tal.

À palpação transretal sentiu-se o afastamento medial do baço com o cólon maior entre a parede abdominal e o baço, sendo o espaço nefroesplénico livre nos casos do deslocamento sem encarceração ou coberto por uma parte do cólon nos casos do encarceramento no espaço nefroesplénico. Na ecografia abdominal não foi possível visualizar o rim esquerdo pela presença de gás no cólon deslocado, que impede a passagem dos ultrassons até ao rim (Morton & Bauck, 2015).

O tratamento médico incluiu a fluidoterapia e administração IV de Buscopan® *compositum* como previamente descrito. O exercício foi feito tanto a passo, a subir e descer, como a trote à guia, para tentar repor o cólon na sua posição certa. Um dos casos de encarceramento no espaço nefroesplénico não se conseguiu resolver apenas com esta abordagem e não teve autorização para cirurgia. Realizou-se uma tentativa de tratamento com epinefrina (Suprarenin® 1 mg/mL solução injetável), na dose 0,03 mg/kg diluído em um litro de soro fisiológico (NaCl 0,9%), IV lento com exercício à guia durante 20 minutos diretamente após administração.

A epinefrina, um agonista dos recetores α -1, induz a contração esplénica, o que facilita o cólon a deslizar do espaço nefroesplénico para a sua posição normal (Cook, 2015). Em menos de 12 horas resolveu-se o caso.

Cólicas não obstrutivas

As cólicas não obstrutivas mais frequentemente encontradas no hospital eram causadas por úlceras gástricas. Um desequilíbrio entre fatores agressivos e protetores da mucosa gástrica é a causa mais provável da síndrome de úlceras gástricas do equino (*Equine*

gastric ulcer syndrome - EGUS). Fatores de risco para o aparecimento de úlceras gástricas são *stress* e exercício, tratamentos com AINEs e um regime alimentar inadequado. Estudos demonstraram uma prevalência de úlceras gástricas entre 56,5 e 93% em cavalos de competição, muitas vezes expostos a *stress* durante concursos e treinos que aumenta a secreção de ácido gástrico. Os AINEs inibem a enzima cicloxigenase, que por sua vez inibe a produção de prostaglandina E₂, importante para a produção de muco e bicarbonato, e manutenção da integridade da mucosa gástrica. Uma alimentação com pouca forragem ou um regime alimentar que implica muitas horas sem ingestão de alimento resulta em fases prolongadas de jejum gástrico o que por sua vez aumenta a exposição da mucosa gástrica a um suco gástrico mais ácido (Camacho-Luna & Andrews, 2015a). A EGUS é classificada consoante o grau de ulceração. Uma das classificações, que foi utilizada no hospital, é apresentada na Figura 3.

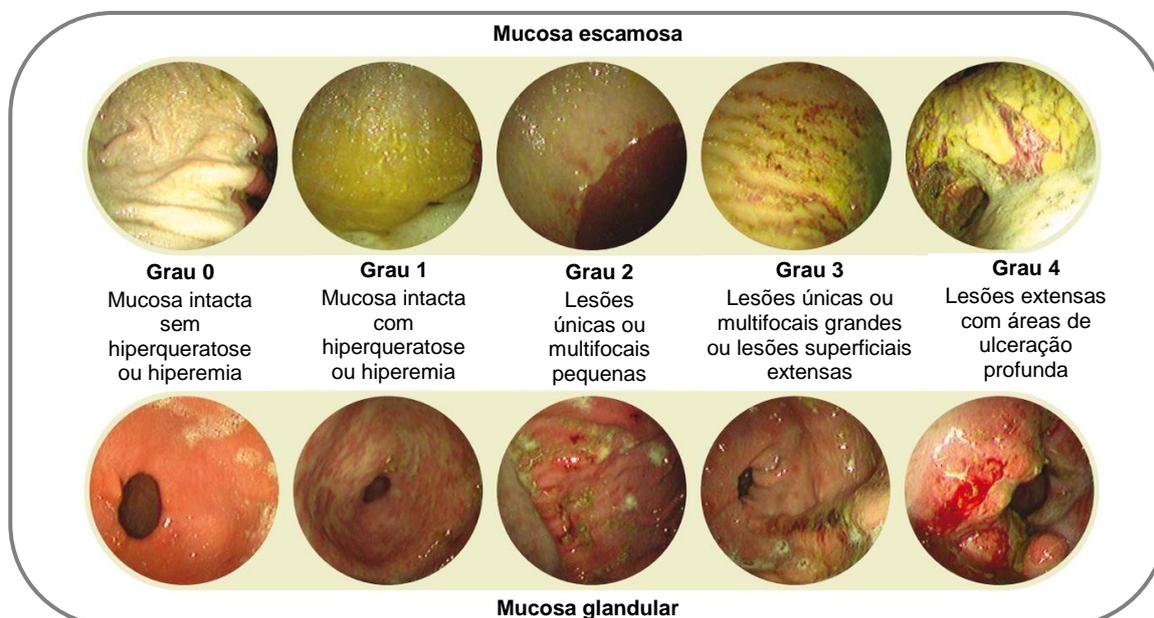


Figura 3 - Classificação EGUS consoante o grau de lesão; adaptado de: http://www.equinegastriculcers.co.uk/gastric_ulcers_poster.pdf (acedido em 10/05/2016)

Os sinais clínicos com quais os animais foram apresentados no hospital incluíram falta de apetite, raspar o chão, depressão, perda de peso e perda de performance. Os cinco casos de úlceras gástricas não associados a sintomatologia de cólica apresentaram apenas perda de performance, recusa de alimentos concentrados e perda de peso. O diagnóstico confirmou-se por gastroscopia. O grau de ulceração variou entre grau 2 e 4, sendo a maioria de grau 3.

O tratamento foi escolhido consoante o grau de ulceração. EGUS grau 1 e 2 foram tratados com omeprazol (GastroGard® 370 mg/g) na dose 4 mg/kg SID durante quatro semanas, seguido por quatro semanas na dose 2 mg/kg SID, PO. O tratamento de EGUS grau 3 ou 4 foi com omeprazol em combinação com cimetidina (Cimetidin acis® 800 mg/comprimido), um antagonista de recetores H₂, PO na dose 20 mg/kg, três vezes ao dia (TID) durante quatro

semanas ou sucralfato (Sucrabest[®] 1g/comprimido), substância que adere à mucosa ulcerada, estimula a secreção de muco e aumenta a síntese de prostaglandina E (Sanchez, 2010), na dose 20 mg/kg, TID. Outros fármacos descritos para o tratamento de úlceras gástricas são o pantoprazol IV ou PO (1,5 mg/kg, SID), inibidor da bomba de prótons e a ranitidina PO (6,6 mg/kg, TID), antagonistas de receptores H₂. A cimetidina (Cimetidin acis[®] 800 mg/comprimido) foi também utilizada PO na dose 10 mg/kg TID, como prevenção nos animais tratados com AINEs durante períodos longos.

Os três casos de cólicas não obstrutivas por estase no intestino delgado ocorreram após cirurgia de cólica. Os cavalos mostraram sinais de dor, taquicardia e ausência de sons gastrointestinais. Foi realizado a entubação nasogástrica para descompressão do estômago. O tratamento médico foi feito com administração IV de lidocaína com *bolus* inicial de 1,3 mg/kg, seguido de infusão contínua de 0,05 mg/kg/min, pelo efeito analgésico e anti-inflamatório (Blikslager, 2010b). A metoclopramida foi outro fármaco utilizado com infusão contínua na dose 0,04 mg/kg/h pelo efeito procinético, aumentando o esvaziamento gástrico e motilidade do intestino delgado (Plumb, 2011). A fluidoterapia na taxa de manutenção foi adaptada, acrescentando o volume das perdas por refluxo. A sonda nasogástrica foi tapada após a entubação e fixada no cabeção para poder verificar a presença de refluxo de duas em duas horas com registo da quantidade. A antibioterapia foi escolhida durante a cirurgia realizada previamente.

Colite por salmonelose

O caso da colite foi transferido para o hospital no final de dezembro. A estagiária não acompanhou este caso por ter sido no final do estágio. Por essa razão, não vai ser abordado neste trabalho.

Obstrução esofágica

A obstrução esofágica é a afeção mais frequente do esófago e ocorre como consequência de obstrução física do esófago com alimento ou corpos estranhos (Camacho-Luna & Andrews, 2015b). A obstrução primária pode ocorrer por ingestão de alimentos excessivamente rápida, de má qualidade, ou mal mastigados. Dentes em mal estado, principalmente em cavalos velhos, ou a presença de úlceras orais podem ser a causa principal. Outros alimentos que podem causar uma obstrução esofágica são maçãs, cenouras e *pellets* de feno desidratados.

No hospital foi tratado um caso de obstrução esofágica num pônei com 28 anos de idade que apresentou descargas nasais bilaterais de alimento e saliva, hipersalivação, tosse, tentativas frequentes de engolir e sudação, típico desta afeção (Camacho-Luna & Andrews, 2015b). Por palpação não se conseguiu identificar o local de impactação. Tentou-se desobstruir o esófago por lavagem esofágica com um tubo nasogástrico sem sucesso. Foi feita uma esofagoscopia para localizar e identificar a causa da obstrução, na qual se identificou uma maçã a obstruir a entrada do estômago. Foi feita outra tentativa de desobstruir o esófago,

empurrando com sucesso a maça para dentro do estômago. O animal ficou internado durante quatro dias e foi feita uma antibioterapia profilática com penicilina G procaína (300.000 Unidades Internacionais (UI)/mL, solução injetável), um antibiótico bactericida eficaz no tratamento de bactérias aeróbias e anaeróbias Gram-positivas (Plumb, 2011), intramuscular (IM) na dose 22.000 UI/kg duas vezes ao dia (BID) pelo risco de pneumonia por aspiração (Camacho-Luna & Andrews, 2015b). Após 24 horas de jejum foi reintroduzido um alimento líquido composto por farelo de trigo, flocos de cevada, aveia e milho, sementes de linhaça e girassol, melaço e fibra de beterraba, maçã, levedura e óleo (*mash*) e *pellets* de feno reidratados para facilitar a deglutição e minimizar o trauma no esôfago. A cavidade oral foi inspecionada para avaliar o estado da dentição que foi aceitável para a idade do pônei.

2.1.3.2 Ortopedia

Durante o período de estágio foram observados um total de 68 casos médicos na área de ortopedia, apresentados na tabela 3. A maioria destes casos foi diagnosticada e tratada em clínica ambulatoria. Alguns casos foram referenciados por outros MVs para realizar exames específicos como por exemplo a cintigrafia nuclear, ressonância magnética ou tomografia axial computadorizada e foram posteriormente tratados pelo MV habitual.

Tabela 3 – Número de casos na área da ortopedia

| Diagnóstico | Região específica | Número de casos |
|--------------------------|--|------------------------|
| Osteoartrite | Articulações do tarso | 12 |
| | Articulação fêmoro-tíbio-patelar | 10 |
| | Articulação interfalângica distal | 9 |
| | Articulação metacarpo/metatarso-falângica | 6 |
| | Articulações do carpo | 3 |
| | Processos articulares cervicais | 3 |
| | Articulação interfalângica proximal | 2 |
| | Articulação tibiotársica | 2 |
| | Articulação úmero-rádio-ulnar | 1 |
| | Articulação rádio-cárpica | 1 |
| Desmite | Ligamento suspensor do boleto | 7 |
| | Ligamento colateral da articulação interfalângica distal | 2 |
| | Ramo do ligamento suspensor do boleto | 1 |
| Tendinite | Tendão flexor digital superficial (TFDS) | 5 |
| | Tendão flexor digital profundo (TFDP) | 1 |
| Fixação dorsal da patela | Membro posterior esquerdo | 2 |
| Bursite purulenta | Bursa subcutânea do calcâneo | 1 |
| Total | | 68 |

A maioria dos casos de osteoartrite, desmíte e tendinite foram apresentados pelos proprietários por uma claudicação mais ou menos evidente. As claudicações podem ter várias origens como por exemplo traumatismo, anomalias congénitas ou adquiridas, infeções, circulatórias ou neurológicas ou uma combinação de qualquer uma destas, e é importante diferenciar claudicações causadas por dor, das claudicações neurológicas e das alterações mecânicas dos andamentos (Baxter & Stashak, 2011).

Para determinar a região da origem da claudicação, foi feito um exame de claudicação sistemático que incluiu a anamnese, um exame visual do cavalo em repouso, palpação do sistema músculo-esquelético tanto com o membro apoiado como suspenso e aplicação da pinça do casco, observação do cavalo a passo e trote em linha reta e círculo tanto em piso duro como em piso mole, testes de flexão e, se necessário, bloqueios anestésicos perineurais no sentido distal para proximal e/ou intra-articulares (IA) com cloridrato de mepivacaína 2%. O grau de claudicação foi determinado após a observação do cavalo em andamento, tendo sido utilizado a escala da *American Association of Equine Practitioners* (AAEP) (Baxter & Stashak, 2011), apresentada na tabela 4. Depois de determinar a região de origem da claudicação foram utilizados meios de diagnósticos complementares como por exemplo a radiografia ou ecografia para chegar ao diagnóstico.

Tabela 4 – Classificação da claudicação adaptada da AAEP
(adaptado de Baxter & Stashak, 2011)

| Grau | Descrição da claudicação |
|-------------|---|
| 0 | Claudicação impercetível em qualquer circunstância. |
| 1 | Claudicação difícil de observar, inconsistentemente aparente, independentemente da circunstância. |
| 2 | Claudicação difícil de observar a passo ou trote em linha reta, consistentemente aparente em certas circunstâncias. |
| 3 | Claudicação consistentemente observável a trote em todas as circunstâncias. |
| 4 | Claudicação óbvia: golpes da cabeça, tropeços e encurtamento da passada. |
| 5 | Apoio mínimo em andamento ou estação; recusa-se a movimentar. |

Foram diagnosticados 49 casos de osteoartrite. A osteoartrite é uma doença progressiva, caracterizada por dor articular, inflamação, distensão da cápsula articular por efusão sinovial e deterioração progressiva da cartilagem articular (Nelson & Goodrich, 2015). Os animais foram apresentados com um grau de claudicação entre 1/5 e 4/5. À palpação observou-se uma distensão da cápsula articular e os animais reagiram positivos aos testes de flexão articular e bloqueios anestésicos IAs. O líquido sinovial apresentou muitas vezes uma diminuição da viscosidade. O diagnóstico definitivo foi alcançado com radiografias da região afetada, nas quais se observaram várias alterações como por exemplo a formação de osteófitos periarticulares, diminuição do espaço articular, zonas de radiolucência subcondral ou

esclerose óssea subcondral, e fragmentação osteocondral (Valdés-Martínez & Park, 2011; Nelson & Goodrich, 2015). Os objetivos do tratamento médico são a diminuição da dor e minimização da deterioração contínua das articulações (Nelson & Goodrich, 2015).

O tratamento variou consoante o grau da claudicação, grau das alterações radiográficas, articulação em causa, idade e utilização do cavalo, e disponibilidade económica do proprietário. Foram realizados tratamentos IAs com corticosteroides, para diminuir a inflamação IA (Nelson & Goodrich, 2015), como por exemplo dexametasona (Lipotalon[®] 4 mg/mL emulsão injetável), acetato de triamcinolona (Triam[®] 10 mg/mL solução injetável) na dose 6-12 mg por articulação ou betametasona (Celestovet[®] acetato de betametasona 12 mg/mL e fosfato sódico de betametasona 3,948 mg/mL suspensão injetável) na dose 34,6 – 69,2 mg por animal, muitas vezes em combinação com ácido hialurónico sódico (Viscoseal[®] 5 mg/mL; Ostenil[®], Hyalovet[®], Hyonate[®], 10 mg/mL solução injetável) na dose 20 - 40 mg por articulação, e uma solução homeopática (Traumeel[®], solução injetável), indicada para o tratamento de processos degenerativos do aparelho músculo-esquelético que progridem com inflamação, na dose 1 - 3 mL por articulação. O ácido hialurónico proporciona viscoelasticidade e lubrificação para a articulação, aumenta a síntese de ácido hialurónico endógeno, proporciona efeitos anti-inflamatórios e analgésicos (Nelson & Goodrich, 2015). A dose do corticosteroide variou consoante a articulação, grau da inflamação e número de outras articulações a requerer tratamento. Pensa-se que a combinação do ácido hialurónico com corticosteroides exerce um efeito sinérgico o que permite a diminuição da dose do corticosteroide, e aumenta a duração do efeito clínico (Baxter, 2011a). Em alguns casos foi feito uma terapia complementar sistémica com administração de ácido tiludrónico (Tildren[®] 5 mg/mL solução injetável) IV lento na dose 0,1 mg/kg, uma vez por semana durante dez semanas consecutivas. O ácido tiludrónico é um bisfosfonato que diminui a remodelação óssea através da inibição da atividade dos osteoclastos e é portanto útil no tratamento de afeções com reabsorção óssea patológica, podendo proporcionar alívio da dor resultante (Papich, 2011).

As desmites e tendinites são lesões cuja claudicação se agrava em pisos moles pela maior amplitude de movimento (Bertone, 2011). As lesões foram diagnosticadas por ecografia e, nos casos das desmites do ligamento colateral da articulação interfalângica distal, por ressonância magnética. Para a realização da ecografia, o aspeto palmar ou plantar da extremidade distal do membro em causa foi tosquiado e lavado. A ecografia dos tendões revelou uma zona hipocogénica com perda do padrão linear das fibras e aumento da área de secção transversal do tendão, imagem típica de lesão aguda (McCarrel, 2015). A imagem ecográfica das lesões do ligamento suspensor do boleto (LSB) variou desde um ligeiro aumento da área da secção transversal do ligamento, nos casos mais leves, até a zonas extensas de hipocogenicidade com perda de alinhamento das fibras ou irregularidades no córtex plantar do MC III onde se insere o LSB. Nos casos de lesão aguda com sinais clínicos de inflamação, uma repetição da ecografia dentro de duas semanas é indicada, porque as

áreas hipoeogénicas dentro dos tendões ou ligamentos podem ser apenas de líquido do edema ou hemorragia logo após a lesão e não necessariamente de rutura de fibras ou danos estruturais (Bertone, 2011). O tratamento consistiu em repouso absoluto, aplicação de frio (água corrente ou ligaduras com gelo) no membro afetado, várias vezes ao dia durante 20 - 30 minutos, aplicação local de pomada composta por substâncias naturais (Phlogavet[®]) ou pomada com dimetilsulfóxido (DMSO), um composto com efeito anti inflamatório (Plumb, 2011). Nos casos mais severos, administração PO de meloxicam (Metacam[®], Melosus[®] ou Inflacam[®] 15 mg/mL suspensão oral), um AINE, na dose 0,6 mg/kg, SID, e colocação de ligaduras de descanso. Num caso de desmíte do LSB foi feita a terapia intralesional com células estaminais derivadas de tecido adiposo cultivado durante 10 – 14 dias num laboratório privado em Tübingen. Pensa-se que estas células possuem propriedade anti-inflamatória e ajudam na cicatrização de tecido músculo-esquelético, resultando num tecido cicatricial de melhor qualidade (Baxter, 2011a). A todos os cavalos seguidos pelos MVs do hospital, foram feitos controlos ecográficos nas semanas seguintes. Um tendão ou ligamento a cicatrizar apresenta na ecografia um aumento da ecogenicidade na zona de lesão, melhoria no padrão de alinhamento das fibras e diminuição da área de secção transversal do tendão (McCarrel, 2015). O exercício controlado foi iniciado quando o animal não apresentou claudicação a passo, começando com passeios a mão cinco minutos a passo duas vezes por dia. O tempo dos passeios foi aumentado de sete em sete dias por mais cinco minutos. Antes de introduzir o trote (cerca dois a três meses após a lesão) e o galope (um mês após a introdução do trote) no plano de exercício foi feito um controlo ecográfico.

A fixação dorsal da patela foi diagnosticada numa poldra de cinco meses e uma poldra de quatro anos de idade. A Fixação dorsal da patela ocorre quando o ligamento patelar medial (LPM) fica preso sobre a crista troclear medial do fémur. O membro posterior (MP) não pode ser flexionado e o cavalo fica numa postura com o membro abduzido e estendido posteriormente com o boleto flexionado. É considerada uma afeção que ocorrer mais em cavalos com os membros posteriores muito direitos (Sullins, 2011). Nestes dois casos, a patela esteve permanentemente fixa. À palpação sentiram-se os ligamentos patelares tensos e a patela bloqueada acima da crista troclear medial do fémur. As poldras recusaram-se de movimentar. Quando foram recuados, o LPM deslocou-se para a sua posição anatómica normal mas quando as poldras tentaram andar para a frente, o membro bloqueou novamente. O proprietário da poldra mais nova não quis investir dinheiro e optou pela eutanásia. A outra poldra era destinada a ser uma égua de obstáculos de grande prémio. Tinham sido feitos tratamentos prévios com vesicação do LPM com uma solução iodada a 2%, melhoramentos nos aprumos e condicionamento controlado para aumentar a força do quadríceps e apertar o LPM, tudo sem sucesso. Outros tratamentos possíveis teriam sido o *splitting* ou a desmotomia do LPM. O MV não aconselhou a desmotomia do LPM e a proprietária não quis nenhum dos dois tratamentos e optou pela eutanásia da poldra.

A bursite purulenta foi diagnosticada numa égua que deu entrada no hospital com inapetência e 40º de febre. Ao exame clínico observou-se um aumento do volume da bursa subcutânea do calcâneo. Foi feita uma radiografia, na qual não foi encontrada qualquer alteração óssea. À ecografia observou-se um aumento de líquido hiperecogénico na bursa. Foi feita a punção no ponto mais distal da bursa, na qual saiu um líquido espesso, esbranquiçado, purulento. A abertura da punção foi alargada para facilitar a lavagem e drenagem do líquido. O tratamento consistiu em controlo da temperatura retal e lavagens diárias da bursa com uma solução de iodopovidona 0,15% e colocação de dreno tipo *Penrose*. Após a lavagem foi colocado um penso alto (desde o casco até ao meio da tibia) para evitar qualquer contaminação externa. Foi instituído uma antibioterapia com penicilina G procaína (300.000 UI/mL, solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, e sulfato de gentamicina (Genta-Sulfat 81® 85 mg/mL solução injetável), um aminoglicosídeo com atividade principalmente contra bacilos aeróbios Gram-negativos, IV na dose 6,6 mg/kg SID, e terapia anti-inflamatória com flunixin-meglumina (Flunidol® 5% solução injetável) IV na dose de 1,1 mg/kg SID.

2.1.3.3 Odontologia

Ao contrário de muitas outras espécies, os dentes dos equinos estão em constante crescimento. O desgaste normal dos dentes ocorre com a oclusão correta dos dentes enquanto o cavalo mastiga. Todo o tipo de assimetria na oclusão, seja dos pré-molares e molares, ou dos incisivos, resulta num desgaste assimétrico dos dentes (Dixon *et al.*, 2011).

Em geral, os sinais clínicos de doenças dentárias são pouco específicos e podem ser refletidos por problemas sistémicos como a perda de peso, diarreia, cólica, endocardite e septicémia. Questões importantes a fazer ao proprietário são por exemplo, se o cavalo perdeu peso, se o cavalo mudou o comportamento dentro do estábulo ou montado, qual tipo de embocadura que está a ser utilizado, se o cavalo deixou de aceitar a embocadura, se o cavalo come menos, intermitentemente ou mais devagar, se deixa cair comida ou abana muito a cabeça durante a mastigação (Easley & Tremaine, 2011).

Um exame dentário completo inclui a observação e palpação tanto dos dentes e ossos como dos tecidos moles. A simetria da cabeça e anomalias que podiam causar problemas dentários são avaliadas. As narinas são examinadas em busca de descargas nasais ou odores estranhos que podiam indicar uma infeção dos dentes mais caudais. Os lábios são inspecionadas à procura de úlceras ou lesões, principalmente nas comissuras. A amplitude da excursão lateral da mandíbula é igualmente importante de ser inspecionada. Uma redução deste movimento podia significar um sobrecrescimento dentário ou pontas excessivas de esmalte (Easley & Tremaine, 2011).

A conformação, o posicionamento e o número, bem como quaisquer anormalidades dos dentes foram observados na inspeção bucal. As arcadas dentárias são palpadas tanto a face bucal como a face oclusal e lingual (Easley & Tremaine, 2011).

A tabela 5 mostra os procedimentos que foram feitos durante o estágio na área de odontologia, bem como o número total de animais que foram submetidos a cada um. Os exames orais foram realizados aos cavalos internados que se apresentaram com sintomatologia de cólica. Por essa razão, os cavalos são incluídos no número total dos cavalos com cólicas médicas ou cirúrgicas na tabela 1.

Tabela 5 - Número de procedimentos na área da odontologia

| Procedimento | Número de casos |
|--|------------------------|
| Exame oral | 64 |
| Limagem dos dentes | 10 |
| Extração terceiro dente incisivo (I3) | 1 |
| Extração segundo dente pré-molar (PM2) | 1 |
| Extração terceiro dente molar (M3) | 1 |
| Total | 77 |

Uma grande parte dos proprietários de equinos na Alemanha pede um controlo oral, uma a duas vezes por ano. A limagem dos dentes, para corrigir o sobrecrescimento dentário e alinhar as arcadas dentárias foi realizada no âmbito destes controlos. O número total relativamente baixo deste procedimento deve-se ao facto de ser um procedimento normalmente realizado na clínica ambulatória dos MVs que a estagiária não acompanhou.

A extração do terceiro dente incisivo (I3) foi meramente por uma questão estética e não por necessidade clínica. O cavalo em causa manteve o I3 da dentição decidua da mandíbula esquerda após a erupção do I3 permanente. Por ser um ganhão de valor reprodutivo, o proprietário optou pela extração do dente.

Tanto a extração do segundo dente pré-molar (PM2) como do terceiro dente molar (M3), foi por necessidade clínica. Os cavalos apresentaram-se com dificuldade na mastigação e perda de peso. Ao exame oral revelou-se a inflamação dos tecidos moles à volta do respetivo dente e uma maior mobilidade dele. A infeção do M3 foi tão exuberante, que causou uma sinusite com descargas nasais purulentas. Foi feita a extração do dente infetado e a trepanação do seio frontal para a realização de lavagens diárias com uma solução iodada a 0,01%. Para facilitar a libertação do secreto nasal, foi iniciado um tratamento mucolítico com acetilcisteína em pó (Equimucin[®] pó 2.000 mg/ 6 g) na dose de 10 mg/kg, BID.

2.1.3.4 Oncologia

Durante o estágio foi possível acompanhar oito casos clínicos com diferentes tipos de neoplasias, que são representados na tabela 6. Nenhuma das neoplasias foi enviado para a realização de exame histopatológico pelo que o osteoma, queratoma e sarcoides são suspeitas clínicas do tipo de tumor mais provável.

O sarcoide é a neoplasia cutânea mais frequente dos equinos. É um tumor localmente agressivo pela capacidade infiltrativa e é resistente a vários tipos de terapia. Diferentes formas de sarcoides são conhecidas, entre elas a forma oculta, nodular, verrucosa, fibroblástica, maligna e mista (Cremasco & Siqueira, 2010).

Tabela 6 - Número de casos na área da oncologia

| Tipo de neoplasia | | Número de casos |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| Osteoma | | 1 |
| Queratoma | | 1 |
| Sarcoide nodular | | 1 |
| Sarcoide verrucoso | | 2 |
| Outros tipos de neoplasias | Neoplasia do ovário | 1 |
| | Neoplasia peniana | 1 |
| | Neoplasia da epiglote | 1 |
| Total | | 8 |

O sarcoide nodular foi localizado na zona inguinal de uma égua de 19 anos. À palpação foram encontrados vários nódulos de consistência firme e de tamanho variável entre 0,5 – 3 cm de diâmetro. A égua não apresentou sinais de desconforto ou dor. Considerando a idade da égua e a ausência de queixa clínica, a proprietária optou para não tratar.

Os sarcoides verrucosos localizavam-se no prepúcio de um poldro de três anos e no abdômen ventral de uma poldra de dois anos, com um aspeto verrucoso e pouco circunscrito. Um dos possíveis tratamentos de sarcoides é a injeção de cisplatina na massa tumoral, um tratamento que foi escolhido nestes dois casos. É sugerido a injeção de 1 mg de cisplatina por cm³ de massa tumoral utilizando uma emulsão de 1 mg de cisplatina solução aquosa por 1 mL de óleo de sésamo ou óleo de amêndoa (Rees, 2010). Precaução especial devia ser tomada com uso de dois a três pares de luvas e roupa protetora pelo facto de ser um agente altamente tóxico.

Todos os outros tipos de massas tumorais foram removidos cirurgicamente.

2.1.3.5 Pneumologia

Relativamente à pneumologia, foram acompanhados cinco casos médicos, dois casos com tosse e três casos com obstrução recorrente das vias aéreas inferiores (*Recurrent Airway Obstruction* - RAO).

Foi feito um exame do estado geral, incluindo a auscultação cardíaca e pulmonar, a medição da temperatura retal e contagem da frequência respiratória e cardíaca, a todos os cavalos. Ao exame clínico dos cavalos com tosse, nenhum manifestou dispneia ou corrimento nasal. Os proprietários relataram apenas a tosse durante o exercício. Os cavalos apresentaram estertores tanto inspiratório como expiratório na auscultação da traqueia. A tosse foi reproduzível, fazendo pressão na traqueia. O tratamento incluiu a alteração do manejo,

molhando o feno e a ração para evitar a exposição a poeiras, e injeção IM de uma vacina inativada composta por Parapoxvirus ovis D1701 (Zylexis[®]), para a estimulação não específica dos mecanismos imunológicos.

RAO é uma doença respiratória caracterizada por períodos de obstrução reversível das vias aéreas, causada pela acumulação de neutrófilos, produção de muco e broncospasmo. Muitos investigadores consideram RAO a ser uma reação de hipersensibilidade a poeiras orgânicas ou esporos comumente encontrados no feno mal desidratado ou na palha (Ainsworth & Cheetham, 2010). A severidade da obstrução das vias aéreas, da inflamação e da consequente disfunção pulmonar, pode variar imenso. A melhoria da inflamação e broncospasmo, quando o feno ou outras fontes de poeira são removidos, é uma característica da doença (Wilson & Robinson, 2015).

Todos os cavalos observados apresentaram dispneia expiratória em repouso, ruídos de crepitação na auscultação pulmonar, e tosse. Um apresentou corrimento nasal bilateral. Os proprietários relataram o aparecimento da tosse há vários meses, intolerância dos animais ao exercício e tratamentos prévios com antibiótico e mucolítico sem sucesso ou apenas temporário. Nos três cavalos foi realizado uma broncoscopia com lavagem bronco-alveolar para a confirmação da doença. Todos os cavalos apresentaram a carina menos pontiaguda que o normal, resultado da inflamação da mucosa, e quantidade variável de muco na traqueia.

A percentagem de neutrófilos, no total das células nucleadas presente no muco recolhido, varia entre 5 - 15% em cavalos sãos. A presença de mais de 20% de neutrófilos não degenerativos no exame citológico é indicativo para a doença (Ainsworth & Cheetham, 2010; Wilson & Robinson, 2015), o que foi o caso destes três cavalos.

Todos os cavalos foram tratados com β 2 adrenérgico clenbuterol (Ventipulmin[®] granulado; 16 μ g cloridrato de clenbuterol por g) PO na dose 0,8 μ g/kg BID pelo seu efeito broncodilatador. Um dos cavalos apresentou muito muco na endoscopia pelo qual o tratamento com clenbuterol foi combinado com dembrexina (Ventiplus[®] granulado; 16 μ g cloridrato de clenbuterol/g + 6 mg cloridrato de dembrexina por g) PO na dose 0,8 μ g/kg e 0,3 mg/kg respetivamente, BID pela ação mucolítica. Todos foram tratados com prednisolona PO na dose de 2 mg/kg SID, pelo efeito anti-inflamatório, até ao desaparecimento dos sinais clínicos. Nenhum animal apresentou sinais clínicos que implicaram um tratamento de emergência com administração IV de corticosteroides como por exemplo dexametasona na dose 0,05 - 0,1 mg/kg (Wilson & Robinson, 2015).

Os proprietários foram informados sobre a inexistência de cura da doença e a necessidade de um manejo rigoroso dos cavalos, evitando ao máximo a exposição a qualquer tipo de poeira. Ideal seria o manejo na pastagem ou em estabulação livre durante todo o ano, eliminação completa do feno e palha da alimentação, substituindo por silagem ou alimentos desidratados como por exemplo os *pellets* de feno que são reidratados com água antes da refeição. Um dos cavalos já tinha sido alimentado à base de *pellets* de feno antes do tratamento. Caso que a alteração do manejo não será possível ou é insuficiente para controlar

a sintomatologia, o tratamento com corticosteroides como por exemplo fluticasona na dose de 4 µg/kg, BID e/ou broncodilatadores como por exemplo brometo de ipratrópio na dose de 0,5 – 1 µg/kg, TID ou quatro vezes ao dia (QID) por via inalatória (Lavoie & Divers, 2007) também é uma boa escolha, diminuindo a dose necessária e conseqüentemente o risco de laminite.

2.1.3.6 Dermatologia

No total dos quatro casos de dermatologia acompanhados, foi observado um caso de dermatofilose e três casos de feridas cutâneas.

A dermatofilose, vulgarmente chamada *arestins*, é uma síndrome de inflamação cutânea na região da quartela, bastante frequente nos cavalos. A patogênese desta síndrome ainda não está bem percebida. Cavalos mantidos em estábulos muito sujos ou pastagem com muita lama, como também os cavalos com pelagem comprida, principalmente nos boletos e na quartela, apresentam um maior risco para a dermatite das quartelas (Akucewich & Yu, 2007; Rees, 2010). Independentemente da causa, os sinais clínicos são semelhantes. Os animais apresentam lesões dolorosas e/ou pruríticas com exsudado húmido e edema da zona afetada com perda de pelo e formação de crostas. As lesões começam na face palmar ou plantar e progredem proximal e dorsal. A flexão constante desta área resulta em fissuras da pele que se muitas vezes complicam com infecções bacterianas secundárias (Scott & Miller, 2011a).

O caso acompanhado no hospital foi um cavalo de raça frísio de oito anos. Esta raça caracteriza-se por uma pelagem longa na região do boleto e da quartela. As lesões encontradas foram superficiais, mas já em maior dimensão, apanhando toda a quartela e o boleto nos quatro membros com perda de pelo, descamação da pele, exsudado húmido e formação de crostas. O cavalo não mostrou sinais de dor, mas muito prurido. O tratamento realizado foi a tricotomia de toda a zona das quartelas e boletos para facilitar o tratamento. As áreas em ferida foram lavadas diariamente com água e sabão de clorhexidina para desinfetar as lesões e remover as crostas. Posteriormente secaram-se os membros com uma toalha e foi colocada uma pomada cicatrizante de zinco.

Os casos de feridas cutâneas foram causados por traumatismo e apresentaram uma perfuração completa de todas as camadas da pele. O primeiro caso foi uma ferida caudal da pálpebra superior após um traumatismo de um outro cavalo, a segunda ferida na face medial da quartela do pé esquerdo e a terceira ferida na face medial no terço superior do antebraço.

A primeira abordagem no tratamento de todas as feridas incluiu a tricotomia da zona de lesão e posterior limpeza da ferida com uma solução de clorhexidina diluída a 2% utilizando luvas. Os cavalos muito nervosos ou difíceis de conter foram sedados com uma administração intravenosa de uma combinação de detomidina (Cepesedan[®] 10 mg/mL solução injetável) com butorfanol (Alvegesic[®] 10 mg/mL solução injetável). A dose normalmente utilizada para a sedação foi de 0,01 mg/kg tanto de detomidina, como de butorphanol.

As primeiras duas feridas foram suturadas. Para tal, realizou-se uma anestesia local dos bordos da ferida, injetando lidocaína 2%. Os bordos foram reposicionados com pontos

simples utilizando um fio monofilamentoso não absorvível. O cavalo da ferida na zona supraorbitária ficou preso a cordas no lado direito e esquerdo da cabeçada nos dez dias seguintes para evitar que ele coçasse. A sutura na quartela foi protegida por um penso, incluindo o casco e o boleto. O posterior acompanhamento deste cavalo foi feito pelo MV habitual (fora do hospital), que neste fim-de-semana não estava de serviço.

A ferida do terceiro cavalo foi deixado aberto para cicatrização por segunda intenção pela localização da ferida. Uma sutura nesta zona não aguentava a tensão quando o cavalo se movimentava.

2.1.3.7 Oftalmologia

Na área de oftalmologia foram acompanhados quatro casos, como representados na tabela 7. Todas as lesões foram de origem traumática, sendo que uma das úlceras profundas foi o resultado de um tratamento impróprio com esteroides tópicos de uma lesão superficial da córnea.

Tabela 7 - Número de casos na área da oftalmologia

| Diagnóstico | Número de casos |
|---------------------------------------|------------------------|
| Úlcera superficial da córnea | 1 |
| Úlcera profunda da córnea | 2 |
| Lesão perfurante com prolapso da íris | 1 |
| Total | 4 |

De todas as espécies habitualmente tratadas na oftalmologia veterinária, os equinos têm a córnea que demora mais a cicatrizar, mais provável de infetar e com um prognóstico pior (Wilkie, 2010).

Na maioria dos casos, a ulceração da córnea resulta de um trauma inicial, mas infeções secundárias são comuns, especialmente quando o olho é tratado com esteroides tópicos após ulceração (Wilkie, 2010).

As lacerações da córnea e esclera são lesões muito comuns em equinos devido ao ambiente em que os cavalos vivem e a proeminência dos seus olhos (Wilkie, 2010). Muitas vezes, as lesões são de tal maneira, que ocorre a perfuração da córnea com ou sem o prolapso da íris. As lesões perfurantes têm geralmente um prognóstico grave em termos de manter a visão e um prognóstico reservado em termos cosméticos (Wilkie, 2010). O tratamento cirúrgico é recomendado na maioria dos casos de lesões perfurantes com prolapso da íris (Andrew & Willis, 2005).

O tratamento dos casos oftalmológicos foi tanto médico como cirúrgico. A úlcera superficial da córnea foi tratada medicamente. Todos os outros casos foram submetidos a cirurgia e serão abordados neste capítulo.

A úlcera superficial da córnea foi observada numa égua de dois anos que vivia junto com outros cavalos num estábulo livre. O animal apresentou sinais de dor ocular com

blefarospasmo e fotofobia, assim como lacrimejamento. Procedeu-se a aplicação tópica de fluoresceína que revelou uma pequena área corada, correspondente ao estroma da córnea exposta. O tratamento baseou-se em aplicações locais do antibiótico clortetraciclina em pomada (Cepemycin CTC[®] pomada 10 mg/g) seis vezes ao dia, alternadamente com heparina sódica em pomada (Parin POS[®] pomada 1300 UI/g). Ao mesmo tempo foi feito o tratamento sistêmico com firocoxib (Equioxx[®] pasta oral 8,2 mg/g), um AINE, inibidor seletivo da cicloxigenase 2 (COX-2), PO na dose de 0,1 mg/kg. É recomendado um tratamento inicial com a aplicação tópica de atropina 1% duas a quatro vezes ao dia para dilatar a pupila e diminuir consequentemente a dor causada pelo espasmo do músculo ciliar (Andrew & Willis, 2005). O tratamento com atropina foi feito no primeiro dia, BID.

2.1.3.8 Cardiologia/Angiologia

As afeções cardiológicas/angiológicas foram apenas duas, um caso de regurgitação da válvula mitral por degenerescência valvular e um caso de tromboflebite.

A doença cardíaca estrutural mais comumente adquirida em cavalos é a degeneração valvular. O processo provoca o espessamento e deformação dos folhetos da válvula, o que resulta em incompetência e insuficiência de uma ou mais válvulas cardíacas, sopros cardíacos associados, e dilatação das câmaras cardíacas (Thomas, 2006).

A regurgitação mitral é uma das insuficiências mais comumente encontradas e que leva à redução do desempenho em cavalos. O exame clínico revela um sopro sistólico de grau II-V em VI (Buhl, 2015). A classificação dos sopros cardíacos em relação à sua intensidade é apresentada na tabela 8.

Tabela 8 - Classificação dos sopros cardíacos em relação à intensidade
(adaptado de Buhl, 2015)

| Grau de sopro | Descrição |
|---------------|--|
| I | Sopro muito ligeiro, apenas audível numa área focal do coração durante um exame minucioso em ambiente calmo. |
| II | Sopro ligeiro, audível imediatamente no ponto da sua máxima intensidade. |
| III | Sopro de intensidade moderada, facilmente detetado. |
| IV | Sopro intenso, audível sobre uma área dispersa mas sem choque precordial palpável. |
| V | Sopro intenso acompanhado com um choque precordial palpável. |
| VI | Sopro muito intenso audível com o estetoscópio posto no tórax e com choque precordial obvio. |

O prognóstico para cavalos com regurgitação mitral varia de acordo com os achados. Para cavalos com sinais de insuficiência cardíaca, dilatação grave do coração, ou arritmias cardíacas graves, como a fibrilhação atrial, o prognóstico para o desempenho atlético ou de

animal de lazer é mau. Para os cavalos com alterações menos marcadas detetadas por ecocardiografia, e poucos ou nenhuns sinais clínicos, o prognóstico é geralmente bom, dependendo do nível de desempenho do cavalo. Na maioria dos casos, um tratamento específico não é indicado, e a gestão destina-se a monitorização periódica da função cardíaca e educação do proprietário (Buhl, 2015).

O caso observado durante o estágio foi levado ao hospital para uma consulta de controlo periódico. Tratou-se de um cavalo de raça *Appaloosa* com 23 anos de idade que tinha sido diagnosticado com degenerescência mitral há dois anos. O cavalo era trabalhado a passo, fazendo pequenos passeios à mão e não mostrava sinais clínicos quando é trabalhado desta maneira. À auscultação cardíaca ouviu-se um sopro de grau V em VI já diagnosticado anteriormente. Foi feita uma ecocardiografia com Doppler para observação de todas as estruturas cardíacas e do fluxo sanguíneo e mediram-se os compartimentos cardíacos para avaliar a evolução da doença. Concluiu-se que o cavalo continuava estável com as mesmas alterações encontradas previamente.

A tromboflebite é provavelmente o problema vascular mais comum encontrada na prática clínica. As veias jugulares são as veias mais afetadas (Bonagura *et al.*, 2010). A tromboflebite é causada por punções repetidas da veia, injeção perivascular de certas substâncias, ou o uso de cateteres endovenosos (Thomas 2006). A irritação química ou física, ou a infeção intra- ou perivascular, leva aos sinais clínicos típicos, incluindo edema sobre a veia afetada e dor à palpação dos tecidos envolvidos. A oclusão trombótica resulta em distensão proximal da veia e possivelmente edema subcutânea, adjacente à área afetada. O diagnóstico baseia-se na deteção dos sinais clínicos descritos anteriormente e exame por ecografia com Doppler (Bonagura *et al.*, 2010).

O caso de tromboflebite da veia jugular acompanhado foi de um cavalo previamente tratado por outro MV que acidentalmente deu uma injeção perivascular. O cavalo não apresentou nenhuma distensão visível no pescoço e movimentou a cabeça e o pescoço livremente. À palpação, o cavalo demonstrou sinais de dor ao nível do terço superior da veia jugular esquerda. Foi feita uma ecografia com Doppler e observou-se uma oclusão parcial da veia de cerca 75% com engrossamento da parede vascular e presença de um trombo intravascular. Aconselhou-se um tratamento com aplicação tópica de pomada com heparina sódica (Hepathromb[®] pomada 60.000 UI/100g) BID e administração PO de ácido acetilsalicílico na dose de 10 mg/kg SID. O cavalo foi reavaliado um mês depois. O lúmen da veia atingiu 90% do diâmetro normal e a parede vascular recuperou a sua aparência estrutural normal.

2.1.3.9 Toxicologia

Na área de toxicologia foi acompanhado um caso de intoxicação com ivermectina de um poldro de dois dias de idade. O tratador desparasitou o poldro com o desparasitante preparado para a mãe de 500 kg. O poldro chegou ao hospital acompanhado pela mãe, em estado muito debilitado. Ao exame clínico, o poldro encontrou-se em decúbito lateral com pulso

fraco, tempo de repleção capilar aumentado, hipotermia, reflexo de sucção diminuído e membros e orelhas frias. Além disso, o poldro não mostrou nenhuma resposta ao reflexo de ameaça.

A sobredosagem de ivermectina causa uma hiperpolarização das membranas neuronais e conseqüentemente um bloqueio dos impulsos nervosos, o que explica os sinais neurológicos de muitos animais intoxicados com Ivermectina (Bruenisholz *et al.*, 2012).

O tratamento foi iniciado com a fluidoterapia com lactato de Ringer. O poldro foi aquecido com mantas e botijas de água quente. Sendo a ivermectina um agente lipofílico, um tratamento IV com uma emulsão lipídica composta por óleo de soja e triglicéridos de cadeia média (Lipofundin® 20% emulsão injetável) foi feito no dia seguinte. Pensa-se que acontece uma transferência da Ivermectina do sistema nervoso central para a fração lipídica do compartimento vascular o que facilita a posterior metabolização no fígado (Bruenisholz *et al.*, 2012). O poldro melhorou bastante após o primeiro tratamento com a emulsão lipídica. As constantes vitais normalizaram mas o poldro permaneceu sem resposta ao reflexo de ameaça. A alimentação foi feita com biberon uma vez que o poldro não se conseguiu levantar sozinho. Depois do segundo tratamento com a mesma emulsão lipídica, o poldro conseguiu levantar-se. A alimentação deixou de ser com biberon mas com ajuda das enfermeiras. A cegueira do poldro dificultou o encontro do úbere. Ao longo do tempo que o poldro ficou internado, a visão melhorou, e ele conseguiu beber sozinho. O poldro teve alta 14 dias depois da entrada no hospital com melhoria da visão, mas sem recuperação completa, mostrando reflexo de ameaça e melhor orientação dentro da box mas continuava a tropeçar contra obstáculos de pequena dimensão.

2.1.3.10 Urologia

A única afeção urológica acompanhada durante o estágio foi um caso de urolitíase. A obstrução urinária é normalmente causada por cálculos na uretra ou bexiga que impedem a micção normal, sendo a obstrução uretral mais frequentemente encontrada em machos (Divers, 2007). A égua em causa foi apresentada com sinais de desconforto abdominal, polaquiúria, disúria e estrangúria. Foi feita a palpação transretal e ecografia abdominal para excluir uma cólica. A ecografia não revelou nenhuma anomalia gastrointestinal ou dos rins. À palpação transretal sentiu-se a bexiga muito distendida. A égua foi sedada com a combinação de detomidina (Cepesedan® 10 mg/mL solução injetável) com butorphanol (Alvegesic® 10 mg/mL solução injetável), na dose 0,01 mg/kg cada, e foi realizada uma uretro-cistoscopia onde foi encontrado um urólito na bexiga.

Urólitos de maior dimensão podem ser removidos por laparocistotomia ventral, paramediana ou para-inguinal. Outras técnicas possíveis são a laparoscopia, cistotomia pararectal ou uretostomia perineal. A uretra das éguas é mais distensível e permite em muitos casos a remoção de urólitos por esta via (Schott II, 2010), e foi o tratamento escolhido para esta égua.

2.1.3.11 Outros

Outros procedimentos que foram realizados durante o estágio incluíram quatro exames em ato de compra e venda e, no âmbito de profilaxia sanitária, cinco desparasitações e 18 vacinações.

Os exames em ato de compra e venda mais simples incluíram a leitura do *microchip* e confirmação da identificação do equino, exame à distância e exame do estado geral em repouso, exame locomotor com teste de pinça do casco, flexões das articulações e observação a passo e trote em linha reta e círculo, auscultação cardíaca e respiratória em repouso e pós exercício, exame oftalmológico simples e exame da cavidade oral. Os exames mais completos incluíram também as radiografias dos membros e eventualmente do dorso como também, em casos de cavalos muito valiosos, a recolha de sangue para testes de *doping*.

As desparasitações internas foram feitas consoante o resultado da contagem dos ovos nas fezes. Só os animais com uma contagem superior a 500 ovos por grama de fezes foram desparasitados. A desparasitação foi realizada PO com uma combinação de ivermectina com praziquantel (Equimax[®] pasta oral; 18,7 mg ivermectina + 140,3 mg praziquantel por g) na dose 200 µg/kg e 1,5 mg/kg, respetivamente.

A ivermectina é uma lactona macrocíclica que causa paralisia e morte das parasitas pelo seu efeito neurotóxico (Papich, 2011), eficaz no tratamento de parasitações com grandes e pequenos estrombilídeos, *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*, *Habronema muscae*, *Gasterophilus intestinalis* e *nasalis*, *Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei* e no tratamento de microfilárias das espécies de *Onchocerca* (Papich, 2011; Plumb, 2011). O praziquantel é um anti-helmíntico acrescentado à desparasitação com ivermectina, ou moxidectina para alargar o espetro de ação, sendo eficaz no tratamento de cestodes (Papich, 2011).

A única vacinação obrigatória para todos os cavalos de competição na Alemanha e ao nível internacional é contra a influenza equina. A *Fédération Equestre Internationale* (FEI) requer desde o dia 1 de janeiro 2005 a vacinação contra a influenza equina da seguinte maneira (FEI 2016 Veterinary Regulations, Article 1028: Vaccinations. I. Equine Influenza (EI)):

- A primovacinação consiste em três administrações. As primeiras duas são dadas por via IM num intervalo de 21 a 92 dias. A terceira vacina, ou primeiro reforço é dado IM até seis meses e 21 dias após a segunda injeção da primovacinação;
- Reforços da vacina não devem exceder um intervalo de 365 dias;
- Se o cavalo está previsto para participar numa competição FEI, o último reforço da vacina deve ter sido dado no prazo de seis meses (mais 21 dias de tolerância) antes da chegada ao evento FEI.
- As vacinas não devem ser administradas dentro dos sete dias antes da chegada ao evento FEI.

O regulamento alemão das competições ao nível nacional, *Leistungs-Prüfungs-Ordnung* (LPO), requer uma primovacinação um pouco diferente (LPO 2013 - §66.6.10), sendo o intervalo entre a primeira e segunda vacinação entre 28 e 70 dias. Os reforços são obrigatoriamente dados de seis em seis meses (com mais 21 dias de tolerância). As vacinas utilizadas no hospital foram ProteqFlu[®] ou ProteqFlu-Te[®], sendo a primeira apenas contra a influenza equina e a segunda contra a influenza equina e o tétano.

Outras vacinações disponíveis, mas não obrigatórias, são as vacinas contra o tétano e contra o Herpesvirus tipo 1 e 4. A primovacinação contra o tétano consiste em duas ou três administrações IM, dependente do fabricante. A primeira é dada a partir dos cinco meses de idade, seguida de um reforço quatro a seis semanas após a primeira vacinação (http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Product_Information/veterinary/000074/WC500065467.pdf e <https://imedikament.de/equip-t>; acedidos em: 17/07/2016) Uma terceira administração num intervalo de cinco meses após a segunda vacinação é recomendada pelo fabricante da vacina ProteqFlu-Te[®], uma vacina combinada contra influenza equina e tétano. O intervalo das revacinações varia consoante o fabricante da vacina ente um e três anos. Foi utilizado no hospital a vacina Equip[®] T ou a vacina combinada contra influenza equina e tétano ProteqFlu-Te[®].

A vacinação contra o herpes vírus, ao contrário de Portugal, é permitida na Alemanha. Existiam duas vacinas diferentes no mercado, uma vacina viva atenuada do herpesvirus equino (EHV) tipo 1 estirpe RAC-H (Prevaccinol[®]), e outra vacina inativada, combinado de EHV tipo 1 estirpe 438/77 e EHV tipo 4 estirpe 405/76 (EQUIP[®] EHV 1,4). Desde o mês de novembro 2015, há uma crise de produção das vacinas na Alemanha. A única vacina atualmente disponível vem da República Checa e é uma vacina inativada, contendo apenas o EHV tipo 1 (BioEquin[®] H). A primovacinação com as vacinas inativadas consiste em duas administrações IM com um intervalo de quatro a seis semanas (EQUIP[®] EHV 1,4) ou de duas administrações IM com um intervalo de quatro semanas seguida por um reforço após três meses (BioEquin[®]), seguidas por reforços de seis em seis meses (http://mri.medagencies.org/download/CZ_V_0131_001_FinalSPC.pdf e <http://www.pharmazie.com/graphic/A/74/8-20174.pdf>; acedidos em: 17/07/2016). A primovacinação com Prevaccinol[®] consiste em duas administrações IM com um intervalo de três a quatro meses, seguidas por reforços de seis em seis meses (<http://portal.dimdi.de/amispb/doc/pei/Web/2603645-palde-20030401.pdf>; acedido em: 17/07/2016).

2.1.4 Casos cirúrgicos

Durante o estágio foram operados 83 cavalos, dos quais dois no âmbito da neonatologia, três da oftalmologia, cinco da oncologia, 18 da gastroenterologia, 41 da ortopedia, 12 da andrologia e dois da pneumologia. Com exceção de um caso, todas as cirurgias realizadas durante o estágio foram sob anestesia geral (Tabela 1, Anexo 1).

2.1.4.1 Ortopedia

Os procedimentos cirúrgicos realizados no âmbito da ortopedia e o número de animais submetidos a cada um estão apresentados na tabela 9.

Tabela 9 - Número de casos cirúrgicos na área da ortopedia

| Procedimento cirúrgico | | Número de casos | |
|---|---|-----------------------------|---|
| Artrodese da articulação interfalângica proximal* | | 1 | |
| Artroscopia | Articulação metacarpo/metatarso-falângica com remoção de fragmento* | 6 | |
| | Articulação do carpo (acesso caudal), remoção de fragmento do osso cárpico radial | 1 | |
| | Articulação interfalângica distal* | 3 | |
| | Articulação tibiotársica | 2 | |
| | Curvilhão com remoção de fragmento * | 6 | |
| | Articulação radio-carpiana | 1 | |
| | Articulação fêmoro-tíbio-patelar* | 4 | |
| | Fratura tipo <i>Birkeland</i> (remoção de fragmento palmar da extremidade proximal da primeira falange) | 1 | |
| Desmotomia | Ligamento acessório do TFDS | 1 | |
| | Ligamento anular palmar | 3 | |
| Fasciotomia do ligamento suspensor do boleto | | 2 | |
| Tenectomia do tendão cuneano, infiltração intra-articular TMT e ITD com álcool etílico* | | 1 | |
| Tenoscopia pela bursa dos tendões flexores digitais | | 2 | |
| Fratura | Osteossíntese da primeira falange* | 1 | |
| | Alinhamento ósseo e colocação de tala de fibra de vidro com parafusos de transfixação no MP com fratura completa do MT III* | 1 | |
| | Ostectomia | Osso metacarpiano acessório | 1 |
| | | Osso metatársico acessório | 1 |
| | Remoção de parafusos | 1 | |
| <i>Splitting</i> dos ramos laterais e mediais do ligamento suspensor do boleto | | 1 | |
| Extirpação de calcinose na face lateral da cabeça da fíbula* | | 1 | |
| Total | | 41 | |

* Procedimentos cirúrgicos assistidos pela estagiária; TFDS – tendão flexor digital superficial; TMT – tarso-metatársica; ITD – intertársica distal; MP – membro posterior; MT – metatarso;

Por ter sido o procedimento cirúrgico mais frequentemente realizado e acompanhado pela estagiária, apenas a artroscopia é abordada neste capítulo. O caso clínico da fratura do

terceiro osso do metatarso vai ser abordado à parte, tendo sido a base para a monografia deste trabalho.

A artroscopia é um procedimento cirúrgico de grande benefício em equinos porque permite o reconhecimento de lesões nos tecidos moles das articulações, tendões, bainhas e bursas (McIlwraith *et al.*, 2015a). A artroscopia é valiosa para avaliar membranas sinoviais, cartilagem articular, ligamentos intra-articulares e meniscos (McIlwraith *et al.*, 2015b). Vantagens gerais da artroscopia incluem a exploração de cavidades sinoviais com grande precisão através de uma pequena incisão, a possibilidade de realizar todos os tipos de manipulações cirúrgicas sob a orientação artroscópica que é menos traumática e menos dolorosa o que fornece vantagens cosméticas e funcionais, como também a diminuição do tempo de convalescença e o retorno mais rápido ao trabalho e com melhor desempenho (McIlwraith *et al.*, 2015a).

Todos os pacientes submetidos à artroscopia foram primeiro avaliados pela história pregressa, exame do aparelho locomotor e exame radiográfico. A maioria dos pacientes foi referenciada para o hospital por outros MV. As cirurgias foram realizadas sob anestesia geral com o animal em decúbito dorsal e o paciente foi preparado para a artroscopia da mesma forma como para qualquer outro procedimento ortopédico asséptico. Folhas adesivas de plástico estéril foram colocadas em torno da articulação, e folhas de plástico estéril não adesivas, em torno do membro. Depois disso, os cabos de luz, câmara e a linha de entrada de fluido foram conectados e fixados às folhas de plástico. Uma manga estéril foi aplicada sobre a câmara, e selada à prova de água em redor da ocular do artroscópio. Dependente da articulação, a entrada para a inserção do artroscópio foi feita ou antes, ou depois da distensão da articulação. A incisão na pele foi maior que a incisão na cápsula articular para diminuir o risco de acumulação de líquido de extravasamento no tecido mole peri-articular (McIlwraith *et al.*, 2015b). Um obturador cônico foi colocado no interior da cânula artroscópica, e esta combinação foi usada para inserir a cânula através da cápsula articular fibrosa. Depois disso, o obturador foi substituído com o artroscópio. O cabo de luz e o sistema de distensão por fluido foram ligados e a cavidade explorada. Com uma lâmina de bisturi nº 11 ou nº 15 foi feita uma incisão na pele seguido por uma punção através da cápsula articular para criar uma porta instrumental.

A técnica utilizada na artroscopia equina é a triangulação, que implica trazer um ou mais instrumentos de manipulação através de portais separados, com as pontas dos instrumentos e do artroscópio a formar o vértice de um triângulo (McIlwraith *et al.*, 2015b).

Durante a artroscopia foram avaliados o fluido e a membrana sinovial, os ligamentos intra-articulares, a cápsula articular fibrosa, os meniscos, a cartilagem e os contornos articulares. Algumas das alterações da membrana sinovial encontradas, compatíveis com sinovite, foram por exemplo: hiperemia ou alterações das vilosidades sinoviais como por exemplo espessamento, aumento da densidade, alterações na morfologia, achatamento total de áreas de vilosidades com deposição de fibrina e formação de aderências.

Relativamente aos ligamentos intra-articulares foram encontradas avulsões. Lesões nos meniscos podem variar de fibrilações superficiais, até fendas ou defeitos completos que resultam em protuberâncias articuladas. Os contornos articulares podem ser alterados na forma, congruência e margem como resultado de osteófitos peri-articulares ou modelação/remodelação marginal. Alterações patológicas da cartilagem podem variar de fibrilação, a lesões puntiformes e erosão linear. Defeitos articulares focais podem ser causados pelo contato com uma superfície articular incongruente adjacente, enquanto as lesões mais generalizadas podem ser causadas por detritos ósseos, osteocondrais ou condrais dentro da articulação (McIlwraith *et al.*, 2015b).

Os principais objetivos da artroscopia são a reconstrução das superfícies articulares e/ou da congruência, a remoção de fragmentos osteocondrais, de cartilagem e/ou de osso separado, o desbridamento de lesões até às margens de tecido viável, e a lavagem sinovial para reduzir os mediadores inflamatórios. A sinovectomia localizada pode ser realizada para melhorar a visualização. O desbridamento da cartilagem articular devia ser unicamente realizado quando os fragmentos são separados e/ou a cartilagem é prejudicada (McIlwraith *et al.*, 2015b).

Após a artroscopia, a articulação foi lavada com soro fisiológico para eliminar os detritos. As entradas na cápsula articular não foram suturadas. As incisões na pele foram fechadas com um ou dois pontos simples de fio não absorvível. As suturas foram cobertas com uma pomada de cloridrato de clortetraciclina (Aureomycin[®] pomada, 30 mg/g) e foi colocado um penso de proteção nas articulações distais ou um penso adesivo nas articulações proximais.

O tratamento pós-cirúrgico incluiu a administração de penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, durante cinco dias e firocoxib (Equioxx[®] 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose de 0,1 mg/kg SID durante três a cinco dias. Os pensos foram mudados de dois em dois dias. Os cavalos ficaram internados durante aproximadamente uma semana.

2.1.4.2 Gastroenterologia

Durante o estágio foram operados 18 cavalos com cólicas que não responderam ao tratamento médico ou que tinham desde o início a indicação cirúrgica por terem tido cólicas obstrutivas com estrangulamento (Figura 4). Em cinco destes cavalos, o estrangulamento causou isquemia de uma grande parte do intestino e os cavalos foram, em consequência a isto, eutanasiados durante a cirurgia.

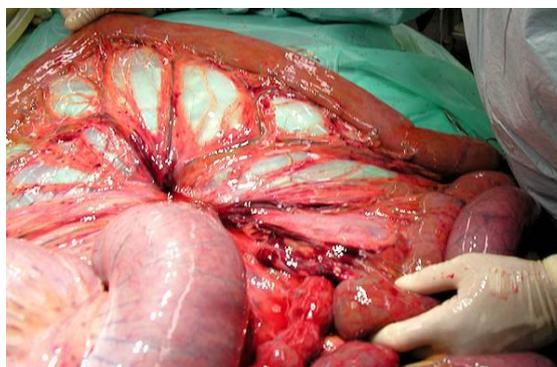


Figura 4 - Intestino delgado de um cavalo com cólica obstrutiva com estrangulamento; adaptado de: <http://www.pferdeklirik- kirchheim.de> (acedido em 10/04/2016)

A tabela 10 demonstra o número de animais em cólica, submetidos aos diferentes procedimentos cirúrgicos realizados, bem como o número de animais eutanasiados em relação ao diagnóstico feito durante a cirurgia. A estagiária teve a oportunidade de ser ajudante em duas, e circulante em cinco das cirurgias realizadas. Os outros casos foram acompanhados pela estagiária durante o período pós-operatório.

Tabela 10 – Número de casos cirúrgicos e eutanásias na área da gastroenterologia

| Procedimento cirúrgico | Diagnóstico cirúrgico | Número de | |
|--|---|-----------|------------|
| | | Cirurgias | Eutanásias |
| Laparotomia e exérese de lipoma pedunculado | Cólica obstrutiva com estrangulamento do colon por encarceração (lipoma pedunculado) | 1 | 1 |
| Laparotomia, ressecção parcial do íleo e exérese de lipoma pedunculado | Cólica obstrutiva com estrangulamento do íleo por encarceração (lipoma pedunculado) | 5 | 4 |
| Laparotomia, ressecção parcial do jejuno e exérese de lipoma pedunculado | Cólica obstrutiva com estrangulamento do jejuno por encarceração (lipoma pedunculado) | 1 | |
| Laparotomia, enterotomia e tiflotomia | Cólica obstrutiva sem estrangulamento por impactação do intestino grosso e ceco | 2 | |
| Laparotomia e reposição do intestino grosso | Cólica obstrutiva com estrangulamento por torção parcial do intestino grosso | 2 | |
| | Cólica obstrutiva sem estrangulamento por retroflexão do intestino grosso | 3 | |
| | Cólica obstrutiva sem estrangulamento por deslocamento simples do intestino grosso à esquerda, encarcerado no espaço nefroesplénico | 3 | |
| Laparotomia exploratória e exérese de lipoma | Cólicas obstrutivas sem estrangulamento por lipoma não pedunculado | 1 | |
| Total | | 18 | 5 |

Todas as cirurgias assistidas foram realizadas sob anestesia geral com o animal em decúbito dorsal. Após a tricotomia e lavagem asséptica de todo o abdómen ventral foi feita uma incisão sobre a linha branca. Este acesso permite uma exteriorização de 75% do trato intestinal, cria uma hemorragia mínima, é fácil de executar, pode ser estendido se necessário, e contém fortes tecidos fibrosos para suportar a sutura do fechamento (Kummer, 2012).

As cirurgias mais simples foram as laparotomias associadas a uma enterotomia ou tiflotomia com esvaziamento do intestino grosso ou ceco, para poder realizar o reposicionamento anatômico do intestino grosso ou apenas para resolver uma impaction. A enterotomia na flexura pélvica é o procedimento mais comumente realizado para o esvaziamento do cólon maior (Rakestraw & Hardy, 2012; Epstein & Fehr, 2013). Para realizar este procedimento, o cólon maior foi exteriorizado e a flexura pélvica assegurada pelo ajudante, lateral do cavalo para não conspurcar o campo operatório. Foi feita uma incisão de espessura total, de cerca de dez centímetros, no bordo antimesentérico da flexura pélvica e uma mangueira ligada à água da torneira foi introduzido para dentro do lúmen do cólon maior, sem conspurcar outras partes do intestino exteriorizado. Outra mangueira, previamente esterilizada, foi conectada a sacos com soro fisiológico aquecido, e utilizada para a lavagem constante da superfície serosa do intestino para minimizar a conspurcação fecal. Quando o cólon maior foi esvaziado, a incisão foi fechada em duas camadas com um fio absorvível de poliglactina 910 (Vicryl®) 2/0: uma camada de espessura total com um padrão simples contínua, seguido por uma sutura de espessura parcial com um padrão de Cushing, cobrindo totalmente a primeira sutura. O cólon foi depois lavado com soro fisiológico e recolocado no abdómen.

A tiflotomia foi realizada de uma maneira semelhante à enterotomia. Primeiro foi exteriorizado o ápex do ceco e colocado sobre o lado do cavalo para não conspurcar o campo operatório. Foi feita uma incisão de aproximadamente dez centímetros entre as bandas cecais lateral e ventral. O restante procedimento foi feito da mesma maneira como descrito para a enterotomia.

Nos casos em que a cólica foi causada por um deslocamento do intestino grosso, este foi reposicionado na sua posição anatômica após ter feito a evacuação do intestino grosso para facilitar a manipulação e diminuir o risco de ruturas.

À exceção de um caso, todas as outras cólicas submetidas a cirurgia foram o resultado de lipomas pedunculados que causaram um encarceramento com estrangulamento e obstrução do intestino. O outro caso foi um cavalo com cólicas recorrentes que foi submetido a laparotomia exploratória em que foi encontrado um lipoma não pedunculado de 600 g de peso, na face serosa do jejuno. Os lipomas são tumores benignos de tecido adiposo com parede lisa que, na maioria dos casos, estão suspensos por um delgado pedículo mesentérico de comprimento variável (lipoma pedunculado) que leva a obstrução por estrangulamento quando o pedículo envolve o intestino (Freeman, 2012).

Em todos os casos, os lipomas foram localizados e removidos. O intestino delgado foi exteriorizado e, se necessário, reposicionado para restabelecer o fluxo normal do conteúdo intestinal. Nos casos em que houve estrangulamento do intestino, a vitalidade desta parte foi avaliada. Quando a área desvitalizada não foi demasiado extensa, procedeu-se a ressecção e anastomose. Foi feito a descompressão do intestino delgado, massajando o conteúdo para o intestino grosso. Todos os vasos mesentéricos que irrigaram a secção a ser removida foram

ligados com um fio absorvível 2/0. Dois drenos tipo *Penrose* foram colocados aproximadamente 30 - 45 cm proximal e distal da parte intestinal desvitalizada, para impedir a passagem de ingesta. Secionaram-se os vasos mesentéricos, o intestino desvitalizado com uma margem de 30 - 50 cm de tecido saudável, e o mesentério associado. O intestino foi transecionado num ângulo de 50 - 60 graus do bordo mesentérico, para aumentar a circunferência do intestino, assegurar um diâmetro suficiente do lúmen e assegurar a maior irrigação possível do lado mesentérico (Freeman, 2012; Epstein & Fehr, 2013).

Foram colocados duas suturas de apoio nos bordos mesentérico e antimesentérico e colocados sob tensão para manter o tamanho do lúmen durante a anastomose. A anastomose foi realizada em duas camadas com um fio monofilamentoso absorvível 2/0: a primeira camada com um padrão simples contínuo incorporando a mucosa e submucosa, e a segunda camada seromuscular com um padrão de Cushing contínuo. A sutura, tanto da primeira como da segunda camada, foi interrompida no meio para evitar um efeito de bolsa (Epstein & Fehr, 2013). Após lavagem com soro fisiológico estéril e verificação que não houve extravasamento do conteúdo intestinal, foi fechado o mesentério com um fio absorvível 2/0 com um padrão simples contínuo, e o intestino recolocado na cavidade abdominal.

Todas as laparotomias foram encerradas em três camadas. Primeiro fechou-se a linha branca com um padrão simples contínuo utilizando um fio absorvível de poliglactina 910 (Vicryl®) nº 2 ou 3. A seguir aproximou-se o tecido subcutâneo com um fio absorvível de poliglactina 910 (Vicryl®) com padrão simples contínuo. A pele foi fechada com um padrão simples contínua com um fio de poliglactina 910 (Vicryl®) 2/0 a 0. A sutura foi posteriormente limpa e coberta com uma pomada de cloridrato de clortetraciclina (Aureomycin® pomada, 30 mg/g) e um penso aderente.

Foi feita uma antibioterapia profilática com penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, e sulfato de gentamicina (Genta-Sulfat 81® 85 mg/mL solução injetável) IV na dose 6,6 mg/kg SID. Em alguns casos, a antibioterapia foi feita com ceftiofur (Excenel® 50 mg/mL solução injetável) IV na dose de 2,2 mg/kg, BID.

No período pós-cirúrgico foram monitorizados as constantes vitais, a motilidade intestinal e o tempo de repleção capilar uma vez por hora. Todos os animais receberam uma fluidoterapia com soro fisiológico IV pelo menos durante as primeiras 24 horas. Nos dias seguintes foram feitos exames transretais e ecografias abdominais de controlo. Se necessário, foram administrados procinéticos como por exemplo lidocaína ou metoclopramida, como previamente descrito, ou brometo de neostigmina (Konstigmin® 2,5 mg/mL solução injetável), um procinético que atua ao nível do intestino grosso, por via subcutânea (SC) com intervalo de uma a quatro horas, na dose 0,01 - 0,02 mg/kg. Se não ocorreram complicações, os alimentos foram gradualmente introduzido, começando com alimento líquido em forma de *pellets* de feno reidratados e *mash* misturado com óleo de girassol, que depois foi substituído por feno. A maioria dos cavalos ficou internado durante uma a duas semanas. Dez dias após a cirurgia começou-se a fazer passeios à mão duas vezes por dia durante cinco minutos a passo. Os

proprietários continuaram a aumentar o tempo dos passeios por mais cinco minutos a cada semana. Nove semanas após a cirurgia foi introduzido o trote no plano de recuperação. A partir da 12ª semana os animais podiam ser deixados soltos na pastagem.

Outras cirurgias realizadas foram as herniorrafias de técnica fechada. As herniorrafias foram realizadas em dois poldros com hérnias umbilicais. As hérnias de origem umbilical são o tipo mais comum de hérnia em cavalos e é estimado que ocorra a 0,5 - 2,0% dos poldros. A maioria das hérnias umbilicais é congênita e pode ter uma componente hereditária (Kummer & Stick, 2012). Geralmente são pequenas e representam um defeito cosmético, mas são um potencial local de encarceramento do intestino. As hérnias pequenas que não regredem espontaneamente até aos quatro meses de idade ou hérnias superior a 10 cm de diâmetro devem ser tratadas cirurgicamente (Kummer & Stick, 2012).

A cirurgia foi feita sob anestesia geral e com o animal em decúbito dorsal. Após a preparação cirúrgica da zona, foi feita uma incisão longitudinal elíptica na pele à volta da hérnia. A pele foi removida e o tecido subcutâneo dissecado até à exposição do músculo reto do abdómen, 1 cm à volta do anel da hérnia. Inverteu-se o saco hernial e o anel hernial foi fechado com uma sutura simples contínua utilizando um fio monofilamentoso absorvível nº 1 como por exemplo polidioxanona. O tecido subcutâneo e a pele foram suturados independentemente com uma sutura simples contínua utilizando um fio monofilamentoso absorvível nº 2/0. Os poldros ficaram internados durante uma semana com controlo e limpeza diária da sutura. A antibioterapia profilática foi feita com penicilina G procaína (300.000 UI/mL, solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, durante cinco dias.

2.1.4.3 Andrologia

No âmbito da andrologia foram efetuados no total 12 cirurgias. Os procedimentos cirúrgicos realizados são apresentados na tabela 11.

Tabela 11 - Número de casos cirúrgicos na área da andrologia

| Procedimento cirúrgico | | Número de casos |
|---|---------------------------------------|-----------------|
| Orquiectomia (técnica aberta) | Orquiectomia normal | 8 |
| | Orquiectomia, criptorquídeo abdominal | 1 |
| | Orquiectomia, criptorquídeo inguinal | 1 |
| Orquiectomia em pé por laparoscopia | | 1 |
| Remoção da porção infetada do funículo espermático (funiculite) | | 1 |
| Total | | 12 |

As orquiectomias foram realizadas sob anestesia geral através da técnica aberta com o animal em decúbito dorsal. Após a lavagem assética da zona inguinal, foi feita uma incisão longitudinal sobre a pele do escroto e a túnica de dartos, paralelo à rafe mediana e suficientemente longa para exteriorizar os testículos. A túnica parietal do testículo foi incidida e

o ligamento da cauda do epidídimo, que liga a túnica parietal ao epidídimo, transecionado para libertar o testículo da túnica parietal. Em seguida o cordão espermático foi emasculado sem a túnica parietal, utilizando um emasculador de Serra (Schumacher, 2012b) que ficou colocado à volta do cordão espermático durante cinco minutos antes de seccioná-lo. A incisão da pele foi posteriormente fechada com um padrão simples contínuo, utilizando um fio monofilamentoso absorvível 2/0.

Os dois casos de criptorquídeos foram igualmente castrados sob anestesia geral em decúbito dorsal. Tratou-se de dois cavalos criptorquídeos unilaterais, um destes tinha o testículo na cavidade abdominal e o outro no canal inguinal. O criptorquídeo inguinal foi castrado por incisão na pele sobre o anel inguinal e separação digital da fáscia inguinal para expor o anel inguinal superficial onde o testículo inguinal foi facilmente encontrado. Posteriormente foi utilizada a técnica aberta para a orquiectomia. O criptorquídeo abdominal foi castrado por uma incisão na pele sobre o anel inguinal. Depois procurou-se o ligamento escrotal no aspeto crânio-medial do anel inguinal superficial. A fazer uma ligeira tração no ligamento escrotal, o processo vaginal foi exposto e posteriormente incisado para expor o ligamento da cabeça do epidídimo. O anel inguinal superficial foi alargado com os dedos e o testículo abdominal exteriorizado, puxando no ligamento da cabeça do epidídimo. A orquiectomia propriamente dita foi realizada como previamente descrito.

A todos os cavalos foram administrado penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, durante cinco dias e firocoxib (Equiox[®] 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose de 0,1 mg/kg BID durante três dias. Aos cavalos que não estavam vacinados contra o tétano, foi administrado o soro antitetânico (Equilis[®] Tetanus-Serum, 1.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 10.000 UI por cavalo, antes da cirurgia.

A orquiectomia por laparoscopia em pé foi efetuada a um garanhão *Pura Raza Española* com 20 anos de idade. O garanhão foi utilizado como reprodutor até aos dez anos de idade, quando foi vendido. A nova proprietária optou para a castração química que resultou até aos últimos dois anos, em que o garanhão começou a mostrar comportamento de garanhão, impossível de ser trabalhado pela proprietária. Tendo em conta a idade avançada do garanhão, a proprietária não quis uma orquiectomia sob anestesia geral pelos riscos anestésicos associados, e também não quis uma orquiectomia em pé, com medo de ocorrer uma evisceração. Decidiu-se fazer uma orquiectomia por laparoscopia em pé. A sedação foi feita IV com uma combinação de detomidina (Cepesedan[®] 10 mg/mL solução injetável) na dose 0,02 mg/kg, com butorfanol (Alvegesic[®] 10 mg/mL solução injetável) na dose 0,01 mg/kg. Fez-se a anestesia local subcutânea e intramuscular com cloridrato de mepivacaína (Scandicain[®] 2% solução injetável) nas zonas de incisão. Foram feitos três pequenas incisões em cada flanco do cavalo, uma para a introdução do laparoscópio e outras duas, 10 cm cranioventral e caudoventral à entrada do laparoscópio, para a introdução de instrumentos cirúrgicos. O abdómen foi insuflado com dióxido de carbono para evitar lesões no intestino quando se introduz os instrumentos. Foi localizado o ducto deferente e cordão espermático do testículo

que foram anestesiados com 6 mL cloridrato de mepivacaína e posteriormente transecionados com a utilização do sistema LigaSure™. O testículo foi deixado no saco escrotal onde ocorre a necrose avascular. Depois de libertar a pinça, o coto do cordão espermático e ducto deferente foi inspecionado acerca de hemorragia. As incisões no músculo, tecido subcutâneo e na pele foram suturadas com um padrão simples contínua, utilizando um fio monofilamentoso absorvível de polyglactin 910 (Vicryl®) 2/0. O animal fez uma antibioterapia profilática com penicilina g procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID e sulfato de gentamicina (Genta-Sulfat 81® 85 mg/mL solução injetável) IV na dose 6,6 mg/kg SID, durante cinco dias e tratamento anti-inflamatório com flunixinina-meglumina (Flunido® 5% solução injetável) IV na dose de 1,1 mg/kg SID durante três dias.

O caso de funiculite pós orquiectomia foi submetido a uma anestesia geral e deitado em decúbito dorsal. Após a preparação asséptica da zona inguinal foi feita uma incisão elíptica na pele e tecido subcutâneo à volta do tecido infetado. Procurou-se o coto do funículo espermático e foi feita a secção dorsal da parte infetada utilizando um emasculador tipo Serra. Todo o tecido infetado foi removido e a pele posteriormente suturada com um fio monofilamentoso absorvível de polyglactin 910 (Vicryl®) 2/0. O tratamento pós cirúrgico incluiu a limpeza diária da sutura e administração de penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID e firocoxib (Equioxx® 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose de 0,1 mg/kg SID durante cinco dias, complementado com exercício (duas vezes ao dia, dez minutos a passo). O cavalo teve alta após dez dias de internamento.

2.1.4.4 Oncologia

No âmbito da oncologia foram feitas cinco cirurgias. Os procedimentos cirúrgicos efetuados, bem como as localizações das massas de aparência tumoral são apresentados na tabela 12. Como dito anteriormente, nenhuma das neoplasias foi enviada para a realização de exame histopatológico pelo que o queratoma, e osteoma são suspeitas clínicas do tipo de tumor mais provável.

Tabela 12 - Número de casos cirúrgicos na área da oncologia

| Procedimento cirúrgico | Localização da massa de aparência tumoral | Número de casos |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Ovariectomia por laparotomia lateral | Ovário direito | 1 |
| Falectomia parcial | Corpo do pénis | 1 |
| Exérese | Laringe | 1 |
| | Queratoma no aspeto dorso-lateral do casco do membro anterior esquerdo | 1 |
| | Osteoma na face lateral do ramo da mandíbula esquerda | 1 |
| Total | | 5 |

A estagiária assistiu apenas à falectomia parcial e exérese do queratoma. Por essa razão, os outros procedimentos cirúrgicos não vão ser abordados. Estes casos foram acompanhados pela estagiária durante o período pós-operatório.

Em cavalos, 6 - 10% de todas as neoplasias afetam os órgãos genitais externos. Destas neoplasias, a mais comum é o carcinoma das células escamosas, com uma incidência de 49 - 82,5% (Van den Top, 2015). Outras neoplasias do pénis e prepúcio incluem papilomas, sarcoides, melanomas, mastocitomas e hemangiomas (Cotchin 1956, referido por Schumacher, 2012a).

A falectomia parcial, utilizando as técnicas Scott, Williams, ou Vinsot, é indicada quando o tumor está localizado na glande do pénis, na parte livre do pénis, ou na prega interna do prepúcio sem disseminação proximal ou envolvimento do prepúcio e nódulos linfáticos regionais, mas o tumor é demasiado extenso para o tratamento por outras técnicas ou é complicado pela paralisia peniana permanente ou trauma irreparável (Van den Top, 2015).

O equino submetido à cirurgia foi um pônei da raça islandês com 18 anos de idade, castrado, que apresentou um tumor na parte livre do pénis, demasiado extenso para ser removido por técnica minimamente invasiva. Não foi feita uma biopsia para determinação do tipo do tumor mas suspeitava-se de ser um carcinoma das células escamosas.

A falectomia parcial foi feita sob anestesia geral com o animal em decúbito dorsal, utilizando a técnica de Williams para diminuir o risco de constrição uretral e dermatite de contacto induzido pela urina (Schumacher, 2012a).

Antes de começar com a falectomia parcial, foi feita a cateterização da uretra e exteriorização do pénis com gaze enrolada à volta da glande. Um torniquete foi colocado proximal ao sítio do corte transversal para facilitar a cirurgia.

Uma secção triangular que incluiu o epitélio, fáscia, músculo bulbo-esponjoso, e corpo esponjoso peniano, foi removida a partir da face ventral do pénis, 5 cm proximal do tecido tumoral, sem entrar no lúmen da uretra. O triângulo tinha aproximadamente 2 cm na base e 3,5 cm nos lados, com o vértice dirigido proximal e a base no sítio do corte transversal do pénis. A uretra foi dividida sobre a sua linha média, deste a base até ao vértice do triângulo. O bordo da incisão da uretra e o epitélio do bordo do triângulo foram apostos com pontos simples interrompidos, utilizando um fio absorvível 3-0. Desta forma foi feita compressão sobre o tecido cavernoso do corpo esponjoso do pénis. O cateter uretral foi removido, e o pénis obliquamente seccionado na base da uretostomia triangular numa direção craniodorsal. Os vasos sanguíneos na face dorsal e lateral da túnica albugínea foram ligados com um fio absorvível. Foi feita uma sutura de padrão simples contínuo com um fio absorvível 3-0 na base do triângulo para aproximar a mucosa uretral à túnica albugínea e comprimir o bordo do corpo esponjoso do pénis, que foi seccionado. O resto do coto peniano, incluindo o corpo cavernoso do pénis, foi suturado com um fio absorvível fazendo pontos simples interrompidos. Estes pontos passaram através da uretra, túnica albugínea do sulco uretral, túnica albugínea dorsal

do corpo cavernoso do pênis e do epitélio peniano, o que causou compressão sobre os corpos eréteis e aposição do epitélio peniano à mucosa uretral.

O tratamento pós-cirúrgico incluiu antibioterapia profilática com penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, e terapia anti-inflamatória com firocoxib (Equioxx[®] 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose de 0,1 mg/kg, SID, durante cinco dias. O piroxicam, um AINE mais seletivo para a ciclooxigenase 2, pode ter alguns efeitos anti-tumorais ou preventivos e é usada em alguns protocolos antineoplásicos (Papich, 2011). Neste caso foi feita uma terapia complementar com piroxicam (Piroxicam acis[®] 20 mg por comprimido) PO na dose 0,15 mg/kg SID, durante os sete dias de internamento e continuada em casa.

A outra cirurgia assistida foi uma exérese de uma massa de aparência tumoral compatível com um queratoma no aspeto dorso-lateral do casco do membro anterior (MA) esquerdo. Os queratomas são tumores benignos do casco que geralmente surgem na união entre a parede e falange distal (P3) (Eastman, 2015). A maioria dos queratomas é encontrada no aspeto dorsal e dorsolateral da parede (Fürst & Lischer, 2012). Trata-se de uma proliferação anormal de tecido composto por queratina e células epiteliais escamosas (Eastman, 2015). À medida que o queratoma aumenta de tamanho, uma claudicação torna-se evidente devido à pressão exercida sobre as lâminas sensível e estruturas circundantes.

Neste caso, o animal teve uma história de claudicação recorrente há mais de um ano. Ao exame clínico, o animal apresentou uma claudicação de grau quatro em cinco e respondeu positiva à anestesia perineural sesamoide abaxial o que delimitou a localização da dor para a zona do casco e quartela. Ao fazer as radiografias da P3, a projeção dorso65°proximal-palmarodistal oblíqua (D65°P-PaDiO) revelou uma pequena área semicircular de radiolucência na margem solear lateral, correspondente à zona onde o queratoma exerceu pressão sobre a P3, levando a uma inflamação e lise do osso (Fürst & Lischer, 2012). Nenhuma outra alteração radiográfica foi encontrada ao nível falângico.

O cavalo foi submetido à cirurgia sob anestesia geral para proceder a ressecção da parte afetada da parede. O animal foi colocado em decúbito lateral e foi feita a lavagem do casco e a colocação dum torniquete acima do mesmo para diminuir a hemorragia durante a cirurgia. Com uma serra de gesso foram feitos dois cortes paralelos, deste a banda coronária até à face solear, laterais ao queratoma. Esta parte foi depois levantada para expor as lâminas sensíveis. Em condições de assepsia, toda a área patologicamente alterada foi curetada até ao nível do tecido saudável circundante, para reduzir a incidência da recorrência (Eastman, 2015). No final do procedimento aplicou-se um penso de pressão no defeito criado, tirou-se o torniquete e colocou-se uma tala de fibra de vidro (TFV) à volta do casco, para aumentar a estabilidade do casco.

Foi feita uma antibioterapia profilática com penicilina G procaína (300.000 UI/mL solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID, durante quatro dias e depois substituída por sulfadiazina com trimetoprim (Synutrim[®] 72% pó, sulfadiazina 600 mg/g + trimetoprim 120 mg/g), uma sulfonamida potenciada com largo espectro de atividade, PO na dose 30 mg (da

combinação)/kg BID, durante 14 dias. O tratamento anti-inflamatório foi feito com firocoxib (Equioxx[®] 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose de 0,1 mg/kg SID, durante cinco dias. Para estimular o crescimento do casco, foram acrescentados 10 mL de derbymed[®] Keraderm, um suplemento alimentar composto por óleos de linhaça, cártamo, soja, borragem, girassol e milho, SID, à ração.

Três dias após a cirurgia, a TFV foi cortada, ao nível do defeito na parede do casco, sem atingir a sola, para poder mudar o penso de pressão que foi posteriormente fixado com fita americana à volta da TFV. Os pensos foram mudados de três em três dias. Quatro semanas após cirurgia, o osso apresentou-se suficientemente coberto por tecido de granulação e o cavalo foi ferrado com uma ferradura de placa, que dá maior estabilidade ao casco. Posterior à ferração, o cavalo começou a fazer exercício à mão, duas vezes ao dia, cinco minutos a passo. O cavalo teve alta, cinco semanas após a cirurgia. A colocação de resina para cobrir o defeito do casco está descrito em alguns livros mas não foi feito neste caso. Mesmo sem este tratamento, o cavalo não mostrou sinais de desconforto quando voltou para casa.

2.1.4.5 Oftalmologia

Como anteriormente referido, foram submetidos a cirurgia oftalmológica dois cavalos com úlceras profundas da córnea e um cavalo com uma lesão perfurante da córnea com prolapso da íris.

As úlceras profundas não cicatrizaram com o tratamento médico. Foi feita, sob anestesia geral, uma queratectomia superficial do estroma da córnea danificado e posterior suturação de um enxerto conjuntival, obtido da conjuntiva bulbar do olho lesionado. O epitélio do enxerto conjuntival foi suturado na córnea com uma sutura simples contínua, utilizando um fio monofilamentoso absorvível 7/0, sem atravessar mais de dois terços da espessura da córnea. Os enxertos conjuntivais servem múltiplas finalidades, incluindo o fornecimento de vasos sanguíneos, fibroblastos, e anti-colagenases, e fornecimento de suporte estrutural para o estroma enfraquecido da córnea (Andrew & Willis, 2005; Wilkie, 2010). O enxerto adere ao estroma da córnea, desde que o suporte sanguíneo é garantido, e ajuda a reconstruir o tecido danificado, acelerando assim o processo de cicatrização (Wilkie, 2010).

Para facilitar o tratamento tópico, foi instalado um sistema de lavagem sub-palpebral (Figura 5) nos dois cavalos. O tratamento pós-cirúrgico incluiu a aplicação tópica de atropina 1%, 0,2 mL QID até dilatação da pupila e depois SID, soro autógeno e ácido etilenodiamino tetra acético (EDTA) 0,17% 0,2 mL duas em duas horas, pelo efeito inibidor das proteases (Andrew & Willis, 2005), e o tratamento PO com o AINE flunixinina-meglumina (Finadyne[®] pasta oral, flunixinina 50 mg/g) SID, na dose



Figura 5 - Sistema de lavagem sub-palpebral; adaptado de: Andrew & Willis, 2005.

1,1 mg/kg. Quatro semanas após a cirurgia, foi cortado o pedúnculo do enxerto para melhorar a visão.

O caso da laceração da córnea com prolapso da íris foi de um pônei que traumatizou o olho na vedação do campo. A laceração era de pequena dimensão. Foi feita uma cirurgia sob anestesia geral, em que a íris foi recolocada para dentro do olho e o defeito da córnea posteriormente suturado com pontos simples interrompidos de espessura parcial, utilizando um fio monofilamentoso absorvível 7/0. Para proteger a sutura e acelerar a cicatrização, a zona da laceração foi coberta por um enxerto conjuntival da mesma forma que anteriormente descrito.

O tratamento pós-cirúrgico incluiu a aplicação tópica de atropina 1%, QID até dilatação da pupila, reduzido depois para SID, tratamento sistémico com AINE firocoxib PO (Equioxx[®] pasta 8,2 mg/g) SID, na dose 0,1 mg/kg, e tratamento sistémico com antibiótico de largo espectro cefquinoma (Cobactan[®] 4,5% solução injetável), uma cefalosporina da quarta geração, IM na dose 1 mg/kg, SID.

2.1.4.6 Otorrinolaringologia

Relativamente à otorrinolaringologia foram realizadas duas cirurgias, uma para tratar um hematoma progressivo do etmoide e outra para reverter uma laringoplastia.

O hematoma progressivo do etmoide é uma massa que se origina na região dos cornetos etmoidais e, menos frequentemente, dentro dos seios paranasais, bem encapsulada, não neoplásica e de crescimento lento. A doença é na maioria dos casos unilateral, embora 15% a 20% dos casos reportados têm doença bilateral (García-López, 2012) o que foi o caso deste cavalo. O hematoma progressivo do etmoide foi diagnosticado previamente por tomografia axial computadorizada do crânio, e com a cirurgia pretendia se remover a massa. Para tal, foi feito um *flap* ósseo frontonasal com o animal em estação sob sedação profunda (Tabela 2, Anexo 1). A zona do crânio que foi escolhida para fazer o *flap* ósseo está demonstrada na figura 6. A pele e os tecidos subcutâneos foram anestesiados localmente com 30 mL de cloridrato de mepivacaína (Scandicain[®] 2% solução injetável). Foi feita a incisão na pele e tecido subcutâneo ao longo dos bordos laterais e do bordo rostral. A incisão foi continuada para o perióstio, que foi exposto e aberto.

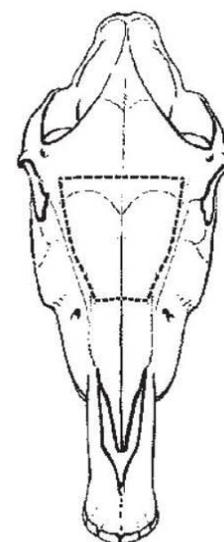


Figura 6 - Diagrama do crânio demonstrando a zona do *flap* ósseo frontonasal para expor o aspecto caudal da cavidade nasal, corneto nasal dorsal e o seio frontal (linha tracejada); adaptado de: Nickels, 2012.

A osteotomia pode ser realizada utilizando a serra de ossos oscilante, um martelo pneumático, ou pelo osteótomo manual e martelo (Nickels, 2012). Neste caso foi utilizada uma serra de ossos oscilante. Quando a osteotomia foi concluída em todos os três lados, o *flap*

ósseo foi elevado lentamente até que o bordo dorsal fraturou, debaixo de tecido subcutâneo e pele intactos. A elevação do *flap* ósseo expôs o aspeto caudal da cavidade nasal, corneto nasal dorsal e o seio frontal. Não foi possível visualizar o hematoma progressivo do etmoide o suficiente para poder removê-lo. Decidiu-se de fazer a ablação química do hematoma, injetando 50 mL de formalina 3% para dentro da massa com o auxílio de endoscópio pelo acesso nasal. Para fechar o defeito ósseo criado foram feitos pequenos furos em cada canto do *flap* e nos ossos faciais respetivamente, que serviram para fixar o *flap* ósseo na sua posição original utilizando um fio de *cerclage* (Nickels, 2012). Este passo nem sempre é necessário mas foi preciso neste caso específico. Antes de fechar, um sistema de lavagem é geralmente colocado através do osso adjacente, ou do canto do *flap*, e fixado à pele para facilitar a lavagem diária (Nickels, 2012). Neste caso não foi utilizado um sistema de lavagem. O perióstio e tecido subcutâneo foram suturados com um fio monofilamentoso absorvível 2/0 de poliglactina 910 (Vicryl[®]) utilizando um padrão simples contínuo. A pele foi fechada com agrafos. Durante a cirurgia foi administrado flunixinina-meglumina (Flunisolil[®] 5% solução injetável) IV na dose 1,1 mg/kg e para a fluidoterapia, 5 L de NaCl 0,9% suplementado com 23 mL de Biodyl[®], um suplemento composto por adenosina-trifosfato, potássio, magnésio, sódio, selénio e vitamina B12. A antibioterapia profilática foi feita com cefquinoma (Cobactan[®] 4,5% solução injetável) IM na dose 1 mg/kg, SID durante cinco dias. A terapia anti-inflamatória com flunixinina-meglumina (Finadyne[®] 50 mg/g pasta oral) foi continuada durante três dias, PO na dose 1,1 mg/kg, SID. O cavalo ficou internado durante dez dias e teve alta após a remoção dos agrafos e do fio de *cerclage*.

A segunda cirurgia realizada foi uma reversão de laringoplastia previamente realizada num outro hospital veterinário. O cavalo foi submetido a uma laringoplastia por ter tido uma hemiplegia laríngea que resultou em obstrução parcial das vias aéreas superiores com dispneia inspiratória e consequentemente intolerância ao exercício.

A laringoplastia envolve a colocação de uma prótese entre as cartilagens cricoide e aritenóide com o objetivo de conseguir algum grau de abdução permanente da cartilagem aritenóide afetada. O resultado ideal é uma abdução que permite a ventilação adequada durante o exercício, mas não a entrada de saliva, alimentos ou água para o lúmen da laringe ou traqueia durante a deglutição (Fulton *et al.*, 2012).

Neste caso, a laringoplastia resultou em uma abdução excessiva da cartilagem aritenóide com consequente disfagia e contaminação crónica das vias aéreas. O diagnóstico da contaminação das vias aéreas foi feito pelo exame endoscópico. A cirurgia foi realizada sob anestesia geral. O cavalo foi submetido a cirurgia sob anestesia geral para remover a prótese de laringoplastia. A estagiária não assistiu a esta cirurgia. Por essa razão não vai ser abordada em maior detalhe. Os tratamentos pós-cirúrgicos incluíram a administração do antibiótico penicilina G procaína (300.000 UI/mL, solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID durante cinco dias e a limpeza diária da sutura da pele. Seis dias após a cirurgia foi feita uma nova endoscopia das vias aéreas que agora se encontraram limpas. Os pontos da sutura da pele

foram removidos dez dias após a cirurgia, dia em que o cavalo teve alta. Uma vez que não foi colocada uma nova prótese durante a cirurgia (por opção da proprietária), o problema da hemiplegia laríngea ficou para resolver.

2.2 Estágio curricular com a Dra. Rita Rocha Pires

Os dois meses de estágio curricular foram realizados sob a orientação da Dra. Rita Rocha Pires em dois locais diferentes. Seis semanas foram praticadas em clínica ambulatória na zona de Lisboa e na Margem Sul e duas semanas em Vilamoura, no concurso internacional de obstáculos.

2.2.1 Casuística em clínica ambulatória Lisboa e Margem Sul

Durante as seis semanas de estágio em Lisboa foram acompanhados 136 cavalos. A distribuição percentual pelas diversas áreas clínicas está demonstrada no gráfico 3. Destacou-se uma maior casuística na área da ortopedia. Estes cavalos foram acompanhados durante a maior parte do estágio e tiveram mais consultas de acompanhamento. Os animais representados nas áreas de profilaxia sanitária e identificação equina foram todos de uma

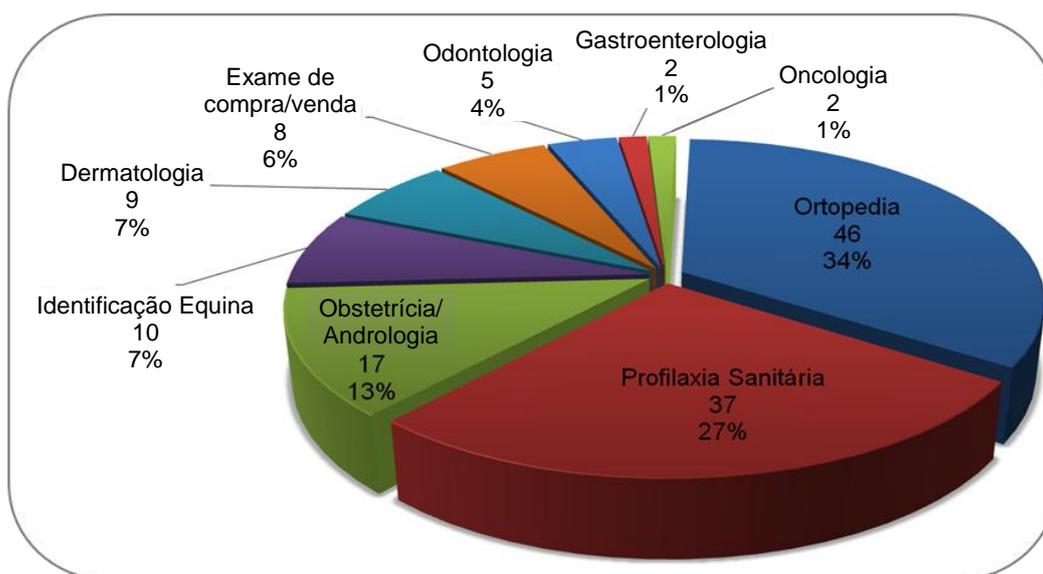


Gráfico 3 - Distribuição dos casos clínicos pelas respetivas áreas clínicas.
(frequência relativa, %, $n=136$)

exploração e tratados no mesmo dia. Tendo em conta a duração do estágio, a profilaxia sanitária e identificação equina não tiveram uma grande importância.

2.2.1.1 Ortopedia

As doenças ortopédicas diagnosticadas e tratadas foram diversas e são demonstradas na tabela 13. O diagnóstico de claudicação foi feito da mesma maneira como previamente descrito.

Tabela 13 – Número de casos na área da ortopedia

| Diagnóstico | | Número de Casos |
|---|---|-----------------|
| Desmite | LSB | 10 |
| | Ramo medial LSB | 3 |
| | Ramo lateral LSB | 1 |
| | Ligamento patelar lateral | 1 |
| | Ligamento sesamóideo oblíquo medial | 1 |
| | Ligamentos colaterais do boleteo | 1 |
| Osteoartrite | Articulações do tarso | 5 |
| | Articulação interfalângica distal | 4 |
| | Articulação metacarpo/metatarso-falângica | 3 |
| | Articulação interfalângica proximal | 2 |
| Tendinite | TFDS | 5 |
| | TFDP | 2 |
| Abscesso subsolar | | 3 |
| Fissura óssea | MC III | 1 |
| | MT III | 1 |
| Bursite da bursa subcutânea do calcâneo | | 1 |
| Epifisite distal da tíbia | | 1 |
| Fratura osso navicular | | 1 |
| Total | | 46 |

LSB – ligamento suspensor do boleteo; TFDS – tendão flexor digital superficial; TFDP – tendão flexor digital profundo; MC – metacarpo; MT – metatarso

O tratamento das desmites, tendinites e osteoartrites não variou significativamente do tratamento realizado durante o estágio na Alemanha, pelo qual não vai ser abordado novamente.

Os abscessos subsolares foram diagnosticados nos MAs. Uma égua apresentou abscessos bilaterais, enquanto os outros dois cavalos só apresentaram abscessos em um dos MA. Cavalos com abscessos subsolares apresentam tipicamente uma claudicação de grau 4/5 ou 5/5 (Baxter, 2011b). Nestes casos notou-se um aumento da temperatura do casco e da pulsação digital devido à inflamação. Ao realizar o teste da pinça de casco os cavalos demonstraram dor na zona do abscesso, causado pela pressão exercida sobre as estruturas do casco. Foi feito um desbridamento da sola do casco na zona de maior dor ao teste da pinça de casco, até chegar ao abscesso. Desta forma foi criado um canal de drenagem para a saída do pus. Foi feita a lavagem com uma solução de iodopovidona diluída e colocado um penso húmido. Este penso foi feito, ou com a colocação de um emplasto humedecido que contém o antisséptico ácido bórico e tragacanto, um agente de cataplasma natural (Animalintex[®]), ou com uma mistura de farelo com sal, vinagre e água morna, para criar um meio osmótico que puxa o

líquido purulento para fora do casco. Este penso foi mudado diariamente até que o abcesso secou. Foi feito um tratamento anti-inflamatório sistémico com suxibuzona (Danilon[®] 150 mg/g granulado), um derivado da fenilbutazona, que causa menor ulceração da mucosa gástrica (Monreal *et al.*, 2004), PO na dose 3 mg/kg BID durante três dias.

Foram realizados controlos radiográficos em dois cavalos com fissura do MC III e MT III semanas anteriores ao exame clínico. Foram realizadas as projeções latero-medial (LM), dorso-palmar/plantar (DP), e dorso-45° lateral palmaro/plantaro-medial oblíqua (D45°L-PMO) e dorso-45° medial palmaro/plantaro lateral oblíqua (D45°M-PLO).

A bursite da bursa subcutânea do calcâneo foi diagnosticada num poldro de três anos de idade, resultando de traumatismo recorrente. À punção saiu líquido sinovial de pouca viscosidade. Foi realizada uma infiltração intra-bursal com triamcinolona em combinação com amicacina e Traumeel[®].

Foi tratado um poldro de nove meses de idade com epifisite bilateral da extremidade distal da tibia dos MPs. O poldro apresentou uma distensão bilateral dos curvilhões, sendo a distensão mais evidente no MP direito. O poldro não mostrou sinais de dor à palpação e as articulações estiveram frias. Em andamento, o poldro não claudicou, Foram realizadas radiografias com as projeções LM, DP, D45°L-PIMO e D45°M-PILO dos curvilhões nas quais se observou uma maior radiolucidez nos bordos da epífise, o que é uma das possíveis anomalias observáveis nas epifisites (Baxter, 2011c). Realizou-se um tratamento anti-inflamatório IV com 100mL DMSO diluído em 500 mL NaCl 0,9%. Para a aplicação tópica SID foi deixada uma pomada com DMSO. A etiologia exata de epifisite é provavelmente multifatorial, tanto associado a fatores nutricionais como também a fatores mecânicos. Aconselhou-se uma redução da quantidade diária de ração uma vez que este poldro cresceu e engordou muito no último mês, o que podia ter sido a causa da epifisite (Baxter, 2011c).

Foi diagnosticada uma fratura do osso navicular num cavalo cruzado de 20 anos de idade. O cavalo apresentou uma claudicação de grau 4/5 no MA esquerdo. Para o diagnóstico foram realizadas radiografias LM e D65°P-PaDiO da P3. Na projeção D65°P-PaDiO observou-se a fratura do osso navicular. Sendo um cavalo de idade mais avançada que já teve outras alterações degenerativas não associadas a esta fratura, a proprietária não quis investir mais dinheiro e reformou o cavalo.

2.2.1.2 Obstetrícia e andrologia

Relativamente à obstetrícia foram realizados controlos reprodutivos em 12 éguas. Os controlos reprodutivos foram feitos por palpação e ecografia transretal. Foram efetuados controlos foliculares, sincronizações éstricas e diagnósticos de gestação.

Relativamente à andrologia foram realizadas duas castrações. As castrações foram realizadas com os animais em estação, sob neuroleptoanalgesia com cloridrato de detomidina (Hipnoton[®] 10 mg/mL solução injetável) e butorfanol (Butomidor[®] 10 mg/mL solução injetável) IV na dose 0,01 mg/kg e 0,02 mg/kg, respetivamente. A pele e o cordão espermático foram

anestesiados com cloridrato de lidocaína (Anestésin[®] 20 mg/mL solução injetável). Para a *orquiectomia* foi utilizada a técnica aberta. A incisão escrotal foi deixada aberta para cicatrização por segunda intenção.

2.2.1.3 Dermatologia

Durante o estágio foram acompanhados nove casos de afeções dermatológicas, representados na tabela 14.

Tabela 14 - Número de casos na área da dermatologia.

| Diagnóstico | Número de casos |
|------------------------------------|-----------------|
| Ferida cutânea profunda (saturada) | 4 |
| Dermatofilose (arestins) | 3 |
| Abcesso da pele | 1 |
| Poliodontia heterotópica | 1 |
| Total | 9 |

O tratamento das feridas profundas foi feito da mesma maneira como previamente descrito. Nestes casos, o tratamento posterior incluiu uma terapia anti-inflamatória com fenilbutazona (Phenylarthrite[®] 200 mg/mL solução injetável) IV na dose 4,4 mg/kg e continuada com suxibuzona (Danilon[®] 150 mg/g granulado), PO na dose 3 mg/kg BID durante três dias e antibioterapia profilática com sulfato de gentamicina (Gentavin[®] 100 mg/mL solução injetável) IV na dose 6 mg/kg, SID.

Foram tratados três cavalos com dermatofilose nos quatro membros ao nível das quartelas e dos boletos com um aspeto húmido, eritematoso e parcialmente coberto com crostas, e sensível à palpação. O tratamento consistiu em lavagens diárias com sabão antisséptico líquido com iodopovidona (Betadine[®] Espuma, 4% iodopovidona) para remover as crostas e desinfetar as feridas, e antibioterapia com trimetoprim e sulfadiazina (Ulfaprisol[®] pó, trimetoprim 30 mg/g, sulfadiazina 150 mg/g) PO na dose 30 mg (da combinação)/kg, BID.

O abcesso da pele foi observado numa poldra de um mês de idade ao nível da articulação escapulo-umeral direita. À palpação foi possível delimitar a extensão do abcesso à pele sem envolvimento das estruturas mais profundas, nomeadamente a articulação. Ao pressionar o abcesso saiu um líquido purulento. Foi feita uma limpeza da zona afetada com uma solução iodada e instituiu-se uma antibioterapia com cefquinoma (Cobactan[®] 4,5% solução injetável) IM na dose 1 mg/kg, SID. Foi recomendada a limpeza diária da pele para extrair todo o líquido acumulado e desinfetar a zona.

A poliodontia ectópica, também chamada de “quisto dentífero”, foi diagnosticada num poldro de quatro anos de idade. Trata-se de um defeito congénito causado por deslocamento de células germinais dos dentes durante o desenvolvimento embrionário. Geralmente forma-se um quisto com partes ou totalidade de estruturas dentárias envolvidas com uma membrana

secretora que forma um trajeto fistuloso que drena na borda rostral do pavilhão auricular ou diretamente sobre o quisto. O dente está na maioria dos casos aderido ao osso temporal mas pode formar-se como uma massa pedunculada delimitada pela pele e ligado por um pedículo para a cabeça, ou pode ser intracraniana (Scott & Miller, 2011b). Clinicamente, este cavalo apresentou-se com uma fístula que abriu no bordo rostral do pavilhão auricular com saída de líquido mucoso, turvo, esbranquiçado. Recomendou-se a exérese cirúrgica do quisto em ambiente hospitalar, que foi feito um mês mais tarde. O tratamento pós-cirúrgico incluiu uma antibioterapia com cefquinoma (Cobactan[®] 4,5% solução injetável) IM na dose 1mg/kg, SID e terapia anti-inflamatória com dexametasona (Caliercortin[®] 4 mg/mL solução injetável) IV na dose 0,04 mg/kg nos primeiros três dias e continuado com suxibuzona (Danilon[®] 150 mg/g granulado) PO na dose 3 mg/kg, BID.

2.2.1.4 Odontologia

No âmbito da odontologia foi realizada o exame da cavidade oral e a imagem periódica dos dentes de cinco cavalos como previamente descrito. Os cavalos foram sedados com uma combinação de cloridrato de detomidina (Hipnoton[®] 10 mg/mL solução injetável) com butorfanol (Butomidor[®] 10 mg/mL solução injetável) IV na dose 0,01 mg/kg e 0,02 mg/kg, respetivamente.

2.2.1.5 Oncologia

Foram realizadas duas cirurgias com os animais em estação para a exérese de massas de aparência tumoral compatível com um sarcoide. Foi feita uma neuroleptoanalgesia IV com butorfanol em combinação com detomidina na dose 0,01 mg/kg cada. Uma massa tumoral era de tipo nodular e localizou-se na face ventral do abdómen de uma égua, entre a cicatriz umbilical e a glândula mamária. A outra massa tumoral era de tipo verrucoso, com a pele em ferida, localizado na face crânio-medial do antebraço do MA direito a expandir para a zona do peito do lado direito. A anestesia local foi efetuada com mepivacaína 2%. Fez-se a exérese de todo o tecido tumoral com uma margem de segurança de pelo menos 1 cm (Scott & Miller, 2011b) e fechou-se o defeito na pele. No primeiro caso, a sutura foi efetuada com um fio monofilamentoso não absorvível de polipropileno (Prolene[®]) nº 1 com um padrão U-horizontal interrompido e tubos para aliviar a tensão sobre a pele. No segundo caso, a sutura foi feita com um fio de *nylon* nº 1, com um padrão U-horizontal interrompido e, nas zonas de maior tensão, foram colocados tubos para aliviar a tensão sobre a pele. Foram feitas pequenas incisões na pele à volta da sutura para aumentar a elasticidade da pele e reduzir a tensão. Nos dois casos foi injetado amicacina (500 mg/mL solução injetável) na ferida após ter sido suturada. A injeção intralesional de cisplatina, como previamente descrito, poderia ter sido uma outra opção para liminar eventuais células ainda presentes, mas não foi feito nestes casos.

A terapia pós-cirúrgica foi feita com penicilina G procaína (300.000 UI/mL, solução injetável) IM na dose 22.000 UI/kg BID e anti-inflamatório suxibuzona (Danilon[®] 150 mg/g

granulado) PO na dose 3 mg/kg BID durante cinco dias e a sutura foi limpada com uma solução de clorhexidina 0,05% BID.

No primeiro caso, os pontos foram removidos 21 dias após a cirurgia. No segundo caso, mesmo com repouso absoluto, a tensão sobre a sutura foi demasiada e a sutura abriu quatro dias depois. Optou-se para a cicatrização por segunda intenção com limpeza duas vezes ao dia e aplicação tópica de uma solução composta por ácido metacresolsulfônico e formaldeído (Lotagen[®] 36%), para prevenir a formação excessiva de tecido de granulação. A ferida cicatrizou bem nas primeiras cinco semanas (Figura 7-a, b, c), mas depois voltou a crescer novo tecido de aparência tumoral (Figura 7-d). Uma vez que o proprietário não quis investir mais dinheiro e optou por vender o cavalo, não foi feita uma biópsia para confirmar a natureza do tecido. Tendo em conta a extensão e localização do tumor, as margens de segurança provavelmente não foram suficientes. A injeção intralesional de cisplatina poderia ter diminuído o risco de recidiva do sarcoide.



Figura 7 - Evolução da cicatrização da ferida por segunda intenção; (a) duas semanas após cirurgia; (b) três semanas após cirurgia; (c) cinco semanas após cirurgia; (d) oito semanas após cirurgia.

2.2.1.6 Gastroenterologia

Relativamente à gastroenterologia foram acompanhadas uma cólica ligeira sem causa aparente, e uma cólica obstrutiva sem estrangulamento por impactação do estômago.

O primeiro caso de cólica foi um cavalo lusitano de 13 anos de idade que mostrou sinais de desconforto abdominal. O tratador relatou que o cavalo estava deitado e não comeu a ração. No exame clínico o cavalo encontrava-se em estação, a frequência respiratória esteve aumentada (40 respirações por minuto), a FC, temperatura retal, cor das mucosas e tempo de repleção capilar estavam normais. À auscultação abdominal notou-se uma diminuição da motilidade nos quatro quadrantes. Foi feita a palpação transretal na qual não se sentiu qualquer obstrução ou deslocamento. O cavalo foi medicado com metamizol (Vetalgin[®] 500 mg/mL solução injetável) IV na dose 25 mg/kg. Foi feita uma lavagem gástrica que não revelou nenhuma impactação do estômago, e foi administrada pela sonda nasogástrica, uma mistura de 2 L de água com 2 L de óleo de parafina e sucralfato (Mylan[®] 1000 mg/5mL,

suspensão oral) na dose 25 mg/kg. Depois da lavagem gástrica, a motilidade intestinal melhorou e o caso resolveu-se sem mais intervenções.

A segunda cólica foi de um poldro de quatro anos de idade que mostrou os mesmos sinais clínicos de desconforto abdominal como o cavalo do primeiro caso. A frequência cardíaca e frequência respiratória encontraram-se aumentadas e a motilidade intestinal diminuída. Os outros parâmetros estiveram normais. A palpação transretal não apresentou nenhuma anomalia. Foi feita a entubação gástrica que revelou uma impactação do estômago e procedeu-se a lavagem gástrica para dissolver o conteúdo gástrico. O tratamento médico foi feito da mesma maneira como no primeiro caso e a cólica resolveu-se sem mais intervenções.

2.2.1.7 Outros

Outros procedimentos realizados durante o estágio em Lisboa incluíram a identificação equina, vacinações, desparasitações e exames em ato de compra e venda, representados na tabela 15.

Tabela 15 - Número de procedimentos realizados noutras áreas

| Procedimento | | Número de casos |
|-------------------------------|---|-----------------|
| Profilaxia sanitária | Vacinação | 37 |
| | Desparasitação | 32 |
| Identificação equina | Preenchimento do certificado de identificação de equino | 8 |
| | Leitura de <i>microchip</i> | 8 |
| | Colocação de <i>microchip</i> | 2 |
| Exame em ato de compra/ venda | | 8 |

A profilaxia sanitária consistiu em vacinações contra o tétano e a influenza equina, com o protocolo de vacinação igual ao previamente descrito, e desparasitações. Dos 37 cavalos que foram vacinados, 32 também foram desparasitados ao mesmo tempo. As desparasitações foram feitas, ou PO com moxidectina (Equest[®] 18,92 mg/g gel oral) na dose 0,4 mg/kg (Papich, 2011; Plumb, 2011), ou uma combinação de moxidectina com praziquantel (Equest[®] Pramox, moxidectina 19,5 mg/g + praziquantel 121,7 mg/g, gel oral) na dose 0,4 mg moxidectina/kg e 2,5 mg praziquantel/kg (Papich, 2011), ou IM com ivermectina na dose 0,2 mg/kg (Papich, 2011). A moxidectina pertence à classe das milbemicinas, que são, como a ivermectina, lactonas macrocíclicas que causam paralisia e morte das parasitas pelo seu efeito neurotóxico (Papich, 2011). A moxidectina também é eficaz no tratamento de parasitações com grandes e pequenos estrombilídeos, *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*, *Habronema muscae*, *Gasterophilus intestinalis* e *nasalis*, *Strongyloides westeri* e *Trichostrongylus axei* (Papich, 2011; Plumb, 2011), mas não está indicada para o tratamento de microfilárias das espécies de *Onchocerca*.

Identificação equina

Segundo o Regulamento (CE) 504/2008 de 6 de junho, todos os equídeos nascidos ou introduzidos na União Europeia têm que estar devidamente identificados através de um documento de identificação único (Artigo 5.º alínea 1). De acordo com esta legislação comunitária e a Decreto-lei 123/2013 (Artigo 11.º alínea 1 e 3) é obrigatório o implante de um *microchip* em todo o equídeo a identificar pela primeira vez, precedida da confirmação da inexistência de anterior identificação. O *microchip* é “implantado por via parentérica, no terço médio do lado esquerdo do pescoço, entre a nuca e o garrote, na área do ligamento nugal junto à crineira” (Decreto-lei 123/2013 Artigo 11.º alínea 4). O certificado de identificação de equino é um documento preenchido pelo MV, que contém as informações essenciais do proprietário e do equino, inclusive o número do *microchip*, bem como o resenho descritivo e gráfico que enumeram narrativamente e graficamente as características que permitem identificar o equino sem margem para qualquer dúvida (Barbosa, 2014). Este documento é necessário para que o proprietário pode obter o documento de identificação do equídeo. Foi necessário a implantação de *microchip* em dois poldros para emitir o documento de identificação do equino. Os outros seis cavalos já tinham um *microchip* implantado e o número foi apenas confirmado. Foi feita a leitura de *microchip* de outros dois cavalos para confirmar a identificação nos documentos dos cavalos que foram recentemente comprados.

Exame em ato de compra/venda

Os exames em ato de compra e venda foram efetuados da mesma forma como durante o estágio na Alemanha. A maioria dos exames foi sem radiografias, mas também foram feitos dois exames de compra com radiografias dos membros e um caso com radiografias dos membros e da coluna vertebral toracolombar.

2.2.2 Casuística no concurso internacional de obstáculos em Vilamoura (“Vilamoura Atlantic Tour”)

A “Vilamoura Atlantic Tour” decorreu entre os dias 16 de fevereiro e 3 de abril 2016. Durante todo o tempo, A HTS (*Horse Therapy Services*), uma empresa de reabilitação equina para a qual a Dra. Rita Rocha Pires trabalha, esteve presente no terreno do concurso com uma clínica veterinária. A clínica foi montada numa tenda com duas boxes para os cavalos em espera de tratamento ou que precisavam cuidados intensivos, um tronco de contenção, duas zonas de tratamento, um laboratório da DNAtch, um SPA de água fria e um contentor para a secretaria e farmácia. Outros equipamentos presentes foram um ecógrafo, raio-x digital, laser e aparelho de massagem. Estiveram sempre dois MVs e pelo menos dois estagiários na clínica para realizar tratamentos médicos, com serviço de 24 horas por dia, ou tratamentos preventivos. Um MV esteve presente durante todo o concurso enquanto os outros três alternaram semanalmente. A estagiária esteve no concurso com a Dra. Rita Rocha Pires nos

dias 14 a 22 de fevereiro e 20 a 24 de março. Durante este tempo foram tratados 18 cavalos com os diagnósticos representados na tabela 16.

Tabela 16 – Número de casos diagnosticados durante o concurso em Vilamoura.

| Diagnóstico | Número de casos |
|---|-----------------|
| Feridas cutâneas por traumatismo | 6 |
| Dermatofilose | 5 |
| Cólica médica por impactação da flexura pélvica | 4 |
| Cólica médica por impactação do estômago | 2 |
| Fratura do osso incisivo | 1 |
| Total | 18 |

As feridas, a dermatofilose e as cólicas foram todas tratadas como previamente descrito. A fratura do osso incisivo esquerdo aconteceu num cavalo que entalou a sua cabeça na grade da box. O cavalo fraturou o osso incisivo rostral ao dente canino, resultando num fragmento ósseo com os três dentes incisivos, deslocado da sua posição anatómica (Figura 8).

O diagnóstico foi feito com observação, palpação e radiografia. A fixação do osso com fios de *cerclage* foi feita na clínica com o animal em estação sob sedação com cloridrato de detomidina (Hipnoton[®] 10 mg/mL solução injetável) e butorfanol (Butomidor[®] 10 mg/mL solução injetável) IV na dose 0,01 mg/kg e 0,02 mg/kg, respetivamente. Os fios de *cerclage* foram colocados à volta dos dentes incisivos e canino (Figuras 9 e 10) para criar uma fixação externa do fragmento do osso incisivo na sua posição anatómica. Os fios de *cerclage* (Figura 10, verde e lilás) foram inseridos no aspeto lingual para labial, tentando evitar ao máximo possível a lesão da gengiva. A laceração da gengiva e do palato mole caudal ao terceiro dente incisivo esquerdo foi fechada com pontos simples de fio não absorvível.



Figura 8 – Fratura do osso incisivo, rostral ao dente canino esquerdo; imagens cedidas gentilmente pela Dra. Rita Rocha Pires.



Figura 9 – Fixação externa com fio de *cerclage*; imagens cedidas gentilmente pela Dra. Rita Rocha Pires.

Foi feito uma antibioterapia profilática com sulfato de gentamicina (Gentavin[®] 100 mg/mL solução injetável) IV na dose 6 mg/kg, SID, e cefquinoma (Cobactan[®] 4,5% solução injetável) IM na dose 1 mg/kg, SID, e terapia anti-inflamatória com fenilbutazona (Phenylarthritis[®] 200 mg/mL solução injetável) IV na dose 4,4 mg/kg, SID.

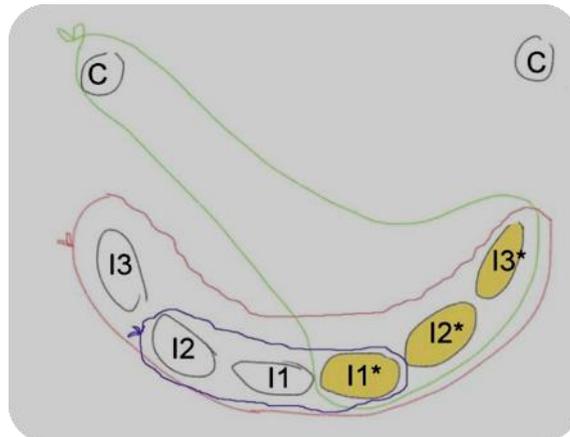


Figura 10 – Ilustração da fixação dos dentes com *cerclage*; I - dente incisivo; C - dente canino; * - dente do fragmento ósseo.

3. MONOGRAFIA – VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS DIFERENTES MÉTODOS DE OSTEOSÍNTESE DE FRATURAS COMPLETAS DO TERCEIRO OSSO DO METACARPO/TARSO.

3.1 Introdução

As fraturas na região do MC/MT são comuns em cavalos, e estes ossos estão sujeitos a vários tipos de fraturas (Orsini, 2012). Infelizmente muitos cavalos que adquirem fraturas simples ainda são eutanasiados sem tentar salvá-los através de uma intervenção cirúrgica. O tratamento de fraturas é caro, especialmente se forem utilizados placas e muitos parafusos. Por essa razão, o tratamento conservativo com uma coaptação externa ainda é a escolha eletiva de muitos proprietários (Auer & Grainger, 2015).

Os ossos do MC/MT são uns dos ossos mais vulneráveis do corpo do equino por causa da sua localização, forma, função e pouca proteção do tecido conjuntivo. Os ossos do MC/MT são longos e estreitos e situados entre duas articulações complexas de grande movimento (Orsini, 2012).

O tipo mais grave de fraturas do MC/MT III é a fratura diafisária completa que destrói a capacidade de suporte de peso no membro até à reparação (Orsini, 2012). Vários estudos sobre o resultado da reparação destas fraturas foram realizados. McClure *et al.* (1998) relataram uma taxa de sucesso global de 67% em 25 cavalos tratados com fixação interna, coaptação externa ou ambas as técnicas. Beinlich e Bramlage (2002) apresentaram uma taxa de sucesso de 76% para a fixação interna de fraturas axialmente instáveis do MC/MT III tratadas com placas de compressão dinâmica. Num estudo de Bischofberger *et al.* (2009), incluindo 21 fraturas completas da diáfise do MC/MT III reparadas cirurgicamente com redução aberta e fixação interna, 61,9% (3/10 cavalos adultos e 10/11 poldros) sobreviveram.

Nem todos os cavalos que sobrevivem à cirurgia ficam aptos para o uso pretendido. No estudo de McClure *et al.* (1998) 69% (11/16 cavalos) dos cavalos não tiveram complicações relacionadas com a reparação cirúrgica. Bischofberger *et al.* (2009) relataram 84,6% (11/13 cavalos) aptos para o uso pretendido. Geralmente, os poldros têm uma melhor capacidade de reparação óssea. Apenas 20% (2/10 cavalos) dos cavalos adultos, mas 81,8% (9/11 poldros) dos poldros, voltaram a ser utilizados como pretendido no estudo de Bischofberger *et al.* (2009).

As fraturas diafisárias completas do MC/MT III em cavalos podem ser tratadas com sucesso usando várias técnicas diferentes. O resultado está fortemente associado à idade do animal, peso corporal, tipo e localização da fratura, técnica de reparação utilizada, e da presença e capacidade de gerir infeções (Bischofberger *et al.* 2009). Todas as técnicas têm as suas vantagens e desvantagens e a escolha depende de muitos fatores.

3.2 Composição e estrutura dos ossos longos

Composição do tecido ósseo

O tecido ósseo é um tecido conjuntivo, caracterizado por uma grande quantidade de matriz extracelular, relativamente poucas células, e uma grande porcentagem de água (na ordem de 20%, dependendo do tipo de osso). O peso seco do osso compreende aproximadamente 65% minerais inorgânicos, em grande parte cristais de hidroxiapatite, e 35% material orgânico (Sinclair *et al.*, 2014). Os cristais de hidroxiapatite são compostos predominantemente por cálcio e fósforo, e conferem alta resistência à compressão. A matriz orgânica é composta predominantemente (> 90%) por colagénio do tipo I, que confere elevada resistência à tração, em conjunto com uma pequena porção de colagénios menores e proteínas não-colagenosas (Lopez & Markel, 2012; Sinclair *et al.*, 2014).

As células principais do tecido ósseo são os osteoblastos, osteoclastos e osteócitos, cada uma com uma função específica, mas também com interações célula-célula e célula-matriz. Superfícies ósseas inativas são cobertas por células mononucleadas de revestimento que têm a capacidade de responder aos sinais mecânicos e biológicos. Estas células são encontradas na camada osteogénica do perióstio ou endóstio. Pensa-se que têm um papel específico na ligação entre a reabsorção óssea e formação óssea (Lopez & Markel, 2012).

Os osteoblastos são derivados de células estaminais multipotentes que, quando ativadas sintetizam a matriz orgânica colagenosa (Lopez & Markel, 2012), também chamada osteoide, que é posteriormente mineralizada ao longo de um período de semanas para formar a matriz óssea. Osteoblastos produzem um fator estimulante de colónias, que aumenta o número de pré-osteoclastos a partir de precursores mononucleados da medula óssea, e um fator de ativação de osteoclastos, que ativa os pré-osteoclastos e inicia a reabsorção da matriz óssea. Os osteoblastos também podem secretar colagenase, uma enzima que remove a camada superficial de osteoide, o que permite o acesso de osteoclastos à matriz óssea. (Sinclair *et al.*, 2014). Em superfícies rapidamente formadas, alguns osteoblastos são aprisionadas em sua própria matriz e tornam-se em osteócitos. Após a conclusão da formação do osso, 50% a 70% de osteoblastos sofrem apoptose, e os restantes tornam-se em osteócitos ou células de revestimento do osso que mantêm a capacidade de rediferenciação em osteoblastos (Lopez & Markel, 2012).

Os osteócitos são células com muitos processos citoplasmáticos longos dentro de pequenos túneis na matriz, chamados canalículos. Os processos de células adjacentes ligam-se, permitindo a comunicação de célula para célula. As redes de osteócitos comunicam também com as células de revestimento da superfície, e com os osteoblastos (Lopez & Markel, 2012; Sinclair *et al.*, 2014).

Os osteoclastos são células multinucleadas, derivadas de monócitos circulantes. Quando ativados, eles alojam-se na superfície óssea para reabsorver a matriz óssea. Este processo é regulado pelos osteoblastos, que por sua vez comunicam com os osteócitos. Os

osteoclastos também são diretamente influenciados por algumas hormonas específicas, como por exemplo a calcitonina (Sinclair *et al.*, 2014).

Estrutura dos ossos longos

Os ossos longos podem ser divididos em três regiões: as epífises, as metáfises e a diáfise. A região central é a diáfise. Cada terminação do osso longo é uma epífise que contém uma superfície articular. A zona de transição entre a epífise e a diáfise é chamada metáfise. A placa de crescimento, também chamada de fise, divide as metáfises das epífises. Os ossos longos crescem em comprimento a partir da fise por ossificação endocondral (Lopez & Markel, 2012).

Macroscopicamente, os ossos longos são compostos por dois tipos distintos de osso, o osso compacto, também chamado osso cortical, e o osso esponjoso, também chamado osso trabecular. O osso trabecular é metabolicamente mais ativo e mais recetivo a mudanças metabólicas do que o osso cortical. A porosidade do osso trabecular é significativamente maior do que do osso cortical, principalmente por causa dos vasos sanguíneos e da medula óssea no espaço intertrabecular (Lopez & Markel, 2012).

O osso compacto é formado por ósteons, também chamados por sistemas de Havers. Cada ósteon é um longo cilindro, às vezes bifurcado, paralelo ao eixo longo da diáfise (Figura 11a). A matriz em volta dos osteócitos forma a unidade de base da estrutura, designada por lacuna. As lacunas formam lamelas concêntricas à volta de um canal central, revestido por endósteo, chamado canal de Havers, que contém vasos sanguíneos e nervos. Este conjunto de lamelas concêntricas à volta do canal central com os seus vasos e nervos no interior é um ósteon (Figura 11b). Os canais de Havers comunicam entre si e com a cavidade medular e superfície externa do osso por canais transversais, chamadas canais de Volkmann (Figura 11a) (Mescher, 2013). Os ósteons formados no desenvolvimento original do osso são denominados ósteons primários, enquanto os ósteons formados para reparar danos ósseos, são chamados ósteons secundários. O osso lamelar também forma lamelas paralelas à superfície periosteal, chamada lamelas circunferenciais externas, e endosteal, chamadas lamelas circunferenciais internas (Figura 11a) (Sinclair *et al.*, 2014). Entre os ósteons situam-se grupos de lamelas paralelas de forma irregular, chamadas lamelas intersticiais (Figura 11a), remanescentes de ósteons antigos, parcialmente destruídos por osteoclastos durante o crescimento e a remodelação óssea (Mescher, 2013).

O osso esponjoso é formado por uma rede tridimensional de trabéculas, que por sua vez são formadas por lamelas concêntricas (Lopez & Markel, 2012). As trabéculas não contêm um canal no seu interior como os ósteons do osso compacto, mas são revestidos por endósteo (Figura 11c) (Mescher, 2013).

A superfície externa do osso compacto, exceto nas superfícies articulares e inserções de tendões, ligamentos ou cápsulas articulares, é coberta por periósteo. O periósteo é composto por duas camadas, uma camada fibrosa externa, e uma camada celular interna, que

está em contacto com a superfície do osso compacto (Figura 11a). A camada fibrosa é constituída por fibroblastos, fibras de colagénio e elastina e uma rede microvascular e nervosa. Fibras de colagénio perfurantes, também chamadas fibras de Sharpey, ligam o periósteo ao osso compacto (Figura 11a). A camada celular é constituída por células de revestimento ósseo, osteoblastos, células estaminais mesenquimatosas, também chamadas células osteoprogenitoras, nervos simpáticos e microvasos. As células osteoprogenitoras desempenham um papel fundamental no crescimento e na reparação óssea pelo potencial de proliferação e diferenciação em osteoblastos (Lopez & Markel, 2012; Mescher, 2013).

A superfície interna do osso compacto, dos canais centrais dos ósteons, e a superfície das trabéculas do osso esponjoso, é coberto por endósteo (Figura 11c). O endósteo é mais fino que o periósteo, mas contém igualmente células osteoprogenitoras, osteoblastos e células de revestimento ósseo (Lopez & Markel, 2012; Mescher, 2013).

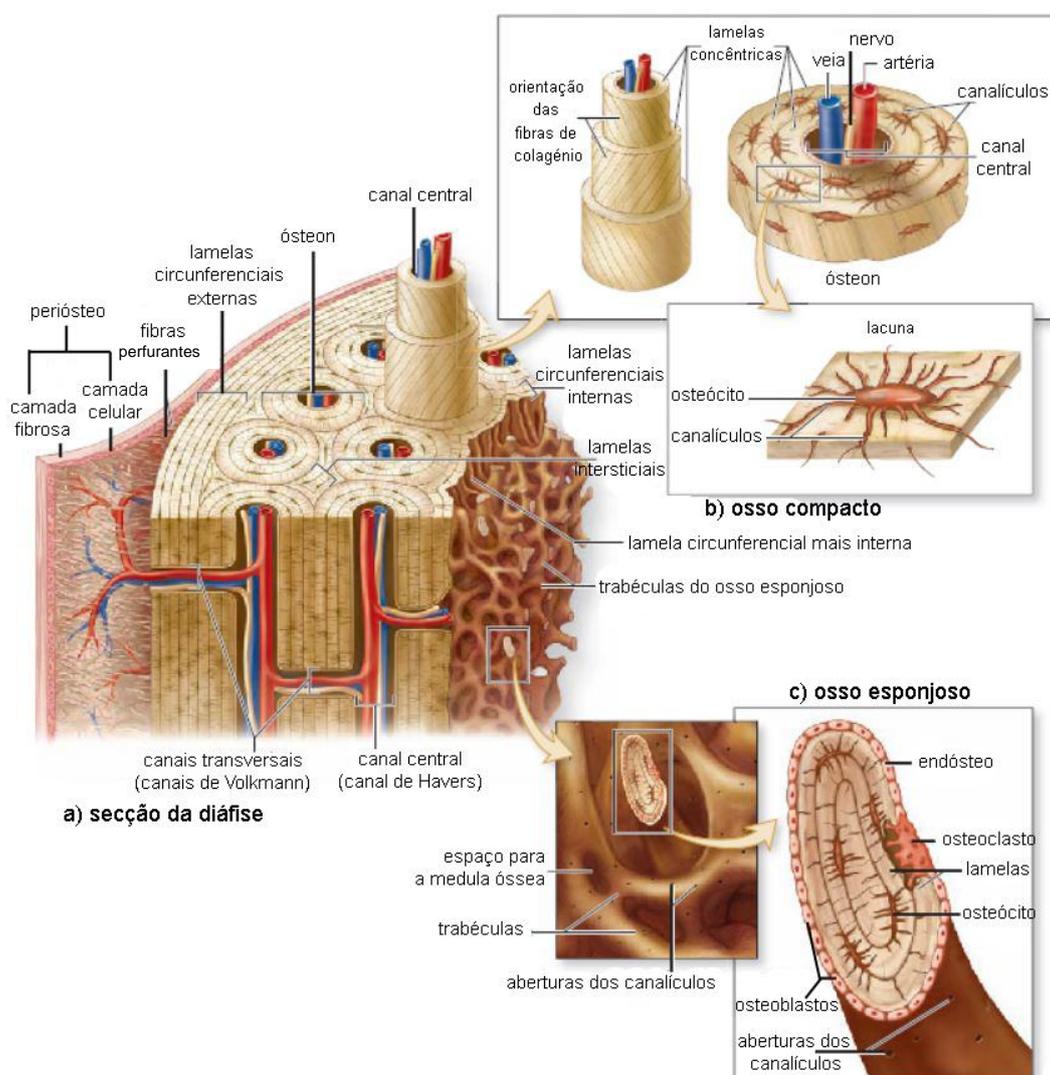


Figura 11 – Ilustração da estrutura óssea na região diafisária de um osso longo; (a) secção da diáfise; (b) estrutura do osso compacto; (c) estrutura do osso esponjoso; adaptado de: Mescher, 2013.

As diferentes regiões dos ossos longos mostram diferentes disposições morfológicas do tecido ósseo. Nas extremidades dos ossos longos as cargas funcionais são predominantemente de compressão axial. Por essa razão, as regiões epifisárias e metafisárias são formadas por um fino revestimento cortical de osso compacto apoiado por osso esponjoso interno. O tecido ósseo esponjoso nestas áreas mostra muitas vezes um padrão de arcadas trabeculares. Os espaços entre as trabéculas estão preenchidos de medula óssea ou tecido adiposo. Estas trabéculas estão estrategicamente posicionadas em relação às trajetórias principais de tensão compressiva e de tração, para otimizar a resistência da estrutura com a massa mínima de tecido. No osso esponjoso das epífises, subjacentes às superfícies articulares das articulações sinoviais, as trabéculas são ortogonais à superfície articular. Esta arquitetura permite o uso de um mínimo de material para fornecer a força máxima e minimizar o custo energético da locomoção (Sinclair *et al.*, 2014).

A disposição de tecido ósseo na região diafisária dos ossos longos é diferente. Esta região é semelhante a um tubo, com uma parede constituída quase totalmente por osso cortical compacto e uma pequena quantidade de osso esponjoso na sua parte profunda, e uma cavidade medular central que contem vasos sanguíneos, medula óssea hematopoiética em animais imaturos e medula óssea amarela, repleta de tecido adiposo em animais maduros. A espessura do osso cortical diminui gradualmente em direção à metáfise (Lopez & Markel, 2012). A disposição óssea reflete um padrão de carga mecânica diferente, que além de carga de compressão, também é submetido a cargas de flexão e de torção. A cavidade medular representa a média neutra do eixo em relação ao padrão de carga do osso. Desta forma, a força do osso é maximizada e a massa minimizada para reduzir os custos de energia associados com o movimento do membro. Embora a diáfises de ossos longos é essencialmente tubular, a distribuição do osso, em termos de espessura cortical pode ser não-uniforme em torno da circunferência do osso. Isto reflete os níveis diferentes de resistência à flexão em planos diferentes e a distribuição de massa óssea associada (Sinclair *et al.*, 2014).

3.3 Reparação óssea

O osso, por ter células estaminais osteoprogenitoras no periósteeo, endósteeo, e na medula, e por ser bem vascularizado, tem geralmente uma excelente capacidade de reparação (Mescher, 2013). A reparação óssea pode ser dividida em direta, ou primária, e indireta, ou secundária. A reparação direta ocorre quando há redução anatômica dos fragmentos da fratura por fixação interna rígida que minimiza a tensão interfragmentar. Ocorre a regeneração direta dos ósteons entre os fragmentos da fratura pelo crescimento direto de ósteons secundários de um fragmento para outro e através da formação óssea intramembranosa, com formação de pouco ou nenhum calo periosteal (Lopez & Markel, 2012).

A reparação indireta ocorre quando os fragmentos da fratura não são suficientemente imobilizados ou aproximados para a reparação direta. É a forma mais comum de reparação óssea em cavalos e ocorre por um processo que envolve a formação de um calo periosteal com posterior remodelação em osso laminar (Lopez & Markel, 2012). O processo de reparação indireta pode ser dividido em três fases:

A primeira fase é a fase inflamatória. Fraturas ósseas causam a interrupção dos vasos sanguíneos e destruição das células ósseas mais próximas. O sangue proveniente dos vasos danificados coagula e forma um hematoma (Figura 12a) que é posteriormente removido juntamente com os restos de tecido por macrófagos. A matriz óssea danificada é reabsorvida pelos osteoclastos. O perióstio e endóstio no local da fratura respondem com proliferação e produção de um calo fibrocartilaginoso que envolve a fratura e cobre as extremidades do osso fraturado. Se o perióstio estiver danificado, a integridade é restabelecida ao longo deste tecido (Figura 12b) (Lopez & Markel, 2012; (Mescher, 2013).

A fase seguinte é a fase de reparação e sobrepõe-se com a fase inflamatória. O calo fibrocartilaginoso é invadido por vasos sanguíneos regenerados e osteoblastos. A fibrocartilagem é gradualmente substituída por trabéculas de tecido ósseo primário (Figura 12c), uma forma de osso apenas formada durante a formação óssea inicial e reparação de fratura, que não apresenta lamelas e é menos mineralizado que o osso lamelar, com uma distribuição aleatória das fibras de colagénio. Este osso é formado por ossificação intramembranosa e endocondral. A mineralização óssea começa sempre em uma superfície sólida que pode incluir as superfícies externas ou internas das extremidades ósseas no local da fratura e as superfícies de fragmentos maiores. A formação de uma ponte óssea que reúne as extremidades da fratura é considerado o ponto de união clínica. A fase de reparação pode demorar entre dois e doze meses (Lopez & Markel, 2012; Mescher, 2013).

A fase de remodelação é a terceira e mais longa fase da reparação óssea. O osso imaturo é gradualmente

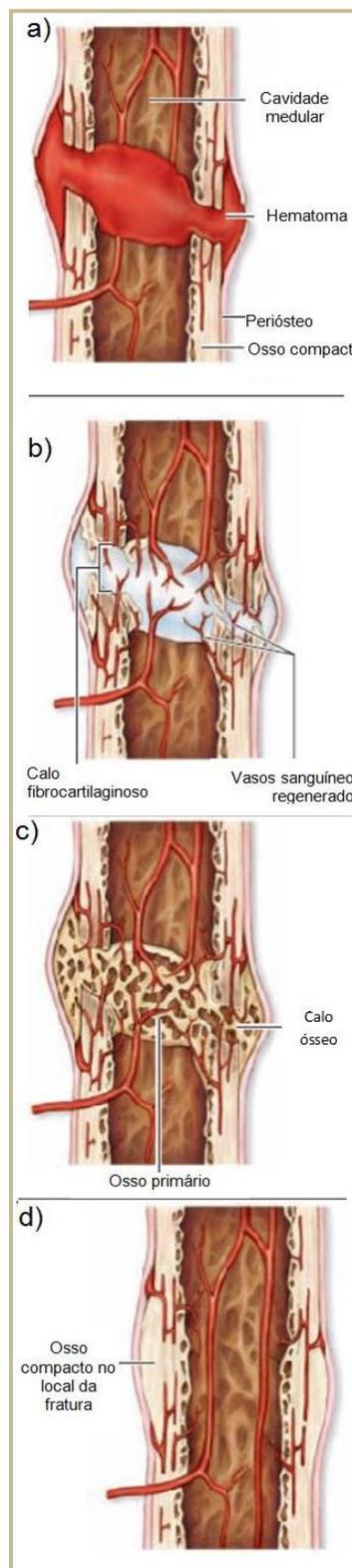


Figura 12 – Ilustração do processo de reparação óssea; (a) Formação de hematoma; (b) Formação do calo fibrocartilaginoso; (c) Formação do calo ósseo; (d) Remodelação óssea; adaptado de: Mescher, 2013.

substituído por osso lamelar para restaurar a estrutura original do osso em continuidade com as áreas adjacentes não lesionadas (Figura 12d). Osteoclastos removem o tecido ósseo imaturo em forma de túneis, conhecidos como cones de corte, que são posteriormente preenchidos com osso lamelar em torno de um canal capilar central, produzido pelos osteoblastos (Lopez & Markel, 2012; Mescher, 2013).

Relativamente ao tipo de formação óssea, esta pode ser dividida em endocondral e intramembranosa. A ossificação endocondral ocorre a partir de um molde de cartilagem hialina quando os condrócitos aí presentes se diferenciam e são substituídos por osso mineralizado e medula óssea por invasão vascular, reabsorção da matriz cartilaginosa e recrutamento de osteoblastos que depositam a matriz óssea (Lopez & Markel, 2012, Mescher, 2013). A ossificação intramembranosa ocorre a partir da diferenciação de agregados de células mesenquimais osteoprogenitoras em osteoblastos que depositam a matriz óssea. Os osteócitos aprisionados na matriz depositam minerais para calcificar a matriz, formando assim o osso imaturo que posteriormente é modelado pelos osteoclastos. Este processo ocorre sem necessidade de um molde cartilaginosa (Mescher, 2013).

3.4 Classificação de fraturas

Fraturas variam na apresentação e importância clínica, e vão desde fraturas induzidas pelo exercício que causam uma claudicação relativamente leve, até fraturas que resultam em supressão de apoio (Auer, 2012). As fraturas podem ser classificadas de acordo com a sua extensão, a quantidade de linhas de fratura, a direção da linha da fratura, conforme a exposição do osso ao meio ambiente, e conforme a localização anatômica da fratura.

Relativamente à extensão da fratura, elas podem ser classificadas em fraturas completas ou incompletas, dependendo se a fratura ultrapassa todo o osso, quebrando-o em duas partes, ou não. Fraturas incompletas, como as fraturas *greenstick* (Figura 13e) ou fraturas intracorticais de estresse, apresentam uma parte intacta do córtex, o que dá alguma estabilidade ao osso (Johnson, 2013).

Relativamente ao número de linhas de fratura, as fraturas completas são classificadas em fraturas simples ou cominutivas, dependendo se há apenas uma, ou várias linhas de fratura. As fraturas completas podem ser deslocadas ou não-deslocadas, dependendo se os fragmentos do osso se encontram na posição anatômica, ou não. As fraturas completas resultam geralmente em uma claudicação com supressão de apoio (Johnson, 2013).

Relativamente à direção da linha da fratura, as fraturas completas simples são classificadas como transversas, oblíquas ou em espiral. Fraturas transversas apresentam uma linha de fratura perpendicular ao eixo longo do osso (Figura 13a). Fraturas oblíquas apresentam uma linha de fratura que corre em um ângulo à linha perpendicular ao eixo longo do osso (Figura 13b), e podemos subdividir em fraturas oblíquas curtas se o ângulo é de 45 graus ou menos, ou fraturas oblíquas longas, se o ângulo é maior do que 45 graus. Fraturas

em espiral são fraturas oblíquas longas espiraladas em torno do eixo longitudinal do osso (Figura 13f) (Bischofberger *et al.*, 2009; Johnson, 2013).

As fraturas cominutivas podem variar desde três (Figura 13c) até cinco ou mais fragmentos ósseos (Figura 13d). Uma fratura tipo borboleta apresenta um grande fragmento "parecido com a asa de borboleta" entre duas fraturas principais (Figura 13c) (Bischofberger *et al.*, 2009; Johnson, 2013).



Figura 13 - Aparência radiográfica típica de diferentes configurações de fratura do MC/MT III; (a) fratura transversal; (b) fratura oblíqua; (c) fratura borboleta; (d) fratura cominutiva de múltiplos fragmentos; (e) fratura *greenstick*; (f) fratura em espiral; adaptado de: Bischofberger *et al.*, 2009.

Relativamente à exposição do osso ao meio ambiente, as fraturas são classificadas em fraturas expostas, e não-expostas, dependendo se o foco da fratura entrou em contacto com o meio ambiente ou não. As fraturas expostas são classificadas em três tipos: Tipo I apresenta uma perfuração pequena da pele, causada pelas extremidades agudas dos fragmentos ósseos, sem perda de pele significativo ou comprometimento vascular. O osso pode estar visível, ou não. Tipo II apresenta uma laceração de pele maior, resultante do trauma externo, mas sem perda de pele. Pode ter exposição óssea e contaminação mínima de tecidos moles e do osso. Tipo III apresenta extensas lacerações com perda de pele ou tecido mole, com ou sem contaminação grosseira. Este tipo de fraturas é geralmente associado a grave fragmentação óssea (Nixon, 1996 referido por Bischofberger *et al.*, 2009; Johnson, 2013; Ruggles, 2015).

Outra classificação importante das fraturas é consoante a localização anatómica. Elas podem ser classificadas em fraturas diafisárias, metafisárias ou fisárias, ou fraturas de uma superfície articular do osso (Watkins, 2006; Johnson, 2013). As fraturas mais frequentemente encontradas no MC/MT III em cavalos são fraturas da diáfise. A maioria das fraturas da diáfise ocorre como resultado de um coice (Bertone, 2011; Richardson, 2012). Cavalos mais jovens

parecem de sofrer fraturas mais simples (transversais e oblíquas curtas) do que os adultos, possivelmente por terem ossos mais elásticos e menos frágeis (Schneider & Jackman, 1996; Bertone, 2011). Ocasionalmente, fraturas oblíquas longas ou curtas são encontradas em cavalos adultos, mas as mais frequentes são as fraturas cominutivas da diáfise ou da metáfise proximal ou distal. Raramente a articulação metacarpo-falângica é envolvida, exceto se a fratura começou com uma fratura condilar medial (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 1999). Uma vez que o MC/MT III só é coberto pelo perióstio, tendões, tecido subcutâneo e pele, fraturas expostas do tipo I ou II, são frequentes (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 1999; Watkins, 2006).

As fraturas fisárias são classificadas de acordo com o esquema de classificação de Salter-Harris, que descreve a relação da fratura relativamente à epífise, fise e metáfise (Figura 14) (Watkins, 2006; Hardy, 2007; Johnson, 2013). As fraturas de tipo I são fraturas transversas que atravessam a fise. As fraturas de tipo II passam através da fise e saem pela metáfise. As fraturas do tipo III e IV são fraturas articulares. A fratura tipo III atravessa a fise e sai pela epífise. A fratura de tipo IV atravessa a epífise, fise, e metáfise. As fraturas do tipo V são fraturas de compressão da fise que resultam numa diminuição do espaço entre a epífise e diáfise, que geralmente não é visível radiograficamente (Watkins, 2006; Baxter, 2011d; Johnson, 2013). A lesão do tipo VI não é uma fratura mas a formação de uma ponte periosteal entre a metáfise e epífise que impede o crescimento no lado afetado. Este tipo de lesão resulta de um trauma ou secundariamente a uma periostite local infecciosa (Baxter, 2011d).

As fraturas da fise distal do MC/MT III não são muito comuns em poldros, mas parecem ocorrer com maior frequência em poldros de tração (Watkins, 2006). São quase sempre fraturas fisárias do tipo I e II e ocorrem secundariamente ao poldro ser pisado (Watkins, 2006, Hardy, 2007; Baxter, 2011d; Auer, 2012). Essas fraturas resultam principalmente de esforços transversos e de dobragem concentrados na ou perto da fise e epífise afetada (Baxter, 2011d). Poldros com fraturas fisárias de tipo I e II apresentam normalmente uma claudicação com supressão do apoio. Um mal alinhamento da coluna óssea e edema dos tecidos moles são normalmente evidentes, dependente da localização da lesão (Watkins, 2006). Fraturas fisárias do tipo III e IV são raras, mas apresentam-se com uma claudicação

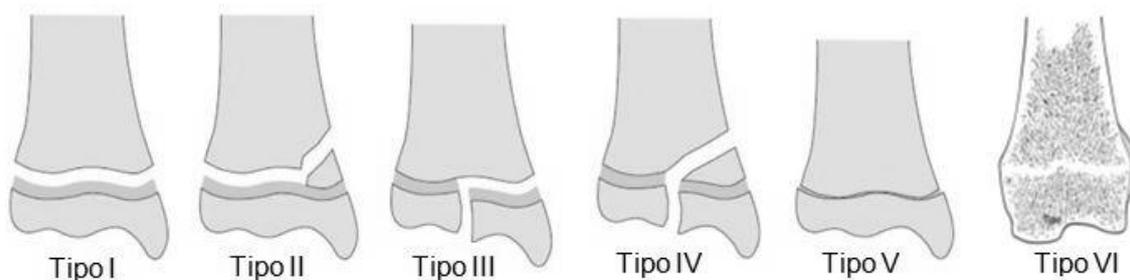


Figura 14 – Classificação Salter-Harris de fraturas fisárias; adaptado de: Baxter, 2011d; Johnson, 2013.

severa associada a distensão da articulação afetada. Fraturas fisárias do tipo V também são raras, a principal queixa é a deformidade angular progressiva do membro afetado e uma claudicação pode não ser evidente na altura do exame (Watkins, 2006, Baxter, 2011d).

As fraturas condilares são fraturas verticais que podem ocorrer no côndilo medial ou lateral. As fraturas condilares laterais são classificadas como incompletas (Figura 15a), completas não-deslocadas (15b Figura), ou completas deslocadas (Figura 15c). As fraturas condilares laterais completas podem ser cominutivas (Figura 15d). As fraturas condilares mediais são bastante diferentes em termos de configuração e complicações, e não são o espelho de uma fratura condilar lateral. As fraturas condilares mediais dividem-se em três categorias: fraturas curtas, que são fraturas simples sagitais que envolvem apenas a parte distal da metáfise ou da diáfise; fraturas em espiral, que são fraturas simples sagitais, que se propagam na diáfise em forma espiralada (Figura 15e); e fraturas em forma de Y, que são fraturas sagitais que abruptamente mudam a configuração ou direção no meio da diáfise (Figura 15f) (Richardson, 2012; Bassage II, 2014).

As fraturas condilares do MC/MT III ocorrem predominantemente em cavalos jovens de corrida. Os côndilos laterais são mais comumente afetados (Bassage II, 2014). Este facto foi comprovado num estudo retrospectivo sobre a distribuição de 174 fraturas condilares distais de cavalos de corrida, que demonstrou que 79,9% das fraturas eram do côndilo lateral e 20,1% do côndilo medial. De todas as fraturas condilares laterais, 63,3% eram fraturas completas. O mesmo estudo demonstrou que 80% das fraturas condilares mediais propagaram para a diáfise, comparado com apenas 0,8% das fraturas condilares laterais (Jacklin & Wright, 2012). Esta propagação sagital da fratura condilar medial está associada a um risco significativo para a formação de uma fratura catastrófica do osso afetado (Richardson, 2012; Bassage II, 2014).

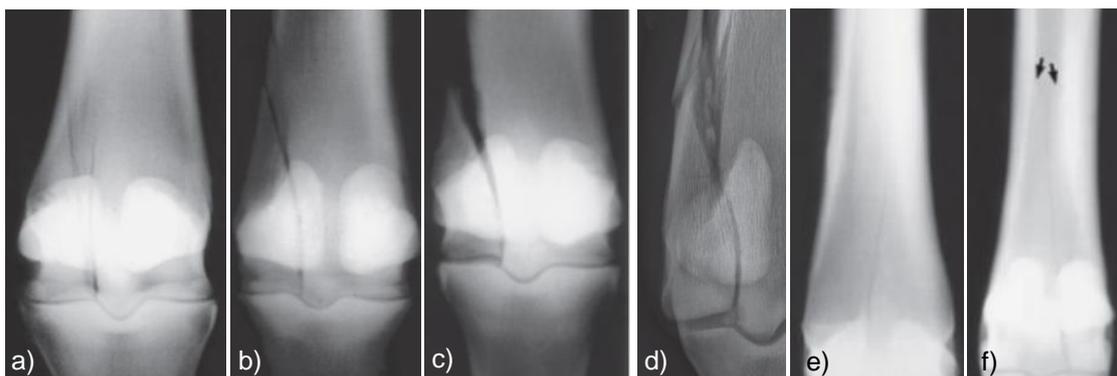


Figura 15 – Radiografia DPa/P da articulação metacarpo-falângica e da parte distal do MC/MT III, representando diferentes configurações de fraturas condilares; **(a)** fratura condilar lateral incompleta; **(b)** fratura condilar lateral completa não-deslocada; **(c)** fratura condilar lateral completa deslocada; **(d)** fratura condilar lateral completa cominutiva; **(e)** fratura condilar medial em espiral; **(f)** fratura condilar medial com configuração em forma de Y ao meio da diáfise (**setas**); adaptado de: Richardson, 2012 e Bassage II, 2014.

As fraturas proximais do MC/MT III são relativamente raras comparadas com outras fraturas do MC/MT, e são vistas quase exclusivamente em cavalos de corrida. Trata-se de fraturas longitudinais incompletas do córtex palmar proximal do MC III, fraturas articulares proximais dorso-medial do MC III, ou fraturas articulares proximais dorso-lateral do MT III (Bassage II, 2014).

3.5 Tratamento de emergência para fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso

As fraturas dos membros de equinos são potencialmente fatais e requerem um tratamento veterinário de emergência. Especialmente para fraturas de ossos longos, um resultado cirúrgico com sucesso é perdido com um tratamento inicial inadequado. Os objetivos específicos do tratamento de emergência de fratura são a estabilização do paciente e controle de eventual hemorragia, alívio da dor e ansiedade, controle de infecção de eventuais feridas, e evitar mais danos às extremidades do osso fraturado, estruturas neurovasculares e tecidos moles no local da fratura (Smith, 2006; Hardy, 2014; Ruggles, 2015).

A inspeção visual e o exame físico cuidadoso de qualquer área lesionada são essenciais. A presença de uma fratura pode ser identificada por instabilidade, crepitação, ou movimento anormal. A palpação do membro instável pode dar alguma indicação da localização e extensão da lesão, mas a avaliação completa da lesão é melhor alcançada por radiografia. Se o cavalo está muito aflito com a instabilidade do membro, pode ser melhor aplicar uma tala de suporte primeiro, e fazer a avaliação radiográfica depois (Hardy, 2014; Ruggles, 2015).

A sedação do animal lesionado é necessária na maioria dos casos para permitir a avaliação da lesão, realizar exames de diagnóstico e aplicar os primeiros socorros. A sedação com xilazina na dose de 0,2 - 0,5 mg/kg ou detomidina na dose 0,005 - 0,02 mg/kg é geralmente suficiente para permitir a avaliação e a realização do tratamento de emergência. A administração de opioides agonistas-antagonistas como o butorfanol melhora o alívio da dor e pode ser administrado em combinação com xilazina. A administração repetida pode ser feita, se necessário. Se o animal mostra sinais de choque hipovolêmico, a administração de sedativos e tranquilizantes, especialmente os derivados fenotiazínicos, é contraindicada devido ao potencial hipotensor (Smith, 2006; Fürst, 2012; Ruggles, 2015). Dependendo do grau de hipovolêmia, uma fluidoterapia inicial com 10 - 20 mL/kg pode ser útil, seguido de reavaliação crítica do paciente (Smith, 2006)

É importante determinar se as lesões dos tecidos moles, associadas com a fratura, constituem complicações maiores ou menores para a reparação da fratura. As abrasões e feridas de punção criadas pelas extremidades ósseas de fraturas expostas de tipo I, podem ter um efeito negativo sobre o sucesso da reparação da fratura, mas o risco é relativamente baixo se o tratamento definitivo for realizado rapidamente. As lesões dos tecidos moles de fraturas expostas do tipo II ou tipo III, ou lesões com perda de vasculatura são mais graves e muitas

vezes afetam significativamente a tomada de decisões e os resultados na reconstrução óssea (Ruggles, 2015).

O tratamento das feridas deve ser destinado à remoção de material estranho e redução da contaminação profunda e superficial por lavagem com solução salina, solução salina com clorhexidina a 2%, ou com esponjas de gaze embebidas em solução antisséptica salina. A aplicação de gaze esterilizada com compressão apropriada irá evitar a contaminação, controlar a hemorragia, e reduzir o edema da ferida. Se a pele for lesionada no local da fratura, uma antibioterapia de largo espectro devia ser instituída (Smith, 2006; Fürst, 2012; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). Uma combinação de 30 000 UI/kg de penicilina cristalina e 7 mg/kg de sulfato de gentamicina IV é maioritariamente utilizada (Prince, 2012). A aplicação tópica de antissépticos e/ou antimicrobianos no local da ferida pode ser realizada. Em qualquer paciente com estado vacinal desconhecido, a profilaxia de tétano é indicada. A administração de um AINE como por exemplo fenilbutazona na dose 2,2 - 4,4 mg/kg, ou flunixinina meglumina na dose 1,1 mg/kg, controla a dor inflamatória no local da fratura. Quando a estabilização da fratura é inadequada, o uso de um analgésico potente é contraindicado, porque leva a sobrecarregar o membro lesionado (Smith, 2006; Fürst, 2012; Ruggles, 2015).

A instabilidade do membro pode levar a tremenda angústia e mais prejuízos. O movimento contínuo dos ossos fraturados traumatiza as extremidades dos fragmentos, evitando a reconstrução anatômica do osso, e lesiona os tecidos moles, cuja integridade é crítica para a consolidação da fratura. Quando possível, o ideal é alinhar a coluna óssea no plano sagital e dorsal, e imobilizar posteriormente o membro para manter o alinhamento através da utilização de uma tala adequada. O alinhamento dos fragmentos ósseos aumenta o conforto do cavalo e pode permitir um apoio parcial para facilitar o movimento e o transporte, e impede o agravamento de lesões dos tecidos moles, estruturas vasculares, e extremidades ósseas. As lesões dos MA são tipicamente mais fáceis de estabilizar do que as do MP porque o aparelho recíproca do MP torna difícil a estabilização do membro no plano dorsal (Ruggles, 2015).

O objetivo da estabilização do membro é evitar um maior trauma no local da fratura para os tecidos moles adjacentes, estruturas neurovasculares, e extremidades do osso fraturado. Além disso, a coaptação externa possibilita o suporte de algum peso. As talas comumente usadas incluem tubos de PVC divididos, placas de madeira, barras de metal, cabos de vassouras ou forquilhas, ou outro material leve e rígido que esteja disponível. Em geral, a estabilização eficaz requer a imobilização da articulação acima e abaixo do local da fratura e estende-se ao solo. Em nenhum caso, a extremidade do dispositivo de coaptação pode estar perto da linha de fratura, porque, atua como uma alavanca para deslocar ainda mais a fratura (Smith, 2006; Fürst, 2012; Ruggles, 2015). Técnicas apropriadas de imobilização do membro, que neutralizam as forças no local da fratura, foram descritos classicamente dividindo os membros torácicos e pélvicos em quatro seções (Figura 16) (Smith, 2006; Fürst, 2012; Hardy, 2014).

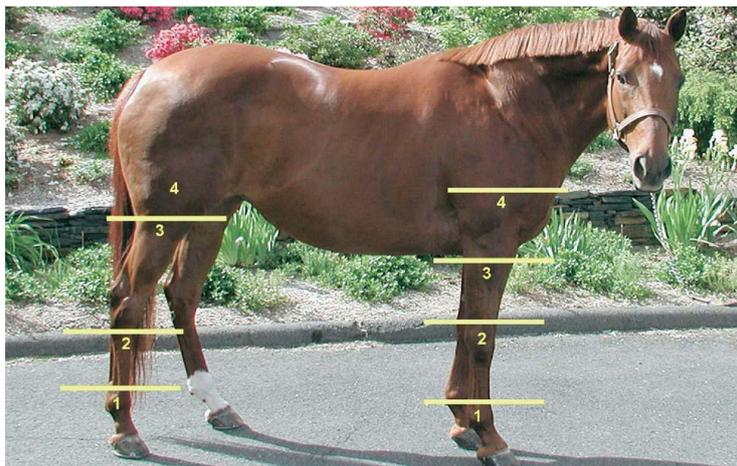


Figura 16 – Divisão biomecânica do membro anterior e posterior em quatro seções; (1) distal da parte distal do MC/MT III; (2) da parte distal do MC/MT III até distal do rádio/tarso; (3) da parte distal do rádio/tarso até à articulação do cotovelo/fêmoro-tíbio-patelar; (4) proximal à articulação do cotovelo/fêmoro-tíbio-patelar; adaptado de: Smith, 2006.

A maioria das fraturas do MC/MT III são lesões da região 2. As fraturas completas de MC/MT III devem ser estabilizadas com duas talas (Smith, 2006; Fürst, 2012; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). Antes de fixar as talas, uma camada de algodão é aplicada a todo o comprimento do segmento a ser imobilizado, e mantido no lugar com gaze, seguido por uma ligadura não-elástica (Hardy, 2014). A aplicação de ligadura no membro fraturado deve incorporar material suficiente para proteger os tecidos moles, mas não deve ser excessiva, porque leva a um mal ajuste da tala, perda de estabilidade e conforto, e possíveis lesões dos tecidos moles (Fürst, 2012; Ruggles, 2015). As talas são aplicadas e mantidas no lugar com uma fita não-elástica (Smith, 2006; Hardy, 2014), como por exemplo a fita americana, ou com ligaduras de fibra de vidro (Hardy, 2014). Nas fraturas do MC III as talas são colocadas na face palmar e na face lateral, desde o chão até ao cotovelo (Figura 17a) (Smith, 2006; Fürst, 2012; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). Nas fraturas do MT III, as talas são colocadas na face plantar, desde o chão até ao nível proximal do calcâneo, e na face lateral, desde o chão até à articulação fêmoro-tíbio-patelar (Figura 17b) (Fürst, 2012; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). Outros autores recomendam a aplicação de duas talas que se estendem do chão para o calcâneo, ao longo do aspeto plantar e da face lateral do membro (Figura 18) (Schneider & Jackman, 1996; Smith, 2006). Fürst (2012) comentou este tratamento como um método que não fornece a estabilização ideal, tendo em conta que a articulação proximal da fratura não está imobilizada, e portanto como um tratamento excepcional que devia ser apenas utilizado para fraturas do MT III distal.

O transporte de um cavalo apropriadamente imobilizado é seguro. Idealmente, a distância que o cavalo tem de andar sobre o membro fraturado devia ser minimizado, trazendo o veículo de transporte o mais próximo possível para o paciente. Tendo em conta que as forças de aceleração são mais controladas e previsíveis do que forças de desaceleração, cavalos com fraturas no MA deviam ser transportados virados para trás, e vice-versa para as fraturas no MP,

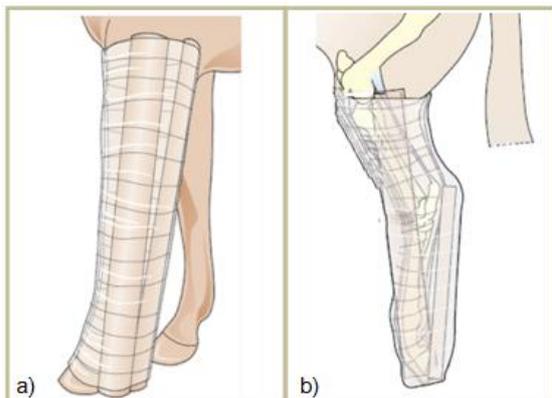


Figura 17 – Aplicação de talas para fraturas da região 2; **(a)** tala lateral e palmar desde o casco até ao cotovelo para imobilizar o membro anterior; **(b)** tala lateral desde o casco até à articulação fêmoro-tíbio-patelar, e plantar desde o casco até ao calcâneo, para imobilizar o membro posterior; adaptado de: Hardy, 2014.



Figura 18 – Outra técnica de aplicação de talas na face lateral e plantar desde o chão até ao calcâneo; **(a)** vista lateral; **(b)** vista caudo-lateral; adaptado de: Smith, 2006

para que o cavalo pode colocar o seu peso em dois membros sãos durante a paragem do veículo (Smith, 2006; Fürst, 2012; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). Em quase todos os reboques de dois cavalos não existe espaço suficiente para que o cavalo possa ficar confortavelmente virado para trás, e é muito difícil, se não impossível, recuar ou virar o cavalo depois de estar dentro do reboque (Fürst, 2012; Hardy, 2014), tornando muitas vezes impossível ter as forças de aceleração e desaceleração em conta.

3.6 Tratamento definitivo de fraturas completas do terceiro osso do metacarpo/tarso

O objetivo do tratamento definitivo de fraturas é proporcionar um ambiente mecânico e biológico no local da fratura favorável à cura que ao mesmo tempo permite voltar cedo para o apoio total no membro lesionado. As opções para tratar fraturas do MC/MT III incluem a redução aberta e fixação interna com placas e parafusos, coaptação externa com um gesso ou com métodos de fixação externa, ou uma combinação de fixação interna e coaptação externa (Schneider & Jackman, 1996; Beinlich & Bramlage, 2002; Watkins, 2006). Outras técnicas, como a colocação de cavilhas intramedulares de Steinman ou Rush, não tiveram grande sucesso no tratamento de fraturas dos ossos longos em equinos (Auer, 2012 e 2016).

Os fatores que determinam o prognóstico para a sobrevivência são o grau de deficiência estrutural, facilidade de fixação e potencial de complicações, adequação de estabilização, condições concomitantes (por exemplo infeções, isquemia, ou mal nutrição) e complicações secundárias (por exemplo laminites no membro contralateral) (Orsini, 2012). Os fatores que desempenham um papel na seleção do método de tratamento incluem a idade, o peso, o temperamento, valor e uso pretendido do animal, assim como a localização e classificação da fratura (Schneider & Jackman, 1996).

Em geral, a fixação interna com placas e parafusos é o método preferido, uma vez que fornece a maior estabilidade à fratura, promovendo um retorno precoce ao suporte de peso no membro fraturado (Schneider & Jackman, 1996; Watkins, 2006). As fraturas expostas e fraturas cominutivas são candidatos desfavoráveis para a redução aberta e fixação interna com placas. O risco de comprometer ainda mais a vascularização, e promover uma infecção, é demasiado grande nestas circunstâncias (Watkins, 2006).

3.6.1 Tratamento conservativo

Às vezes, os custos do tratamento cirúrgico são proibitivos e um tratamento conservativo, que consiste na aplicação de uma coaptação externa, pode ser uma opção. No entanto, o prognóstico para o futuro atlético é desfavorável, e os problemas dos tecidos moles podem requerer mudanças frequentes, normalmente realizadas sob anestesia geral, o que pode resultar em custos mais elevados do que a aplicação inicial de placas internas, seguido de consolidação da fratura sem complicações (Auer, 1999 e 2012).

As fraturas cominutivas, que são muito difíceis de reparar cirurgicamente, podem ser tratadas com tratamento conservativo (Auer, 1999). A redução fechada e coaptação externa com um gesso tradicional ou uma TFV, que se estende do casco até ao nível do aspeto proximal do rádio ou tibia, podem ser usadas para fraturas do terço distal do MC/MT III e para fraturas que envolvem a fise distal em poldros (Schneider & Jackman, 1996; Janicek *et al.*, 2013).

Para a coaptação externa (exemplo: TFV), o membro deve estar livre de sujidade e uma compressa esterilizada é colocada sobre eventuais feridas, previamente limpas e desinfetadas. O membro é colocado sob tração e uma dupla camada de algodão é colocada à volta do membro, sem tensão, e prolongada aproximadamente 4-6 cm além do limite proximal da TFV, e fixada com uma ligadura de gaze. Camadas muito volumosas comprimem ao longo do tempo, o que altera o ajuste da TFV. Tiras de feltro ortopédico são colocadas em torno do membro no aspeto proximal da TFV e em torno de quaisquer protuberâncias ósseas proeminente (Hogan, 2015).

Embora o material à base de gesso ainda é utilizado por alguns MVs, o material preferido é a fibra de vidro impregnada com uma resina de poliuretano. Este material oferece resistência superior, é mais fácil de aplicar, e é relativamente leve. A ligadura de fibra de vidro é tão porosa, que permite a circulação de ar para o membro (Auer, 2012; Hogan, 2015). Para a maioria das imobilizações em equinos, os rolos de fibra de vidro de 10 cm ou 12,5 cm são a largura preferida. A temperatura da água é uma consideração importante quando a fibra de vidro é aplicada. Quanto mais quente a água estiver, mais rápido a fibra de vidro conclui o processo de polimerização. A água morna é ideal para os MVs com mínima experiência. Os rolos da ligadura de fibra de vidro devem ser submersos na totalidade e qualquer excesso de água tirado antes da aplicação. A ligadura de fibra de vidro é aplicada sobre a camada de algodão fixada, com firmeza, mas sem apertar. Começando na parte superior ou na parte

inferior do membro, a ligadura é aplicada em espiral em torno do membro, com cada volta a sobrepor a volta anterior em 50%. A ligadura deve ser colocada de forma suave e sem rugas para evitar a formação posterior de úlceras de pressão. Uma elevação do talão é necessária. Meio rolo de ligadura de fibra de vidro de 10 cm pode ser utilizado, aplicado parcialmente no casco, comprimido contra o talão, e fixado com outra ligadura de fibra de vidro. Antes de aplicar a última camada, a porção proximal do algodão é puxada para baixo e incorporada na TFV. Por último, uma forma de proteção para a parte inferior da TFV é aplicada para guardá-la de desgaste excessivo. Esta pode ser constituída por uma tira de borracha de um pneu velho ou um acrílico comercial. A aplicação de uma TFV na totalidade do membro é sempre feita com o cavalo sob anestesia geral, e assistência durante a recuperação da anestesia do cavalo é necessário. O aspeto proximal atua como um concentrador de tensão. Por essa razão, a terminação na região central da diáfise do rádio ou tibia pode aumentar o risco de uma fratura na recuperação, e deve ser evitada (Hogan, 2015).

Apesar de conseguir um bom alinhamento dos fragmentos durante a colocação da TFV, algum deslocamento pode se desenvolver durante a recuperação e o período pós-operatório inicial. É prudente fazer radiografias adicionais dois dias após a cirurgia (Auer, 1999). Mesmo uma TFV que está perfeitamente aplicada pode ficar mais solta posteriormente como resultado da resolução de edema associado à lesão inicial, atrofia muscular, ou deslocamento de materiais de preenchimento subjacentes. Ao primeiro sinal de um problema com o desgaste, a remoção e substituição da TFV deve ser considerado (Hogan, 2015).

Normalmente, uma ou duas mudanças da coaptação externa são necessárias durante o período de cicatrização de aproximadamente três meses. A primeira TFV deve ser mudada após três a quatro dias, porque durante este tempo o edema inicial diminuiu, resultando numa TFV solta que é ineficaz para estabilizar a fratura e que pode até causar algum dano adicional para os tecidos moles. As TFVs aplicadas a poldros devem ser alterados em intervalos de dez a catorze dias e tiradas tão rapidamente quanto possível. Em animais adultos, intervalos mais longos, até cinco ou seis semanas, são tolerados se a condição da pele sob a TFV e o apoio de peso o permitem. Intervalos mais longos reduzem os custos e, na maioria dos casos, são seguidos por melhores resultados (Auer, 2012). A cada mudança devem ser tiradas radiografias para documentar o progresso ou a falta da consolidação da fratura. Nos casos em que há um deslocamento mínimo dos fragmentos pode haver uma remodelação com o tempo. A remoção da TFV final deve ser realizada com o animal em estação para evitar uma nova fratura do osso enfraquecido durante a recuperação da anestesia (Auer, 1999).

Desvantagens do tratamento conservativo

Quando a fixação interna não é aplicada, os fragmentos da fratura não ficam estáveis. A formação do calo resultante colide frequentemente em estruturas de tecidos moles ou tendões e pode impedir o futuro atlético. No entanto, a remodelação óssea após a

consolidação da fratura pode reduzir o calo ósseo, eliminando o impacto sobre as estruturas dos tecidos moles (Auer, 2012).

O trauma da pele resultado da aplicação de uma TFV ou outras talas pode ser grave o suficiente para pôr em risco o resultado da consolidação da fratura. Uma infecção por baixo da TFV resulta em edema o que provoca um aumento da pressão dentro dos tecidos. A pele não se pode expandir para além das limitações internas da TFV e o tecido acaba por necrosar rapidamente. Além disso, a drenagem dos fluidos orgânicos do membro acumulam dentro da TFV e a pele é danificada por enzimas. A TFV deve ser palpada diariamente para identificar áreas focais de calor e humidade, que são indicativos de necrose dérmica de pressão subjacente. Os locais mais comuns para que isso ocorra são ao longo da parte de trás dos ossos sesamoides proximais, os talões, e o aspeto próximo-dorsal do MC/MT III (Auer, 2012; Hogan, 2015). Janicek *et al.* (2013) fizeram um estudo retrospectivo sobre complicações associadas a TFVs e ligaduras com talas, demonstrando que a complicação mais frequentemente encontrada foi a úlcera de pressão, que se desenvolveu em 48% dos cavalos com gesso. Os movimentos dos tecidos ao nível proximal da TFV são inevitáveis, e feridas desenvolvem-se comumente nestes locais. A localização com a maior frequência de feridas de TFV (13%) foi no aspeto palmar ou plantar do boleto. Úlceras de pressão nos talões foram detetadas em 4% dos cavalos. Outras complicações foram descargas ou coloração da TFV com exsudado, edema dos tecidos moles proximais à TFV e aumento da temperatura de uma porção do membro sob a TFV, entre outras (Janicek *et al.*, 2013).

Durante o tempo em que o membro é mantido com a coaptação externa, as articulações são incapazes de se mover e a cartilagem articular é mal nutrida. Isso resulta em perda de proteoglicanos e subsequente degeneração da cartilagem. Além disso, as estruturas de tecidos moles em torno da articulação não são flexionadas e esticadas, o que as torna fracas e inelásticas (Auer, 2012).

3.6.2 Fixação externa

As técnicas de fixação externa são usadas para tratar fraturas do MC/MT III com ou sem fixação interna (Németh & Back 1991; Lescun *et al.*, 2007). As indicações para a utilização de técnicas de fixação externa são as fraturas expostas, altamente cominutivas que não são tratáveis por fixação interna, e fraturas com trauma considerável dos tecidos moles (Schneider & Jackman, 1996; Watkins, 2006; Auer, 2012). Existem três tipos de fixação externa: TFV com cavilhas de transfixação, fixadores externos, e dispositivos de fixação externa. Uma antibioterapia de largo espectro é indicada durante todo o tempo de aplicação de qualquer tipo de fixação externa. Radiografias devem ser feitas a cada duas a quatro semanas ou quando se nota qualquer tipo de complicação (Auer, 2012).

3.6.2.1 Tala de fibra de vidro com cavilhas de transfixação (TPC)

A tala de fibra de vidro com cavilhas de transfixação (*transfixation pin cast* - TPC) é uma forma de fixação esquelética externa que incorpora cavilhas de aço inoxidável colocadas através da metáfise proximal do MC/MT III, ou distal do rádio/tíbia, de lateral para medial, numa TFV, sem abordagem cirúrgica do foco da fratura para minimizar lesões vasculares e dos tecidos moles adjacentes, e diminuir o risco de contaminação bacteriana com consequente colonização do implante. Esta técnica tem sido usada para tratar fraturas cominutivas que não podem ser reconstruídas com fixação interna, fraturas expostas e fraturas com extensa lesão de tecidos moles (Németh & Back, 1991; Schneider & Jackman, 1996; Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012). Esta técnica permite a transferência das forças axiais através das cavilhas para a TFV, o que resulta numa diminuição significativa na transferência destas forças para os ossos distais às cavilhas. A possibilidade de suportar o peso imediatamente após a cirurgia diminui a probabilidade de sobrecarregar o membro contralateral (Németh & Back, 1991; Schneider & Jackman, 1996; Hopper *et al.*, 2000). Németh e Back (1991) relataram uma taxa de sucesso global de 57% no tratamento de fraturas dos membros distais com uma TPC modificada, em que as cavilhas estão conectadas a uma armação em forma de U que é depois incorporada num gesso tradicional. Outro estudo demonstrou significativamente menos deslocamento transversal no local de osteotomia no MC III, quando o membro foi colocado numa TPC comparado com um membro colocado num gesso convencional (Hopper *et al.*, 2000). Lescun *et al.* (2007) relataram uma taxa de sucesso global de 77% no tratamento de cavalos até 660 kg com fraturas do MC/MT III, da primeira e segunda falange tratadas com TPC usando material de fibra de vidro e cavilhas de rosca central de perfil positivo. Em muitos casos, as TPCs são utilizadas em combinação com outros tratamentos da fratura, como por exemplo para proteger fracas fixações internas (Schneider & Jackman, 1996; Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012).

Para a aplicação de uma TPC são feitas pequenas incisões na pele, na região da metáfise proximal da fratura onde as cavilhas vão ser inseridas, e orifícios de pré-perfuração no osso com uma broca ligeiramente menor que o diâmetro das cavilhas. Várias cavilhas de 3 - 6 mm de diâmetro são inseridas posteriormente. A produção de calor durante a perfuração está associada à necrose óssea ao redor da cavilha, que depois se solta. Fazendo a perfuração inicial com uma broca menor, e alargar gradualmente com lavagem simultânea com uma solução salina estéril fria para reduzir o atrito, é um método eficaz de controlar o calor (Auer, 2012). As extremidades das cavilhas são cortadas com um alicate 3 - 5 cm acima da superfície da pele. As cavilhas devem ser separadas umas com as outras por 2 - 4 cm. A inserção com uma divergência de 30 graus do plano frontal diminui o risco de fratura pós-cirúrgica e aumenta a força da fixação (Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012). Após a colocação das cavilhas, uma TFV é aplicada na totalidade do membro, como descrito no tratamento conservativo. À medida que a ligadura de fibra de vidro é aplicada, pequenos orifícios são cortados na ligadura para permitir

que o material deslize sobre as cavilhas (Schneider & Jackman, 1996; Hopper *et al.*, 2000; Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012).

Um polimetil-metacrilato-acrílico (PMMA) pode ser utilizado para encher pequenos espaços entre o material da TFV e das cavilhas e para cobrir as extremidades das cavilhas (Schneider & Jackman, 1996; Lescun *et al.*, 2007). Como alternativa podem ser aplicadas buchas nas extremidades das cavilhas, que são apertadas com parafusos, ou as extremidades das cavilhas podem ser cobertas com acrílico para o casco. As extremidades das cavilhas são, em seguida, incorporadas em uma camada adicional de ligadura de fibra de vidro (Figura 19) (Auer, 2012).

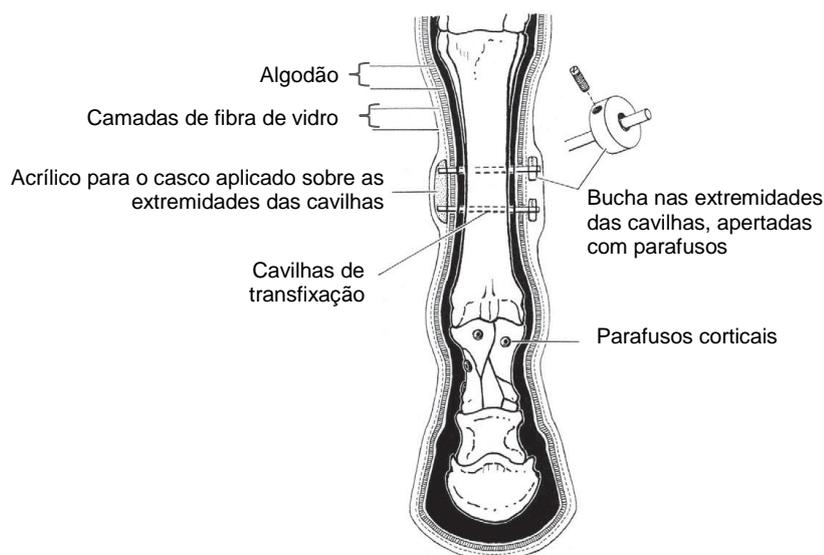


Figura 19 – Esquema de uma TPC para o tratamento de uma fratura cominutiva da falange proximal, parcialmente fixada com parafusos corticais; para demonstrar diferentes métodos, as terminações das cavilhas são cobertas com acrílico de casco (esquerdo) e buchas apertadas com parafusos (direito); adaptado de: Auer, 2012.

Lescun *et al.* (2007) recomendam a remoção das cavilhas seis a oito semanas após a fratura do osso, quando um calo fibrocartilaginoso estabilizou a fratura, apesar da provável ausência de união radiográfica, e colocação do membro numa TFV durante mais três a quatro semanas. Isto aumenta a tensão sobre o osso fraturado, o que é importante para a mineralização do calo. Na gestão de pacientes com TPC é essencial equilibrar a introdução de uma maior carga mecânica sobre o osso, o nível de conforto do paciente, o grau de osteopenia, e o risco de fraturas no local dos furos das cavilhas ou outras eventuais complicações (Lescun *et al.*, 2007).

Desvantagens da TPC

A maioria das desvantagens do tratamento conservativo é aplicável à TPC, nomeadamente o enfraquecimento e a perda de elasticidade dos tendões, cascos contraídos, osteoporose por inatividade, úlceras de pressão e necrose dos tecidos moles. Outra

desvantagem da TPC é que, passando o tempo, as cavilhas podem ficar soltas devido à infecção do trato da cavilha ou a reabsorção óssea, ou ambos (Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012). Em 68% dos cavalos do estudo de Lescun *et al.* (2007), as cavilhas ficaram soltas, mas antes disso, a lise óssea à volta das cavilhas já foi visível nas radiografias. Por essa razão, Lescun *et al.* recomendam a avaliação radiográfica das cavilhas em todos os cavalos que começam a claudicar durante o tratamento com uma TPC. Para minimizar o risco das cavilhas ficarem soltas e que ocorra sequestração óssea, Lescun *et al.* (2007) recomendam a utilização de furos previamente roscados, métodos para minimizar os danos térmicos e estruturais dos ossos e equipamento elétrico para a colocação de cavilhas roscadas de perfil positivo. Caso que uma cavilha ficar solta, esta é removida, o trajeto no osso é lavado e preenchido com uma esponja cirúrgica embebida em solução antisséptica, e uma nova cavilha é inserida em um local diferente, ou uma nova TFV é aplicada até que a consolidação da fratura fique completa (Schneider & Jackman, 1996, Lescun *et al.*, 2007; Auer, 2012).

Fraturas secundárias nos orifícios das cavilhas são uma complicação importante da TPC. No estudo de Lescun *et al.* (2007), quatro cavalos (14%) tiveram uma fratura completa através de um orifício de cavilha, e um cavalo teve uma fratura não-deslocada, secundária a uma infecção dos orifícios das cavilhas. As observações mais reveladoras destas fraturas completas foram o envolvimento da cavilha colocada mais proximal, a localização no meio da diáfise, e em dois cavalos, a localização da cavilha em proximidade com o córtex dorsal do osso. Estas observações resultaram na recomendação do uso de duas cavilhas transcorticais colocadas no aspeto distal da metáfise ou diáfise do osso longo proximal do osso fraturado para a aplicação da TPC em cavalos (Lescun *et al.*, 2007).

A flexão da cavilha numa TPC tradicional leva à deformação (esticamento) do tecido ósseo à volta da cavilha. Uma tensão excessiva pode estimular a atividade dos nociceptores, induzir danos na matriz óssea e a reabsorção óssea. Quando a tensão é demasiado elevada, a remodelação óssea não é capaz de substituir a matriz óssea perdida com o novo tecido de osso lamelar. Para abordar a perda de fixação da cavilha, a TFV com cavilhas de transfixação numa manga (*pin-sleeve cast* - PSC), foi recentemente concebido. Consiste em uma cavilha que passa através de uma manga colocada no osso, fazendo apenas contato em dois pontos fixos dentro da manga. Cada cavilha está ligada a um anel externo incorporado numa TFV (Figura 20a). Uma vez que a cavilha apenas contacta com a manga em dois pontos fixos, ela pode flexionar um pouco, sem contactar com o resto da manga e osso circundante, resultando em menos tensão na interface osso-manga (Figura 20b) (Brianza *et al.*, 2011; Auer, 2012).

Brianza *et al.* (2011) testaram a TPC e PSC em modelos 3D validados, para comparar a magnitude e a distribuição da tensão computadorizada, e em modelos de MC III fraturados, para comparar o efeito de entalhe na compressão e rotação entre os defeitos resultantes da remoção de cada implante. Os resultados do teste de modelos 3D sugerem que o risco de rutura da matriz óssea à volta dos implantes é diminuído com a PSC quando comparado com a TPC e parece que a rutura da matriz é iniciada no centro do córtex do osso e

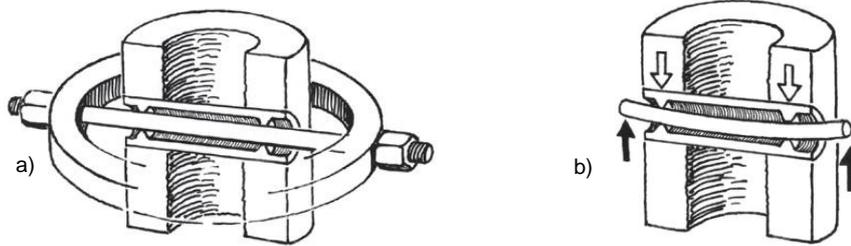


Figura 20 – Representação esquemática do sistema da PSC; **(a)** manga inserida no osso com a cavilha lisa no centro, apertada sob tensão ao anel externo; **(b)** durante o apoio do peso, a cavilha é ligeiramente flexionada sem contactar com a manga em mais pontos, resultando numa tensão mínima na interface osso-manga; adaptado de Auer, 2012.

não nas suas superfícies, como é o caso na TPC. Este deslocamento de tensão máxima óssea pode resultar em uma menor estimulação dos nociceptores subperiosteais à volta das cavilhas que leva a uma diminuição da dor pós-operatória. Por outro lado, as cavilhas soltam-se mais lentamente com a perturbação da matriz iniciada num local distante da superfície externa do osso. No teste em modelos do MC III, concluíram que a distribuição e magnitude de tensões é semelhante em torno dos orifícios da TPC e PSC. Tendo estes resultados em conta, a PSC parece uma boa alternativa comparada com a TPC, diminuindo as desvantagens associados com as cavilhas de transfixação convencional.

3.6.2.2 Fixador externo

Um fixador externo usa cavilhas de Steinman ou cavilhas de Schanz inseridos transversalmente no osso, proximal e distal do foco da fratura. Estas cavilhas são conectadas a barras exteriores por meio de grampos especiais, que podem ser aplicadas em várias configurações. Este sistema causa trauma adicional mínimo ao tecido mole lesionado. Colocando os implantes a uma distância maior da linha de fratura, minimiza o risco de disseminar uma infeção.

Vantagens e desvantagens

As vantagens deste tipo de fixação externa são a ausência de uma coaptação externa, o que facilita o acesso e portanto o tratamento de feridas abertas, e a possibilidade de um ajuste adicional e alinhamento da fratura após a operação inicial (Auer, 2012; Turek *et al.*, 2015).

A desvantagem dos fixadores externos é que, na maioria das configurações, eles são pesados, caros e não práticos, e por essa razão, a utilização não é muito bem-sucedida na reparação de fraturas nos membros de equinos. Outra desvantagem é a ocorrência frequente de edema dos tecidos moles como reação aos implantes com possível necrose dos tecidos, se a distância entre as barras exteriores, grampos e a pele não for suficiente para acomodar o edema (Auer, 2012).

Turek *et al.* (2015) criaram um novo fixador semicircular externo (Figura 21) para um ensaio de força *in vitro*. A colocação do estabilizador requer a inserção oblíqua de oito a dez



Figura 21 – Fixador semicircular externo (a) antes e (b) após aplicação; (1) barras externas; (2) grampo em forma de ferradura; (3) parafusos de montagem; (4) braço para ligar os conectores dos parafusos (5); (6) parafusos auto-roscante; adaptado de: Turek *et al.*, 2015.

parafusos auto-roscante para dentro do osso, que são, em seguida, ligados à construção semicircular do estabilizador por grampos que foram colocados o mais próximo quanto possível do osso para conseguir a máxima resistência da estrutura. O estabilizador consiste em três barras de metal com 8 mm diâmetro e 200 mm de comprimento, que estão ligadas com parafusos de montagem na região proximal e distal, a grampos de metal em forma de ferradura. Quatro a cinco dos parafusos são inseridos proximal, e a mesma quantidade distal do foco da fratura (Turek *et al.*, 2015).

Diferentes configurações da colocação dos parafusos foram testadas, com os melhores resultados alcançados quando dois parafusos foram fixados na barra lateral e medial mais distantes do foco da fratura, e um parafuso na barra central, mais perto do foco da fratura, em cada fragmento ósseo. O estabilizador é colocado perto do corpo, de modo que isso não impede o funcionamento normal do animal e um penso adicional protege o membro oposto de danos (Turek *et al.*, 2015).

Vantagens deste fixador externo é a sua versatilidade de posicionamento, que minimiza os danos às estruturas importantes, tais como tendões e ligamentos. O uso de parafusos auto-roscentes reduz significativamente o tempo de instalação. A remoção deste fixador externo é muito fácil e rápida, sem a necessidade de anestesia geral ou local com um trauma mínimo nos tecidos. A inserção oblíqua dos parafusos, significa uma maior parte do implante dentro do osso e portanto uma força de fixação do implante muito maior do que quando inseridos perpendicularmente (Turek *et al.*, 2015), o que é o caso dos fixadores externos tradicionais. A utilização de barras com um diâmetro de 8 mm em vez de 10 mm permitiu uma redução significativa no peso do estabilizador e garantiu uma maior flexibilidade, sem afetar a sua resistência. A possibilidade de ajustar a flexibilidade da fixação da fratura através da variação da distância entre o estabilizador e o osso é vantajosa uma vez que um aumento da flexibilidade da fixação da fratura em conjunto com a deformação elástica das

barras estimula a produção de tecido ósseo (Turek *et al.*, 2015) o que não é possível com uma TPC ou PSC. Como não utiliza nenhuma coaptação externa adicional, um bom acesso ao local da cirurgia e tratamento de feridas é garantido, como em todos os fixadores externos (Auer, 2012; Turek *et al.*, 2015).

Os valores da força máxima exercida sobre os ossos fixados com este estabilizador mostram que a estabilização da fratura foi suficiente para lidar com as cargas que podem ocorrer durante a fase de recuperação pós-cirúrgica. Este fato torna possível usá-lo para o tratamento de fraturas transversais da diáfise, como por exemplo fraturas expostas ou infectadas, quando não podem ser utilizados outros métodos de osteossíntese (Turek *et al.*, 2015).

3.6.2.3 Dispositivo de fixação externa

O dispositivo de fixação externa foi desenvolvido para fraturas severamente cominutivas das falanges, fraturas da extremidade distal do MC/MT III, e colapso da articulação metacarpo-falângica. Consiste em duas ou mais cavilhas de transfixação inseridas perpendicularmente, o mais distal quanto possível, através do osso intacto proximal à fratura, ligadas a barras laterais e uma placa de base. Para diminuir a flexão das cavilhas transcorticais quando o membro apoio peso, um sistema foi desenvolvido, que consiste em mangas cónicas de grande diâmetro aplicadas sobre as extremidades das cavilhas de transfixação, e biaxialmente carregadas em tensão e cisalhamento, incorporadas nas barras laterais (Figura 22) (Auer, 2012).

Vantagens e desvantagens

As vantagens deste tipo de dispositivo de fixação externa são a possibilidade de apoiar o peso imediatamente após a cirurgia sem carregar a fratura, a facilidade de tratamento de feridas de fraturas expostas, e a possibilidade de remoção do dispositivo com o animal em estação sob sedação (Auer, 2012). Nutt *et al.* (2010) fizeram um estudo *in vitro* para comparar este dispositivo de fixação externo com uma TPC mostrando que o dispositivo de fixação



Figura 22 – Dispositivo de fixação externa com mangas cónicas sobre as cavilhas transcorticais (a) antes e (b) depois de aplicação; adaptado de Nunamaker & Nash, 2008.

externa foi mais forte e mais duro e que falhou após um maior número de ciclos de carga axial, de modo que ele pode oferecer uma alternativa viável para a TPC para a estabilização de fraturas de ossos longos em cavalos adultos (Nutt *et al.*, 2010 referido por Auer, 2012).

As desvantagens são as mesmas que nos outros dispositivos de fixação externa, nomeadamente a fratura do osso no local das cavilhas transcorticais durante o uso do dispositivo, infecção dos tratos das cavilhas, e edema dos tecidos moles como reação aos implantes com possível necrose se a distância entre as barras verticais e a pele não for suficiente (Auer, 2012).

3.6.3 Fixação interna

A redução aberta e fixação interna com placas, constitui o tratamento cirúrgico recomendado para fraturas completas do MC/MT III (Levine & Richardson, 2007). A qualidade da recuperação e a possibilidade de retorno ao uso atlético são melhoradas pela estabilidade interna, que mantém o membro funcional durante o processo de cicatrização (Beinlich & Bramlage, 2002). Fraturas diafisárias fechadas, não altamente cominutivas, tratadas com fixação interna por aplicação de duas placas têm um bom prognóstico (Watkins, 2006). Num estudo retrospectivo sobre os resultados de fraturas diafisárias do MC/MT III fixadas com placas de compressão dinâmica (*dynamic compression plate* - DCP), Beinlich e Bramlage (2002) relataram que 76% das 42 fraturas diafisárias axialmente instáveis, e 100% das 21 fraturas diafisárias axialmente estáveis do MC/MT III foram tratados com sucesso, e que relativamente à exposição da fratura, a taxa de sucesso foi de 60% dos 15 cavalos com fraturas expostas e 94% dos 48 cavalos com fraturas fechadas.

A fixação interna pode ser realizada com DCPs, placas de compressão dinâmica de contacto limitado (*limited contact dynamic compression plate* - LC-DCP), ou placas de compressão bloqueadas (*locking compression plate* - LCP), entre os quais as últimas são atualmente as placas de primeira escolha (Auer, 2012; McIlwraith *et al.*, 2013a). As DCPs foram consideradas as placas básicas no tratamento de fraturas de ossos longos em equinos mas com o desenvolvimento das outras placas mencionadas, as DCPs são pouco utilizadas hoje em dia e não vão ser abordadas neste trabalho. Dependente do tamanho do animal e da configuração da fratura, duas placas largas ou uma placa larga e uma estreita podem ser aplicadas (Auer, 2012).

Os implantes ortopédicos por si só não são capazes de suportar toda a força de apoio de peso. A compressão interfragmentar é fundamental para o sucesso do tratamento com fixação interna, e ocorre quando duas superfícies da fratura são pressionadas juntas, impedindo o movimento dos fragmentos ósseos individuais. As forças resultantes desta compressão, por sua vez criam forças de atrito que evitam o deslizamento dos fragmentos da fratura (Nunamaker, 1999). Desta forma, a reparação da fratura ocorre por união primária, sem formação de calo (Auer, 2012). Atenção deve ser dada a pequenos espaços que possibilitam movimentos entre os fragmentos, diminuindo assim a estabilidade da fixação interna, o que

pode tornar a reparação óssea demorada ou resultar em não-união dos fragmentos, e pode também aumentar o risco de falha do implante (Nunamaker, 1999).

A cirurgia pode ser realizada com o animal em decúbito dorsal ou lateral. Um fio de aço pode ser colocado na parede do casco para permitir a tração lenta e contínua no membro, quando uma redução da fratura for necessária (Schneider & Jackman, 1996).

A fixação interna é realizada através da abertura da pele. Isto pode ser feito com uma incisão pequena, utilizada na aplicação de placas com técnica minimamente invasiva, ou com uma incisão da pele ao longo de uma distância maior, seguida pela separação dos tecidos moles que envolvem o osso fraturado, quando as placas são aplicadas tradicionalmente (Auer, 2012).

A abordagem ao MC/MT III é geralmente feita no bordo dorso-lateral e deve ser efetuada com atenção ao suporte sanguíneo, evitando a separação de vasos sanguíneos principais. É realizada uma incisão curvilínea na pele, qual é curvada nas extremidades proximal e distal, com o bordo livre do *flap* localizado no aspecto dorsal do osso (Schneider & Jackman, 1996). Áreas de fraca vascularização e feridas abertas devem ser evitadas, para diminuir a possibilidade de infecção (Schneider & Jackman, 1996; Nunamaker, 1999). O tendão extensor digital lateral no MA, ou o tendão extensor digital longo no MP, é incisado longitudinalmente para expor o osso subjacente. O tendão e a fáscia sobrejacente são elevados à volta do osso com disseção romba, preservando o máximo possível da ligação do perióstio ao osso (Schneider & Jackman, 1996, Richardson, 2012).

O osso recebe o seu suporte sanguíneo por meio dos seus vasos nutritivos e tecidos moles ligados ao perióstio. Grande parte deste fornecimento de sangue pode ser interrompida no momento da fratura. A vascularização adequada dos tecidos moles e do osso é importante para a consolidação da fratura e a avaliação da viabilidade do tecido mole vai influenciar o resultado de complicações pós-operatórias, como a infecção e deiscência da ferida (Nunamaker, 1999). A remoção do perióstio saudável do osso interrompe o fornecimento sanguíneo e remove um revestimento protetor do osso. Por essa razão, o perióstio deve ser mantido no osso subjacente sempre que possível, e é apenas retirado do osso imediatamente sob as DCPs. A LC-DCP e a LCP são aplicadas sobre o perióstio (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 2012).

O lado da tensão do MT III é a superfície dorso-lateral, tornando as faces dorsal e lateral, os locais da aplicação das placas. As placas podem ser aplicadas sobre qualquer face do MC III exceto a face palmar, onde a presença de ligamentos e tendões impede a sua aplicação (Schneider & Jackman, 1996; Watkins, 2006). As placas devem ser colocadas ao longo de toda a diáfise e metáfises, sem envolvimento da fise ou das articulações e devem abranger áreas de cominuição. Geralmente duas placas são utilizadas, colocadas em um ângulo de 90 graus entre uma e a outra (Schneider & Jackman, 1996, Watkins, 2006; Richardson, 2012, Auer, 2016). Nas fraturas oblíquas, a configuração da fratura e não só o lado de tensão do osso, são determinantes para a escolha do local da aplicação da placa. Uma das

placas deve ser aplicada sobre a extremidade mais distal do fragmento proximal, para que esse fique entre a placa e o fragmento distal oposto (Auer, 2012).

As placas podem exercer três funções: compressão, neutralização, e justaposição. Os orifícios das placas apresentam uma inclinação apontando para a parte central. As placas exercem a função de compressão quando dois parafusos são inseridos em cada lado da linha da fratura na parte inclinada do orifício (posição de carga). Quando os parafusos são apertados, eles deslizam para a parte central do orifício, o que causa a compressão ao nível da linha da fratura. A função de neutralização é conseguida aplicando a placa com parafusos na parte central do orifício (posição neutra) após a reconstrução anatômica e compressão interfragmentar com parafusos de compressão (*lag screw*). A placa cria uma ponte sobre os aspectos proximais e distais do osso, protege a fratura fixada, e neutraliza as forças exercidas pelos parafusos de compressão. A função de justaposição é alcançada com a aplicação da placa sobre um defeito no osso cortical, preenchido com um enxerto ósseo, para manter o comprimento do osso e evitar o colapso. Na maioria dos casos, as placas exercem as funções de compressão ou neutralização (Auer, 2012).

O tratamento é geralmente iniciado com a fixação inicial da fratura por meio de um ou dois parafusos corticais de compressão (3,5 mm ou 4,5 mm) inseridos através da fratura, num local não ocupado pelas placas durante a cirurgia (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 1999; Watkins, 2006; Auer, 2012; Richardson, 2012; Auer, 2016). O ideal é a inserção perpendicular à linha da fratura (Johnson, 2013). A figura 23 mostra como se insere um parafuso cortical de compressão.

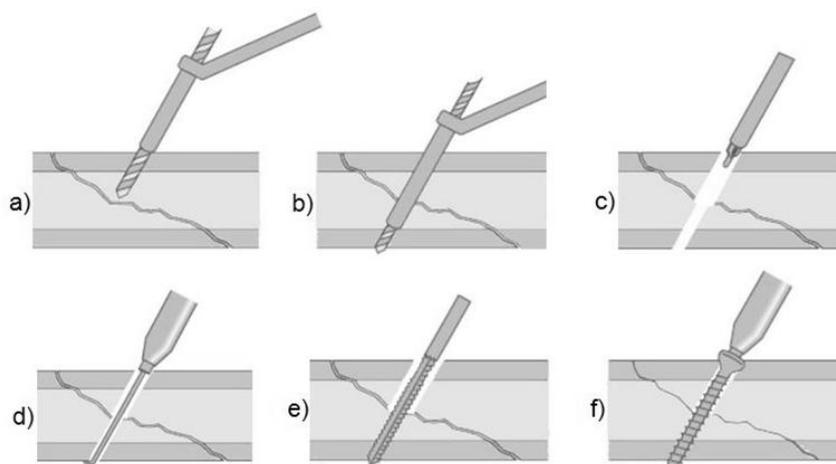


Figura 23 – Inserção de parafuso cortical de compressão; (a) o córtex proximal é furado com uma broca do mesmo diâmetro que o diâmetro externo da rosca do parafuso (furo de deslizamento (*glide hole*)); (b) uma manga de broca de diâmetro externo igual ao do furo de deslizamento, e diâmetro interno igual ao do núcleo do parafuso, é inserido e o córtex distal é furado com uma broca de diâmetro do núcleo do parafuso; (c) um rebaixamento para a cabeça do parafuso é preparado; (d) o comprimento total do parafuso incluindo a cabeça, é determinado com um medidor de profundidade; (e) As roscas para o parafuso são cortadas no córtex distal e o furo é lavado para eliminar os detritos (desnecessário na utilização de parafusos auto-roscantes); (f) o parafuso é inserido e apertado para criar compressão interfragmentária; adaptado de: Johnson, 2013.

As fraturas cominutivas podem tornar a reconstrução anatômica mais difícil, uma vez que não é possível fixar muitos fragmentos pequenos. O comprimento e alinhamento axial e rotacional podem ser mantidos por meio de parafusos interfragmentários de compressão (Nunamaker, 1999). As fraturas cominutivas de tipo borboleta são transformados em fraturas de duas peças por fixação do fragmento livre ao fragmento proximal ou distal com parafusos de compressão. A fratura é então reduzida com o alinhamento e a interdigitação dos restantes fragmentos. É importante que o alinhamento axial e rotacional sejam preservados no momento da redução da fratura. Uma vez que a fratura é alinhada e reduzida, a sua redução é mantida usando fórceps de redução de pontas grandes (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 1999).

Em seguida, as placas são contornadas e aplicadas ao osso. É importante ter em conta que uma placa perfeitamente contornada ao osso, apenas comprime o córtex imediatamente abaixo da placa. O córtex oposto permanece descomprimido. Com uma ligeira sobreflexão das placas no foco da fratura (Figura 24), a compressão é conseguida ao longo da circunferência inteira do osso, quando os parafusos são apertados (Auer, 1999 e 2012).

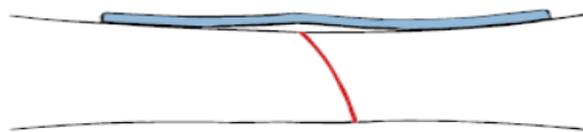


Figura 24 – Sobreflexão da placa sobre o foco da fratura; adaptado de: Nunamaker, 1999.

As placas são fixadas ao osso com parafusos corticais ou parafusos com rosca na cabeça (parafusos bloqueados), no caso das LCPs. Em poldros pequenos e póneis, parafusos corticais de 3,5 mm são utilizados. Em animais adultos, a utilização de parafusos de 4,5 mm ou 5,5 mm é mais comum (Auer, 2012; McIlwraith *et al.*, 2013a). Os parafusos corticais são inseridos perpendicularmente em relação à superfície do osso. Os furos são do diâmetro do núcleo do parafuso, tanto no córtex proximal, como no córtex distal. Os orifícios das placas para os parafusos corticais exercem a função do furo de deslizamento, possibilitando a compressão da placa ao osso subjacente (Auer, 2012). Parafusos que cruzam a linha de fratura devem ser geralmente colocados como parafusos de compressão (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 1999, 2012 e 2016).

Para a aplicação de compressão axial interfragmentar, o primeiro parafuso é colocado numa extremidade da placa em posição neutra. O parafuso é inserido, mas não completamente apertado. Isto permite que a placa seja puxada para uma posição de carga. O furo para o segundo parafuso é perfurado no outro lado da linha de fratura, através de um orifício da placa perto da outra extremidade, utilizando a posição de carga, se a compressão adicional for necessária. A compressão interfragmentar é conseguida através de aperto alternativo dos dois parafusos. Um máximo de dois parafusos podem ser colocados em posição de carga de cada lado da linha de fratura. Antes de apertar completamente o segundo parafuso, o primeiro do

mesmo lado tem que ser ligeiramente desapertado para permitir que a compressão adicional seja aplicada. Os restantes parafusos são inseridos na posição neutra (Auer, 1999 e 2012).

Outro método para aplicar compressão axial interfragmentar sob uma placa pode ser com um dispositivo de tensão. A placa é aplicada ao osso com vários parafusos em posição neutra em uma das extremidades da fratura. O dispositivo de tensão está encaixado no último orifício na outra extremidade da placa e ligado ao córtex do osso subjacente por meio de um parafuso cortical de 4,5 milímetros. Com a ajuda de uma chave, o dispositivo de tensão é apertado, o que puxa a placa para o dispositivo de tensão e aplica-se assim, a compressão no local da fratura (Figura 25). Uma vez que a compressão adequada é aplicada, parafusos, são inseridos na posição neutra no outro lado da fratura. O dispositivo de tensão é subsequentemente removido e os restantes parafusos são inseridos (Nunamaker, 1999; Auer, 2012).

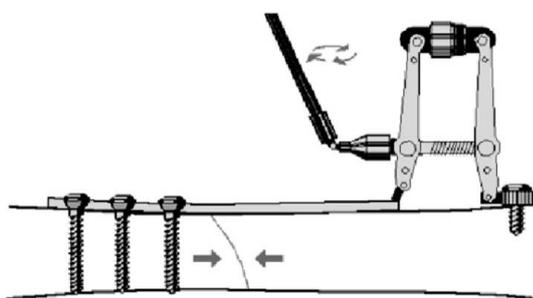


Figura 25 – Dispositivo de tensão a aplicar compressão no local da fratura; adaptado de Nunamaker, 1999.

Todos os parafusos são apertados no final. Se a aplicação de duas placas é realizada, apenas dois parafusos são colocados sob carga na segunda placa (Auer, 1999 e 2012). A segunda placa é posicionada para permitir que os orifícios dos parafusos de uma placa sejam localizados entre os orifícios dos parafusos da outra placa (Richardson, 2012; Auer, 2012 e 2016). Isto facilita a inserção de todos os parafusos de ambas as placas. A placa mais forte deve ser colocada no lado de tensão do osso (Auer & Grainger, 2015).

Nas DCPs e LC-DCPs, todos os orifícios devem ser preenchidos com parafusos (Auer & Grainger, 2015; Auer, 2016). Em relação aos LCPs, alguns autores mencionaram que não é necessário colocar parafusos em todos os orifícios, mas para generalizar esta afirmação têm que ser realizados estudos *in vitro* e estudos de longa duração (Auer, 2016).

Defeitos restantes no osso cortical após a redução e fixação devem ser preenchidos com enxertos de osso esponjoso autógeno, obtidos da crista íliaca ou da quarta ou quinta estérnebra, dependendo do posicionamento do paciente durante a cirurgia (Schneider & Jackman, 1996, Nunamaker, 1999; Richardson, 2012). Radiografias intraoperatórias são recomendadas para avaliar a redução da fratura, o posicionamento do implante, e o comprimento adequado dos parafusos (Schneider & Jackman, 1996).

No tratamento de todas as fraturas do MC/MT III, exceto em fraturas de poldros pequenos, a aplicação de PMMA sob a DCP ou LC-DCP e dentro dos orifícios dos parafusos, um processo chamado *plate luting*, é recomendado para proteger os parafusos contra a falha por fadiga e perda da fixação. Os parafusos são desapertados depois de a placa ter sido aplicada, o PMMA é aplicado, e os parafusos são apertados novamente. Deve se ter cuidado para que não entra nenhum material entre os fragmentos porque impede a reparação óssea (Schneider & Jackman, 1996; Nunamaker, 1999; Auer, 2012 e 2016).

Quando todos os parafusos são apertados, a incisão cirúrgica é fechada. Se o tendão extensor foi dividido, este é suturado com um fio absorvível 0 ou 2/0 com um padrão simples interrompido (Richardson, 2012). O tecido SC é aposicionado e a pele fechada com um fio de sutura não absorvível 0 ou 2/0 com padrão de U vertical (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 2016).

O membro é suportado em um penso de Robert Jones, penso reforçado com talas, ou coaptação externa com uma TFV aplicada ao membro inteiro, dependendo do tamanho e da idade do paciente, da estabilidade da reparação da fratura, e tratamento pós-cirúrgico (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 2012; Richardson, 2012). A aplicação de uma TFV durante longos períodos de tempo é contraindicada devido às desvantagens associadas (Richardson, 2012). A recuperação pós-cirúrgica do cavalo deve ser assistida para evitar forças anormais sobre o membro e o insucesso da fixação (Schneider & Jackman, 1996).

Os implantes devem ser removidos em cavalos e poldros cuja utilização envolve o desempenho atlético (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 2012) e de preferência com o animal em estação sob sedação para diminuir o risco de uma nova fratura. É recomendado, remover primeiro só uma placa, normalmente a placa mais comprida ou larga, e remover a segunda placa duas a quatro semanas mais tarde. Em poldros, a primeira placa pode ser removida três meses após a cirurgia. Em cavalos adultos, a remoção da primeira placa é mais segura por volta dos quatro meses após implantação (Richardson, 2012).

Vantagens e desvantagens

A vantagem da fixação interna é o retorno precoce à função, que permite o movimento das articulações, a consequente nutrição da cartilagem articular, e a prevenção de perda de proteoglicanos. Além disso, a osteoporose causada por desuso, muitas vezes presente nos tratamentos com fixação externa, é prevenida, e os tecidos moles em torno do osso fraturado são mantidas na condição fisiológica (Auer, 2012).

Uma das maiores desvantagens da fixação interna é o aumento da probabilidade de infecção pela exposição cirúrgica do foco da fratura para inserir os implantes, pela presença dos próprios implantes (Beinlich & Bramlage, 2002), e pelos danos dos tecidos moles e pobre fornecimento de sangue para a área, particularmente nas fraturas expostas (Watkins, 2006). Caso ocorra infecção à volta do implante, este deve ser removido após consolidação da fratura para que esta se resolva (Auer, 2012). Uma das principais limitações nas fixações internas de

fraturas do MC/MT III é a falta de musculatura sobrejacente e presença de pouco tecido mole disponível para cobrir os implantes que ocupam espaço (Watkins, 2006).

3.6.3.1 Placa de compressão dinâmica de contato limitado (LC-DCP)

A LC-DCP tem, como o nome diz, um contato limitado com a superfície do osso na parte inferior da placa. Ela foi concebida na medicina humana para diminuir o risco de osteonecrose, que muitas vezes resultou da aplicação de DCPs tanto em humanos, como em animais de companhia. A utilização de DCPs no cavalo não estava associada a nenhum risco de desenvolvimento de osteonecrose por baixo das placas, uma vez que o córtex ósseo é muito mais espesso em comparação com o córtex ósseo nos humanos e nos animais de companhia. Ao recortar partes da face inferior da placa em forma semilunar (Figura 26), o contacto entre a placa e o osso foi diminuído (Auer, 2012 e 2016). Os recortes possibilitam a formação de calo sobre a fratura, o que aumenta significativamente a estabilidade (Auer, 2012). Os orifícios da placa, chamadas unidades de compressão dinâmica (*dynamic compression unit* - DCU) são dispostos uniformemente ao longo de todo o comprimento e têm uma estrutura simétrica. As DCU possibilitam a compressão de ambos os lados do orifício, tirando a necessidade de ter um centro na placa. Os parafusos corticais podem ser colocados tanto em compressão, como em posição neutra, dependendo se compressão axial interfragmentar é desejada ou não. Uma vez que as partes inferiores dos DCUs são amplamente cortadas na direção axial, a inserção dos parafusos até a um ângulo de 40 graus em relação ao eixo longitudinal, e até sete graus em relação ao eixo transversal, é possível (Auer, 2012 e 2016).

Tendo em conta que nas DCPs, apenas a inserção de parafusos num ângulo máximo de 25 graus é possível e que a placa apresenta um centro que tem de ser obrigatoriamente localizada sobre o foco da fratura, dando menos possibilidade de alterar a posição sobre o osso, a LC-DCP é mais vantajosa (Auer, 2012). Outra vantagem é que a LC-DCP apresenta em cada corte transversal ao longo da placa a mesma quantidade de metal, e pode ser

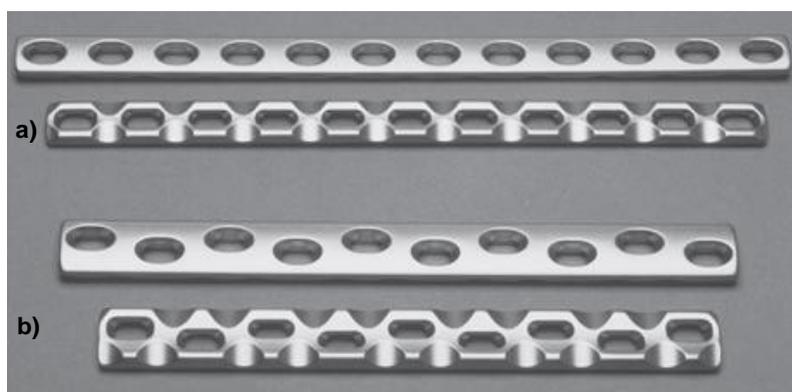


Figura 26 – LC-DCPs; Os orifícios dos parafusos são dispostos em uma fila nas placas estreitas (a), ou em duas filas ligeiramente deslocadas nas placas largas (b), distribuídos uniformemente ao longo da placa. O lado inferior da placa contém recortes ((a) e (b) em baixo), resultando no contacto limitado entre a placa e o osso; adaptado de: Auer, 2016.

contornada de maneira uniforme, o que resulta numa distribuição uniforme de carga ao longo de todo o comprimento, o que a protege de concentrações de tensão (Auer, 2016). Pelo contrário, as regiões dos orifícios da DCP são as partes mais fracas do implante, onde a placa se desforma quando é contornada, e quando carga cíclica é aplicada (Florin *et al.*, 2005).

A fixação com uma combinação de uma placa larga e uma placa estreita tem sido considerado a construção padrão para a fixação de fraturas em equinos (Watkins, 2006). Sod *et al.* (2005) compararam num estudo *in vitro* as propriedades biomecânicas e a resistência à fadiga de uma LC-DCP larga de 4,5 mm, com uma DCP larga de 4,5 mm, para a reparação de uma osteotomia diafisária do MC III, e concluíram que a LC-DCP ofereceu uma maior estabilidade no teste de sobrecarga estática mas significativamente menos estabilidade no teste cíclico de fadiga, o que significa que a DCP é biomecanicamente melhor. Para a reparação de fraturas de ossos longos em equinos, uma LC-DCP de 5,5 mm foi concebida. Outro estudo *in vitro* de Sod *et al.* (2008a) comparou a LC-DCP de 5,5 mm com a LC-DCP de 4,5 mm para a reparação de uma osteotomia diafisária do MC III. Este estudo revelou que a LC-DCP de 5,5 mm apresentou uma fixação superior à LC-DCP de 4,5 mm em resistir às forças de sobrecarga estática, que não houve diferença significativa entre as duas placas em resistir a forças de sobrecarga estática sob torção, mas que a LC-DCP de 5,5 mm ofereceu significativamente menor estabilidade no teste cíclico de fadiga. Com a introdução da LCP, a LC-DCP de 5,5 mm deixou de ser utilizada (Auer, 2012).

Alguns fatores que contribuem para a diferença entre o número de ciclos até à falha de diferentes métodos de fixação, além do contacto relativo entre a placa e o osso, são o tamanho do parafuso, o tipo de parafuso e o padrão de colocação do parafuso usado para fixar a placa (Sod *et al.*, 2008b). Para compensar a menor resistência à fadiga cíclica, métodos para aumentar a força e a resistência à insuficiência da construção foram desenvolvidos. Estes incluem a utilização de parafusos corticais de 5,5 mm ao longo do comprimento de uma ou ambas as placas, a utilização de placas mais fortes, por exemplo duas LC-DCPs largas, ou a substituição de uma das LC-DCPs com uma placa de parafusos condilares dinâmicos (*dynamic condylar screws - DCS*), *plate luting*, e a utilização de uma TFV em conjunto com a fixação interna. Indicações para a aplicação destes métodos são: pacientes com mais de 200 kg, fraturas com cominuição severa, e fraturas simples com lesão significativa dos tecidos moles envolventes (Watkins, 2006).

3.6.3.2 Placa de compressão bloqueada (LCP)

A LCP é o implante da última geração para a fixação de fraturas de ossos longos em humanos, pequenos animais e cavalos (Auer, 2012). A utilização da LCP deve ser considerada para o tratamento de fraturas com configurações difíceis e artrodese, especialmente quando o aumento da estabilidade da fixação é necessário (Levine & Richardson, 2007). A LCP foi desenvolvida para incluir as capacidades de compressão axial da DCP e LC-DCP, a diminuição do contacto entre a placa e o osso da LC-DCP, e a rigidez e dureza de fixadores internos como

por exemplo a placa do fixador de contacto pontual (*Point contact fixator*), uma placa (já não é produzida) com orifícios redondos e recortes no lado inferior da placa, maiores que os recortes da LC-DCP, que resultam em pontos de contacto com o osso localizados entre dois orifícios ao longo de todo o comprimento da placa (Frigg, 2001, Auer, 2012). Os fixadores internos tinham a vantagem de ter orifícios roscados onde parafusos com cabeça roscada (parafusos bloqueados) foram inseridos, resultando numa construção com melhor estabilidade. Apesar das vantagens, os fixadores internos só exerceram compressão sobre a fratura por meio de um dispositivo de tensão da placa e os parafusos só podiam ser inseridos perpendicularmente à placa, o que muitas vezes impossibilitou a fixação dum fragmento ósseo distante da placa, ou a inserção de um parafuso de compressão. Por essa razão a geometria da DCU da LC-DCP foi combinada com um orifício cónico com rosca, resultando no chamado "orifício de combinação" (*combi-hole*) (Figura 27a) (Frigg, 2001, Auer, 2012). Desta forma, a LCP pode ser usada, dependendo da fratura, como um fixador interno quando se utiliza parafusos bloqueados, como placa de compressão quando se utiliza parafusos convencionais, ou como um sistema de fixação interna de combinação de ambas as técnicas (Frigg, 2001; Levine & Richardson, 2007). Os parafusos corticais podem ser inseridos até a um ângulo de 40 graus. Os parafusos bloqueados têm que ser inseridos obrigatoriamente ortogonal em relação à placa (Auer, 2012).

Quando a LCP é utilizada como um fixador interno, os princípios mecânicos para fornecer estabilidade na fratura não são os mesmos como nas técnicas convencionais. Os parafusos bloqueados encaixam na parte roscada do orifício (Figura 27b), fornecendo assim uma fixação de ângulo estável. Com a estabilidade axial e angular, a necessidade de reconstrução anatómica exata ou contorno da placa exato, diminuiu, eliminando a necessidade de forças de atrito entre a placa e o osso (Florin *et al.*, 2005; Levine & Richardson, 2007). A placa não necessita de estar em contacto com o osso debaixo, minimizando assim os danos na vascularização do osso. Isto é possível pela inserção de suportes espaciais (Figura 27c), que mantêm uma distância mínima entre a placa e o osso durante a aplicação, e que são removidos posteriormente (Frigg, 2001). A utilização da LCP como uma placa de compressão é realizada praticamente da mesma forma como uma LC-DCP. (Frigg, 2001, Auer, 2012).

Os parafusos bloqueados são significativamente mais caros do que os parafusos corticais, enquanto as placas custam apenas pouco mais comparadas com a DCP ou LC-DCP (Florin *et al.*, 2005; Auer, 2012). Um estudo de Florin *et al.* (2005) mostrou que, na implantação

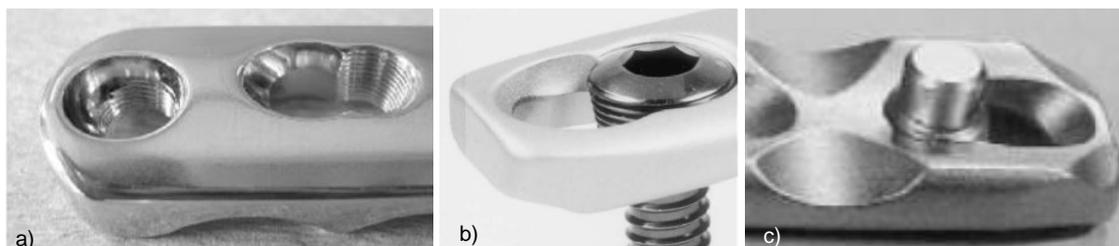


Figura 27 - LCP; (a) "Orifício de combinação" (à direita); (b) parafuso bloqueado; (c) suporte espacial; adaptado de: Frigg, 2001 e Auer & Grainger, 2015.

de duas placas perpendicularmente dispostas, com dois parafusos bloqueados colocados em cada lado de um corte oblíquo feito num osso artificial e os orifícios restantes preenchidos com parafusos corticais, um aumento significativo na rigidez da construção foi atingido, comparado com a utilização de DCPs, LC-DCPs ou um fixador interno com varas e grampos (*clamp-rod internal fixator* – CRIF). Assim, não é obrigatório que todos os orifícios das placas sejam preenchidos com parafusos bloqueados para atingir uma maior rigidez que nas outras construções. As chamadas construções híbridas são possíveis e muito eficazes (Auer, 2016). Se a LCP é utilizada como uma construção híbrida, os parafusos corticais devem ser colocados inicialmente em locais estratégicos para pressionar a placa ao osso e conseguir um melhor alinhamento (Levine & Richardson, 2007; Auer, 2016). Depois da inserção de um parafuso bloqueado não se deve inserir parafusos corticais porque a compressão da placa exercida sobre o osso, aumenta o *stress* na cabeça dos parafusos bloqueados (Levine & Richardson, 2007).

Tendo em conta que várias configurações para a aplicação da LCP são possíveis, Plecko *et al.* (2012) fizeram um estudo *in vivo* para comparar a utilização de seis destas configurações (Figura 28) no tratamento de uma osteotomia oblíqua na tibia de ovelhas. Todas as configurações levaram à reparação óssea sem complicações, sendo de todas, a compressão do foco da fratura com um parafuso de compressão em combinação com a aplicação da LCP com parafusos bloqueados a uma distância de 2 mm do osso, a configuração com os melhores valores de rigidez após seis semanas. Plecko *et al.* (2012) concluíram que, para aplicações clínicas, todas as configurações podem conduzir aos mesmos resultados no tratamento de fraturas simples e podem ser aplicados com segurança, dependendo da

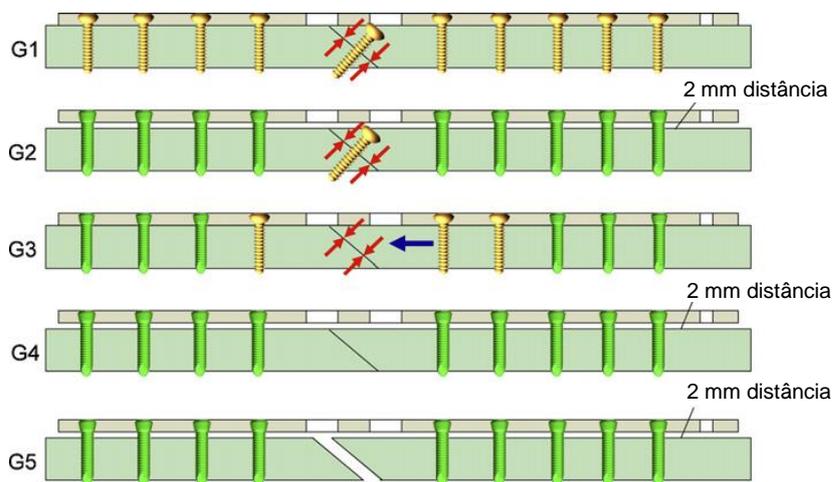


Figura 28 - Esquema de cinco diferentes configurações para a fixação interna com a LCP; **G1**: um parafuso de compressão no foco da fratura e a LCP com parafusos corticais (amarelos) em posição neutra (configuração de compressão); **G2**: um parafuso de compressão no foco da fratura e a LCP com parafusos bloqueados (verdes) numa distância de 2 mm do osso; **G3**: a placa foi sobre-flexionada sobre o foco da fratura, fixada com três parafusos corticais em posição de carga e depois com os restantes parafusos bloqueados (configuração híbrida); **G4**: a fratura foi alinhada e a placa aplicada com parafusos bloqueados numa distância de 2 mm do osso (configuração de fixador interno); **G5**: a placa foi aplicada com parafusos bloqueados numa distância de 2 mm do osso e com um espaço de 3 mm entre as extremidades da fratura; adaptado de: Plecko *et al.*, 2012.

qualidade óssea. No final, a configuração real da fratura e a preferência do cirurgião podem determinar a escolha da configuração para o caso individual (Plecko *et al.*, 2012).

Outro estudo *in vitro* de Sod *et al.* (2008b) mostrou que, na utilização de uma placa colocada na face dorsal de um MC III de equino com osteotomia na diáfise, a LCP de 4,5 mm foi superior que a LC-DCP de 4,5 mm em termos de força e estabilidade.

Num estudo retrospectivo sobre a reparação de fraturas em equinos, utilizando LCPs, Levine e Richardson (2007) relataram que 25 dos 31 cavalos tratados (80,7%) alcançaram a finalidade pós-operatória prevista, um cavalo (3,2%) manteve uma claudicação e cinco (16,1%) foram submetidos a eutanásia. Dos 25 cavalos sãos, 11 (44,0%) foram utilizados para a equitação e competição, dez (40,0%) como reprodutores e quatro (16,0%) foram reformados e colocados no campo. Levine e Richardson (2007) concluíram que a LCP pode ser utilizada com sucesso para uma variedade de fraturas e artrodese em equinos.

Vantagens e desvantagens

A LCP tem várias vantagens que tornam a sua aplicação mais fácil, comparado com outras placas e parafusos. A diminuição da necessidade do contato entre a placa e o osso resulta em menos tempo gasto para contornar as placas. Os parafusos auto-roscantes eliminam o tempo necessário para fazer os furos para os parafusos (Levine & Richardson, 2007). Em comparação com outras placas e parafusos corticais, os parafusos bloqueados auto-roscantes funcionam melhor, mesmo no osso cortical de animais adultos (mais espesso) (Levine & Richardson, 2007). A LCP é mais fácil de aplicar com técnicas minimamente invasivas. A extremidade pontiaguda da placa permite o deslizamento mais fácil no tecido mole através de uma pequena incisão (Florin *et al.*, 2005; Levine & Richardson, 2007, Auer, 2012). Com o uso de LCPs, a importância de *plate luting* diminuiu porque os parafusos bloqueados previnem efetivamente os micro-movimentos das cabeças dos parafusos dentro dos orifícios oblongos da placa (Auer, 2012).

Uma das desvantagens da LCP é que os parafusos bloqueados devem ser colocados perpendiculares à placa. Em fraturas complexas, com várias linhas de fratura, a colocação de parafusos perpendicular à placa sem envolver uma outra linha da fratura pode ser difícil. A opção de colocar parafusos corticais em vários ângulos elimina este problema. A utilização de múltiplas placas, ou parafusos de compressão independentes da LCP, podem fazer a colocação de parafusos bloqueados bicortical impossível por causa da interferência de parafusos já presentes no osso. Outra dificuldade única nas LCPs resulta quando os tecidos moles impedem a colocação perpendicular da guia de perfuração para os parafusos bloqueados. Isso implica a necessidade de incisões adicionais nos tecidos moles sobrejacentes e portanto mais dano nos tecidos moles (Levine & Richardson, 2007). A maior desvantagem é o custo acrescido para o cliente, uma vez que uma construção com parafusos bloqueados custa aproximadamente duas vezes o preço de uma construção com LC-DCPs (Levine & Richardson, 2007).

3.6.3.3 Placa de parafuso condilar dinâmico (DCS)

As fraturas completas da metáfise são mais difíceis de tratar. O fragmento menor deixa pouco espaço para a inserção do número de parafusos necessários para uma fixação rígida. A placa de parafuso condilar dinâmico (*dynamic condylar screw - DCS*) é especialmente adequada para este tipo de fraturas (Schneider & Jackman, 1996; McIlwraith *et al.*, 2013b; Auer, 2016). A largura da placa DCS é a mesma que a largura da DCP larga, mas é 1 mm mais espessa, o que contribui para uma maior rigidez (Auer, 1999 e 2016). A placa tem um cilindro na extremidade para a ligação ao DCS (Figura 29), o qual é inserido no osso. É um implante desenvolvido a partir da antiga placa de lâmina inclinada (*angled blade plate*), que foi especialmente utilizada em seres humanos (Auer, 2016). A combinação de uma placa DCS com uma DCP larga foi utilizada com sucesso em fraturas do rádio, da tíbia e do MC/MT III em equinos antes da introdução das placas de bloqueio (Auer, 2016). As novas placas de DCS já têm o orifício combinado para a inserção de parafusos bloqueados (Auer, 2012).

O sistema inclui ferramentas, parafusos e placas especiais. O DCS é um parafuso composto por duas peças (Figura 30). A peça inserida no osso é oca e longa, parcialmente roscada, com a largura de rosca de 12,5 mm, comprimento de rosca de 25 mm e diâmetro do núcleo de 8 mm, e não tem cabeça. O núcleo é achatado em dois lados opostos para impedir a rotação dentro do cilindro da placa. A outra parte é o parafuso de ligação. Este é enroscado dentro da parte oca do parafuso, após a colocação do cilindro da placa sobre o parafuso oco. Desta forma, a placa e o DCS formam uma unidade forte. O cilindro da placa tem um comprimento de 25 mm e um ângulo predeterminado de 95 graus em relação à placa (Schneider & Jackman, 1996; Auer, 2012 e 2016; McIlwraith *et al.*, 2013b).

A placa DCS é aplicada ao aspecto lateral ou medial do osso, uma vez que a espessura do osso do aspecto proximal e distal normalmente é insuficiente para o DCS mais curto disponível (55 mm). Em fraturas metafisárias, apenas uma placa DCS pode ser usada, mas a coaptação externa com uma TFV é indicada durante pelo menos quatro semanas. Neste caso, a placa deve abranger todo o comprimento do osso. Em fraturas da diáfise e fraturas oblíquas,

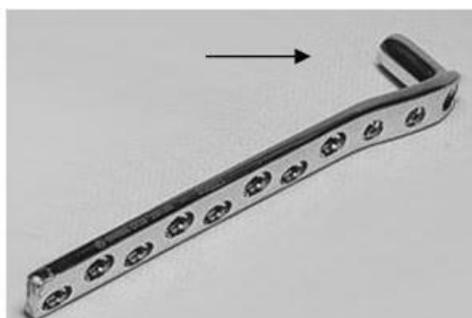


Figura 29 – Placa DCS com cilindro (seta) num ângulo de 95° relativamente à placa, onde se encaixa o DCS; adaptado de Auer & Fackelman, 1999.

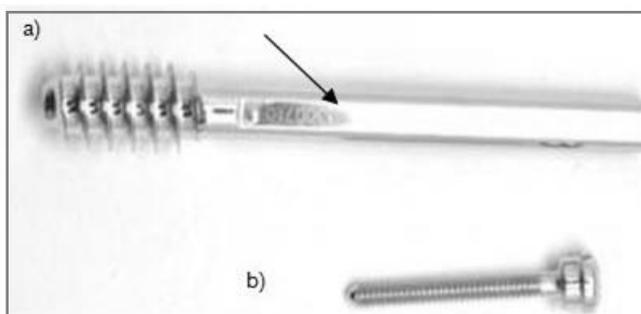


Figura 30 – DCS com duas peças: (a) peça para inserir no osso, oca, parcialmente roscada e com núcleo achatado bilateral (seta); (b) parafuso de ligação; disponível em: http://www.biotekortho.com/trauma_dhs_dcs_plates.html# (acedido em: 29/06/2016)

a placa DCS deve ser utilizada em combinação com uma outra placa (LC-DCP ou LCP) (Figura 31). As placas em conjunto devem abranger todo o comprimento do osso (Auer, 1999).

A diferença na aplicação da placa DCS, relativamente à aplicação de todas as outras placas, é a inserção da peça oca do DCS no osso antes de aplicar a placa. O furo preparado é mais largo no córtex proximal para que o cilindro da placa pode ser encaixado sobre o parafuso dentro do osso (Figura 31, seta vermelha). O parafuso de ligação é depois inserido sobre a placa na parte traseira do DCS para unir os dois (Auer, 2012; McIlwraith *et al.*, 2013b). Um exemplo do procedimento de aplicação da placa DCS em conjunto com uma LCP para a reparação de fratura da metáfise distal do MC/MT III é apresentado no anexo 2.

Vantagens e desvantagens

Estas placas são vantajosas por serem versáteis, rapidamente implantadas, e especialmente úteis no tratamento das fraturas de ossos longos em animais adultos. Combinado com parafusos de 5,5 mm, estas placas produzem uma fixação extremamente forte, o que não é fácil de atingir com outras placas quando um fragmento da fratura é muito curto.

A desvantagem é a menor flexibilidade na escolha do local da aplicação (limitada à face lateral ou medial do osso) por falta de disponibilidade de parafusos mais curtos. Este facto também limita a aplicação desta placa em animais de menor tamanho, tendo em conta que nos pôneis pequenos e poldros recém-nascidos a espessura do osso pode ser insuficiente para a inserção do DCS.



Figura 31 – Fratura do MC III reparado com uma placa DCS (lateral) e uma placa convencional (dorsal); **seta vermelha:** cilindro da placa; **seta verde:** DCS; adaptado de: McIlwraith *et al.*, 2013b.

3.7 Prevenção e tratamento de complicações de fraturas

A aplicação de placas geralmente envolve abordagens cirúrgicas abertas que expõem a fratura e os implantes ao ar livre por longos períodos de tempo, e a possível contaminação. No estudo de Levine e Richardson (2007), 32% (10/32 cavalos) dos cavalos com fraturas tratadas com LCPs desenvolveram uma infeção incisional que em 70% (7/10 cavalos) evoluiu para uma infeção do implante. Para prevenir a infeção pós-cirúrgica, a melhor assepsia possível deve ser o padrão para todos os procedimentos ortopédicos. A antibioterapia profilática é sempre indicada e a perfusão regional do membro com amicacina deve ser considerada. PMMA impregnado com antibióticos, como por exemplo dobramicina ou ciprofloxacina (2,5 g por 200 g PMMA), pode ser usado para preencher os espaços vazios à volta das cabeças dos parafusos e por baixo das placas (Richardson & Ahern, 2012, Auer & Grainger, 2015; Auer, 2016).

Caso uma infecção pós-operatória ocorra, mas a fixação da fratura continue estável, o tratamento envolve a drenagem, instalação local de esferas com antimicrobianos corretamente selecionados, e perfusão do membro regional, se possível diariamente, utilizando a dose diária sistêmica. Se a fratura se torna instável, os implantes devem ser removidos, o osso subjacente desbridado e as placas autoclavadas, reimplantadas ou outro método de fixação utilizada (Richardson & Ahern, 2012, Auer & Grainger, 2015; Auer, 2016).

A osteomielite e sequestração óssea são complicações comuns nos tratamentos cirúrgicos de fraturas abertas do MC/MT III (Schneider & Jackman, 1996). A contaminação do osso, arrancamento do periósteo e perda de suporte sanguíneo causam a necrose do osso e subsequente formação de um sequestro ósseo (Figura 32). Uma fístula que drena através da pele está normalmente presente. Os animais deixam de apoiar peso sobre o membro e a saída de líquido da fístula é visível. O diagnóstico é feito com radiografia. O tratamento com antibioterapia durante um longo período de tempo em conjunto com um tratamento anti-inflamatório



Figura 32 – Sequestro ósseo na face lateral do MC III (seta); adaptado de: Kawcak & Baxter, 2011.

pode ser suficiente se a porção do osso sequestrado, a reação tecidual e o desconforto do animal forem mínimos. Nos outros casos, a sequestrectomia com desbridamento de todo o tecido ósseo infetado, exsudado e tecido ósseo reativo à volta, é mais indicada para eliminar a infecção sem necessidade de antibioterapia local ou sistêmica de longa duração (Kawcak & Baxter, 2011; Richardson & Ahern, 2012, Lugo, 2015).

A osteomielite é uma inflamação mais extensa do osso que inclui a medula óssea. A osteomielite é uma infecção secundária que pode ser causada pela entrada do organismo patogénico numa fratura exposta ou por contaminação durante a fixação interna de fraturas. O hematoma da fratura e a falta de vascularização, bem como a implantação de material estranho fornecem condições favoráveis para o crescimento bacteriano. Os sinais clínicos são semelhantes à sequestração óssea e o diagnóstico é feito com radiografia. O tratamento consiste em remoção de implantes soltos, desbridamento de todo o tecido mole infetado e osso desvitalizado, e nova fixação da fratura por outro método. Muitas vezes, enxertos ósseos são colocados para acelerar a reparação óssea. Se a estabilização da fratura por outro método não for possível, a eutanásia deve ser considerada. A antibioterapia por perfusão regional ou até diretamente na medula óssea deve ser considerada em combinação com o tratamento cirúrgico (Kawcak & Baxter, 2011).

Outra complicação frequente é a laminite no membro contralateral que pode levar à eutanásia do animal. Bischofberger *et al.* (2009) reportaram o aparecimento de laminite no membro contralateral e subsequente eutanásia em 9,5% (2/21 cavalos) dos animais após tratamento de fraturas do MC/MT III. Levine e Richardson (2007) relataram que 16% (5/31

cavalos) dos cavalos tratados com LCP desenvolveram uma laminite no membro contralateral. A maneira mais eficaz de prevenir a laminite é a fixação da fratura quanto antes, para que o animal possa apoiar algum peso sobre o membro e não sobrecarregar o membro contralateral (Schneider & Jackman, 1996, Orsini 2012). O tratamento anti-inflamatório em quantidade moderada ajuda a por o animal confortável. Um suporte da ranilha no membro contralateral pode ajudar a prevenir o desenvolvimento de laminite (Auer, 2012).

3.8 Caso clínico

Um pônei miniatura de raça *Shetland* (Figura 33) com oito anos de idade e 200 kg foi referenciado ao hospital “Pferdeklinik in Kirchheim” no dia 30 de Setembro de 2015, com uma fratura fechada e completa do MT III esquerdo. O pônei chegou à noite ao hospital com o membro estabilizado com um penso e uma TFV até ao nível distal do tarso, incorporando o casco.



Figura 33 – Pônei com fratura diafisária completa do MT III esquerdo.

Na anamnese foi relatado que o pônei foi atingido por um coice de outro cavalo e que o pônei deixou de apoiar peso sobre o membro posteriormente ao trauma. Não houve informação acerca de medicação dada pelo MV. O pônei apoiou algum peso sobre o membro estabilizado e não mostrou sinais de dor.

Foi realizado um exame radiográfico com duas projeções, uma LM (Figura 34a) e uma DP (Figura 34b), para avaliar a fratura. Na projeção DP observou-se uma fratura cominutiva na parte distal da diáfise com um fragmento lateral maior, e fragmentos de menor dimensão mediais e centrais do foco da fratura. Na projeção LM observou-se um desalinhamento do osso com deslocamento da porção distal do MT III em direção plantar. O pônei foi estabulado numa box de cuidados intensivos e foi instituído uma antibioterapia profilática com cefquinoma (Cobactan® 4,5% solução injetável) IM na dose 1 mg/kg, BID.



Tendo em conta a localização e característica cominutiva da fratura, o baixo peso do animal e a disponibilidade financeira da proprietária, optou-se pela redução fechada e fixação externa da fratura com uma TFV com parafusos corticais em vez de cavilhas de transfixação

Figura 34 – Projeção LM (a) e DP (b) do MT III fraturado; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser.

(TPC modificada). A cirurgia foi realizada no dia seguinte sob anestesia geral utilizando o protocolo anestésico da tabela 1 do anexo 1 (a infusão contínua com xilazina foi realizada com 0,3 - 0,4 mg/kg/h). O pônei foi deitado em decúbito dorsal e a TFV removida com uma serra de gesso. O membro foi colocado sob tração para alinhar o MT III e reduzir a fratura. Foi realizado um controlo radiográfico (Figura 35) para verificar o posicionamento dos fragmentos ósseos. A fratura localizou-se suficientemente distal no MT III para poder colocar três parafusos de lateral para medial na parte proximal do mesmo. Preparou-se a zona da inserção dos parafusos assepticamente e marcou-se os locais da inserção de cada um dos parafusos sob controlo radiográfico (Figura 36). Após a preparação dos furos foram inseridos, transcorticalmente, os parafusos corticais. O parafuso proximal tinha 80 mm de comprimento e os outros dois parafusos, 64 mm de comprimento.

Para proteger a pele, foi colocada uma ligadura com pasta de zinco não elástica desde o casco até ao nível proximal da tibia, seguido por uma dupla camada de algodão, fixada com uma ligadura de gaze. Foram tiradas novas radiografias para confirmar que não ocorreu nenhum desalinhamento ósseo durante a colocação dos parafusos (Figura 37). O talão foi elevado antes de aplicar a TFV, colocando uma ligadura de gesso de 10 cm de largura e 2 m de comprimento (Cellona® Gipsbinde) sob o talão. Para a primeira camada da TFV, aplicada em voltas deste o casco até à extremidade proximal da tibia e vice-versa, foram utilizadas duas ligaduras de 10 cm de largura e 3,6 m de comprimento (Cellacast® Xtra Binde). Depois foi utilizada uma ligadura de fibra de vidro de 7,5 cm de largura e 3,6 m de comprimento que foi aplicada em forma de “U”. Começou-se na face medial, ao nível da extremidade proximal da



Figura 35 – Projeção LM (a) e DP (b) do MT III esquerdo após remoção da TFV e redução fechada da fratura por tração; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser.

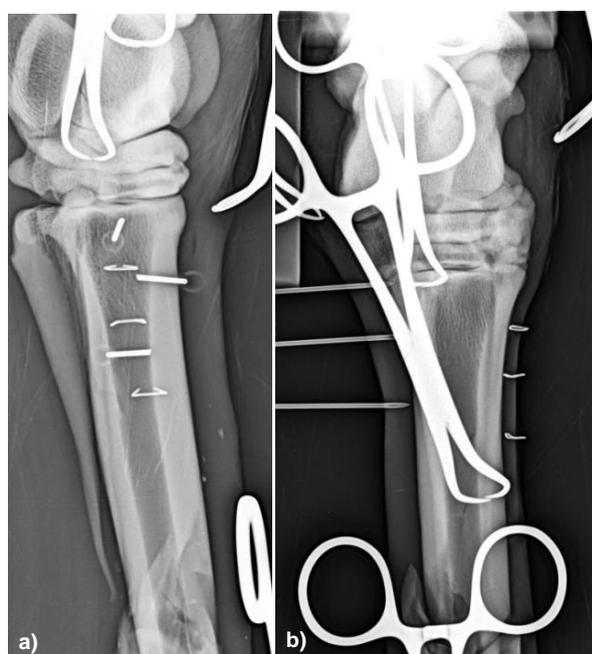


Figura 36 – Projeção ML (a) e DP (b) do MT III esquerdo com marcação dos locais da inserção dos parafusos; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser.

tíbia, passando por baixo dos talões para a face lateral e novamente até ao nível da extremidade proximal da tíbia. Foram feitas pequenas incisões cada vez que as ligaduras foram colocadas por cima dos parafusos para que esses poderiam ser incorporados na TFV. Depois foi colocada uma nova camada com duas ligaduras de fibra de vidro de 10 cm de largura e 3,6 m de comprimento (Cellacast® Xtra Binde) em voltas de distal para proximal, seguida por uma última camada com uma única ligadura de 12,5 cm de largura e 3,6 m de comprimento (Cellacast® Xtra Binde) para cobrir totalmente as extremidades dos parafusos. A medicação intraoperatória incluiu flunixinina-meglumina (Flunidol® 5% solução injetável) IV na dose 0,75 mg/kg e a continuação da antibioterapia profilática com cefquinoma. A recuperação pós-cirúrgica assistida com cordas na cabeça e na cauda ocorreu sem complicações. A figura 38 mostra a TPC modificada dois dias após a cirurgia.



Figura 37 – Projeção DP (a) e LM (b) do MT III esquerdo após inserção dos parafusos corticais; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser.



Figura 38 – TPC modificada dois dias após a cirurgia.

O tratamento pós-cirúrgico foi feito com administração de cefquinoma durante oito dias, que depois, por falta desse antibiótico no mercado, foi substituído por ceftiofur (Excenel® 50 mg/mL, solução injetável) IM na dose de 2,0 mg/kg, SID, durante 11 dias, e terapia anti-inflamatória com firocoxib (Equioxx® 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose 0,075 mg/kg, SID, durante sete dias. Foi feito um controlo da temperatura retal, BID, durante cinco dias e a palpação da TFV diariamente para verificar se existiam zonas de maior temperatura ou humidade. Foram realizadas radiografias de duas em duas semanas (Figura 39) para avaliar a evolução da reparação óssea. Um mês após a cirurgia foi instituída uma suplementação oral com um produto enriquecido com citrato de cálcio (orthosal® CALCIUM HORSE, 1 kg) PO na dose 0,1 g/kg, SID. Esse produto foi administrado alternando cinco dias de administração, com cinco dias de intervalo, até ao fim da embalagem.



Figura 39 – Controle radiográfico com as projeções LM (a-d) e DP (e-h) do MT III às duas (a+e), quatro (b+f), seis (c+g) e oito (d+h) semanas após a cirurgia; imagens cedidas gentilmente pelo Dr. Ulrich Walliser.

A TPC modificada foi removida oito semanas após a cirurgia, quando na avaliação radiográfica as linhas da fratura se encontravam preenchidas e a formação de pontes ósseas foi evidente. A remoção da TPC modificada foi realizada com o animal em estação sob sedação por via IV com uma combinação de xilazina (Xylarium® 2% solução injetável) na dose 0,4 mg/kg, com Levametadona e fenpipramida (L-Polamivet® cloridrato de levometadona 2,5 mg/mL + cloridrato de fenpipramida 0,125 mg/mL solução injetável) na dose 0,05 mg/kg e 0,0025 mg/kg respectivamente. A elevação do talão foi mantida durante mais 16 dias. Os furos dos parafusos foram lavados com 2 mL de ceftiofur (Excenel® 50 mg/mL) e a pele com uma solução iodada (apenas quando se removeu a TPC modificada). A TFV causou úlceras de pressão nos bulbos dos talões que foram limpas com uma solução iodada e foi aplicada uma pomada de cloridrato de clortetraciclina (Aureomycin® 30 mg/g pomada). O membro foi colocado num penso alto de Robert-Jones desde o casco (inclusive) até ao nível da articulação fêmoro-tíbio-patelar com três camadas de algodão (Figura 40) que foi mudado de três em três

dias até receber alta, sete dias após a remoção da TPC modificada. Com cada muda do penso, as úlceras de pressão foram limpas e tratadas com a pomada de cloridrato de clortetraciclina. Após a remoção da TPC modificada, o pônei apoiou menos peso sobre o membro. Instituiu-se um tratamento anti-inflamatório e controlo da dor com firocoxib (Equioxx[®] 8,2 mg/g pasta oral) PO na dose 0,05 mg/kg, SID durante sete dias e uma antibioterapia profilática com sulfadiazina e trimetoprim (Equibactin[®] sulfadiazina 333 mg/g + 66,7 mg/g trimetoprim, pasta oral) PO na dose 25 mg/kg e 5 mg/kg respetivamente, BID durante seis dias.

A estagiária manteve o contacto por correio eletrónico com a proprietária do pônei para seguir o desenvolvimento do caso. A proprietária relatou que tinha mantido os pensos Robert-Jones durante duas semanas, seguido por mais duas semanas com pensos altos de duas camadas sem a elevação do talão. As úlceras de pressão estavam a cicatrizar bem (Figura 41).

O MV que acompanha o pônei desde a saída do hospital realizou mais dois controlos radiográficos, três e cinco meses após a cirurgia (Figura 42). Aos três meses após a cirurgia, a



Figura 40 – Pônei com o MP esquerdo protegido com um penso Robert-Jones alto de três camadas.



Figura 41 – Úlceras de pressão no bulbo lateral (a) e medial (b) dos talões em processo de cicatrização; imagens cedidas gentilmente pela proprietária do pônei.



Figura 42 – Controlo radiográfico com as projeções DP (a+b) e LM (c+d) do MT III aos três (a+c) e cinco (b+d) meses pós-cirúrgico; imagens cedidas gentilmente pela proprietária do pônei.

proprietária relatou que as úlceras de pressão tinham cicatrizado, que ela continuava a fazer pensos simples até ao tarso para proteger o osso e que começou a andar a passo com o pônei mas ainda se notava uma claudicação. Aos sete meses após a cirurgia, a proprietária relatou que o pônei já se encontrava no campo sem restrições e a brincar com os outros cavalos. A claudicação tinha melhorado mas ainda era notória. A proprietária também relatou que continuava a aumentar o trabalho diário à mão, e que o pônei começava a puxar o *sulky* (carruagem leve uniaxial) novamente.

3.9 Discussão

As fraturas cominutivas do MC/MT III são maioritariamente expostas, ou porque os fragmentos ósseos penetram a pele, ou porque o tecido mole e a pele que cobrem o osso, são traumatizados pelo impacto externo (Schneider & Jackman, 1996; McClure *et al.*, 1998). Neste caso, o pônei teve sorte porque a fratura cominutiva não estava nem ficou exposta durante o transporte para o hospital.

O tratamento de emergência adequado é importante para garantir a estabilidade do membro e evitar um maior trauma no local da fratura para os tecidos moles adjacentes, estruturas neurovasculares, e extremidades do osso fraturado (Smith, 2006; Hardy, 2014; Ruggles, 2015). O MV que referenciou o pônei estabilizou o membro com uma TFV até ao nível do tarso. Sendo uma fratura diafisária, a colocação de uma TFV até à articulação fémoro-tíbio-patelar, ou de duas talas, uma na face lateral até ao nível da articulação fémoro-tíbio-patelar e outra plantar até ao nível do calcâneo, teria sido mais adequada para evitar um maior deslocamento das extremidades do osso fraturado. Uma vez que não houve radiografias tiradas antes do transporte do animal, não se pode concluir sobre um eventual agravamento do deslocamento das extremidades da fratura durante o transporte.

Relativamente à escolha do método de tratamento, um dos fatores principais foi a preocupação financeira da proprietária. Como já referido anteriormente, o tratamento de fraturas é caro, especialmente se placas e muitos parafusos forem utilizados (Auer & Grainger, 2015). As técnicas de fixação externa já foram usadas com sucesso para fraturas cominutivas do MC/MT III (Németh & Back, 1991; Lescun *et al.*, 2007). A TPC modificada foi a opção mais económica, de todos os métodos de fixação externa, uma vez que só foram utilizados três parafusos e algum material de fibra de vidro. A desvantagem neste caso foi o incompleto alinhamento dos fragmentos ósseos pela redução externa da fratura. O fragmento lateral maior ficou com alguma distância das duas extremidades do MT III fraturado. O alinhamento do eixo longitudinal com a interdigitação dos fragmentos proximal e distal não ficou perfeito. Houve um deslocamento cranial da extremidade proximal da fratura relativamente à extremidade distal. Isso resultou em um tempo prolongado para a reparação óssea.

A colocação transcortical dos parafusos na metáfise/diáfise proximal do MT III foi possível pela localização distal do foco da fratura. Alternativamente, os parafusos poderiam ter

sido colocados na região da metáfise distal da tíbia como recomendado por Lescun *et al.* (2007).

Neste caso nenhum método adicional foi utilizado para melhorar a ligação entre os parafusos e a fibra de vidro, como por exemplo a aplicação de PMMA. Por ter sido um animal pequeno de apenas 200 kg, as forças exercidas sobre a ligação parafuso/fibra de vidro foram reduzidas. Durante as oito semanas em que a TPC modificada ficou aplicada, nenhum dos parafusos se soltou.

Olhando para as radiografias tiradas de duas em duas semanas, a formação das primeiras pontes ósseas entre os fragmentos livres de menor tamanho e os fragmentos principais proximal e distal, foi visíveis seis semanas após a cirurgia. O fragmento lateral livre de maior tamanho ainda parecia solto nesta avaliação radiográfica, o que foi o fator decisivo de deixar a TPC modificada colocada durante mais duas semanas.

Lescun *et al.* (2007) recomendam a substituição da TPC seis a oito semanas após a fratura do osso e colocação de uma TFV durante mais três a quatro semanas para aumentar a tensão sobre o osso fraturado que estimula a mineralização. Neste caso optou-se para não colocar uma TFV para evitar uma nova anestesia geral que teria aumentado os custos do tratamento. Por ter sido um animal de apenas 200 kg e de comportamento calmo, com oito semanas de tratamento com a TPC modificada conseguiu-se obter uma estabilização da fratura suficiente para continuar o tratamento com um penso alto de Robert-Jones. Apesar de ser menos rígido que uma TFV o penso forneceu estabilidade e proteção do membro para continuar o processo de mineralização.

A remoção da TPC modificada foi realizada com o animal em estação para minimizar o risco de nova fratura que podia acontecer na recuperação após uma anestesia geral. A lavagem dos furos dos parafusos com ceftiofur foi uma medida preventiva, caso tivesse entrado um agente patogénico durante a remoção dos parafusos.

Em alternativa à TPC modificada a redução aberta e fixação interna com placas, teria sido a melhor opção, tendo em conta que é o tratamento cirúrgico recomendado para fraturas completas do MC/MT III (Levine & Richardson, 2007, Richardson 2016 – comunicação pessoal). Sendo uma fratura cominutiva com um fragmento livre de maior dimensão, este poderia ser fixado com parafusos de compressão no fragmento proximal ou distal do MT III para diminuir o espaço livre entre o fragmento livre e os fragmentos principais e criar força de compressão, acelerando a reparação óssea. Só olhando para o tipo da fratura, duas LCPs ou uma placa DCS colocada na face lateral e uma LCP na face dorsal, como descrito no anexo 2, seria provavelmente a melhor escolha para atingir uma adequada estabilidade da fratura. Tendo o tamanho do animal em conta, a aplicação de uma placa DCS não seria possível porque o comprimento do DCS mais curto disponível é maior que a espessura do osso. A placa DCS combinada com uma LCP larga podia ser utilizada em animais com mais de 650 kg (Richardson, 2016 – comunicação pessoal).

Outro método alternativo seria a redução aberta com implantação de parafusos de compressão em locais estratégicos para diminuir os espaços vazios entre os fragmentos maiores, e posterior colocação de uma TPC. Desta forma, o alinhamento ósseo teria sido melhor e a reparação óssea possivelmente mais rápida pela força de compressão criada com os parafusos de compressão. Os custos associados a este tratamento são mais baixos que no tratamento com aplicação de placas.

Relativamente à terapia anti-inflamatória, essa foi realizada com firocoxib, um AINE, inibidor seletivo da COX-2 com boa absorção oral (79% com uma dose de 0,1 mg/kg). Em cavalos, o firocoxib é utilizado pelo efeito antipirético, anti-inflamatório, e analgésico especialmente nos casos de osteoartrite. A dose recomendada é de 0,1 mg/kg (Papich, 2011). Segundo os resultados de um estudo apresentado na convenção da AAEP em 2010, o firocoxib apresenta menos efeitos secundários comparado com a fenilbutazona (Oke, 2011). No caso deste pônei, a dose diária administrada foi de 0,075 mg/kg durante os sete dias pós-cirúrgicos e de 0,05 mg/kg durante os sete dias após a remoção da TPC modificada, ou seja, apenas 75% e 50% respetivamente, da dose diária recomendada. A dose foi diminuída para não por o animal demasiado confortável e evitar desta maneira a colocação de peso excessivo sobre o membro fraturado.

A suplementação com citrato de cálcio foi instituída quatro semanas após a cirurgia. Na avaliação radiográfica efetuada nesta altura ainda não se tinha verificado grandes melhorias na reparação da fratura. O cálcio é um mineral essencial para a formação dos cristais de hidroxiapatite, quais são incorporados durante o processo da mineralização do calo fibrocartilaginoso, tornando esse calo rígido (Lopez & Markel, 2012). Neste caso, a suplementação oral foi a maneira mais fácil de administrar o cálcio uma vez que o animal começou a manifestar incómodo das injeções intramusculares. A administração de orthosal[®] CALCIUM HORSE está indicada em situações de maior necessidade de cálcio como por exemplo para a formação de cartilagem e osso. A administração do produto durante cinco dias consecutivos, seguidos por cinco dias de pausa, é a maneira recomendada pelo fabricante do produto para evitar um desequilíbrio de minerais.

Relativamente à recuperação do animal em casa, a proprietária relatou que o animal ficou muito desconfortável após a remoção da elevação dos talões. Este facto pode ser justificado por um lado pelo tempo prolongado de imobilização das articulações, que torna os tecidos moles à sua volta fracos e inelásticos e a cartilagem articular mal nutrida e degenerada. Por outro lado, a imobilização prolongada e elevação dos talões resultou em uma diminuição da elasticidade do TDFP. Com a remoção da elevação dos talões, a tensão no TDFP aumentou, o que é muito doloroso no início. Com a introdução de trabalho, as articulações e tendões são novamente mobilizadas o que normalmente resolve os problemas de imobilização ao longo prazo (Auer, 2012). Uma vez que a proprietária comunicou melhorias acerca da claudicação do animal, ainda se espera que ocorra uma recuperação total da funcionalidade do membro.

4. CONCLUSÃO

Os estágios realizados foram de extrema importância para a estagiária na medida em que permitiram a consolidação dos conhecimentos teóricos e aplicação destes na prática. Permitiu conhecer e comparar as práticas da clínica ambulatória em dois países diferentes, e conhecer o dia-a-dia na clínica hospitalar e cirúrgica.

Os MVs acompanhados na clínica ambulatória são especializados na área de medicina desportiva. Desta forma, a estagiária aprofundou especialmente os conhecimentos nesta área importante da clínica de equinos.

A elaboração da casuística deste relatório permitiu consolidar os conhecimentos teóricos e práticos obtidos nas atividades desenvolvidas durante os estágios.

A escolha do tema de tratamento de fraturas completas do MC/MT III resultou do interesse pela ortopedia, da possibilidade de acompanhar um caso de fratura cominutiva do MT III durante o período de estágio na Alemanha, e do facto de ser uma patologia grave que ainda hoje em dia, resulta em eutanásia de muitos cavalos sem tentar salva-los através de uma intervenção cirúrgica. A revisão bibliográfica permitiu consolidar e aprofundar os conhecimentos acerca das vantagens e desvantagens dos diferentes tratamentos destas fraturas. Os fatores económicos são muitas vezes limitantes o que, mesmo com todas as possibilidades cirúrgicas, limita a escolha do tratamento.

5. BIBLIOGRAFIA

- Ainsworth DM & Cheetham J (2010)** Disorders of the Respiratory System. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 340-344.
- Akucewich LH & Yu A (2007)** Equine pastern dermatitis. *Compendium: Equine Edition*, 2(4):214-227.
- Andrew SE & Willis AM (2005)** Diseases of the Cornea and Sclera. In *Equine Ophthalmology* ed. Gilder, B.C., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7261-0522-7, pp. 173-192; 220-225.
- Auer JA (1999)** Metacarpal (-tarsal) shaft. In *AO Principles of Equine Osteosynthesis* ed. Fackelman, G.E., Auer, J.A. & Nunamaker, D.M., Georg Thieme Verlag, Alemanha, ISBN: 3-13-116671-1, pp. 179-194.
- Auer JA (2012)** Principles of Fracture Treatment. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1047-1079.
- Auer JA (2016)** Advances in osteosynthesis in the horse. *Pferdeheilkunde*, 32(2):148-159.
- Auer JA & Fackelman GE (1999)** Radius. In *AO Principles of Equine Osteosynthesis* ed. Fackelman, G.E., Auer, J.A. & Nunamaker, D.M., Georg Thieme Verlag, Alemanha, ISBN: 3-13-116671-1, pp. 145.
- Auer JA & Grainger DW (2015)** Fracture management in horses: Where have we been and where are we going? *The Veterinary Journal*, 206(1):5-14. DOI:10.1016/j.tvjl.2015.06.002
- Barbosa M (2014)** Resenho Gráfico e Descritivo de Equídeos. Registo Nacional de Equídeos 2014. Notas para a sua elaboração, Direção Geral de Alimentação e Veterinária, pp. 4; 29.
- Bassage II LH (2014)** Metacarpus/metatarsus. In *Equine Sports Medicine and Surgery, Basic and clinical sciences of the equine athlete* ed. Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J. & Geor, R.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7020-4771-8 pp. 300-307; 321.
- Baxter GM (2011a)** Therapeutic Options. In *Manual of Equine Lameness*, Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1546-6, pp. 1086-1104.
- Baxter GM (2011b)** Sole bruises, Corns, and Abscesses. In *Manual of Equine Lameness*, Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1546-6, pp. 643-646.
- Baxter GM (2011c)** Epiphysitis/Phyisitis/Physeal Dysplasia. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 1606-1609.
- Baxter GM (2011d)** Lameness in the Young Horse. The Physis. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 1599-1603.
- Baxter GM & Stashak TS (2011)** History, Visual Exam, Palpation, and Manipulation. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 168-233.

- Beinlich CP & Bramlage LR (2002)** Results of Plate Fixation of Third Metacarpal and Metatarsal Diaphyseal Fractures. *Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, **48**:247-248.
- Bertone AL (2011)** The Metacarpus and Metatarsus. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 926-943.
- Bischofberger AS, Fürst A, Auer J & Lischer C (2009)** Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. *Equine Veterinary Journal*, **41**(5):465-473.
DOI: 10.2746/042516409X389388.
- Blikslager AT (2010a)** Alimentary Diseases. In *Diagnostic Techniques in Equine Medicine* ed. Taylor, F.C.R., Brazil, T.J. & Hillyer, M.H., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7020-2792-5, pp. 47-50.
- Blikslager AT (2010b)** Obstructive Disorders of the Gastrointestinal Tract. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 887-889.
- Bonagura JD, Reef VB & Schwarzwald CC (2010)** Cardiovascular Diseases. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 452-453.
- Brianza S, Brighenti V, Lansdowne JL, Schwieger K & Bouré L (2011)** Finite element analysis of a novel pin-sleeve system for external fixation of distal limb fractures in horses. *The Veterinary Journal*, **190** (2): 260–267. DOI:10.1016/j.tvjl.2010.10.026.
- Bruenisholz H, Kupper J, Muentener CR, Dally A, Kraemer T, Naegeli H & Schwarzwald CC (2012)** Treatment of ivermectin overdose in a miniature Shetland Pony using intravenous administration of a lipid emulsion. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **26**(2):407–411.
DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.00865.x.
- Buchanan BR (2015)** Managing Colic in the Field. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 311-312.
- Buhl R (2015)** Cardiac Murmurs. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 510-515.
- Camacho-Luna P & Andrews FM (2015a)** Equine Gastric Ulcer Syndrome. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 280-284.
- Camacho-Luna P & Andrews FM (2015b)** Esophageal Disease. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 274-275.

- Cotchin E (1956)** Neoplasms of the Domesticated Mammals. *Commonwealth Agricultural Bureaux*, Reino Unido.
- Cook VA (2015)** Medical Management of Large (Ascending) Colon Colic. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 323-327.
- Cremasco ACM & Siqueira JL (2010)** Sarcoide equino. Aspectos clínicos, etiológicos e anatomopatológicos. *Veterinária e Zootecnia*, **17**(2):191-199.
- Decreto-lei 123/2013** de 28 de agosto 2013. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 165. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.
- Divers TJ (2007)** Urinary Tract Emergencies. In *Equine Emergencies: Treatment and Procedures* ed. Orsini, J.A & Divers, T.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1416036098, pp. 481.
- Dixon PM, du Toit N & Dacre IT (2011)** Equine dental pathology. In *Equine Dentistry* ed. Easley, J., Dixon, P.M. & Schumacher, J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7020-2980-6, pp. 124-127.
- Easley J & Tremaine WH (2011)** Dental and oral examination. In *Equine Dentistry* ed. Easley, J., Dixon, P.M. & Schumacher, J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7020-2980-6, pp. 176-189.
- Eastman TG (2015)** Keratomas. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 850-851.
- Epstein KL & Fehr J (2013)** Colic Surgery. In *Practical Guide to Equine Colic* ed. Southwood, L.L., Wiley-Blackwell, EUA, ISBN: 978-0-8138-1832-0, pp. 190-193.
- FEI 2016 Veterinary Regulations** de 1 de janeiro 2016. Fédération Equestre Internationale, Suíça, pp. 35-36. Disponível em: <http://www.fei.org/sites/default/files/VRs%202016%20-%20FINAL%20-%20Clean%20-%20Feb%2016.pdf> (acedido em: 28/04/2016).
- Florin M, Arzdorf M, Linke B & Auer JA (2005)** Assessment of Stiffness and Strength of 4 Different Implants Available for Equine Fracture Treatment: A Study on a 20° Oblique Long-Bone Fracture Model Using a Bone Substitute. *Veterinary Surgery*, **34**(3):231–238.
DOI: 10.1111/j.1532.950X.2005.00035.x.
- Freeman DE (2012)** Small Intestine. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 432; 439-441.
- Frigg R (2001)** Locking Compression Plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the Dynamic Compression Plate and the Point Contact Fixator (PC-Fix). *Injury, International Journal of the Care of the Injured*, **32** (2): 63-66. DOI:10.1016/S0020-1383(01)00127-9.
- Fulton IC, Anderson BH, Stick JA & Robertson JT (2012)** Larynx. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 596-600.

- Fürst AE (2012)** Emergency Treatment and Transportation of Equine Fracture Patients. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1015-1024.
- Fürst AE & Lischer CJ (2012)** Foot. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1269-1271.
- García-López JM (2012)** Progressive Ethmoid Hematoma. In *Clinical Veterinary Advisor: The Horse* ed. Parente, E.J., Wilson, D.A., Barton, M.H., Bryan, J.N., Burke, D.J. & Carmalt, J.L., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-9979-6, pp. 189-190.
- Hardy J (2007)** Pediatric Orthopedic Emergencies. In *Equine Emergencies: Treatment and Procedures* ed. Orsini, J.A & Divers, T.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1416036098, pp. 314-315.
- Hardy J (2014)** Emergency procedures and first aid for the equine athlete. In *Equine Sports Medicine and Surgery, Basic and clinical sciences of the equine athlete* ed. Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J. & Geor, R.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7020-4771-8, pp. 1157-1162.
- Hogan PM (2015)** Bandaging and casting Techniques. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 890-892.
- Hopper SA, Schneider RK, Johnson CH, Ratzlaff MH & White KK (2000)** In vitro comparison of transfixation and standard full-limb casts for prevention of displacement of a mid-diaphyseal third metacarpal osteotomy site in horses. *American Journal of Veterinary Research*, **61**(12):1633-1635. DOI: 10.2460/ajvr.2000.61.1633
- Jacklin BD & Wright IM (2012)** Frequency distributions of 174 fractures of the distal condyles of the third metacarpal and metatarsal bones in 167 Thoroughbred racehorses (1999–2009). *Equine Veterinary Journal*, **44** (6): 707–713. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2012.00558.x.
- Janicek JC, McClure SR, Lescun TB, Witte S, Schultz L, Whittal CR & Whitfield-Cargile C (2013)** Risk factors associated with cast complications in horses: 398 cases (1997-2006). *Journal of American Veterinary Medicine Association*, **242**(1):93–98. DOI: 10.2460/javma.242.1.93.
- Johnson AL (2013)** Fundamentals of Orthopedic Surgery and Fracture Management. In *Small Animal Surgery* ed. Fossum, T.W., Dewey, C.W., Horn, C.V., Johnson, A.L., MacPhall, C.M., Radlinsky, M.G., Schulz, K.S. & Willard, M.D., Elsevier Mosby, EUA, ISBN: 978-0-323-10079-3, pp. 1053-1055.
- Kawcak C & Baxter GM (2011)** Bone Injuries and Disease. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 1322-1323; 1325-1330.
- Kummer MR (2012)** Surgical Approaches to the Abdomen. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 407-408.

- Kummer MR & Stick JA (2012)** Abdominal Hernias. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 506-507.
- Lavoie J-P & Divers TJ (2007)** Respiratory System - Respiratory Tract Emergencies. In *Equine Emergencies: Treatment and Procedures* ed. Orsini, J.A. & Divers, T.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1416036098, pp. 468-469.
- Lescun TB, McClure SR, Ward MP, Downs C, Wilson DA, Adams SB, Hawkins JF & Reinertson EL (2007)** Evaluation of transfixation casting for treatment of third metacarpal, third metatarsal, and phalangeal fractures in horses: 37 cases (1994–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **230** (9): 1340-1349.
DOI: 10.2460/javma.230.9.1340.
- Levine DG & Richardson DW (2007)** Clinical use of the locking compression plate (LCP) in horses: a retrospective study of 31 cases (2004–2006). *Equine Veterinary Journal*, **39**(5):401-406. DOI: 10.2746/042516407X196555.
- Lopez MJ & Markel MD (2012)** Bone Biology and Fracture Healing. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1025-1038.
- LPO 2013 – Durchführungsbestimmungen zu §66.6.10.** Disponível em: http://www.pferd-aktuell.de/misc/filePush.php?mimeType=application/pdf&fullPath=http://www.pferdaktuell.de/files/2/45/Veterinaermedizin_-_Durchfuehrungsbestimmungen_zur_Impfpflicht_LPO2013.pdf (acedido em: 28/04/2016).
- Lugo J (2015)** Managing Orthopedic Infections. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 796-797.
- McCarrel TM (2015)** Superficial Digital Flexor Tendon Injury. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 813-816.
- McClure SR, Watkins JP, Glickman NW, Hawkins JF & Glickman LT (1998)** Complete fractures of the third metacarpal or metatarsal bone in horses: 25 cases (1980-1996). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **213**(6):847-850.
- Mcllwraith CW, Nixon AJ & Wright IM (2015a)** Introduction. Arthroscopic Surgery in the Horse – Advances since 2005. In *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*, Mosby Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7234-3693-5, pp. 1-3.
- Mcllwraith CW, Nixon AJ & Wright IM (2015b)** General Technique and Diagnostic Arthroscopy. In *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*, Mosby Elsevier, EUA, ISBN: 978-0-7234-3693-5, pp. 28-42.

Mcllwraith W, Richardson D & Fürst A (2013a) Metacarpals/tarsals III Diaphyseal, Multifragment ed. Auer, J., v1.0 2013-02-02, AO Foundation, Suíça.

Disponível em: https://www2.aofoundation.org/wps/portal!/ut/p/a1/jY9LC4MwEIR_jVd3Vailtxxa6QM82IfmUiKNUbDZEGOF_vpaz_Ytx3mW2aAQw5ci0ejhGtli_Z988U1TBGTbYb7ND0GyLJ1kJw3iBhHY6D4EmDxfzxEMNf_A64aqmcqzZML9FSAbeykIZav7ejXTtnupWHHg7DEPqCKur1bRrok1WjbToPDV3_6SmzkEy4K5n_LnQV5e2MPXkw!!/dl5/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmLFL1o2XzJPMDBHSMwS09PVDEwQVNFMUdWRjAwMDcz/?showPage=redfix&bone=HorseFoot&segment=Metatarsals&classification=h87Metacarpals/tarsals%20III,%20Diaphyseal,%20Multifragment&treatment&method=Double/single%20plating&implantstype=&approach=&redfix_url=1413812285544 (acedido em 12/06/2016).

Mcllwraith W, Richardson D & Fürst A (2013b) Metacarpal/-tarsals III Metaphyseal, Distal simple ed. Auer, J., v.1.0 2013-02-02, AO Foundation, Suíça.

Disponível em: https://www2.aofoundation.org/wps/portal!/ut/p/a1/jY9LC4MwEIR_jVd3Vailtxxa6QM82IfmUiKNUbDZEGOF_vpaz_Ytx3mW2aAQw5ci0ejhGtli_Z988U1TBGTbYb7ND0GyLJ1kJw3iBhHY6D4EmDxfzxEMNf_A64aqmcqzZML9FSAbeykIZav7ejXTtnupWHHg7DEPqCKur1bRrok1WjbToPDV3_6SmzkEy4K5n_LnQV5e2MPXkw!!/dl5/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmLFL1o2XzJPMDBHSMwS09PVDEwQVNFMUdWRjAwMDcz/?showPage=redfix&bone=HorseFoot&segment=Metatarsals&classification=h87-Metacarpals/tarsals%20III,%20Metaphyseal,%20Distal%20simple&treatment=&method=Double%20plating&implantstype=&approach=&redfix_url=1413292275981 (acedido em 23/06/2016).

Mescher A (2013) Bone. In *Junqueira's Basic Histology*, McGraw-Hill Education, EUA, ISBN: 978-0-07-180720-3, pp. 138-154.

Monreal L, Sabaté D, Segura D, Mayós I & Homedes J (2004) Lower gastric ulcerogenic effect of suxibuzone compared to phenylbutazone when administered orally to horses. *Research in Veterinary Science*, **76**(2):145–149. DOI:10.1016/j.rvsc.2003.10.004

Morton AJ & Bauck AG (2015) Diagnostic Procedures for Evaluating the Acute Abdomen. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 304-306.

Nelson BB & Goodrich LR (2015) Treatment of Joint Disease. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 798-803.

Németh F & Back W (1991) The use of the walking cast to repair fractures in horses and ponies. *Equine Veterinary Journal*, **23**(1):32-36. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1991.tb02709.x.

Nickels FA (2012) Nasal Passages and Paranasal Sinuses. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 561-563; 566-567.

Nixon AJ (1996) General considerations in selecting cases for fracture repair. In *Equine Fracture Repair* ed. Nixon, A.J., Saunders, EUA, ISBN: 978-0721667546, pp. 30-35.

- Nunamaker DM (1999)** Basic principles of fracture treatment. In *AO Principles of Equine Osteosynthesis* ed. Fackelman, G.E., Auer, J.A. & Nunamaker, D.M., Georg Thieme Verlag, Alemanha, ISBN: 3-13-116671-1, pp. 5-9.
- Nunamaker DM & Nash RA (2008)** A Tapered-Sleeve Transcortical Pin External Skeletal Fixation Device for Use in Horses: Development, Application, and Experience. *Veterinary Surgery*, **37** (8): 725-732. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00461.x.
- Nutt JN, Southwood L, Elce YA & Nunamaker DM (2010)** In Vitro Comparison of a Novel External Fixator and Traditional Full-Limb Transfixation Pin Cast in Horses. *Veterinary Surgery*, **39**(5):594-600. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2010.00706.x.
- Oke S (2011)** Comparing Bute and Firocoxib Safety (AAEP 2010). Disponível em: <http://www.thehorse.com/articles/27043/comparing-bute-and-firocoxib-safety-aaep-2010> (acedido em: 01/07/2016).
- Orsini JA (2012)** A Fresh Look at the Process of Arriving at a Clinical Prognosis Part 4: Fractures. *Journal of Equine Veterinary Science*, **32**(3):129-138. DOI: 10.1016/j.jevs.2012.01.001.
- Papich MG (2011)** Saunders Handbook of Veterinary Drugs: Small and Large Animals. Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0152-4.
- Plecko M, Lagerpusch N, Pegel B, Andermatt D, Frigg R, Koch R, Sidler M, Kronen P, Klein K, Nuss K, Gedet P, Bürki A, Ferguson SJ, Stoeckle U, Auer JA & von Rechenberg B (2012)** The influence of different osteosynthesis configurations with locking compression plates (LCP) on stability and fracture healing after an oblique 45° angle osteotomy. *Injury. International Journal of the Care of the Injured*, **43**(7):1041–1051. DOI: 10.1016/j.injury.2011.12.016.
- Plumb DC (2011)** Plumb's Veterinary Drug Handbook, Wiley-Blackwell, ISBN: 9780470959640.
- Rakestraw PC & Hardy J (2012)** Large Intestine. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 465-467; 478-479.
- Rees C (2010)** Disorders of the skin. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN:978-1-4160-5670-6, pp. 710-711; 724-725.
- Regulamento (CE) N.º 504/2008** da Comissão, de 6 de junho. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L 149 de 7.6.2008. Comissão das Comunidades Europeias. Bruxelas.
- Richardson DW (2012)** Third Metacarpal and Metatarsal Bones. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1325-1335.
- Richardson DW & Ahern BJ (2012)** Synovial and Osseous Infections. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 1194-1200.
- Ruggles AJ (2015)** First Aid Care of Limb Injuries. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 19-22.
- Sanchez LC (2010)** Diseases of the Stomach. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 842-845.

- Schneider RK & Jackman BR (1996)** Fractures of the Third Metacarpus and Metatarsus. In *Equine Fracture Repair* ed. Nixon, A.J., Saunders, EUA, ISBN: 978-0721667546, pp. 179-185.
- Schott II HC (2010)** Obstructive Disease of the Urinary Tract. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 1201-1208.
- Schumacher J (2012a)** Penis and Prepuce. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp. 852-856; 859-861.
- Schumacher J (2012b)** Testis. In *Equine Surgery* ed. Auer, J.A. & Stick, J.A., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4377-0867-7, pp.819-820.
- Scott D & Miller W (2011a)** Miscellaneous Skin Diseases. In *Equine Dermatology*, Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 9781437709209, pp. 460-461.
- Scott D & Miller W (2011b)** Neoplasms, Cysts, Hemartomas, and Keratoses. In *Equine Dermatology*, Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 9781437709209, pp. 510.
- Sinclair C, Birch HL, Smith RKW & Goodship AE (2014)** Skeletal physiology: responses to exercise and training. In *Equine Sports Medicine and Surgery. Basic and clinical sciences of the equine athlete* ed. Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J. & Geor, R.J., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978 0 7020 5422 8, pp. 145-156.
- Smith JJ (2006)** Emergency Fracture Stabilization. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5(2):154-160. DOI:10.1053/j.ctep.2006.03.009.
- Sod GA, Hubert JD, Martin GS & Gill MS (2005)** An In Vitro Biomechanical Comparison of a Limited-Contact Dynamic Compression Plate Fixation with a Dynamic Compression Plate Fixation of Osteotomized Equine Third Metacarpal Bones. *Veterinary Surgery*, 34(6):579-586. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2005.00092.x.
- Sod GA, Mitchell CF, Hubert JD, Martin GS & Gill MS (2008a)** An In Vitro Biomechanical Comparison of a 5.5 mm Limited-Contact Dynamic Compression Plate Fixation with a 4.5 mm Limited-Contact Dynamic Compression Plate Fixation of Osteotomized Equine Third Metacarpal Bones. *Veterinary Surgery*, 37(3):289-293. DOI:10.1111/j.1532-950X.2008.00379.x.
- Sod GA, Mitchell CF, Hubert JD, Martin GS & Gill MS (2008b)** In Vitro Biomechanical Comparison of Locking Compression Plate Fixation and Limited-Contact Dynamic Compression Plate Fixation of Osteotomized Equine Third Metacarpal Bones. *Veterinary Surgery*, 37(3):283-288. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00378.x.
- Sullins KE (2011)** Femoropatellar Joint. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp.1224-1228.
- Thomas, B. (2006)** The Equine Heart. *The Horse Report*, 24(4):1–12.
- Turek B, Potyński A, Wajler C, Szara T, Czopowicz M & Drewnowska O (2015)** Biomechanical study in vitro on the use of self-designed external fixator in diaphyseal III metacarpal fractures in horses. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 18(2):23–332. DOI: 10.1515/pjvs-2015-0042.

- Valdés-Martínez A & Park RD (2011)** Radiology. In *Adams and Stashak's lameness in horses* ed. Baxter, G.M., Wiley-Blackwell, Reino Unido, ISBN: 978-0-8138-1549-7/2011, pp. 338-363.
- Van den Top G (2015)** Squamous Cell Carcinoma of the Penis and Prepuce. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 418-421.
- Watkins JP (2006)** Etiology, Diagnosis, and Treatment of Long Bone Fracture in Foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, **5**(4):296-308. DOI:10.1053/j.ctep.2006.09.004.
- Wilkie DA (2010)** Equine Ophthalmology. In *Equine Internal Medicine* ed. Reed, S., Bayly, W. & Sellon, D., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4160-5670-6, pp. 983-991.
- Wilson ME & Robinson NE (2015)** Recurrent Airway Obstruction and Inflammatory Airway Disease. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* ed. Sprayberry, K.A. & Robinson, N.E., Saunders Elsevier, EUA, ISBN: 978-1-4557-4555-5, pp. 257-259.
- Winter JC, Schmitz RR & Gehlen H (2012)** Therapie der primären Magenüberladung des Pferdes. *Pferdeheilkunde*, **28**(4):437–439.

6. ANEXOS

Anexo 1 – Protocolos anestésicos

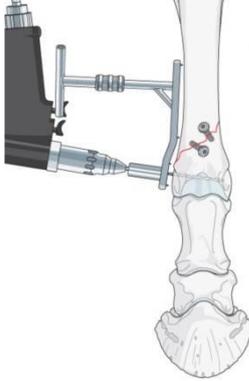
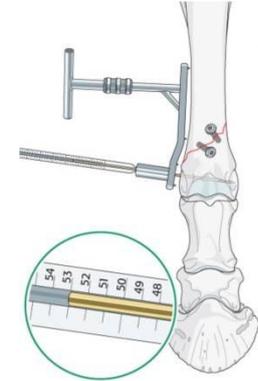
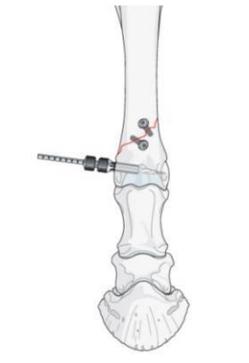
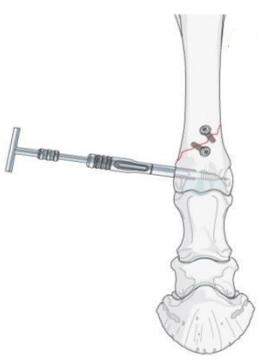
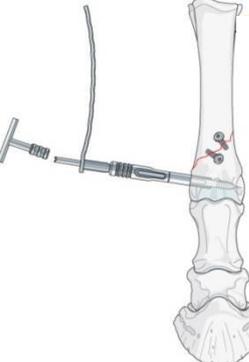
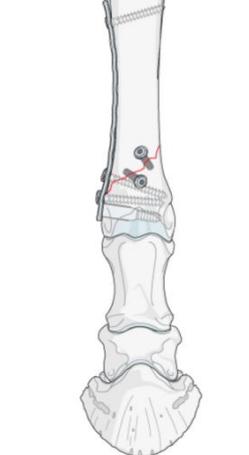
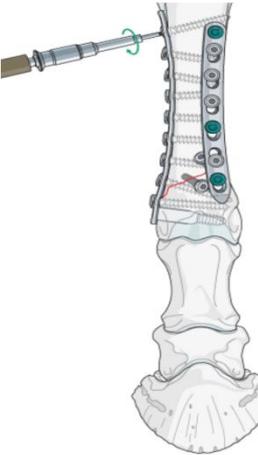
Tabela 1 - Protocolo anestésico para as cirurgias sob anestesia geral

| | |
|--------------------------|--|
| Premedicação (IV) | Neuroleptoanalgesia <ul style="list-style-type: none">• Xilazina (Xylarium® 2% solução injetável) 0,4 mg/kg• Levometadona 0,05 mg/kg + fenpipramida 0,0025 mg/kg (L-Polamivet® cloridrato de levometadona 2,5 mg/mL + cloridrato de fenpipramida 0,125 mg/mL solução injetável) |
| Indução (IV) | <ul style="list-style-type: none">• Xilazina (Xylarium® 2% solução injetável) 0,5 mg/kg• Midazolam (Dormicum® 5 mg/mL solução injetável) 0,04 mg/kg• Quetamina (Anesketin® 100 mg/mL solução injetável) 2 mg/kg |
| Manutenção | <ul style="list-style-type: none">• Anestesia inalatória com isoflurano e oxigênio, ventilação espontânea• Infusão contínua de xilazina |
| Monitorização | Pressão arterial Pulsioxímetro Eletrocardiograma |

Tabela 2 - Protocolo anestésico para a cirurgia em estação

| | |
|--------------------------------|--|
| Premedicação (IV lento) | Neuroleptoanalgesia: <ul style="list-style-type: none">• Xilazina (Xylarium® 2% solução injetável) 0,4 mg/kg• Levometadona 0,05 mg/kg + fenpipramida 0,0025 mg/kg (L-Polamivet® cloridrato de levometadona 2,5 mg/mL + cloridrato de fenpipramida 0,125 mg/mL solução injetável) Xilazina (Xylarium® 2% solução injetável) 0,6 mg/kg |
| Manutenção (Bólus IV) | <ul style="list-style-type: none">• Detomidina (Cepesedan® 10 mg/mL solução injetável)• Butorfanol (Alvegesic® 10 mg/mL solução injetável) 0,7mL/0,7mL; 0,5mL/0,5mL; 0,5mL/0,5mL; 0,4mL/0,4mL |

Anexo 2 – Aplicação de uma placa DCS em combinação com uma LCP para a reparação de uma fratura da metáfise distal do MC/MT III

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | <p>1. A fratura foi fixada inicialmente com dois parafusos de compressão. A guia de broca especial dos DCS é colocado no aspecto distal do MC/MT III mais largo. A pré-perfuração do osso com uma broca de 2,5 milímetros facilita a inserção da cavilha de guia.</p> |  | <p>2. A broca é trocada com a cavilha de guia de 2,5 mm, que é inserida até cerca de 3 mm menor que a largura do osso nesse ponto. O medidor de profundidade é inserido sobre a cavilha de guia para determinar o comprimento do parafuso, que é igual à porção da cavilha localizada dentro do osso.</p> |
|  | <p>3. O furo para o núcleo do parafuso, o furo do cilindro e a parte biselada, onde o cilindro se conecta à placa, são perfurados com o escareador triplo ajustado ao comprimento do parafuso. Uma vez que o escareador triplo alcançou a superfície do osso os furos são preparados.</p> |  | <p>4. O escareador triplo é removido e a rosca para o parafuso é preparada com o dispositivo específico do DCS.</p> |
|  | <p>5. A placa DCS previamente contornada é colocada sobre o aplicador. A seguir liga-se o parafuso de DCS e o guia de inserção ao aplicador. O parafuso é inserido no furo preparado e apertado de forma que a pega do "T" é paralelo ao eixo longitudinal da placa.</p> |  | <p>6. Quando o cilindro da placa é colocado sobre o eixo do parafuso, o cilindro é encaixado na sua posição final ao nível das roscas de parafuso DCS com a ajuda de um martelo.</p> |
|  | <p>7. Parafusos corticais são inseridos no segundo orifício inferior e superior da placa, seguido de inserção do parafuso de ligação na extremidade traseira do núcleo do DCS. O último une o DCS à placa. Se possível, um ou dois parafusos de compressão adicionais são inseridas em orifícios vazios da placa através do foco da fratura.</p> |  | <p>8. Uma placa pouco mais curta que a placa DCS é contornada no aspecto dorsal do osso, e aplicada com parafusos corticais (cinzento) no segundo orifício inferior e superior da placa, bem como no orifício central da placa. Parafusos bloqueados (verde) são inseridos no primeiro orifício superior e inferior das duas placas, e perto do foco da fratura. Todos os restantes orifícios são depois preenchidos com parafusos corticais.</p> |

adaptado de: Mcllwraith *et al.*, 2013b.