



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

**Reabilitação funcional de cães em período pós-cirúrgico de
uma artroplastia da articulação coxofemoral**

Ana Filipa Carrasquinho Pina

Orientador(es) | Helder Carola Cortes

Ângela Paula Neves Rocha Martins

Évora 2021



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

**Reabilitação funcional de cães em período pós-cirúrgico de
uma artroplastia da articulação coxofemoral**

Ana Filipa Carrasquinho Pina

Orientador(es) | Helder Carola Cortes
Ângela Paula Neves Rocha Martins

Évora 2021



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Margarida Simões (Universidade de Évora)

Vogais | Helder Carola Cortes (Universidade de Évora) (Orientador)
Luís Miguel Alves Carreira (Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária) (Arguente)

“A verdadeira ciência ensina sobretudo a duvidar e a ser ignorante”

Miguel Unamuno

Para os meus avós

Para os meus pais

Agradecimentos

A presente tese de dissertação é o culminar do esforço, da dedicação e da amizade de um conjunto de pessoas às quais estou extremamente grata, assim, pretendo expressar os mais sinceros agradecimentos às pessoas que permitiram concretizar este trabalho e como ele o meu sonho.

À Dra. Ângela Martins, excelente professora, conselheira e amiga, sempre pronta a ajudar, ensinar e motivar, uma verdadeira força da Natureza com quem tive o prazer de aprender, por quem nutro imensa admiração e amizade, de quem transportarei pela vida, essa forma de ser e de estar que em mim incorporei. O meu sincero muito obrigada.

Ao meu orientador Professor Hélder Cortes, por me ter aceite como sua orientanda, por toda a disponibilidade que sempre demonstrou, por todos os conselhos e por toda a ajuda, muito obrigada.

A toda a equipa do Hospital Veterinário da Arrábida e do Centro de Reabilitação Animal da Arrábida, médicos, enfermeiros e auxiliares, que durante o tempo de estágio permitiram a consolidação dos meus conhecimentos adquiridos ao longo do Mestrado de Medicina Veterinária. Muito obrigada a todos por me fazerem sentir parte da vossa família.

A todos os professores da Faculdade de Medicina Veterinária na Universidade de Évora por todos os conhecimentos e ensinamentos que me transmitiram ao longo do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária.

A toda a minha família que sempre me apoiou e me ajudou em todos os momentos, ao meu pai que tanto admiro e tanto me inspirou, à minha mãe que sempre me defendeu e sempre me pôs em primeiro lugar, sem eles nada seria possível.

Aos meus avós que sempre me ajudaram, me incentivaram, me ouviram, me apoiaram, me deram tudo o que podiam e me ensinaram a valorizar um sorriso, um abraço e uma outra dimensão do tempo.

A todas as amigas que a *Muy Ilustre* cidade de Évora me deu, que se tornaram parte da minha família, e que sem o seu apoio e ajuda nada seria possível.

Aos amigos do coração, que tornaram o percurso mais fácil, por estarem sempre lá, mesmo não estando.

A todos os outros, que de uma forma ou de outra, me incentivaram e acreditaram que era capaz.

Reabilitação funcional de cães em período pós-cirúrgico de uma artroplastia da articulação coxofemoral

Resumo

A ostectomia da cabeça e colo do fêmur é a artroplastia mais comum, tendo sido estudado a reabilitação funcional em cães de pós-cirúrgico e apresentação aguda/crônica. Os doentes incluídos no estudo apresentavam grau de claudicação 4/5, e grau de dor 3/4. Os doentes foram avaliados todas as semanas até à 8ª semana e reavaliados 15 dias, um mês e seis meses depois da alta clínica. Em M4 n=11 e em M8 n=3 obtiveram recuperação funcional, e em F3 a recuperação foi total. Obteve-se relevância de significância estatística entre a funcionalidade na alta médica e a idade ($p=0,004$), a presença de crepitação ($p=0,04$), e a presença da atrofia muscular ($p=0,011$), assim como, os mesmos parâmetros e o tempo de reabilitação funcional intensivo. Conclui-se que cães geriátricos, com sinais de osteoartrite e atrofia muscular demoraram mais tempo a atingir a funcionalidade, mas foi sugestível que os PRFO permitem o sucesso clínico.

Palavra chave 5: artroplastia, cães, osteoartrite, pós-cirúrgico, reabilitação

Functional rehabilitation in post-surgical coxofemoral joint arthroplasty in dogs

Abstract

Femoral head and neck ostectomy are the most common arthroplasty and were the subject of study in dogs during the post-surgical functional rehabilitation with acute or chronic presentation. The patients included in the present study showed lameness 4/5 and pain 3/4 degrees. The patients were evaluated on a weekly basis until the 8th week and, afterwards, reassessed 15 days, one month, and six months after medical discharge. At M4 n=11 and at M8 n=3, obtained functional recovery, and at F3 all the patient's function was totally recovered. The statistical significance was achieved comparing functionality on medical discharge and age ($p=0,004$), presence of crepitus ($p=0,04$) and muscular atrophy ($p=0,011$), as well as, with the same parameters and the time of intensive functional rehabilitation. In conclusion, geriatric dogs with signs of osteoarthritis and muscular atrophy, took longer to achieve full functionality, but it was suggested that PRFO can accomplish clinical success.

Key-words: arthroplasty, dog, osteoarthritis, post-surgical, rehabilitation.

Índice geral

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Índice geral.....	V
Índice de Gráficos.....	VIII
Índice de Tabelas.....	IX
Índice de Figuras.....	X
Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos.....	XIII
1. – Introdução.....	1
1.1.– Displasia da anca.....	1
1.1.1. – Fatores predisponentes.....	1
1.1.1.1. – Fatores não genéticos.....	2
1.1.2. – Fisiopatologia da displasia da anca.....	2
1.2. – Osteoartrite.....	3
1.2.1. – Fisiopatologia da osteoartrite.....	4
1.3. – Sinais clínicos e diagnóstico de displasia da anca e osteoartrite.....	4
1.3.1. – Sinais clínicos de displasia da anca e osteoartrite.....	5
1.3.2. -Diagnóstico de displasia da anca e osteoartrite.....	6
1.3.2.1. – Observação dinâmica da locomoção e postura.....	6
1.3.2.2. – Palpação.....	6
1.3.2.2.1. – Exame ortopédico.....	6
1.3.2.2.2. – Método de Ortolani.....	7
1.3.2.3. – Diagnóstico imagiológico.....	7
1.3.2.3.1. – Radiografia ventrodorsal com extensão da articulação coxofemoral.....	7
1.3.2.3.2. – Radiografias de stress articular.....	9
1.4. – Tratamento da displasia da anca e da osteoartrite.....	10
1.4.1. - Técnica cirúrgica: Artroplastia com recessão da cabeça do fêmur.....	11
1.4.1.1. - Abordagem cirúrgica da ostectomia da cabeça e colo do fêmur.....	11
1.5. - Maneio da dor pós-cirúrgica.....	12
1.5.1. - Maneio farmacológico.....	12
1.5.2. - Maneio não farmacológico - Reabilitação física.....	14
1.5.2.1. - Reabilitação física após a artroplastia com recessão da cabeça do fêmur....	14

1.6. - Reabilitação funcional.....	17
1.6.1. - Maneio da dor músculo-esquelética.....	17
1.6.1.1. - Termoterapia superficial.....	17
1.6.1.1.1. – Crioterapia.....	17
1.6.1.1.2. – Calor superficial.....	18
1.6.1.2. – Laserterapia.....	19
1.6.1.3. – Ultrassom terapêutico.....	20
1.6.1.4. - Electroestimulação transcutânea interferencial.....	21
1.6.1.5. – Electroestimulação funcional.....	22
1.6.1.6. – Diatermia.....	22
1.6.2. - Maneio dinâmico.....	23
1.6.2.1. – Treino locomotor.....	23
1.6.2.1.1. – Tapete rolante terrestre.....	23
1.6.2.1.2. - Tapete rolante aquático.....	23
1.6.2.2. - Exercícios de cinesoterapia.....	24
1.6.2.2.1. - Exercícios de cinesoterapia passivos.....	24
1.6.2.2.1.1. – Exercícios de movimento de amplitude articular passivo.....	24
1.6.2.2.2. - Exercícios de cinesoterapia assistidos.....	25
1.6.2.2.2.1. – Exercício de cinesoterapia assistido: Estação.....	25
1.6.2.2.3. – Exercícios de cinesoterapia ativos.....	26
1.6.2.2.3.1. – Exercício de cinesoterapia ativo: Rampas.....	26
1.6.2.2.3.2. - Exercício de cinesoterapia ativo: Subir e descer escadas.....	26
1.6.2.2.3.3. - Exercício de cinesoterapia ativo: Sentar e levantar.....	27
1.6.2.2.3.4. – Exercício de cinesoterapia ativo: Obstáculos - <i>Cavaletti rails</i>	27
1.6.2.2.3.5. - Exercício de cinesoterapia ativo: Marcha.....	28
1.6.3. – Massagens.....	29
1.6.4. – Alongamentos.....	29
2. - Objetivos.....	31
3. - Material e métodos.....	31
3.1. - Critérios de inclusão e exclusão.....	31
3.2. – Desenho do estudo e avaliação prévia.....	32
3.3. – Protocolo de reabilitação funcional ortopédica.....	36
3.4. - Escalas de avaliação.....	43
3.5. – Recolha de dados clínicos.....	44
3.6. – Análise estatística.....	45
4. – Resultados.....	46

4.1. – Análise estatística descritiva	47
4.2. – Análise estatística inferencial	50
5. - Discussão.....	55
6. – Conclusão.....	61
7. – Bibliografia.....	63
Anexos	a
1. - Tabela de classificação da articulação coxofemoral segundo a <i>Orthopedic Foundation Association</i>	a
2. - Índice de classificação breve de dor em cães (<i>Canine Brief Pain Inventory</i>).....	b
3. – Artroplastia com recessão da cabeça do fêmur - Procedimento cirúrgico.....	d
4. - Escala composta da dor de Glasgow – Forma abreviada	f
5. - Tabela de fármacos com efeitos analgésicos	g
6. - Tabela de técnicas e movimentos de massagem	j
7. - Dados da amostra populacional (n=22) utilizados para a análise estatística.	n

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Demonstração das raças da amostra populacional no estudo.	48
Gráfico 2 - Relação dos fármacos para manejo da inflamação e da dor.....	49
Gráfico 3 - Representação percentual e nominal da crepitação no exame físico da população em estudo.	49
Gráfico 4 - Representação percentual e nominal do grau de osteófitose da amostra populacional em estudo.....	50

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Escala da avaliação de claudicação durante marcha (Millis e Levine, 2014).....	43
Tabela 2 - Escala de acesso simples da dor (Millis e Levine, 2014)	43
Tabela 3 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre idade dos doentes e as características de funcionalidade na alta clínica.....	50
Tabela 4 - Teste do qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade na alta clínica.....	51
Tabela 5 - Teste de qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade em F1.	51
Tabela 6 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade em F2.	52
Tabela 7 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre o número de semanas de reabilitação e a atrofia muscular à entrada do estudo.....	53
Tabela 8 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre o número de semanas de reabilitação e o intervalo de tempo desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao estudo. ..	53
Tabela 9 - Classificação da articulação coxofemoral segundo a OFA (Orthopedic Foundation Association data, 2020).....	a
Tabela 10 -Índice de classificação breve de dor em cães (PennVet University of Pennsylvania, 2020).....	b
Tabela 11 - Escala composta da dor de Glasgow – Forma abreviada (Borges et al., 2020).....	f
Tabela 12 - Vias de administração e doses, vantagens e desvantagens de fármacos com efeitos analgésicos (Harper, 2017a; Ko, 2019).	g
Tabela 13 - Técnicas e movimentos de massagem (Sutton e Whitlock, 2014; Formenton et al., 2017; Coates, 2018).	j
Tabela 14 – Dados da amostra populacional (n=22) utilizados para análise estatística. Legenda: F (feminino), M (masculino), S (sim), N (não), I (interior), E (exterior), T (tramadol), Gb (gabapentina), AINES (anti-inflamatórios não esteroides), A (atrofia), SA (sem atrofia).	n

Índice de Figuras

Figura 1 – Imagem representativa de radiografia ventrodorsal com extensão das articulações coxofemorais. São visíveis os sinais imagiológicos de OA em ambas as cabeças do fêmur e ambos os rebordos acetabulares (imagem cedida gentilmente pelo HVA).....	3
Figura 2 – Demonstração de saltos de coelho (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	6
Figura 3 – Imagem representativa de radiografia com presença de (A) Osteófito circunferencial da cabeça do fêmur, (B) Linha de Morgan e (C) linha do Cachorro (Adaptado de Butler e Gambino, 2017).....	9
Figura 4 – Demonstração do exercício de cinesoterapia passivo: Amplitude articular passivo da articulação coxofemoral (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	15
Figura 5 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Sentar e levantar (imagem gentilmente cedida pelo CRAA).	15
Figura 6 - (A) TRT com inclinação do 8%. (B) TRT com inclinação do 0% (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).....	16
Figura 7 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: (A) subir escadas e (B) subir rampas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	16
Figura 8 - Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Dança (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	16
Figura 9 - Demonstração do treino locomotor no TRA com o nível da água abaixo do joelho (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	17
Figura 10 – Demonstração da aplicação de gelo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA). ...	18
Figura 11 - Demonstração da aplicação de calor superficial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).....	19
Figura 12 - Demonstração da aplicação de laserterapia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	20
Figura 13 - Demonstração da aplicação do ultrassom (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	21
Figura 14 – Demonstração da aplicação da electroestimulação transcutânea interferencial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	22
Figura 15 – Aplicação da modalidade terapêutica de diatermia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).....	23
Figura 16 - Demonstração de treino locomotor em TRA (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	24
Figura 17 - Demonstração do exercício de cinesoterapia passivo: Movimento de amplitude articular passivo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).....	25
Figura 18 – Demonstração do exercício de cinesoterapia assistido: Estação (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).....	26

Figura 19 – Demonstração do exercício de cinesoterapia: (A) Subir e (B) descer rampas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	26
Figura 20 – Demonstração dos exercícios de cinesoterapia ativos: (A) Subir e (B) descer escadas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	27
Figura 21 - Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Cavaletti rails (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	28
Figura 22 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Marcha (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	28
Figura 23 - Demonstração da terapia de massagem (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	29
Figura 24 - Demonstração de terapia de alongamentos (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	30
Figura 25 - Demonstração do reflexo flexor (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	34
Figura 26 - Demonstração do teste de posicionamento proprioceptivo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	35
Figura 27 - Diagrama do desenho do estudo preliminar tendo como monitorização os M1 a M8 e como reavaliação F1 a F3, nos quais foram realizadas consulta de Reabilitação funcional (RF), avaliação do grau de claudicação e avaliação do grau de dor.	36
Figura 28 - Demonstração de compressão fria na região coxofemoral (game ready) (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	37
Figura 29 - Demonstração de modalidade TENS interferencial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	38
Figura 30 - Demonstração de laserterapia, laser classe IV (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	38
Figura 31 – Demonstração de marcha com "corpo estranho" (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	39
Figura 32 – Demonstração de exercício de passagem de obstáculos (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	40
Figura 33 – Demonstração da modalidade terapêutica FES (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	41
Figura 34 – Demonstração de treino no TRA, com a água ao nível do côndilo lateral da tibia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	42
Figura 35 – Demonstração de treino no TRA com a linha da água ao nível do maléolo lateral da tibia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).	42
Figura 36 - Diagrama de classificação dos doentes quanto às características de funcionalidade (F) e de não funcionalidade (NF) dos doentes, ao longo do estudo. * Funcionalidade final é num universo de 21 (n=21) cães, pois um doente não compareceu em F3. Legenda: -M0, M4 e M8 momentos de monitorização; - F1 a F3 reavaliações (Em M0, M4, M8, F1, F2 e F3, realizou-se consulta de reabilitação funcional e avaliou-se o grau de claudicação e o grau de dor).	47

Figura 37 - Diagrama do estudo referente à capacidade de recuperação motora. A percentagem representada de doentes com características de funcionalidade (F) em F3 é referente a n=21 doentes, uma vez que um doente não compareceu em F3. Legenda: - GC grau de claudicação; - GD grau de dor; M0 a M8 – momentos de monitorização; F1 a F3 – Consultas de reavaliação (Em M0 a M8 e F1 a F3 realizou-se consulta de reabilitação funcional e avaliou-se o grau de claudicação e de dor).....54

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

- AAP – Amplitude Articular Passiva
- AINES – Anti-inflamatórios não esteroides (nonsteroidal anti-inflammatory drugs)
- AMA – Amplitude de Movimento Articular
- ARCF – Artroplastia com recessão da cabeça do fémur
- ATP – *Adenosine triphosphate* (Adenosina tri-fosfato)
- CBPI - *Canine Brief Pain Inventory* (Índice de classificação breve de dor em cães)
- CCRP – *Certified Canine Rehabilitation Practition* (Certificado da prática de reabilitação canina)
- CRAA – Centro de reabilitação Animal da Arrábida
- FES – *Functional Electrical Stimulation* (Estimulação elétrica funcional)
- GABA - Ácido gama-aminobutírico
- HVA – Hospital Veterinário da Arrábida
- IM – Via intramuscular
- IV – Via Intravenosa
- LASER - *Light amplification by stimulated emission of radiation*
- OA – Osteoartrite
- OFA – *Orthopedic Foundation for Animals* (Fundação ortopédica para animais)
- PO – *Per os*, via de administração oral
- PRFO – Protocolo de Reabilitação Funcional Ortopédica
- QUID – Quatro vezes ao dia
- RM – Ressonância Magnética
- SID – Uma vez ao dia
- TC – Tomografia Computorizada
- TENS – *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (Neuroestimulação elétrica transcutânea)
- TRA – Tapete Rolante Aquático
- TRT – Tapete Rolante Terrestre

1. – Introdução

A presente dissertação resulta do estágio curricular realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. O estágio curricular teve a duração de seis meses, tendo decorrido no Hospital Veterinário da Arrábida (HVA) e no Centro de Reabilitação Animal da Arrábida (CRAA), de 23 de Outubro de 2019 a 23 de Março de 2020, sob orientação da Dra. Ângela Martins.

Durante o período de estágio foi possível a realização de atividades relacionadas com o internamento e a medicina de urgências, tanto em regime diurno como em regime noturno, acompanhar consultas externas, cirurgias e exames complementares. Estes procedimentos permitiram a aquisição e consolidação de conhecimentos a nível de raciocínio clínico, contenção de animais e forma de comunicação com os tutores, importantes para o estagiário enquanto futuro médico veterinário, consolidando e alargando os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado integrado.

Este trabalho enquadra-se na área de Medicina de Reabilitação Física que foi uma componente constante no dia-a-dia hospitalar, e pretende verificar a probabilidade de protocolos de reabilitação funcional ortopédica (PRFO) permitirem redução nas escalas de claudicação e de dor em doentes sujeitos a artroplastia com recessão da cabeça do fémur (ARCF) secundária a luxação coxofemoral pós-traumática, sendo que a displasia da anca e a osteoartrite (OA) facilitam a luxação pós trauma.

1.1. – Displasia da anca

A displasia da anca é a condição ortopédica genética com origem multifatorial mais comum no cão e a principal causa de OA na articulação coxofemoral. (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Santana et al., 2020).

A prevalência da displasia da anca é superior em raças de grande a gigante porte como o Labrador retriever, terra nova, rotweiller, S. Bernardo e mastins, no entanto buldogues, pugs e alguns terriers também podem ser afetados (King, 2017).

1.1.1. – Fatores predisponentes

A manifestação do fenótipo da doença ocorre quando há a interação de múltiplos genes e vários fatores ambientais, sendo que estes afetam a gravidade com que a displasia da anca se manifesta (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Smith et al., 2018; Haney et al., 2020; Santana et al., 2020).

As alterações ósseas manifestadas são a causa das alterações nos tecidos moles. A cartilagem, o tecido conjuntivo de suporte e os músculos da região da articulação coxofemoral são os tecidos envolvidos no processo da displasia da anca (DeCamp et al., 2016).

Os fatores que resultam do desenvolvimento da displasia da anca são (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Smith et al., 2018):

- lassidão articular aumentada;
- aumento do volume do fluido sinovial;
- pouca massa muscular na região coxofemoral.

1.1.1.1. – Fatores não genéticos

Alguns dos fatores não genéticos que contribuem para o aparecimento da displasia da anca são (King, 2017; Smith et al., 2018; Schulz et al., 2019):

- Nutricionais;
- Rápido aumento de peso;
- A suplementação de cálcio e vitamina D na alimentação de jovens;
- Exercício.

1.1.2. – Fisiopatologia da displasia da anca

O ligamento redondo, o ligamento isquiofemoral, o ligamento iliofemoral e a cápsula articular são os estabilizadores anatômicos primários da articulação coxofemoral. O líquido sinovial em combinação com a cápsula articular também contribui para esse efeito (Smith et al., 2018).

Ao nascimento, os animais que vêm a desenvolver a displasia da anca, apresentam a região coxofemoral normal, o progresso da doença ocorre durante o crescimento, uma vez que, nos animais predispostos para esta doença existe disparidade entre o desenvolvimento do esqueleto e as restantes estruturas (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Smith et al., 2018).

O desenvolvimento anormal destas estruturas provoca a incongruência entre as superfícies articular da cabeça do fêmur e do acetábulo, levando ao aumento da lassidão da articulação coxofemoral (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Smith et al., 2018).

O aumento do volume de líquido sinovial aumenta a lassidão passiva da articulação (DeCamp et al., 2016; King, 2017; Smith et al., 2018), como tal, fatores que causam inflamação sinovial (exemplo: traumas leves repetidos) podem ser determinantes no desenvolvimento desta doença (Schulz et al., 2019).

A lassidão da articulação coxofemoral demonstrou ser o principal fator para o desenvolvimento de OA, pois permite a subluxação da cabeça do fêmur durante a marcha, levando ao desgaste prematuro da cartilagem articular, à formação de microfraturas no osso subcondral, progredindo para a formação de osteófitos (King, 2017; Smith et al., 2018; Santana et al., 2020).

O grau de laxitude e de remodelação da cartilagem avaliadas pelo ângulo de redução da articulação coxofemoral, realizado aos seis meses, permite prever que aos dois anos de idade o doente irá desenvolver OA (King, 2017). No entanto o método de *Pennsylvania hip program* (PennHIP), por exemplo, consegue avaliar a presença de displasia da anca a uma idade mais precoce, 16 semanas (Smith et al., 2018).

1.2.– Osteoartrite

A OA é uma doença crónica comum e extremamente dolorosa, afetando a cartilagem articular, a sinóvia, o osso subcondral e o osso cortical (Catarino et al., 2020).

A OA é classificada como doença degenerativa não inflamatória e não infecciosa, embora esteja associada a um processo inflamatório de baixo grau, é caracterizada pela degeneração da cartilagem articular, hipertrofia do osso marginal e alterações na membrana sinovial. O processo inflamatório permite a destruição do osso subcondral, de forma lenta e progressiva, assim como, a formação de osteófitos, o espessamento da cápsula articular e sinovite (Schulz et al., 2019; Catarino et al., 2020). Na figura 1 está representada uma radiografia ventrodorsal com extensão das articulações coxofemorais onde são visíveis sinais imagiológicos de OA em ambas as cabeças do fémur e ambos os rebordos acetabulares.



Figura 1 – Imagem representativa de radiografia ventrodorsal com extensão das articulações coxofemorais. São visíveis os sinais imagiológicos de OA em ambas as cabeças do fémur e ambos os rebordos acetabulares (imagem cedida gentilmente pelo HVA).

A OA pode ser primária (idiopática) ou secundária, a OA secundária é o tipo de OA mais comum observado em pequenos animais, desenvolve-se a partir de condições que afetam as estruturas articulares e de suporte (Innes, 2018).

Os principais fatores que aumentam a suscetibilidade ao desenvolvimento desta doença são a idade, a condição corporal, a obesidade, o exercício, a dieta e as condições da habitação (Innes, 2018).

Exemplos de causas que predisõem à OA secundária (Rychel, 2010):

- Displasia da anca e do cotovelo;
- Cirurgia ortopédica;
- Rotura do ligamento cruzado cranial do joelho;
- Fraturas e incongruência articular que resultaram de trauma ou da deformação do membro.

1.2.1. – Fisiopatologia da osteoartrite

As alterações na cartilagem articular iniciam-se numa área localizada, macia ou aveludada com a cor alterada - amarela ou branca opaca com pontos - com depressões e sulcos lineares. Em casos de OA avançada a cartilagem poderá encontrar-se macia e esponjosa. Nas regiões em que o osso subcondral se encontra exposto, a sua superfície encontra-se altamente polida, pois está sujeito a desgaste. Estas alterações ocorrem devido à instabilidade, à incongruência, ao suporte de carga desigual e à lesão da articulação, levando ao stress articular e inflamação crónica (Rychel, 2010; DeCamp et al., 2016).

As alterações moleculares que levam à OA são provocadas ou pelo movimento anormal da articulação ou pelo stress normal numa cartilagem alterada (lesada devido a distúrbios genéticos ou metabólicos, inflamação ou resposta imune) (Schulz et al., 2019).

A fragmentação da camada superficial da cartilagem torna a superfície articular rugosa com fissuras que eventualmente se estendem até ao osso subcondral. A resposta inflamatória da sinóvia ocorre devido aos fragmentos de cartilagem livres, levando à libertação de mediadores da inflamação. Os condrócitos alterados, a depleção da matriz de proteoglicanos e a lesão na rede de fibras de colagénio levam à degradação da cartilagem (Innes, 2018).

As citoquinas e a sobregulação das enzimas destrutivas tais como, metaloproteinases da matriz libertadas por condrócitos, sinoviócitos e células inflamatórias provocam a degradação do colagénio (Innes, 2018).

A cartilagem afetada fica mais suscetível à rutura, resultando num ciclo vicioso em que há inflamação e destruição progressiva da cartilagem. Assim, a dor e a perda de função na OA têm como causa a fibrilação articular, a perda de cartilagem, a esclerose do osso subcondral, a formação de osteófitos, a fibrose dos tecidos moles periarticulares e a inflamação da membrana sinovial (Innes, 2018).

1.3. – Sinais clínicos e diagnóstico de displasia da anca e osteoartrite

Os sinais clínicos da displasia da anca dividem os doentes em dois grupos, sendo que ao primeiro pertencem os animais jovens (cinco a 12 meses segundo Smith e colegas (2018)) e ao segundo animais adultos e seniores (Syrclé, 2017).

Em ambos os casos, os sinais clínicos passam por alterações na locomoção e dor. Nos animais jovens esta é consequência da lassidão e subluxação da articulação coxofemoral, enquanto que nos animais adultos e seniores, devido à cronicidade, a articulação se encontra fibrosada, a dor não provém da lassidão articular, mas sim da OA secundária (Smith et al., 2018).

Os sinais clínicos podem ser desde ligeiros a graves, assim como as alterações radiológicas, não sendo certo de que um animal com sinais clínicos ligeiros tenha alterações radiológicas ligeiras, por exemplo, um animal de uma raça mais estoica vai apresentar sinais clínicos ligeiros podendo ter alterações radiológicas graves, comparativamente a um cão de uma raça normal (Dycus et al., 2017; Mölsä et al., 2020).

A percepção da dor nos animais, pelos tutores ou pelos médicos veterinários é subjetiva, são por isso utilizadas escalas de dor com uma escala de pontuação para obter um valor mais objetivo do grau de dor do doente. Ao utilizar sempre a mesma escala o médico veterinário consegue ter um parâmetro mais objetivo quanto ao progresso do tratamento (Hernandez-Avalos et al., 2020).

A OA é um processo crónico muito doloroso, como tal para quantificar a dor em cães com OA foram desenvolvidos índices como o *Canine Brief Pain Inventory* (CBPI) (anexo 2, tabela 10). O CBPI é uma ferramenta metrológica que se destina aos cuidadores, permite determinar o grau de limitação que a dor produz ao animal (artigo professor Carreira). Este consiste em 11 questões relacionadas com a dor, a função, a impressão geral da qualidade de vida, e para indicar a gravidade utiliza-se uma escala de 10 pontos para cada questão (Millis e Levine, 2014a).

1.3.1. – Sinais clínicos de displasia da anca e osteoartrite

Os sinais clínicos variam desde ligeiro desconforto, agudização e dor crónica. Na forma juvenil (cinco a 12 meses de idade) é comum os cães iniciarem repentinamente claudicação unilateral ou bilateral dos membros pélvicos, “saltos de coelho”, dificuldade em levantar após descanso, relutância em andar, correr, saltar e subir escadas, intolerância ao exercício, ou dor nos membros pélvicos. Estes sinais podem ser resultado da lassidão articular (Harper, 2017a).

Em animais adultos e seniores, devido à fibrose periarticular, consequência da cronicidade da situação, os sinais clínicos têm tendência a reduzir, chegando mesmo a desaparecer. A dor e os sinais clínicos que apresentam são principalmente derivados da OA secundária. Os cães afetados apresentam sinais clínicos mais crónicos, devido à progressão lenta das alterações degenerativas. Os doentes apresentam claudicação bilateral ou unilateral dos membros pélvicos, dificuldade em se levantarem, rigidez dos membros pélvicos (especialmente após o descanso ou um dia após atividade física extenuante), preferem sentar-se e, podem apresentar relutância ao andar, correr ou saltar (DeCamp et al., 2016; Harper, 2017a; Smith et al., 2018).

1.3.2. -Diagnóstico de displasia da anca e osteoartrite

O diagnóstico da displasia da anca baseia-se na observação dinâmica da locomoção e postura, na palpação, e a sua confirmação é conseguida com recurso a exame complementar de imagem (DeCamp et al., 2016).

1.3.2.1. – Observação dinâmica da locomoção e postura

Em doentes com a forma mais grave de displasia da anca é possível observar a luxação permanente da cabeça do fémur. O terço pélvico do cão encontra-se baixo e largo, esta característica torna-se exagerada à medida que aumenta a atrofia muscular. Relativamente à marcha, observa-se a oscilação da coluna ou da região coxofemoral, passos curtos e rígidos, junto com a troca de peso para os membros torácicos, leva ao aumento da sua massa muscular, e ao mesmo tempo à atrofia muscular dos membros pélvicos, a postura da coluna vertebral cifótica. Em doentes jovens e com displasia grave pode-se observar os “saltos de coelho” (figura 2), particularmente enquanto correm ou sobem escadas (Smith et al., 2018).



Figura 2 – Demonstração de “saltos de coelho” (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.3.2.2. – Palpação

Os exames ortopédico e neurológico devem ser realizados de modo a evitar o diagnóstico e o tratamento desadequados. Aos animais jovens realiza-se o teste semiquantitativo de Ortolani, para avaliar a lassidão articular, este utiliza uma técnica de palpação para avaliar a presença do sinal de Ortolani, sendo este sinal audível. Em animais adultos e seniores, atendendo à fibrose periarticular e ao acetábulo pouco profundo que apresentam (características próprias de uma articulação coxofemoral com displasia crónica), não é possível palpar ou ouvir o sinal de Ortolani positivo (DeCamp et al., 2016; Smith et al., 2018).

1.3.2.2.1. – Exame ortopédico

O exame ortopédico permite localizar o desconforto na articulação coxofemoral. Em animais com displasia é normal apresentar dor à palpação, assim como quando se realizam exames para avaliar a amplitude do movimento articular (AMA) principalmente durante a extensão e em animais com forma mais grave de displasia. A AMA diminui, principalmente durante a extensão, à medida que aumenta a cronicidade da doença começa-se a sentir o crepitar da articulação (Syrclé, 2017; Smith et al., 2018).

1.3.2.2.2. – Método de Ortolani

O doente é sujeito a sedação ou a anestesia de curta duração e é colocado em decúbito dorsal ou lateral, consoante a preferência do médico veterinário. Na posição lateral, com o joelho fletido, uma mão é colocada na face distal do joelho e a outra na articulação coxofemoral e na coluna. Uma força é dirigida através do fémur em direção ao dorso. Essa força causa a subluxação da cabeça femoral em cães com lassitude articular (DeCamp et al., 2016).

A primeira parte do teste de Ortolani é o teste de Barlow. Mantendo a força sobre o eixo do fémur, o membro é abduzido. O sinal de Ortolani positivo ocorre quando se ouve e/ou palpa um estalido ou clique quando ocorre a redução abrupta da articulação coxofemoral. Nesta posição o ângulo entre a face medial do fémur e uma linha perpendicular ao dorso é registado como o ângulo de Ortolani ou de redução. Ao realizar o movimento de adução, mantendo a força sobre o eixo do fémur, a cabeça do fémur vai sair do acetábulo, voltando à posição subluxada. O ângulo em que ocorre a subluxação (entre a face medial do fémur e uma linha perpendicular ao dorso) é registado como ângulo de Barlow ou de subluxação (Smith et al., 2017).

Os ângulos de Ortolani e Barlow são registados, assim como a qualidade do rebordo do acetábulo. O estalido ou o clique indicam que a integridade do rebordo do acetábulo mantém-se, enquanto que, quando há a sensação de deslizamento da cabeça do fémur para dentro do acetábulo significa que o rebordo sofreu deformação e remodelação. (Syrclé, 2017; Smith et al., 2018). Estes dados são utilizados para quantificar a lassidão da articulação coxofemoral, seguir as alterações da articulação ao longo do tempo e para decidir se a intervenção cirúrgica será a abordagem correta (Syrclé, 2017).

1.3.2.3. – Diagnóstico imagiológico

O método imagiológico é a principal forma para diagnosticar definitivamente a displasia da anca. Atualmente a radiografia com a extensão da articulação coxofemoral continua a ser o método mais utilizado (Butler e Gambino, 2017; Santana et al., 2020).

1.3.2.3.1. – Radiografia ventrodorsal com extensão da articulação coxofemoral

A radiografia mais comum no diagnóstico da displasia da anca é a que apresenta extensão da articulação coxofemoral. Esta vista radiográfica é a utilizada pela Fundação Ortopédica de Animais (OFA do inglês *orthopedic foundation for animals*) no método de pontuação subjetivo para a avaliação da qualidade da articulação coxofemoral. Esta forma de diagnóstico é utilizada desde 1966 e é o método com maior prevalência no mundo. Esta fundação certifica os cães, com mais de dois anos de idade, dentro de sete graus estabelecidos que categorizam radiograficamente a congruência entre a cabeça do fêmur e o acetábulo (anexo 1, tabela 9). Os doentes com displasia podem ser categorizados com displasia ligeira, moderada ou grave (Haney et al., 2020). Esta vista é obtida com o animal em decúbito ventrodorsal, com os membros pélvicos estendidos, simétricos e rodados internamente, de forma a que a patela se encontre centrada entre os rebordos da tróclea, deve ainda estar presente a simetria das asas ilíacas, foramens obturadores e as duas últimas vértebras lombares (Butler e Gambino, 2017; Smith et al., 2018; Schulz et al., 2019). Para conseguir a posição apropriada é necessário proceder a sedação ou anestesia geral (Schulz et al., 2019; Mölsä et al., 2020). Uma das maiores vantagens da radiografia com extensão da articulação coxofemoral é a possibilidade de avaliar os sinais de OA da articulação (Mölsä et al., 2020).

As evidências de OA da articulação coxofemoral são, formação de osteófitos periarticulares, esclerose do osso subcondral no acetábulo craniodorsal, osteófitos ao longo da margem acetabular e remodelação da articulação devido ao desgaste crónico (Butler e Gambino, 2017; Smith et al., 2018).

Alterações ósseas precedem o desenvolvimento de sinais clínicos de OA, sendo estas, a linha de Morgan e o osteófito circunferencial da cabeça do fêmur. A última alteração referida, apesar da sua denominação, não é um osteófito, uma vez que esses sinais de OA apenas aparecem numa fase mais avançada da displasia da anca (Risler et al., 2009; Butler e Gambino, 2017).

A linha do Cachorro é uma opacificação mais subtil no colo do fêmur, esta alteração é um sinal radiológico que desaparece por volta dos 18 meses, não tendo correlação com o futuro desenvolvimento da OA. É por isso necessário diferenciá-la da linha da Morgan (Risler et al., 2009). Na figura 3 estão representados os achados imagiológicos: osteófito circunferencial da cabeça do fêmur, a linha de Morgan e a linha do Cachorro.

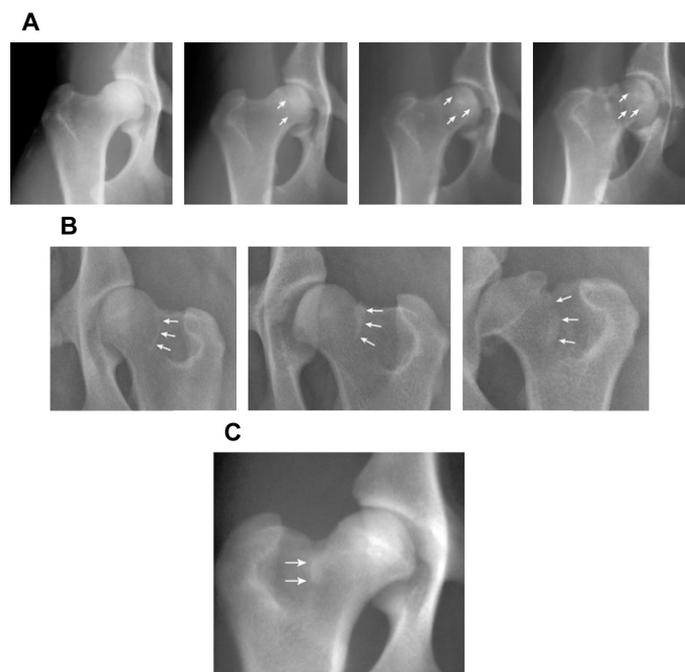


Figura 3 – Imagem representativa de radiografia com presença de (A) Osteófito circunferencial da cabeça do fémur, (B) Linha de Morgan e (C) linha do Cachorro (Adaptado de Butler e Gambino, 2017).

Antes de existirem sinais radiológicos de OA, a subluxação da articulação coxofemoral na radiografia com extensão da mesma articulação é a forma de diagnosticar a displasia da anca, podendo o grau de subluxação ser avaliado subjetivamente ou quantificado objetivamente usando o método do ângulo de Norberg ou da sobreposição femoral (Butler e Gambino, 2017).

O ângulo de Norberg é calculado através da medição do ângulo entre a linha que conecta o centro da cabeça do fémur da articulação coxofemoral esquerda e da articulação coxofemoral direita e a linha que conecta o centro da cabeça do fémur e a ponta lateral do rebordo craniodorsal acetabular. Um ângulo de Norberg inferior a 105° é compatível com displasia da anca. A sobreposição femoral é outra forma de medir a deslocação entre o fémur e o acetábulo, valores inferiores a 50% são compatíveis com incongruência articular (Tomlinson e Johnson, 2000).

1.3.2.3.2. – Radiografias de stress articular

São métodos que permitem avaliar a displasia da anca, com base na quantificação da lassidão articular passiva e no stress articular (Smith et al., 2018).

O PennHIP, é um método de avaliação da articulação coxofemoral. Com este método analisa-se não só, a relação entre várias medições da lassidão articular, como também o desenvolvimento da OA. Com o animal sedado ou anestesiado e posicionado em decúbito

dorsal, são tiradas três radiografias: uma radiografia ventrodorsal com extensão da articulação coxofemoral, usada para avaliar os sinais de OA na articulação; uma radiografia de compressão, usada para determinar a congruência articular (índice de compressão); e uma radiografia de distração, usada para determinar o grau de lassidão passiva. Para realizar a radiografia de distração, coloca-se um objeto entre os membros pélvicos do doente, esta vai servir como apoio de alavanca ao nível da região proximal do fêmur, de forma a, quando se exerce uma pequena força da abdução sobre os membros a cabeça do fêmur, este se lateralize (Smith et al., 2018).

A radiografia de distração permite quantificar o grau relativo do deslocamento da cabeça do fêmur do acetábulo, através do índice de distração. O valor deste índice vai de zero a um, sendo que o valor zero representa a congruência total da articulação e um a subluxação total (Haney et al., 2020; Santana et al., 2020).

A radiografia de distração demonstra que existe um aumento da sensibilidade na deteção da lassidão articular relativamente à radiografia com extensão da articulação coxofemoral (Butler e Gambino, 2017; Santana et al., 2020).

Na radiografia de compressão, um índice de compressão diferente de zero, indica que não há congruência articular completa, o que pode ser o indicador de OA mais precoce (Gold et al., 2009).

Segundo Klever e colegas (2020) o índice de distração e o ângulo de Norberg são igualmente válidos no diagnóstico da displasia da anca.

Os outros métodos de diagnóstico imagiológico utilizados são, ecografia músculo-esquelética, a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) e a artroscopia (Butler e Gambino, 2017).

1.4. – Tratamento da displasia da anca e da osteoartrite

O tratamento da displasia da anca depende da idade, do grau de desconforto, dos sinais clínicos no exame físico e no exame radiográfico do doente (Schulz et al., 2019). Pode ser tratamento de abordagem cirúrgico ou não cirúrgico, independentemente da idade do animal (Harper, 2017a).

Exemplos de técnicas cirúrgicas realizadas para o tratamento da displasia da anca (Smith et al., 2018):

- Em animais jovens;
 - A osteotomia pélvica dupla ou tripla, em doentes com idade entre os 6 e os 10 meses, sem OA.
 - Sinfisiodese púbica juvenil, em doentes com idade entre as 12 e as 20 semanas.
- Em animais adultos;
 - A artroplastia total da anca;
 - ARCF.

O manejo conservativo pode ser realizado a curto ou a longo prazo (Harper, 2017a; Schulz et al., 2019;).

O tratamento a curto prazo realiza-se quando há uma situação de dor aguda. O doente deve realizar um descanso obrigatório entre 10 a 14 dias, deve tomar fármacos anti-inflamatórios, aos quais se deve ser adicionada a reabilitação funcional (Schulz et al., 2019).

O tratamento conservativo a longo prazo está associado ao manejo da dor da OA e baseia-se em 5 princípios (Harper, 2017a; Schulz et al., 2019):

- Maneio do peso;
- Suplementos nutricionais;
- Exercício moderado;
- Reabilitação física;
- Fármacos.

1.4.1. - Técnica cirúrgica: Artroplastia com recessão da cabeça do fémur

A ARCF é uma técnica cirúrgica realizada para evitar o contato entre os ossos da articulação coxofemoral, permitindo a pseudoarticulação. É um procedimento cirúrgico de resgate utilizado na displasia da anca que tem como intenção eliminar a maioria da dor provocada pela lassitude da articulação coxofemoral em cães jovens, ou a dor secundária à OA no caso dos cães adultos e seniores (Ober et al., 2018). Os resultados obtidos em animais mais pequenos são melhores do que os conseguidos em animais de raça grande ou gigante (Fitzpatrick et al., 2012; Prostredny, 2014; Vezzoni e Peck, 2018; Schulz et al., 2019).

Os cães são candidatos à cirurgia quando apresentam dor e claudicação que não melhora com analgésicos, perda de peso, ou procedimentos não cirúrgicos, e que não sejam candidatos a outras técnicas cirúrgicas como a osteotomia tripla pélvica ou à substituição total da anca, devido a condições económicas, idade e tamanho do doente (Innes, 2018).

1.4.1.1. - Abordagem cirúrgica da ostectomia da cabeça e colo do fémur

O doente é colocado em decúbito lateral com o membro afetado voltado para cima. A tricotomia deve ser realizada desde a linha média dorsal até a região distal do joelho. Durante a preparação o membro afetado deve-se encontrar suspenso (Prostredny, 2014; Harper, 2017b).

O acesso à articulação coxofemoral deve ser realizado com abordagem craniolateral ou ventral, sendo a craniolateral mais comum, uma vez que a ventral limita muito mais a exposição da articulação (Harper, 2017b; Winders et al., 2018). O procedimento cirúrgico está pormenorizadamente descrito no anexo 3.

O prognóstico desta técnica cirúrgica depende do tamanho do doente e da reabilitação pós-cirúrgica. Os doentes de raças pequenas e médias normalmente atingem uma boa função do membro. Cerca de 50% dos doentes de raças de grande porte atingem uma boa função. Os

restantes ficaram com algum grau de claudicação, embora se obtenham melhoras na função relativamente ao estado pré-cirúrgico (Anderson et al., 2018; Schulz et al., 2019).

1.5. - Maneio da dor pós-cirúrgica

1.5.1. - Maneio farmacológico

A dor provocada pela cirurgia ortopédica é geralmente classificada como dor aguda somática moderada a grave. Os doentes podem ainda ter síndromes de dor crónica ou não adaptativa. Para controlar o sinal clínico de dor, devemos proceder à terapêutica multimodal composta por fármacos analgésicos em doses baixas e associados a modalidades de reabilitação que permitam a redução da dor. Fármacos diferentes têm os seus efeitos a diferentes níveis da transmissão da dor. Esta classificação ajuda a encontrar os locais ao longo da transmissão da dor e a escolher os fármacos mais eficientes no tratamento da mesma. Para avaliar a eficácia do plano analgésico e alterá-lo consoante as necessidades de cada doente deve utilizar-se uma escala da dor (Kraus, 2019), como por exemplo a escala de Glasgow (Anexo 4, tabela 11).

A dor ortopédica é considerada de moderada a grave. O maneio da dor para cães submetidos a cirurgia inclui, fármacos opióides e tranquilizantes pré-cirúrgicos. Sendo que os fármacos opióides são a base dos protocolos analgésicos para doentes ortopédicos (Epstein et al., 2015; Kraus, 2019).

A analgesia pós-cirúrgica tem como objetivo assegurar uma recuperação suave, minimizar a dor pós-operatória, aumentar o conforto do doente, reduzir recobros demorados e diminuir a inflamação (Millis, 2004; Ko, 2019).

Os fármacos que podem ser utilizados para o maneio da dor pós-operatória são, os fármacos opióides, os fármacos alfa-2 adrenoreceptores agonistas, os anestésicos locais, os analgésicos dissociativos, o tramadol, e os anti-inflamatórios não esteroides (AINES) (Slingsby e Waterman-Pearson, 2000; Millis, 2004; Kongara et al., 2012; Gutierrez-Blanco e Bolio-Gonz, 2015).

Após a cirurgia, para prevenir a dor, devem ser administrados fármacos opióides, fármacos alfa-2-agonistas e AINES. Os fármacos opióides são administrados via intramuscular (IM) ou intravenosa (IV), entre 5 a 10 minutos antes de terminar a anestesia volátil ou logo após a remoção do tubo endotraqueal. Se o doente recebeu o fármaco opióide pré ou intra-cirurgicamente, a dose deve ser reduzida para metade ou um terço. Os fármacos alfa-2-agonistas devem ser administrados por via IV, em microdoses para suavizar o recobro (Ko, 2019).

As microdoses induzem efeitos cardiorrespiratórios mínimos, enquanto reduzem a dor e os delírios durante o recobro, sendo os fármacos alfa-2-agonistas e as suas respetivas microdoses (Ko, 2019; Allerton, 2020):

- Medetomidina a 1-2µg/kg;

- Dexmedetomidina a 0.5-1.0µg/kg.

Os AINES utilizados via oral para manejo da dor pós-cirúrgica são o carprofeno, etodolac, deracoxib, firocoxib ou o meloxicam. Podem ser administrados assim que o cão recupera a consciência e devem ser continuados durante dois a três dias após a cirurgia, de forma a aliviar a dor. Se a dor e a inflamação forem muito graves os AINES podem ser combinados com fármacos opióides de absorção oral, a buprenorfina, e/ou por via “per os” o tramadol, durante vários dias após a cirurgia (Millis, 2004; Ko, 2019).

Quando os doentes são submetidos a procedimentos com risco mais elevado, mais demorados, ou estado de dor pós-cirúrgica mal adaptativa, deve-se considerar a compressão fria, recurso a fármacos alfa-2 adrenérgico agonista, a infusão contínua de quetamina, a infusão contínua de lidocaína, a anestesia epidural e/ou, a fármacos do grupo GABA (ácido gama-aminobutírico), como por exemplo a gabapentina e a pregabalina (Epstein et al., 2015).

Quando os doentes já não carecem de cuidados hospitalares, mas ainda necessitam de alguma analgesia para estarem confortáveis, é indicada a administração em casa de analgésicos como a buprenorfina, o tramadol, os adesivos transdérmicos de fentanilo, os adesivos transdérmicos de lidocaína e os AINES (Ko, 2019). As vias de administração, as doses, as vantagens e desvantagens destes fármacos encontram-se na tabela 12, no anexo 5.

O tramadol é um fármaco de ação central, com mecanismos da ação duplos, como opióide e não opióide. O mecanismo opióide sugere que o tramadol interage com os recetores mu e induz a analgesia. O mecanismo não opióide sugere que o tramadol inibe a recaptação da norepinefrina e da serotonina a nível central e ainda reduz a “5-HT turnover”. Estas ações bloqueiam os impulsos nociceptivos a nível da medula espinhal e contribuem para os efeitos analgésicos do tramadol (Harper, 2017a; Ruel e Steagall, 2019).

A combinação do tramadol com AINES parece ser melhor do que a ação de cada um dos fármacos em separado. Estes dois fármacos têm mecanismos de ação diferentes para o tratamento da dor e aparentam ser complementares. Em alguns casos, quando os AINES não estão a ter o efeito desejado, o tramadol pode ser utilizado como tratamento complementar. Após cirurgia o tramadol pode ser utilizado na dose de 4-5mg/kg SID juntamente com AINES (Ko, 2019).

A gabapentina é um fármaco anticonvulsivo com propriedades analgésicas. A gabapentina é utilizada, tanto para o manejo de dor crónica, como, mais recentemente, para o manejo da dor aguda pós-cirúrgica Segundo Crociolli e colegas (2015), a utilização de gabapentina pré-operatória reduz a necessidade de analgesia pós-operatória. Tem como efeito secundário sonolência, que se resolve com a adaptação (Epstein et al., 2015; Ruel e Steagall, 2019).

A pregabalina, como a gabapentina, é um fármaco da família GABA. O mecanismo de ação da pregabalina ainda não é totalmente conhecido, pensa-se que esta inibe o fluxo de cálcio, nos canais de cálcio, inibindo a libertação de glutamato e substância P. A pregabalina, tem um perfil farmacocinético favorável, com uma rápida absorção. Comparativamente á gabapentina a

pregabalina tem maior biodisponibilidade oral e semi-vida mais longa (Salazar et al., 2009; Moore, 2016; Schmierer et al., 2020).

Segundo Schmierer e colegas (2020) a administração de pregabalina, como tratamento adjuvante a fármacos opióides em analgesia pós-cirúrgica, reduz a dor em cães, sendo a pregabalina bem tolerada e sem grandes efeitos secundários.

1.5.2. - Maneio não farmacológico - Reabilitação física

A reabilitação, como modalidade terapêutica para diminuir a dor e restaurar a função, é considerada uma abordagem essencial para lesões músculo-esqueléticas e recobro cirúrgico. Deve ser considerada para o tratamento de doenças crónicas, como a doença degenerativa articular. A reabilitação física permite restaurar a força e a função músculo-esquelética, restabelecer a proprioceção e reduzir a dor. Envolve exercícios e terapias manuais, incluindo mobilização articular, massagens e libertação miofascial. São também implementadas modalidades à base de energia como, a estimulação neuromuscular, estimulação elétrica transcutânea, crioterapia com e sem compressão, ultrassom terapêutico, laser terapêutico e terapia de ondas de choque (Epstein et al., 2015).

1.5.2.1. - Reabilitação física após a artroplastia com recessão da cabeça do fémur

No pós-cirúrgico da ARCF é recomendada a reabilitação física, sendo benéfico o uso ativo precoce do membro após o procedimento cirúrgico. O bom retorno da função ativa do membro depende do período de tempo no qual a doença esteve ativa e da gravidade das alterações degenerativas. Os doentes com alterações crónicas, atrofia muscular e doença degenerativa articular, demoram mais tempo a voltar à função do que os doentes com claudicação aguda (Schulz et al., 2019).

A ARCF é a artroplastia mais comum. Durante o processo de reabilitação é necessária a analgesia adequada para que o resultado da reabilitação tenha sucesso. Para controlo da dor utiliza-se uma associação de opióides, AINES e crioterapia. Após esta artroplastia o fémur tende a ter uma localização mais dorsal do que o normal, o que provoca um encurtamento do membro, levando a alterações na marcha (Dycus et al., 2017; Winders et al., 2018).

Após a cirurgia são necessários um conjunto de procedimentos que contribuam para o sucesso da intervenção (Davidson e Kerwin, 2014; Dycus et al., 2017):

- A utilização ativa do membro é encorajada, para prevenir o excesso de fibrose e a perda de movimento da pseudoarticulação;
- Os exercícios de amplitude articular passiva (AAP), iniciam-se durante o recobro anestésico estes são realizados diariamente até que o doente consiga utilizar o seu membro corretamente. Os AAP estão representados na figura 4;



Figura 4 – Demonstração do exercício de cinesoterapia passivo: Amplitude articular passivo da articulação coxofemoral (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- O suporte de peso assistido deve iniciar-se nas 24 horas seguintes ao procedimento cirúrgico. Após a inflamação utilizam-se a terapia de calor e os ultrassons terapêuticos para facilitar o AAP associado a exercícios de alongamento;
- As massagens devem realizar-se antes e depois de exercícios passivos e ativos;
- Para promover o movimento ativo da articulação coxofemoral devem realizar-se exercícios de AAP para a extensão da articulação coxofemoral, tapete rolante terrestre (TRT) e tapete rolante aquático (TRA);
- Exercícios de sentar e levantar devem ser realizados após a cirurgia para fortalecer os músculos dos membros pélvicos, representados na figura 5;



Figura 5 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Sentar e levantar (imagem gentilmente cedida pelo CRAA).

- Caminhar numa passarela inclinada promove o movimento ativo da articulação coxofemoral, para induzir o aumento AMA, é necessário que a inclinação seja superior a 5%, representado na figura 6;



Figura 6 - (A) TRT com inclinação do 8%. (B) TRT com inclinação do 0% (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- Para promover a extensão da articulação coxofemoral e fortalecer os músculos o doente deve subir rampas e escadas (figura 7) também deve realizar exercícios de dança, especialmente dançar para trás, representado na figura 8;

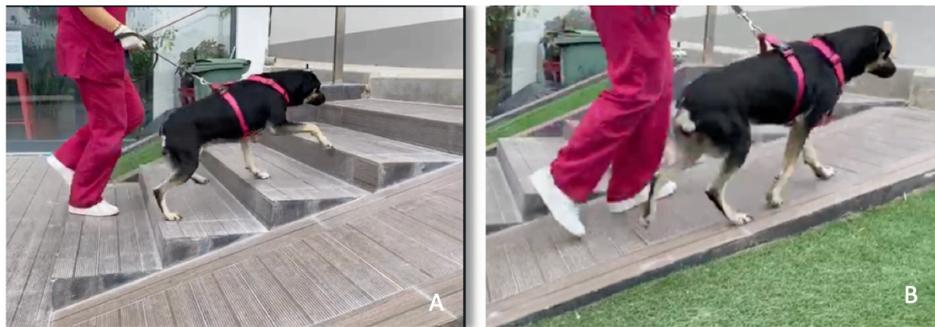


Figura 7 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: (A) subir escadas e (B) subir rampas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).



Figura 8- Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Dança (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- Para promover a atividade funcional o doente pode caminhar no TRA, se o nível da água estiver a baixo do joelho, representado na figura 9;



Figura 9- Demonstração do treino locomotor no TRA com o nível da água abaixo do joelho (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- A crioterapia deve ser usada no fim de cada sessão de terapia de forma a reduzir a inflamação. Para alívio da dor pode ainda realizar-se a estimulação elétrica transcutânea.

A maioria dos doentes deve apoiar as almofadas plantares consistentemente após uma a duas semanas do início da reabilitação, devendo suportar parcialmente o seu peso às três semanas e, deve usar ativamente o membro após quatro semanas. A amplitude de movimento total é raramente alcançada, com a extensão da articulação coxofemoral, a que apresenta maiores limitações do movimento, no entanto a marcha deve ser praticamente normal. Cães maiores e/ou obesos têm pior prognóstico do que cães pequenos e/ou atléticos. O manejo da dor durante a reabilitação tem um papel muito importante, uma vez que a adesão do paciente ao programa de reabilitação tem efeito sobre o resultado (Dycus et al., 2017).

1.6. - Reabilitação funcional

A reabilitação funcional tem como objetivo restaurar, manter e promover a ótima funcionalidade do movimento. Em cães esta inclui tratar doentes durante o recobro após cirurgia ortopédica, realizar programas de perda de peso, fortalecer um grupo específico de músculos, e ajudar no manejo de doenças crónicas e progressivas. Os tratamentos realizados incluem, alongamentos, massagens, exercícios de AAP. As modalidades elétricas, térmicas e locomotoras também são utilizadas para atingir os objetivos pretendidos (Levine et al., 2005).

1.6.1. - Maneio da dor músculo-esquelética

1.6.1.1. - Termoterapia superficial

1.6.1.1.1. – Crioterapia

A crioterapia produz vasoconstrição que diminui o fluxo sanguínea local, a resposta inflamatória e o edema, como consequência diminui a dor. É possível o arrefecimento da pele e

dos tecidos adjacentes até uma profundidade de dois a quatro centímetros. Os efeitos analgésicos ocorrem devido à diminuição da velocidade da condução nervosa e ao aumento do limiar da dor, o arrefecimento muscular também diminui os espasmos. A crioterapia é utilizada tanto no manejo da dor musculoesquelética aguda e crônica, como no manejo da dor pós-cirúrgica (Flaherty, 2019).

A crioterapia pode realizar-se apenas com a aplicação de gelo (figura 10), ou então, pode associar-se a compressão pneumática (compressão fria). A compressão durante a crioterapia promove o contato entre a fonte de frio e o doente o que fomenta os seus efeitos benéficos, diminui a dor através da diminuição do fluxo sanguíneo e do edema local (Drygas et al., 2011; Kieves et al., 2016).



Figura 10 – Demonstração da aplicação de gelo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.1.1.2. – Calor superficial

O calor superficial (figura 11) é utilizado para reduzir a rigidez articular e aumentar a elasticidade do tecido conjuntivo antes de alongamentos e de outros exercícios, no entanto para aquecer os tecidos em profundidade, o ultrassom terapêutico e a diatermia são os mais indicados (Huntingford e Fossum, 2019).

Com a utilização dos sacos de água quente será possível efetuar com maior eficácia as técnicas de alongamento passivo e ativo. O saco quente deve ser aplicado entre 10 a 20 minutos, e devem ser colocadas duas a três camadas de toalhas secas entre o saco de aquecimento e a pele, de forma a não provocar queimaduras. O aumento da temperatura dos tecidos deve ser entre 3 a 4°C (Dycus et al., 2017).

O aquecimento não deve ser realizado em regiões inflamadas, em doentes com ausência ou diminuição da sensibilidade, baixa termorregulação, com hemorragia ativa, sobre o útero gestante ou sobre áreas com infecção ativa (Huntingford e Fossum, 2019).

O aquecimento de baixa intensidade é utilizado para alívio da dor através da estimulação das fibras sensoriais A β não nociceptivas (não transmitem dor, quando estimuladas bloqueiam o sinal das fibras C e A δ), assim como da vasodilatação e da normalização do fluxo sanguíneo. Este aumento de temperatura dos tecidos, entre 1 a 2°C, atinge-se ao manter os doentes num ambiente relativamente aquecido e seco durante o dia (Dycus et al., 2017).



Figura 11- Demonstração da aplicação de calor superficial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.1.2. – Laserterapia

A laserterapia (figura 12) utilizada em reabilitação tem como função a fotobiomodulação celular. Os fótons enviados pelo laser são absorvidos pelos citocromos das mitocôndrias das células alvo. Este tratamento resulta do aumento das respostas biológicas, incluindo o aumento da velocidade da produção de ATP (*adenosine triphosphate*). O ATP é necessário para a produção de energia a nível celular, este leva ao aumento da reparação celular e à diminuição da inflamação e da dor (Millis e Sauders, 2014; Niebaum, 2018; Flaherty, 2019).

Os dois tipos de lasers mais utilizados em medicina veterinária para manejo da dor e cicatrização são o classe 3B e o classe IV. Os dois lasers têm os mesmos efeitos, sendo que o laser classe IV emite mais energia por unidade de tempo. Na terapia de laser são utilizados vários comprimentos de onda. Comprimentos de onda entre os 810nm e os 980nm são utilizados para manejo da dor. A aplicação do laser na área do tratamento é medida numa unidade energética (J/cm^2). As dosagens variam consoante a unidade específica, a condição e a espécie. Para a dor pós-cirúrgica recomenda-se entre 1 a 4 J/cm^2 (Flaherty, 2019).

Em medicina veterinária os lasers têm muitas aplicações desde o tratamento de edemas, feridas e incisões, contraturas musculares, redução da inflamação, regeneração nervosa e o manejo da dor aguda e crónica. O tratamento com laser inibe a produção de prostaglandinas E2

e promove a analgesia através dos mecanismos dos opióides endógenos (Millis e Saunders, 2014; Pryor e Millis, 2015; Flaherty, 2019).

O tratamento de laser é eficaz, não invasivo e bem tolerado pelos doentes. Os operadores do laser devem estar bem treinados, de forma a utilizar o laser de forma segura, devem estar familiarizados com a aplicação apropriada da unidade específica que estão a utilizar. As precauções incluem utilizar proteção ocular, de forma a evitar lesão da retina e prevenir o superaquecimento dos tecidos. O laser é contraindicado em áreas sobre neoplasia, no útero durante o período de gestação, testículos e ovários, córnea, hemorragia ativa, glândulas endócrinas e epífises em crescimento (Flaherty, 2019).



Figura 12- Demonstração da aplicação de laserterapia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.1.3. – Ultrassom terapêutico

O ultrassom terapêutico (figura 13) permite aquecer os tecidos em profundidade. A profundidade de penetração depende da frequência, por exemplo, na frequência de 1,0 MHz o calor atinge uma profundidade entre 2 a 5 cm, enquanto que na frequência de 3,3 MHz atinge profundidade de 0,5 a 3 cm. O grau e a taxa de aumento da temperatura dependem da intensidade. Intensidades elevadas aumentam a temperatura e a velocidade. A intensidade normalmente utilizada varia entre 0,25 a 3 W/cm² (Levine e Watson, 2014; Dycus et al., 2017; Niebaum, 2018).

O grau de calor produzido depende da intensidade, duração e tamanho da área de tratamento. O efeito térmico do ultrassom aumenta a extensibilidade do colagénio, o fluxo sanguíneo, o limiar da dor e a atividade enzimática (Levine e Watson, 2014; Dycus et al., 2017).

As principais indicações para a utilização do ultrassom terapêutico são, inflamação subaguda e crónica, dor, contraturas, cicatrizes, e para aquecer os tecidos antes dos exercícios de AAP, alongamentos e mobilização articular (Levine e Watson, 2014; Dycus et al., 2017).



Figura 13- Demonstração da aplicação do ultrassom (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.1.4. - Electroestimulação transcutânea interferencial

A estimulação elétrica transcutânea (TENS, *transcutaneous electrical nerve stimulation*) (figura 14) realiza-se com a aplicação de impulsos elétricos de baixa voltagem através da aplicação de elétrodos na pele. São utilizadas várias formas de ondas, amplitudes e frequências. Convencionalmente, são utilizadas frequências de 50 Hz ou superiores para estimular as fibras cutâneas $A\beta$, que estimulam a inibição dos neurónios no corno dorsal da medula espinhal, bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos (Levine e Bockstahler, 2014; Henderson et al., 2015; Flaherty, 2019).

Para a aplicação pós-cirúrgica os elétrodos devem ser colocados paralelamente à incisão. No caso de cirurgia articular, colocam-se os dois elétrodos em lados opostos da articulação. Os elétrodos devem estar pelo menos afastados 2,5 cm, de forma a que a corrente elétrica passe através da região dolorosa. Os elétrodos segmentares devem ser colocados sobre a respetiva raiz nervosa no segmento da medula espinhal correspondente ao local onde se encontra o estímulo doloroso (Flaherty, 2019).

Altas frequências com pulsações de onda de curta duração, são os parâmetros apropriados para a o tratamento convencional da dor aguda pós-cirúrgica. Os mecanismos de defesa no controlo da dor são ativados, podendo, por exemplo, ocorrer a libertação de opióides endógenos, este é um excelente protocolo a seguir na gestão da dor. Os elétrodos são colocados sobre a pele no local onde foi realizada previamente a triocotomia, com gel de contacto. A regulação da intensidade é feita de forma a não provocar desconforto no doente sendo que a duração do tratamento deverá decorrer durante 10 a 15 minutos, podendo ser repetida consoante a necessidade, uma a duas vezes por dia (Henderson et al., 2015; Flaherty, 2019).



Figura 14 – Demonstração da aplicação da electroestimulação transcutânea interferencial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.1.5. – Electroestimulação funcional

A estimulação elétrica neuromuscular consiste na aplicação de eletricidade na superfície da pele sobre um nervo periférico intacto, o que provoca o potencial de ação na fibra nervosa, causando a troca de iões que leva à contração muscular, sendo que engloba a electroestimulação funcional (FES, *functional electrical stimulation*) (Martin et al., 2012).

FES é uma modalidade utilizada na reabilitação ortopédica e neurológica, tem sido utilizada para manter ou aumentar AMA, reduzir o edema, promover a cicatrização de fraturas ou de tecidos, reduzir os espasmos musculares e os efeitos da espasticidade, promove o fluxo sanguíneo, previne ou reverte a atrofia muscular por desuso do membro, e facilita o movimento (Martin et al., 2012; Levine e Bockstahler, 2014).

A frequência deve ser ajustada entre 25 Hz a 50 Hz, na área desejada entre 15 min a 20 min, três a sete vezes por semana (Levine e Bockstahler, 2014).

1.6.1.6. – Diatermia

A diatermia (Figura 15) é uma terapia em que podem ser utilizados vários comprimentos de onda, ondas longas, ondas curtas e microndas. Os efeitos das ondas curtas, entre 3 e 30 MHz, podem ser divididos em térmicos e não térmicos. Os efeitos térmicos promovem a vasodilatação, elevação do limiar da dor, redução dos espasmos musculares, aceleração do metabolismo celular e aumento da extensibilidade dos tecidos moles. Os efeitos não térmicos resultam da absorção de energia pelas células devido aos campos elétricos oscilatórios, que

induzem ou aumentam a atividade celular. Os efeitos não térmicos incluem o aumento do fluxo sanguíneo, a diminuição da dor e da rigidez articular, a aceleração da resolução do edema e da cicatrização (Masiero et al., 2020).

A frequência utilizada na diatermia é de 27,12 MHz. Esta modalidade tem como vantagem atingir uma área de aquecimento superior à do ultrassom, produzir menos reflexo no tecido ósseo, e a maior facilidade de utilização em regiões irregulares, comparativamente ao ultrassom (Millis e Levine, 2014b).



Figura 15 – Aplicação da modalidade terapêutica de diatermia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2. - Maneio dinâmico

1.6.2.1. – Treino locomotor

1.6.2.1.1. – Tapete rolante terrestre

O TRT é utilizado em doentes com alterações neurológicas, que necessitam de aumentar a sua resistência, e que necessitam de fortalecer a musculatura dos membros pélvicos e de distribuir o peso de forma uniforme pelos membros pélvicos e torácicos. Esta situação ocorre principalmente em doentes submetidos a cirurgia nos membros pélvicos, sendo que após esse processo a tendência é transferir o peso para os membros torácicos. O TRT promove o reequilíbrio durante a marcha (McCauley e Dyke, 2018).

A possibilidade de controlar a inclinação e a velocidade ajudam a reabilitação de doentes ortopédicos. Inicialmente os treinos devem durar de 5 a 10 minutos, devem ser realizados uma a duas vezes por dia, três a cinco dias por semana. Deve-se aumentar o tempo do treino consoante a tolerância do doente (Huntingford e Fossum, 2019).

1.6.2.1.2. - Tapete rolante aquático

O TRA (figura 16) oferece vários benefícios dependendo da altura da água e da velocidade do tapete rolante, este permite que doentes com alguma fraqueza ou pós-cirúrgicos possam caminhar de forma segura, maximizando a função motora, alcançando uma amplitude de movimento articular ativo superior, e fortalecendo a musculatura. Para além disto ainda

permite a correção de anomalias na marcha. As terapias de reabilitação aquáticas, são utilizadas durante o recobro de cirurgia ortopédica (Saunders, 2007; Bertocci et al., 2018; Huntingford e Fossum, 2019).

O tapete rolante pode ser inclinável ou pode ter jatos para aumentar a resistência e a turbulência. A temperatura ideal da água encontra-se entre os 25 e os 27°C. Como a água suporta parte do peso dos doentes é muito mais fácil realizar o padrão de marcha funcional e conseguir a posição do corpo correta durante o exercício, na maioria dos casos um animal que demonstre confiança quando está dentro de água, irá demonstrar uma função muito melhor em terra. Os diferentes níveis da água permitem que diferentes objetivos sejam alcançados (Saunders, 2007; Huntingford e Fossum, 2019).

A água, ao nível do trocânter maior permite que o doente apenas suporte 38% do seu peso corporal, 85% ao nível do joelho, e 91% ao nível do tarso. Quando o nível da água se encontra acima do joelho, o cão, atinge a total flexão articular no membro pélvico, enquanto que se o nível da água estiver pela altura do tarso, o membro irá realizar a extensão total (Bertocci et al., 2018).

A vantagem do TRA relativamente ao TRT é a diminuição da carga sobre os membros afetados (Chiquoine et al., 2018).



Figura 16- Demonstração de treino locomotor em TRA (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2. - Exercícios de cinesoterapia

1.6.2.2.1. - Exercícios de cinesoterapia passivos

1.6.2.2.1.1. – Exercícios de movimento de amplitude articular passivo

O movimento de AAP resulta do movimento externo realizado pelo operador sobre a articulação do doente. A região proximal é estabilizada e a parte distal à articulação afetada é agarrada e movida gentilmente até ao ponto de resistência, sem nunca o ultrapassar. Este movimento deve ser repetido entre 10 a 20 vezes, entre três a seis vezes por dia. Os princípios

e as técnicas são específicos, como por exemplo, a direção do movimento, a quantidade de força aplicada, o número de repetições e a frequência do tratamento. O exercício de AAP promove a nutrição da cartilagem, diminui a adesão entre tecidos, diminui o edema, diminui a dor, melhora o movimento da articulação e ajuda a regenerar os tecidos (Marcellin-Little e Levine, 2015). O exercício está representado na figura 17.

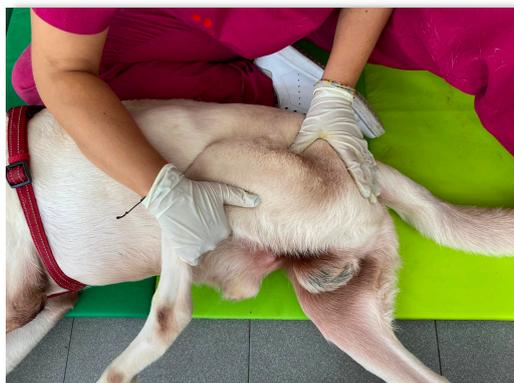


Figura 17- Demonstração do exercício de cinesoterapia passivo: Movimento de amplitude articular passivo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2.2. - Exercícios de cinesoterapia assistidos

1.6.2.2.2.1. – Exercício de cinesoterapia assistido: Estação

O exercício de estação assistida tem como objetivo estimular a função neuromuscular, reeducar a musculatura, desenvolver força nos músculos de suporte postural e aumentar a propriocepção. Este exercício é apropriado para doentes que não conseguem suportar o peso do seu próprio corpo, como resultado de paralisia, parésia, dor, trauma, precauções pós-cirúrgicas, ou debilitação em geral. Os melhores candidatos são os doentes que sofreram múltiplos ferimentos ortopédicos, especialmente fratura pélvica, condições neurológicas ou debilitação grave. O doente é colocado numa posição que permita o seu suporte em pé, nesta posição, os seus membros são colocados manualmente na posição correta, os membros devem formar um retângulo no chão. Esta posição permite que o peso do animal seja distribuído de forma igual pelos membros, o que permite melhorar a estabilidade, com 60% de peso nos membros torácicos e 40% nos membros pélvicos, fornece informações propriocetivas e facilita a consciência do doente em relação à posição articular no espaço (Millis et al., 2014a; Millis e Levine, 2014c; Cole e Millis, 2017). O exercício está representado na figura 18.

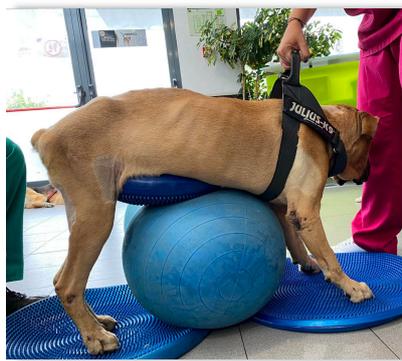


Figura 18 – Demonstração do exercício de cinesoterapia assistido: Estação (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2.3. – Exercícios de cinesoterapia ativos

1.6.2.2.3.1. – Exercício de cinesoterapia ativo: Rampas

A flexão, a extensão e a amplitude da articulação coxofemoral são estimulados com a subida de rampas. A amplitude das articulações do membro pélvico aumenta com a subida de planos inclinados. O treino deve ser iniciado em rampas com pouca inclinação e com superfície rugosa. Os exercícios estão representados na figura 19 (Drum et al., 2015).



Figura 19 – Demonstração do exercício de cinesoterapia: (A) Subir e (B) descer rampas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2.3.2. - Exercício de cinesoterapia ativo: Subir e descer escadas

A subida e a descida de escadas deve ser realizada diariamente em casa, este exercício aperfeiçoa a AMA, aumenta a força dos músculos extensores do membros pélvicos, e melhora a propriocepção e a coordenação. Em comparação com o trote, subir escadas promove significativamente o aumento da AMA do membro pélvico. Este exercício deve ser iniciado

devagar e de forma segura, uma vez que é um exercício desafiante a nível músculo-esquelético e cardiorrespiratório (Drum et al., 2015). Os exercícios estão representados na figura 20.



Figura 20 – Demonstração dos exercícios de cinesoterapia ativos: (A) Subir e (B) descer escadas (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2.3.3. - Exercício de cinesoterapia ativo: Sentar e levantar

Os exercícios de sentar e levantar ajudam a fortalecer os músculos extensores da articulação coxofemoral e do joelho, para além disso melhora a AMA ativa destas articulações. Este exercício é facilitado, uma vez que a maioria dos cães já obedece ao comando de sentar e levantar (Drum et al., 2015).

1.6.2.2.3.4. – Exercício de cinesoterapia ativo: Obstáculos - *Cavaletti rails*

Os *cavaletti rails* são obstáculos colocados de forma paralela, espaçados e a determinada altura do chão de forma a que não permitam que os cães coloquem mais do que o membro entre os obstáculos e os obrigue a levantar os membros para os ultrapassar. Este exercício pode ser benéfico para doentes ortopédicos ou neurológicos, que necessitem de aumentar a flexão ativa e amplitude articular, o exercício está representado na figura 21 (Millis et al. 2014b).



Figura 21- Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: *Cavaletti rails* (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.2.2.3.5. - Exercício de cinesoterapia ativo: Marcha

As marchas (figura 22) são benéficas no pós-operatório de cirurgias ortopédicas para encorajar e promover a utilização adequada do membro afetado. A marcha deve ser realizada lentamente para que o doente utilize o membro corretamente, por vezes, o cão necessita de assistência ou contacto manual para colocar o membro no chão. As marchas são importantes para o fortalecimento muscular do doente, aumento da resistência, para além dos benefícios cardiovasculares e para a saúde no geral (Saunders, 2007).



Figura 22 – Demonstração do exercício de cinesoterapia ativo: Marcha (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.3. – Massagens

As indicações para a terapia de massagens (figura 23) em animais de companhia incluem, o alívio da dor, a reabilitação ortopédica e de OA e, a medicina de desporto dos cães, em doentes em cuidados intensivos, em doentes em cuidados paliativos, em geriátricos ou em doentes oncológicos, e o controlo de edema pós-cirúrgico. As massagens devem ser evitadas em áreas com a pele lesionada, e durante a fase aguda de doenças infecciosas. Em doentes oncológicos e em doentes com inflamação aguda a massagem deve ser realizada com precaução. Em doentes que manifestem reação excessiva ao toque, a massagem é contraindicada (Corti, 2014; Formenton et al., 2017).

As massagens promovem efeitos sistémicos, aumentam o fluxo linfático e a *clearance* do lactato sérico, previnem a formação de fibrose, alteram respostas do sistema nervoso simpático e parassimpático, alteram os níveis de dopamina e serotonina, diminuem os níveis de noradrenalina e modulam o sistema imune. O papel da serotonina na modulação da dor passa pela diminuição da substância P e outros neurotransmissores relacionados com a dor crónica. A serotonina estimula a libertação de dopamina, promovendo efeitos sedativos e bem-estar. A dopamina, por sua vez, modula os níveis de norepinefrina, resultando na diminuição dos níveis de ansiedade do doente (Formenton et al., 2017).

As técnicas de massagem são: *stroking*, *effleurage*, *kneading*, *petrissage*, fricção, tapotagem, drenagem linfática, vibração e *trigger point therapy*. Estas técnicas estão descritas na tabela 13, no anexo 6 (Sutton e Whitlock, 2014; Formenton et al., 2017; Coates, 2018).



Figura 23- Demonstração da terapia de massagem (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

1.6.4. – Alongamentos

Os alongamentos (figura 24) são uma forma de exercícios em que os músculos são alongados. Os alongamentos, geralmente, são combinados com os exercícios de AAP, quando as articulações estão rígidas e a AMA está diminuída, ou quando os músculos e os tendões estão tensos. O alongamento é a continuação do movimento de AAP, a articulação atinge o ponto de

resistência e continua o movimento. Os alongamentos tanto são realizados em cães saudáveis e atléticos, como em cães doentes, com diminuição do AMA resultante de cirurgias ou ferimentos, ou em doentes com condições crônicas, como OA ou contraturas articulares e musculares. A posição de alongamento nunca deve causar dor ou passar a amplitude normal de cada articulação (Marcellin-Little e Levine, 2015).



Figura 24- Demonstração de terapia de alongamentos (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

2. - Objetivos

O presente estudo tem como hipótese de trabalho a probabilidade de protocolos de reabilitação funcional ortopédica (PRFO) permitirem redução nas escalas de claudicação e de dor em doentes ortopédicos de pós-cirúrgico (ARCF) secundários a luxação coxofemoral traumática.

Deste modo, os objetivos do respetivo estudo são:

- 1º objetivo: avaliar o papel dos PRFO nos doentes de trauma com maneio pós-cirúrgico com apresentação de claudicação grau 4 ou 5 (na escala de claudicação durante a marcha de Millis e colegas (2014) e de dor grau 3 ou 4 (na escala de acesso simples da dor de Millis e colegas (2014)).
- 2º objetivo: Concretizar que os PRFO são seguros neste grupo de amostra populacional.
- 3º objetivo: Monitorizar o nível de funcionalidade ao longo do processo de reabilitação e através das consultas de seguimento, sendo estas efetuadas aos 15 dias, aos 30 dias e aos seis meses, após a alta médica, ou seja, o término do PRFO.

3. - Material e métodos

O presente estudo foi realizado no Hospital Veterinário da Arrábida (HVA) e no Centro de Reabilitação Animal da Arrábida (CRAA), no período compreendido de 1 Outubro de 2019 a 1 de Outubro de 2020.

3.1. - Critérios de inclusão e exclusão

No presente estudo foram incluídos cães de etiologia traumática com presença de luxação da cabeça do fémur, que foram submetidos à mesma técnica cirúrgica, a ARCF.

Na admissão ao estudo como critério de inclusão os doentes apresentavam grau de claudicação grau 4 a grau 5, associados quanto ao quinto sinal vital a dor, doentes de grau 3 e grau 4. Foi ainda critério da seleção o tempo compreendido entre o trauma e a entrada para a abordagem cirúrgica, sendo este inferior a 7 dias.

Como critérios de exclusão do estudo temos:

- Cães com a mesma etiologia e abordagem cirúrgica, mas com grau de claudicação <4, grau de dor <3 e tempo entre o trauma e cirurgia ≥ 7 dias.
- Todos os cães com alterações neurológicas.

3.2. – Desenho do estudo e avaliação prévia

O estudo foi composto por 22 cães (n=22) que foram admitidos no CRAA e de seguida conduzidos para a consulta de reabilitação funcional.

Na consulta de reabilitação funcional foi avaliado em primeiro lugar a marcha de cada doente num piso aderente com cerca de 6 metros de distância, seguido de subir rampas e descer rampas, e de realizar a marcha em pisos de relva, uma vez que são mais aderentes.

Este circuito de estimulação de marcha foi efetuado de acordo com a condição hemodinâmica de cada doente. No fim da avaliação dinâmica da marcha todos os doentes foram avaliados, no momento, quanto ao agravamento da claudicação e quanto aos parâmetros vitais, tais como, mucosas, tempo de repleção capilar, frequência respiratória.

Na continuidade da consulta de reabilitação funcional o doente, em âmbito hospitalar com ambiente calmo e redução de movimentação por parte dos membros da equipa, inicia o exame de reabilitação funcional estático. De seguida descrevemos os vários aspetos inerentes ao exame referido:

- O doente foi colocado em estação com abordagem do médico veterinário no plano caudal ao cão, de modo a observar:
 - equilíbrio entre a posição quadrupede e o centro de gravidade e deste modo simetrias generalizadas;
 - relativamente aos membros torácicos, avaliar simetria local entre os tubérculos do úmero, bilateralmente e do mesmo modo, quanto aos membros pélvicos, avaliar o triangulo fisiológico compreendido entre as proeminências ósseas, sendo estas, o trocânter maior do fémur, o rebordo cranial da asa do ílio e a tuberosidade isquiática, de ambos os lados;
 - Ter a noção da necessidade de pressionar o membro que apresenta a claudicação para obter carga de modo a avaliar as assimetrias.
- O doente foi avaliado em decúbito lateral, sujeito a contenção, de modo a iniciar o exame a cada membro, sempre de distal para proximal, de forma metódica e sincronizada. A avaliação do membro afetado e resultante da abordagem cirúrgica teve atenção primordial.
 - A avaliação do membro do pós-cirúrgico foi iniciada pela flexão e extensão dos dígitos, observação do espaço interdigital, seguida de flexão e extensão do tarso, assim como, movimento de stress dos ligamentos colaterais.
 - A tibia e fíbula foram palpadas com elaboração da extensão e flexão do joelho, no qual se efetuou o teste de compressão tibial e o teste de movimento de gaveta. Seguido da palpação do osso longo do fémur, e por fim avaliação da região coxofemoral.
 - A região da pseudoarticulação coxofemoral foi avaliada, de modo a registar crepitações tanto no movimento de flexão e/ou extensão do membro afetado.

- A região periférica à sutura foi palpada. Em casos agudos observou-se a sutura, verificando deiscências e seromas. Em casos crônicos, avaliou-se se havia presença de fistulas cicatriciais.
- O musculo quadricípite femoral e a região do musculo glúteo médio foram palpados. Verificou-se se havia a presença de seroma no espaço anatómico inerente à pseudoarticulação, com avaliação da cor, do calor e do nível de dor.
- A massa muscular do membro afetado foi avaliada segundo as linhas orientativas de Mills e Levine (2014), tendo uma linha orientativa vertical entre o trocânter maior e a fabela do joelho, retirando 70% partindo do ponto de proeminência óssea proximal, com medição nessa região através da fita métrica *Gulick type II*. Do mesmo modo foi elaborada a medição da massa muscular do membro colateral.
- A palpação músculo-esquelética foi realizada de modo a identificar pontos dolorosos referidos por pontos de tensão e pontos de stress.
- A flexibilidade da massa muscular foi avaliada, colocando o membro com extensão caudal, e durante este procedimento avaliar os sinais de dor a ser expressados pelo doente, tais como vocalização, rotação da cabeça, manifestação da vontade do paciente em retirar o membro e sinais de agressividade.
- Abordagem ao exame neurológico do membro afetado:
 - Avaliação dos reflexos nervosos periféricos, começando pelo reflexo periférico monossináptico, denominado de reflexo patelar, testando deste modo a integridade dos segmentos medulares L4-L6, assim como as raízes nervosas da região, e particularmente o nervo femoral.
 - De seguida com a precursão no musculo cranial tibial avaliamos a integridade dos segmentos medulares L7-S1, as raízes nervosas inerentes e ainda o ramo peroneal do nervo ciático.
 - Por fim, reflexos nociceptivos tais como, o reflexo flexor (figura 25), que testa a integridade dos segmentos medulares L6-S2, de modo a avaliar o nervo ciático e o nervo safeno, ramo do nervo femoral.



Figura 25 - Demonstração do reflexo flexor (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- Na presença de reflexo extensor cruzado, os doentes foram considerados de lesão crónica a nível do sistema neurónio motor superior com neurolocalização de lesão entre T3-L3.
- O teste de posicionamento proprioceptivo foi elaborado de modo a detetar presença de défices proprioceptivos conscientes. Este teste deve ser repetido 3 a 5 vezes para interpretação mais correta. A presença de teste positivo, ou seja, de manifestação de colocação da carga sobre a superfície dorsal dos dígitos foi indicativo de possível lesão neurológica secundária (figura 26).



Figura 26 - Demonstração do teste de posicionamento proprioceptivo (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- A sensibilidade à dor superficial foi avaliada através dos dermatomas associado à interpretação da precessão à dor profunda.

Após a avaliação motora dos doentes na consulta de reabilitação funcional, os mesmos iniciaram a integração no regime hospitalar, deste modo todos os doentes em fase aguda, considerados os que entre o tempo de cirurgia e a admissão ao estudo foi inferior a 7 dias, foi-lhes permitido continuar a terapêutica farmacológica de antibioterapia durante o tempo inerente à prescrição do médico veterinário ortopedista e foram administrados em todos os doentes fármacos nutraceuticos, com colagénio tipo II não desnaturado (*Flexadin advance®*), estes últimos também foram prescritos para os doentes crónicos, doentes em que o período entre a abordagem cirúrgica e a admissão ao estudo foi igual ou superior a 30 dias.

Os 22 doentes no dia de admissão ao estudo não iniciaram o PRFO pois este foi o dia de habituação à sua nova realidade, efetuando os referidos protocolos a partir do segundo dia de admissão. No dia da admissão foi avaliada a massa muscular como referido na consulta de admissão.

Neste primeiro dia foi ainda realizado o exame complementar de diagnóstico de raio-x, de modo a verificar a presença de osteófitose, que foi efetuado com a projeção ventrodorsal com extensão dos membros pélvicos e aplicar o sistema de graduação modificado proposto por Lane e colegas em 2004. Tendo esta escala de osteófitose quatro localizações anatómicas, a localização craniolateral da cabeça do fémur, a caudomedial da cabeça do fémur e a localização cranial e caudal em relação ao acetábulo. Para cada localização a escala classifica de 0 a 3, sendo 0 a ausência de osteófitos; 1 possível osteófito; 2 presença de osteófito; 3 presença de

osteófitose grave. Esta escala tem principal importância quando os doentes apresentam a doença degenerativa de osteoartrite.

Os doentes que apresentavam dor a nível do exame imagiológico foram medicados com midazolam 0,2 mg/kg IV associado a metadona 0,3 mg/kg IV e, se necessário, administrar a dose efeito de propofol (2-4 mg/kg) que permite a hipnose do doente. Durante este processo o tubo endotraqueal encontrou-se próximo de modo a contornar o problema, com entubação endotraqueal, de apneia secundária ao propofol.

O diagrama representativo do desenho do respetivo estudo preliminar, encontra-se na figura 27.

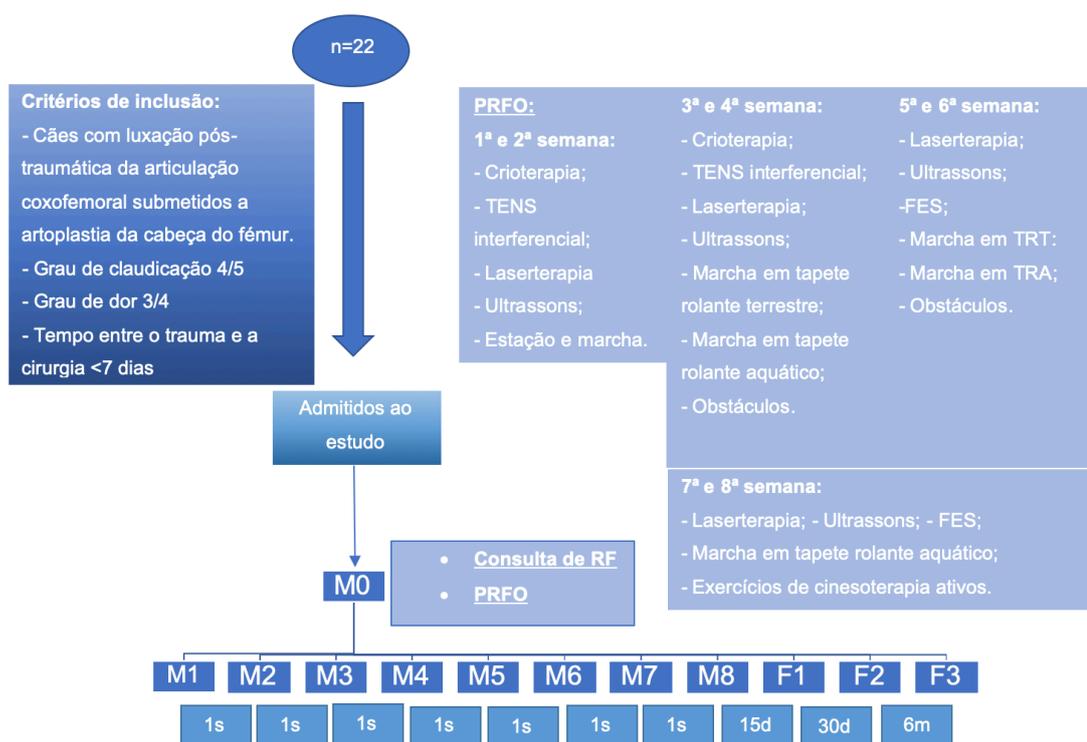


Figura 27 - Diagrama do desenho do estudo preliminar tendo como monitorização os M1 a M8 e como reavaliação F1 a F3, nos quais foram realizadas consulta de Reabilitação funcional (RF), avaliação do grau de claudicação e avaliação do grau de dor.

3.3. – Protocolo de reabilitação funcional ortopédica

- **Primeira e segunda semana:**
 - Aplicação de crioterapia na região proximal à sutura e à área correspondente ao musculo glúteo médio e inserção do musculo quadríceps femoral a nível da epífise proximal do fémur. A crioterapia foi realizada através da técnica de crioterapia compressiva através do aparelho *game ready* (figura 28) que apresenta uma manga específica para a massa muscular. Nos primeiros 3

dias esta técnica é efetuada com uma temperatura média de 6°C a 7°C, associada a pressão baixa a média. Após este período utilizam-se temperaturas mais baixas, até 4°C, associando compressões máximas. Cada sessão durou 10 minutos, durante a primeira semana foi prescrita a cada 6 horas e na segunda semana ocorreu a cada 8 horas.



Figura 28- Demonstração de compressão fria na região coxofemoral (*game ready*) (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- TENS interferencial é uma modalidade de reabilitação que através da electroestimulação com correntes de baixa frequência (pulsos por segundo baixos) despolariza os nervos na parte sensorial para o manejo da dor.

Esta modalidade permite controlar simultaneamente a dor aguda e a dor crónica. Quando nos referimos, à dor aguda foi a resultante da ativação das terminações nervosas que se comportam como fibras sensoriais A δ indicando a transmissão por fibras de largo diâmetro e mielinizadas, assim como, quando nos referimos a dor crónica referimo-nos à estimulação de recetores nociceptivos que ocorrem constantemente quando há estiramento da capsula articular numa situação de formação progressiva quanto à fibrose capsular. Assim sendo, são necessários dois canais, sendo o canal para o controlo da dor crónica programado com os seguintes parâmetros: frequência baixa (ex: 10 Hz) e com microssegundos elevados (ex: 250 μ s). O outro canal serviu para o controlo da dor aguda programado com os seguintes parâmetros: frequência elevada (ex: 80 Hz) e microssegundos baixos (ex: 50 μ s).

Os elétrodos foram posicionados de forma perpendicular um sobre o outro, passando a corrente pelo centro da lesão (figura 29). Esta modalidade é prescrita a cada 12 horas e tem a duração de 20 minutos, tendo sido efetuada a tricotomia das áreas correspondentes e aplicado gel como meio condutor.



Figura 29- Demonstração de modalidade TENS interferencial (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- A laserterapia de classe IV (figura 30) foi aplicada ao fim de 3 dias do pós-cirúrgico com emissão de 8 J a 10 J sobre a forma de varredura ao longo das fibras musculares do musculo quadríceps femoral. O tempo da sessão está dependente da potência do aparelho, uma vez que 1 joule é igual a 1 watt por 1 segundo. Este tipo de tratamento permite uma foto estimulação celular até 980 nm, o suficiente para estimular as fibras musculares mais profundas de grandes massas musculares. A aplicação desta modalidade terapêutica foi realizada uma vez por dia, durante cinco dias sucessivos, após o quinto dia iniciou-se o desmame, sendo realizada a cada 48 horas. A laserterapia foi prescrita e aplicada após tricotomia.



Figura 30- Demonstração de laserterapia, laser classe IV (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- No caso de doentes que são admitidos ao centro com mais de 30 dias entre a abordagem cirúrgica e a admissão, após a palpação dos músculos posturais tais como: o musculo quadríceps femoral e musculo iliopsoas, avaliou-se a presença de encurtamento muscular e de manifestação dolorosa. Deste modo este grupo de cães efetuou a modalidade de ultrassons de 1 MHz com emissão de $2,5 \text{ w/cm}^2$, sobre a forma de modo pulsado, demorando 5 minutos por cada área muscular a tratar. Foi realizado a cada 24 horas. Para a maior absorção da energia sónica em energia cinética foi efetuada a tricotomia das áreas correspondentes e aplicação de meio condutor, como por exemplo o gel utilizado para ecografia ou água.

Após a modalidade de crioterapia, TENS interferencial ou laser no musculo quadríceps femoral foi obtida uma janela terapêutica de cerca de 40 minutos para estimular a estação a cada 8 horas, seguido de estimulação da marcha em piso aderente durante 5 minutos. Quando o membro afetado ao longo da marcha demonstrou capacidade de exercer carga foi, encorajado, com a colocação de “corpo estranho”, no membro contralateral a fazer apoio (figura 31).



Figura 31 – Demonstração de marcha com "corpo estranho" (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- **Terceira e quarta semana:**

Durante este período a modalidade terapêutica de crioterapia foi realizada de 12 em 12 horas com compressão máxima e temperatura mínima; a modalidade de TENS interferencial foi mantida a cada 24 horas; a laserterapia foi realizada de 48 horas em 48 horas, uma vez que nesta altura o doente se encontrava no período de desmame, passando na quarta semana para duas vezes por semana. Por fim, nos doentes com atrofia muscular continuamos a terapia com ultrassons em modo pulsado uma vez por dia ou a cada 48 horas. Assim quando o doente apresentava grau de claudicação de 2, foi iniciado na janela terapêutica de 40 minutos o treino locomotor com estimulação da marcha em TRT durante 2 a 3 minutos de 6 em 6 horas.

Gradualmente ao fim de três dias de TRT, os doentes com as suturas bem cicatrizadas, iniciaram o treino locomotor no TRA.

- TRT, treinos de 2 a 3 minutos, máximo 5 minutos, com velocidade de 0,8 a 1,2 km/h sem inclinação.
- TRA, foi iniciado com velocidade de 1,8 km/h, durante 10 minutos, com a linha de água por cima da articulação coxofemoral, de modo ao doente aproveitar as propriedades da água, como a fluotabilidade, a viscosidade, resistência, tensão superficial e pressão hidrostática.

De forma a respeitar a cicatrização dos tecidos, principalmente da cápsula articular da articulação coxofemoral, foram introduzidos os exercícios proprioceativos e de cinesoterapia assistida ativa que estimularam a AMA do joelho e do tarso. Como exemplo destes exercícios temos a passagem de obstáculos. Numa fase inicial, estes foram colocados com altura baixa, de modo a não prejudicar o doente (figura 32). Este tipo de exercício só deve ser introduzido quando o nível de dor reduziu para o grau 2 ou grau 1. Da mesma forma apenas deve ser aplicado quando o grau de claudicação do doente passou para grau 2 ou grau 3.



Figura 32 – Demonstração de exercício de passagem de obstáculos (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- **Quinta e sexta semana:**

O tempo de reabilitação funcional varia de indivíduo para indivíduo. Muitos cães apresentam capacidade funcional apenas com 4 semanas de PRFO, no entanto há indivíduos que demoram mais tempo. Nesta situação o treino deve ser continuado, embora a modalidade terapêutica de crioterapia compressiva não deva ser continuada.

A persistência da dor e a permanência da claudicação são parte da justificação para a demora da alta médica, nesta fase temporal de reabilitação foi essencial avaliar o tónus muscular. Quanto ao musculo quadríceps femoral e a sua respetiva dor, nos indivíduos em que existiu tendência para contratura muscular, foi realizada a modalidade terapêutica de laserterapia

com laser classe IV ao longo das fibras musculares do respetivo musculo com o programa de 12 J e comprimento de onda superior a 810 nm.

Associado à modalidade acima descrita, foram efetuados ultrassons ao longo das fibras musculares com os mesmo parâmetros referidos anteriormente.

Outra razão que será discutida mais à frente é a presença de redução de tónus das massas musculares do grupo flexor do membro pélvico afetado. Nos indivíduos onde esta condição músculo-esquelética foi observada, introduziu-se a modalidade de electroestimulação funcional colocando os eléctrodos ao longo do trajeto do nervo ciático, assim sendo foi colocado um eléctrodo no espaço L7-S1 e o outro eléctrodo na região medial e central da massa muscular, o mais junto possível à junção neuromuscular. Os parâmetros aplicados foram de 60 Hz, 10 mA, corrente pulsada com rampa de 4 s, *plateau* de 10 s, e descida de 2 s, para além disso, foi programada para disparar a corrente em 1 s e de seguida 4 s de repouso (1:4). Esta modalidade de fortificação da massa muscular flexora foi efetuada duas vezes ao dia, uma no período na manhã e outra no período da tarde (figura 33).



Figura 33 – Demonstração da modalidade terapêutica FES (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

Os doentes que nesta fase ainda apresentavam grau de claudicação elevado realizaram treino locomotor no TRA com duração de 40min, velocidade de 3 km/h e com a linha da água baixa, ao nível do côndilo lateral da tibia (figura 34). Os doentes nesta fase encontravam-se em boa forma física e foi-lhes introduzida a inclinação do TRA. Este treino foi efetuado uma vez por dia no período da manhã, respeitando a temperatura da água de 26°C a 27°C.



Figura 34 – Demonstração de treino no TRA, com a água ao nível do côndilo lateral da tibia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

- **Sétima e oitava semana:**

Nesta fase os doentes não apresentaram dor na manipulação da região da pseudoarticulação coxofemoral e apresentaram apenas desconforto à palpação do quadríceps femoral, sendo assim, a laserterapia com laser classe IV foi aplicada segundo as regras de desmame, tendo sido efetuada de 48h em 48h. Não foram aplicados tratamentos com ultrassons e para o grupo muscular flexor continuou-se com a técnica de electroestimulação do nervo ciático, com os parâmetros idênticos aos da quinta e sexta semana, mas aplicados apenas uma vez ao dia.

O treino locomotor em TRA foi alterado quanto ao tempo e à linha da água pois pretendeu-se um misto entre treino de resistência e treino de fortificação, correspondentemente. Logo, o tempo do treino locomotor passou para 40 a 60 min e a linha da água baixou para o nível do maléolo lateral da tibia, embora se tenham mantido a inclinação e a velocidade (figura 35).



Figura 35 – Demonstração de treino no TRA com a linha da água ao nível do maléolo lateral da tibia (imagem cedida gentilmente pelo CRAA).

Os exercícios de cinesioterapia, neste período de tempo, foram na totalidade realizados pelo doente. Os exercícios tiveram início com a estimulação da marcha à qual foi associada, subir e descer rampas e escadas, sendo as escadas próprias para reabilitação, ou seja, compridas e baixas. Após este circuito, no passeio de regresso ao centro, os doentes foram estimulados a passar por obstáculos, com altura superior à referida anteriormente. Para terminar, os doentes foram treinados a sentar e levantar pelo menos cinco vezes consecutivas.

3.4. - Escalas de avaliação

Durante o estudo, logo após a admissão, os 22 doentes efetuaram a consulta de reabilitação funcional, onde foram registados todos os parâmetros do exame, tanto dinâmicos como estáticos. Seguidamente entraram no programa de PRFO. Todos os doentes foram avaliados a cada sete dias pelo mesmo observador, sendo este médico veterinário instrutor e examinador do *Certified canine rehabilitation practitioner* (CCRP) da universidade do Tenessi.

Em cada monitorização foram aplicadas as escalas de avaliação de claudicação (Millis e Levine, 2014) e de dor (Millis e Levine, 2014) descritas em seguida nas tabelas 1 e 2, respetivamente.

Tabela 1 - Escala da avaliação de claudicação durante marcha (Millis e Levine, 2014)

Grau 0	Marcha normal
Grau 1	Ligeira claudicação
Grau 2	Claudicação obvia durante a fase de carga da marcha
Grau 3	Claudicação grave durante a fase de carga da marcha
Grau 4	Claudicação intermitente durante a fase de suspensão da marcha
Grau 5	Claudicação continua durante a fase de suspensão da marcha

Tabela 2 - Escala de acesso simples da dor (Millis e Levine, 2014)

Grau 0	Sem sinal de dor durante a palpação da articulação afetada, que neste caso, é a região anatómica encontrada ao redor da articulação.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Grau 1	Sinais de dor ligeira durante a palpação da articulação, que neste caso, é a região anatómica encontrada ao redor da articulação.
Grau 2	Sinais de dor moderada durante a palpação
Grau 3	Sinais de dor grave durante a palpação
Grau 4	O cão não permite que o examinador palpe a articulação, que neste caso, é a região anatómica encontrada ao redor da articulação.

As monitorizações durante o período de hospitalização começaram na primeira consulta (M0), seguida de avaliação ao fim da primeira semana (M1), da segunda semana (M2), da terceira semana (M3), da quarta semana (M4), da quinta semana (M5), da sexta semana (M6), da sétima semana (M7) e da oitava semana (M8).

Após a alta médica foi aconselhado aos doentes as consultas de reavaliação, tendo sido estas ao fim de 15 dias (F1), ao fim de 30 dias (F2) e ao fim de 6 meses (F3).

Na primeira consulta, durante as diversas monitorizações (de M1 a M8) e seguidamente nas consultas de reavaliação (de F1 a F3) todos os exames foram filmados, com recurso a uma câmara fotográfica Canon EOS Rebel T6 (EOS 1300 D).

A monitorização realizada no estudo foi rigorosa pois foi necessário definir o que se considera funcionalidade, sendo esses os objetivos quanto à locomoção de cada doente. A funcionalidade para estes doentes ortopédicos de pós-cirúrgico foi encontrada quando, segundo a escala de claudicação de Millis e Levine (2014), se obteve a pontuação de grau 0/1, associada ao grau de dor 0/1 na escala de acesso simples da dor de Millis e Levine (2014).

Assim sendo, pretendemos a partir dos PRFO, alcançar indivíduos com locomoção normal ou com ligeira claudicação, de observação difícil. Quanto à dor, esta não está presente ou o doente sentirá apenas ligeiro desconforto durante a palpação.

3.5. – Recolha de dados clínicos

Os dados recolhidos da amostra populacional (n=22) encontram-se descritos na tabela 14, anexo 7. A população estudada foi categorizada consoante as características individuais apresentadas, sendo as características registadas:

- Raça;
- Idade, agrupados em idade inferior a 8 anos (I₀) ou idade igual ou superior a 8 anos (I₁);
- Género, género feminino (G₀) e género masculino (G₁);

- Peso vivo, agrupados em peso vivo < 15kg (P₀), peso vivo compreendido no intervalo entre ≥ 15 kg < 30 (P₁), e peso vivo ≥ 30kg (P₂);
- Esterilização, categorizados como não esterilizados (E₀) e esterilizados (E₁);
- Ambiente, categorizados como caseiro (A₀), exterior (A₁) e ambos, ou seja, ambiente caseiro e exterior (A₃).
- Medicação administrada aquando da admissão ao estudo, agrupados em doentes aos quais foram administrados tramadol e AINES (M₀), doentes aos quais foram administrados tramadol e gabapentina (M₁), e doentes aos quais foram administrados tramadol, gabapentina e AINES (M₂).
- Doenças concomitantes, ausência (D₀) ou presença (D₁);
- Sinais de OA:
 - Sinais de OA durante o exame físico, crepitação ausente (C₀) e crepitação presente (C₁);
 - Sinais de OA no exame imagiológico de raio-x, com vista ventrodorsal à região da articulação coxofemoral com extensão dos membros pélvicos. A população foi agrupada em grau 0 de osteófitose (O₀), grau 1/2 de osteófitose (O₁) e grau 3 de osteófitose (O₂), segundo o sistema de graduação modificado de Lane e colegas (2004).
- Atrofia da massa muscular do membro afetado, ausência (AM₀) ou presença (AM₁);
- Grau de claudicação (GC), segundo a escala da avaliação de claudicação durante marcha de Millis e Levine (2014);
- Grau de dor (GD), segundo a escala de acesso simples da dor de Millis e Levine (2014);
- Tempo de reabilitação, agrupados em 4 semanas (M4) e 8 semanas (M8);
- Período de tempo decorrido:
 - Do trauma até à abordagem cirúrgica;
 - Da abordagem cirúrgica até à admissão ao centro de reabilitação, categorizado em período de tempo inferior a 7 dias (CR₀) e período de tempo superior a 30 dias (CR₁).

3.6. – Análise estatística

A base de dados e análise estatística foram elaboradas, respetivamente, através dos programas informáticos *Microsoft Office Excel* 2016 (Microsoft, EUA) e o programa de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences* versão 25.0 (IBM, EUA).

A análise estatística descritiva foi realizada com base na caracterização da amostra, mediante a análise de frequências das diferentes variáveis categóricas, sendo estas: a raça, o

gênero, a idade (em anos), o peso vivo (em quilogramas), o ambiente, a condição de esterilização, a medicação administrada no momento da admissão ao estudo, as doenças concomitantes, a presença de sinais de OA durante o exame físico, a presença de sinais de OA no exame imagiológico de raio-x, a atrofia muscular no membro afetado, o tempo de reabilitação (em semanas), e o período entre a abordagem cirúrgica e a admissão ao centro de reabilitação (em dias).

A análise estatística inferencial foi realizada utilizando o teste Qui-Quadrado para cruzamento das variáveis categóricas e avaliação das relações relevantes, sendo considerados os resultados com $p \leq 0,05$ com significância estatística. Assim, foi avaliada a relação entre a funcionalidade do doente à saída do centro, na consulta de reavaliação 15 dias após a saída do centro, na consulta de reavaliação 30 dias após a saída do centro, e na consulta de reavaliação seis meses após a saída do centro, com diversas variáveis, tais como: idade, peso vivo, gênero, ambiente, estado de esterilização, presença ou ausência de doenças concomitantes, presença de sinais de OA durante o exame físico, evidência de sinais de OA no exame radiológico de raio-x, atrofia da massa muscular do membro afetado, e período desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao centro de reabilitação.

A relação entre o tempo de reabilitação com as variáveis: idade, gênero, presença de sinais de OA durante o exame físico, evidência de sinais de OA no exame radiológico de raio-x, atrofia da massa muscular do membro afetado e período desde a abordagem cirúrgica e a admissão ao estudo, também foi avaliada.

4. – Resultados

O presente estudo foi composto por 22 cães (n=22) tendo sido submetidos aos PRFO onde 50% (n=11) da amostra populacional obteve as características de funcionalidade (claudicação 0/1 e dor 0/1) ao fim de 4 semanas, ou seja, em M4. Os restantes cães mantiveram-se segundo o programa descrito nos PRFO no CRAA, tendo 3 cães atingindo as características de funcionalidade em M8.

Em relação aos cães que obtiveram funcionalidade e alta médica em M4, estes mantiveram a sua funcionalidade na reavaliação F1, F2 e F3. Para os três cães que se encontravam com características de funcionalidade em M8, estas foram mantidas durante as reavaliações seguintes, como se pode observar na figura 36, diagrama de classificação dos doentes quanto à funcionalidade, ao longo do estudo.

Assim, como podem verificar no diagrama de evolução dos doentes ao longo do estudo, dos 8 cães não funcionais em M8, passando duas semanas, na reavaliação F1, n=3 obtiveram as características de funcionalidade e n=5 de não funcionalidade. Passando quatro semanas na reavaliação de um mês (F2), dois cães tornaram-se funcionais, mantendo-se três cães não funcionais. Na reavaliação dos 6 meses (F3), dois cães atingiram as características de funcionalidade, sabendo que um não compareceu (figura 36).

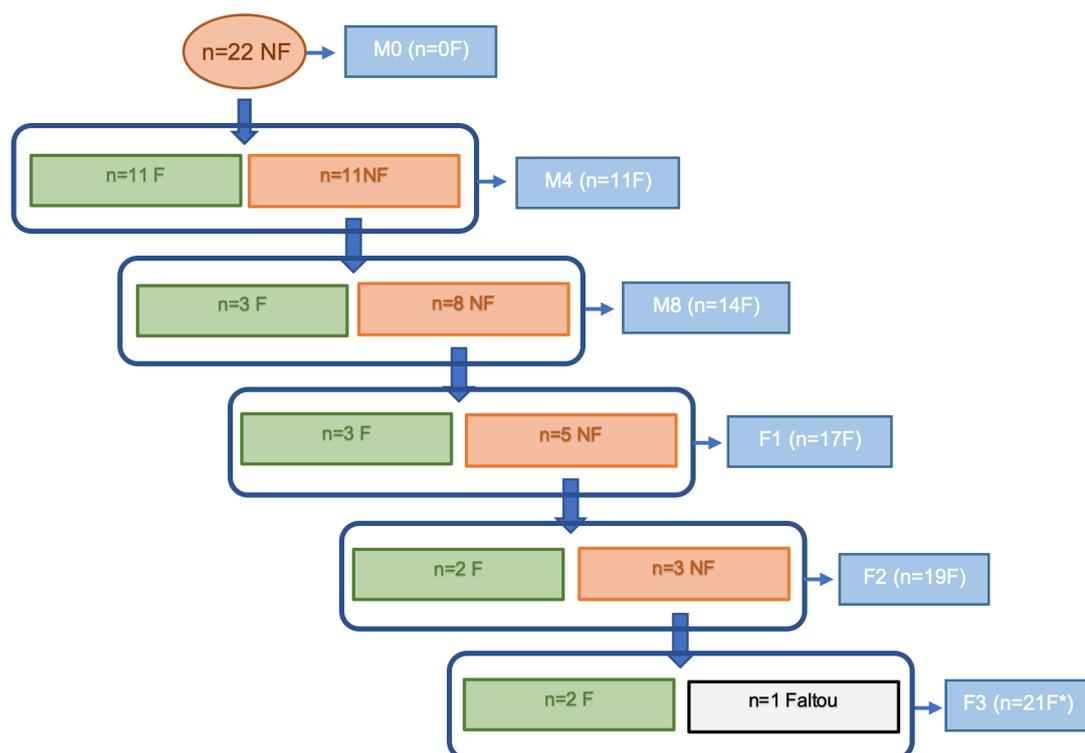


Figura 36 - Diagrama de classificação dos doentes quanto às características de funcionalidade (F) e de não funcionalidade (NF) dos doentes, ao longo do estudo. * Funcionalidade final é num universo de 21 (n=21) cães, pois um doente não compareceu em F3. Legenda: -M0, M4 e M8 momentos de monitorização; - F1 a F3 reavaliações (Em M0, M4, M8, F1, F2 e F3, realizou-se consulta de reabilitação funcional e avaliou-se o grau de claudicação e o grau de dor).

4.1. – Análise estatística descritiva

De seguida efetuamos a análise descritiva da amostra populacional. Assim sendo, 68% (n=15) dos cães têm raça definida, dentro destes a raça mais prevalente foi o labrador retriever (4/15), seguida do jack russel (3/15), do caniche (2/15), e do pastor alemão, do sharpei, do chow chow, do cão de água, do springer spaniel, e do rafeiro alentejano (1/15), correspondentemente. Os restantes 32% (n=7) têm raça indefinida, estando representado no gráfico 1.

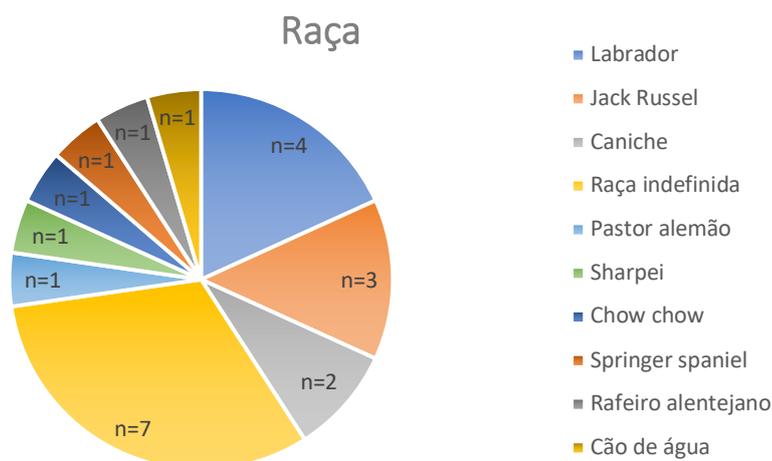


Gráfico 1 - Demonstração das raças da amostra populacional no estudo.

Na caracterização quanto á idade dos doentes obtivemos a média de 5,7 anos, estando compreendida entre um ano a 13 anos. Foi verificado que 68% (n=15) dos cães tinham idade inferior a 8 anos e 32% (n=7) idade igual ou superior a 8 anos.

Quanto à categoria de peso vivo, 41% (n=9) dos cães foi de peso inferior a 15 kg, seguido de 32% (n=7) da amostra populacional com peso igual ou superior a 30 kg, e 27% (n=6) com peso compreendido no intervalo de 15 kg (incluído) a 30 kg. A média dos pesos no estudo foi de 20 kg estando compreendidos entre 5 kg a 58 kg.

Em relação ao género, a amostra encontra-se dividida uniformemente relativamente ao género masculino (n=11) e ao feminino (n=11). Em relação à esterilização 64% (n=14) foram cães não esterilizados e 36% (n=8) sofreram o procedimento cirúrgico de esterilização eletiva. Quanto ao ambiente de habitação do cão, 27% (n=6) são cães de interior, 45 % (n=10) são cães de interior e exterior, e 27% (n=6) são cães que apenas habitam no exterior.

No que diz respeito à medicação administrada aquando do início do estudo (entrada no CRAA) em 59% (n=13) dos doentes foi administrado tramadol associado a gabapentina, em 23% (n=5) foi administrado tramadol associado a AINES, e em 18% (n=4) foi prescrito ambos, ou seja, tramadol, gabapentina e AINES (gráfico 2).

FÁRMACOS

■ Tramal + Gabapentina ■ AINES + Tramal ■ AINES + Tramal + Gabapentina

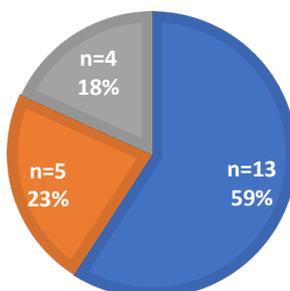


Gráfico 2 - Relação dos fármacos para manejo da inflamação e da dor.

A amostra populacional em 73% (n=16) não sofreu de doenças concomitantes, apenas 27% (n=6) apresentaram as referidas doenças.

O sinal clínico de presença de crepitação ocorreu em 64% (n=14), o mesmo se encontrou ausente na restante população 36% (n=8). De modo a avaliar a presença de osteófitose e o seu grau, efetuou-se o meio imagiológico de raio-x associado à escala de osteófitose, sendo assim, obteve-se 36% (n=8) com ausência de osteófitose (grau 0), e 32% (n=7) com presença de osteófitose com grau 1/2 e grau 3, correspondentemente (gráfico 3 e 4).

CREPITAÇÃO NO EXAME FÍSICO

■ Não ■ Sim

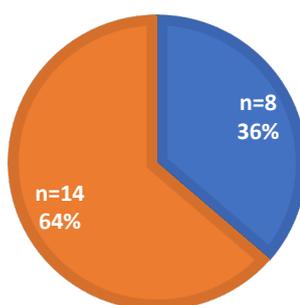


Gráfico 3- Representação percentual e nominal da crepitação no exame físico da população em estudo.

GRAU DE OSTEÓFITOSE

■ Grau 0 ■ Grau 1 e 2 ■ Grau 3

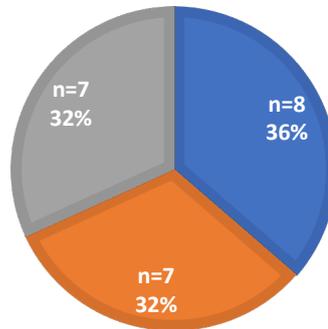


Gráfico 4 - Representação percentual e nominal do grau de osteófitose da amostra populacional em estudo.

Sempre que existe lesão articular os músculos inseridos sofrem alterações quando não realizam apoio correto, deste modo a presença de atrofia muscular é uma constante, estando distribuída uniformemente na presença de 50% (n=11) dos cães, o mínimo da avaliação da massa muscular foi de 7 cm contrastando com 27 cm de máxima, sendo a média de 16,27 cm.

O tempo entre a abordagem cirúrgica e a admissão ao estudo em 73% (n=16) foi compreendido num período inferior a 7 dias, enquanto que 27% (n=6), foi admitido mais tardiamente, num período superior a 30 dias. Por fim, na correlação entre a admissão ao estudo e saída na alta médica 50% (n=11) saiu ao fim de 4 semanas, enquanto os outros 50% (n=11) completaram o tempo total do estudo.

4.2. – Análise estatística inferencial

No estudo verificou-se significância estatística de $p=0,004$ entre a categoria de idade e os critérios de funcionalidade no momento da alta médica, pois dos 15 cães com idade inferior a 8 anos, 12 atingiram os critérios de funcionalidade, do mesmo modo que dos sete cães com idade igual ou superior aos 8 anos apenas um atingiu a funcionalidade ao fim da saída do estudo, ou seja, alta médica (tabela 3).

Tabela 3 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre idade dos doentes e as características de funcionalidade na alta clínica.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	8,526 ^a	1	0,004		
Correção de continuidade ^b	6,024	1	0,014		
Razão de verossimilhança	9,013	1	0,003		

Teste Exato de Fisher				0,007	0,007
Associação Linear por Linear	8,138	1	0,004		
N de Casos Válidos	22				

Na relação entre a presença das doenças concomitantes e a possibilidade de obter os critérios de funcionalidade à saída do estudo, observou-se significância estatística de $p=0,013$, dado que dos seis cães com presença de doenças concomitantes, apenas um atingiu os critérios de funcionalidade à saída do centro/alta médica (M8).

Referindo os sinais de OA no exame físico, ou seja, a presença de crepitação, cruzando com os critérios de funcionalidade à alta médica, obteve-se $n=14$ com sinais de crepitação ao exame físico, menos de metade $n=6$ tiveram capacidade de atingir os critérios de funcionalidade, na saída do estudo/alta médica. Esta correlação estatística obteve significância de $p=0,04$.

No presente estudo, os sinais de OA no raio-x, ou seja, a presença de osteófitos, representados pela escala de osteófitos presente na primeira parte do documento, relacionados com funcionalidade à saída, foi de observação $p=0,068$, indicando apenas uma tendência de significância estatística, já no cruzamento com a funcionalidade na primeira reavaliação (F1), a relação entre as categorias foi de $p=0,025$, obtendo assim, significância estatística. A semelhante significância estatística com $p=0,024$ foi obtida na reavaliação F2 (tabelas 4, 5 e 6 respetivamente).

Tabela 4 - Teste do qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade na alta clínica.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	5,379 ^a	2	0,068
Razão de verossimilhança	5,802	2	0,055
Associação Linear por Linear	5,133	1	0,023
N de Casos Válidos	22		

Tabela 5 - Teste de qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade em F1.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	7,358 ^a	2	0,025
Razão de verossimilhança	8,280	2	0,016
Associação Linear por Linear	6,495	1	0,011
N de Casos Válidos	22		

Tabela 6 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre a presença de sinais de OA no exame radiológico de raio-x e as características de funcionalidade em F2.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	7,444 ^a	2	0,024
Razão de verossimilhança	7,965	2	0,019
Associação Linear por Linear	5,331	1	0,021
N de Casos Válidos	22		

A atrofia da massa muscular correlacionada com os critérios de funcionalidade à saída do estudo obteve o resultado de $p=0,011$, havendo deste modo relação de forte significância estatística, pois num universo de 11 cães sem sinais de atrofia muscular, 10 atingiram a funcionalidade, enquanto que em 11 cães com atrofia muscular apenas três atingiram a funcionalidade.

Ainda no cruzamento da categoria funcionalidade à saída do centro/estudo, verificou-se que nem o peso ($p=0,992$), o género ($p=0,665$), a presença de esterilização ($p=0,119$), o ambiente onde o cão vive ($p=0,731$) e os dias desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao estudo ($p=0,132$) não demonstraram significância estatística, podendo afirmar que estas categorias referidas não interferem com a funcionalidade obtida com os PRFO.

No presente estudo cruzou-se diversas categorias (já referidas) com o número de semanas de reabilitação, tendo obtido significância estatística de $p=0,022$ entre a idade e o número de semanas de reabilitação, pois no universo de 11 cães que permaneceram no estudo nas primeiras 4 semanas, 10 cães com idade inferior a 8 anos obtiveram alta médica.

Cruzando o número de semanas de reabilitação com os sinais de OA ao exame físico (de crepitação), houve relação de forte significância estatística, comprovada por $p=0,008$, pois dos 11 cães que permaneceram no estudo 8 semanas de reabilitação, 10 apresentaram crepitação no exame físico direcionado ao sistema músculo-esquelético.

Quando cruzamos os sinais de OA em exame imagiológico (escala de osteófitose), novamente forte significância estatística de $p=0,016$ foi observada, pois dos 11 cães que tiveram alta médica/saída do estudo às 4 semanas, apenas um tinha grau 3 na escala de osteófitose e sete cães apresentaram grau 0, na mesma.

O mesmo ocorreu entre a atrofia na massa muscular na entrada do estudo e o cruzamento com o número de semanas de reabilitação, obtendo-se elevada significância estatística de $p=0,000$, pois dos 11 cães que permaneceram 8 semanas na reabilitação, 10 tinham atrofia muscular à entrada (tabela 7).

Tabela 7 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre o número de semanas de reabilitação e a atrofia muscular à entrada do estudo.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	14,727 ^a	1	0,000		
Correção de continuidade ^b	11,636	1	0,001		
Razão de verossimilhança	17,094	1	0,000		
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
Associação Linear por Linear	14,058	1	0,000		
N de Casos Válidos	22				

Por fim, a categoria dos dias desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao estudo, correlacionada com o número de semanas de reabilitação, apresentaram elevada significância estatística, uma vez que obtiveram $p=0,004$. Assim sendo, em universo de 16 cães que foram admitidos ao estudo num intervalo temporal inferior a 7 dias, 11 obtiveram funcionalidade/alta médica, em apenas 4 semanas, enquanto que os seis cães que apresentaram intervalo de tempo entre a cirurgia e a admissão ao estudo, superior a 30 dias, estiverem em regime intensivo, durante 8 semanas com PRFO exigentes (Tabela 8).

Tabela 8 - Teste qui-quadrado, demonstração da correlação entre o número de semanas de reabilitação e o intervalo de tempo desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao estudo.

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	8,250 ^a	1	0,004		
Correção de continuidade ^b	5,729	1	0,017		
Razão de verossimilhança	10,624	1	0,001		
Teste Exato de Fisher				0,012	0,006
Associação Linear por Linear	7,875	1	0,005		
N de Casos Válidos	22				

No estudo o número de doentes funcionais foram 50% (n=11) em M4; 55% (n=12) em M6; 59% (n=13) em M8; 77% (n=17) em F1; 86% (n=19) em F2, em F3 o universo populacional passou para 21 doentes, uma vez que um dos que se encontrava não funcional não compareceu em F3, logo o total de funcionalidade obtido foi de 100% (figura 37).

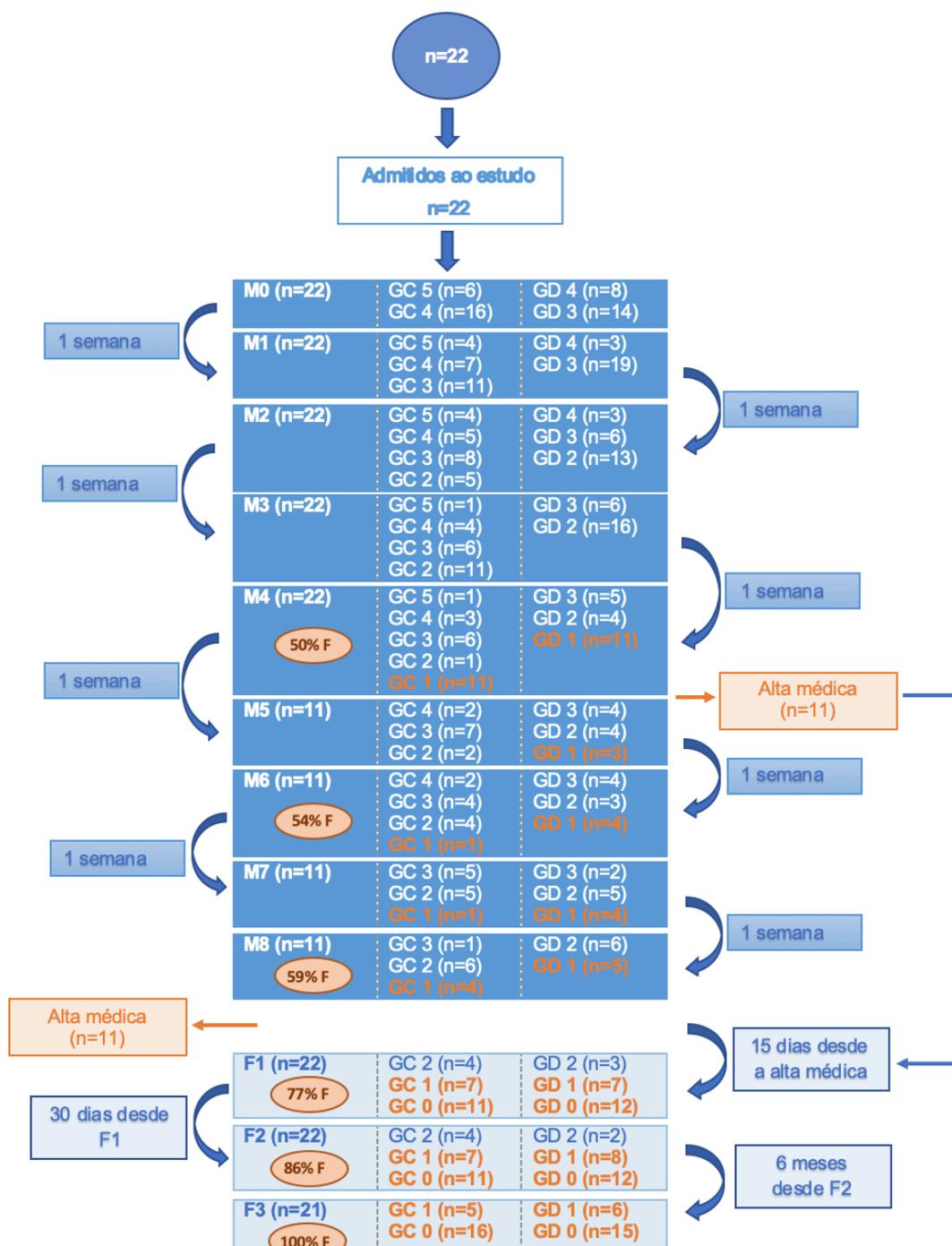


Figura 37 - Diagrama do estudo referente à capacidade de recuperação motora. A percentagem representada de doentes com características de funcionalidade (F) em F3 é referente a n=21 doentes, uma vez que um doente não compareceu em F3. Legenda: - GC grau de claudicação; – GD grau de dor; M0 a M8 – momentos de monitorização; F1 a F3 – Consultas de reavaliação (Em M0 a M8 e F1 a F3 realizou-se consulta de reabilitação funcional e avaliou-se o grau de claudicação e de dor).

5. - Discussão

No presente estudo a prevalência quanto à raça está de acordo com Vezzoni e colegas (2015) e Hummel e colegas (2010), pois em ambos são considerados os cães de raça definida, tais como, pastor alemão e labrador retriever. Sabemos também que estas duas últimas raças fazem parte das 11 raças que apresentam maior probabilidade de diagnóstico de OA (King, 2017; Anderson et al., 2018).

No estudo a média da idade dos doentes foi de aproximadamente seis anos, estando de acordo com Farrell e colegas (2007) e Bockstahler e colegas (2012) quando a última estuda os movimentos cinemáticos exercidos durante um plano terapêutico em cães com presença de OA na articulação coxofemoral.

No nosso estudo o cão mais novo tinha a idade de um ano, podendo os sinais clínicos de displasia coxofemoral aparecer a partir dos 4 meses (Syrcole, 2017). Embora para Beale e colegas (2003) e Kim e colegas (2019), as desordens articulares coxofemorais associadas à displasia da anca e osteoartrite podem aparecer em qualquer idade e, mesmo, em qualquer raça. Sendo assim, bulldogs, pugs e algumas raças terriers têm sido consideradas predispostas (Orthopedic Foundation for Animals data, 2020).

Estudos referem elevada prevalência, cerca de 50%, para displasia da anca nas raças grandes (Sturaru et al., 2005; Genovois et al., 2008), embora os fatores ambientais, assim como a alimentação e o exercício possam ser modeladores positivos ou negativos (Sallander et al., 2006; Asher et al., 2009).

No presente estudo, seis cães apresentaram peso compreendido no intervalo de 15 kg a 30 kg e sete cães com peso superior a 30 kg, tendo como média 20 kg, como reportado em Green et al. 2013. Em medicina humana 33% da presença da OA é devido à obesidade pois, mulheres e homens obesos têm 4 a 4,8 vezes maior risco de desenvolver OA (Lieveense, 2002; Nevitt, 2002; Mlacnik et al., 2006; Smith et al., 2006; Farrell et al., 2007), e nos cães a obesidade passou a ser um fator de risco para desenvolvimento e progressão da mesma (Mlacnik et al., 2006). O facto de terem predisposição para a doença degenerativa de OA explica a caracterização da população do estudo, pois falamos do mesmo grupo de indivíduos (Anderson et al., 2018).

Tem sido referido, que os machos têm maior predisposição para a OA do que as fêmeas (Hays et al., 2007), possivelmente devido às hormonas sexuais e às características em relação à atividade, para além disso é sugerido que em cães esterilizados ocorra o aumento do peso, predispondo a doenças articulares (Hart et al., 2014; King, 2017), no presente estudo não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre géneros ($p = 0,665$).

Em cães o grau de displasia da anca predispõe a laxitude funcional, nos quais gradualmente decorre em degradação da cartilagem, formação de osteófitose e por fim OA (Bockstahler et al., 2007; Gold et al., 2009; Bialecki et al., 2014; Mölsä et al., 2020), justificando deste modo a presença de crepitação em 64% ($n=14$) na população do estudo. Assim sendo, sinais de OA presentes como o sinal de crepitação no exame físico, podem dificultar a

recuperação dos doentes. A laxitude coxofemoral não está presente ao nascimento, mas pode estar presente de forma precoce às sete semanas (Syrclé, 2017).

No sentido de prolongamento da recuperação dos doentes temos as doenças concomitantes n=6, que segundo Dycus e colaboradores (2017) podem alterar o possível prognóstico. Em seis cães com presença de doenças concomitantes apenas um atingiu a funcionalidade em M8.

A presença de osteófitose ocorreu nos mesmos 64% (n=14), e pode reduzir a AMA por ação mecânica, por incongruência das superfícies articulares e por incremento de dor (Holla et al., 2011). Sabemos que a presença de osteófitose é um sinal de progressão da doença que normalmente se encontra interligado com a fibrose e rigidez da cápsula articular, produzindo por sua vez maior redução da AMA e presença de inflamação (Szabo et al., 2007; Gold et al., 2009; Kirkby e Lewis, 2012; Butler e Gambino, 2017; Mölsä et al., 2020).

No exame radiográfico com sedação do doente foi efetuada a projeção ventrodorsal no estudo (Butler e Gambino, 2017), de modo a estudar os sinais radiográficos de OA, ou seja, osteófitose periarticular, esclerose do osso subcondral e remodelação articular (Smith et al., 2001). A projeção ventrodorsal permite ainda associar a escala de osteófitose (Lane et al., 2004), essencial para avaliar os doentes quanto ao grau mais elevado de degeneração articular (Little et al., 2016).

Nestes casos é sugerida abordagem cirúrgica, principalmente quando ocorre subluxação/luxação devido à fraca força exercida pelos músculos *iliopsoas*, os músculos *rectus-femoris* e músculos *sartorius* durante a fase de protrusão do movimento, originando um vetor força paralelo ao fémur que predispõe a subluxação (King, 2017).

Nas condições referidas por King (2017) é prescrita a cirurgia de ARCF, reduzindo deste modo a dor permanente devido ao alongamento da cápsula articular (Syrclé, 2017), e ainda a progressiva formação de osteófitos, assim como o desgaste da cartilagem articular.

O quadro de displasia da anca com ou sem sinais progressivos de OA, mas com subluxação/luxação da cabeça do fémur, indicam a manifestação de dor. Assim, no presente estudo os 22 cães foram submetidos sob a ação de medicação para o controlo da dor e da inflamação. Neste, 41% (n=9) dos doentes foram admitidos sob o efeito de AINES, pois estes são utilizados de forma comum na prática clínica, podendo serem prescritos para tratamentos de curta ou longa duração (Alves et al., 2017; Harper, 2017a), tendo os últimos, possíveis efeitos secundários gastrointestinais, hepáticos e renais (McLean e Khan, 2018). No caso do presente estudo, estes fármacos foram aplicados em tratamentos de curta duração.

59% (n=13) da população em estudo foi admitida com a prescrição de analgésico opióide com ação central e efeito moderado quanto à dor, ou seja, o tramadol, sendo fármaco bem tolerado e com efeitos secundários suaves (Kukanich e Papich, 2004; Smith et al., 2018). Este pode ser associado a fármacos GABA, nomeadamente a gabapentina, que apresenta propriedades analgésicas e anticonvulsivas. A sua função principal é no tratamento de dor neuropática crónica e o seu mecanismo de ação tem sido reconhecido como bloqueador dos

canais de cálcio nos neurónios (Harper, 2017a), pois a dor na artrite crónica é considerada complexa e com envolvimento de mecanismos de sensibilização a nível central e periférico (Schaible et al., 2009).

O manejo multimodal permite associar no tratamento da osteoartrite crónica, os AINES, o tramadol e a gabapentina, justificando a existência de quatro doentes no estudo sob esta ação conjunta. Isto porque, recentemente este tipo de abordagem foi considerada mais eficaz (Aragon et al., 2007; Baltzer et al., 2018).

A ARCF foi durante anos indicada como o procedimento comum para o alívio da dor associada a lesão da articulação coxofemoral (Fitzpatrick et al., 2012; Harper, 2017b), portanto com normal presença de displasia da anca (Ober et al., 2018). Este procedimento cirúrgico escolhido pelos tutores, devido à contenção económica (Prostredny, 2014; Harper, 2017b), tem critérios de prescrição em situações de luxação coxofemoral associadas à degradação da articulação com sinais progressivos de OA, assim como para situações traumáticas com apresentação de fraturas da cabeça e/ou do colo do fémur e para a doença de necrose avascular da cabeça do fémur, necessitando de quatro a cinco meses para recuperação motora, ou mesmo seis meses e dependendo do nível de cronicidade da doença antes da abordagem cirúrgica (Fitzpatrick et al., 2012; Prostredny, 2014; Yap et al., 2015; Harper, 2017b). Deste modo a população do estudo foi introduzida nestes critérios pois 64% (n=14) apresentou o sinal clínico de crepitação e ainda escala de osteófitose positiva.

No estudo encontrou-se relação de significância estatística com $p=0,04$ entre a presença de crepitação e os critérios de funcionalidade à alta médica, tendo como explicação para este insucesso o contato de osso com osso, entre o fémur proximal e o acetábulo, podendo estar relacionada com recessão inadequada do colo femoral (Fitzpatrick et al., 2012), provocando uma interrupção da formação da pseudoarticulação (Ober et al., 2018; Smith et al., 2018).

Uma porção residual do colo do fémur pode estar colocada numa região de difícil visualização e deste modo justificar o contato entre osso e osso. Para aumentar a percepção deste contato, pode-se prescrever a TC, pois é considerada o diagnóstico complementar ideal, uma vez que pode ser o indicador preciso do grau de laxitude funcional (Butler e Gambino, 2017; Ober et al., 2018). No nosso estudo a TC não foi prescrita ficando a descrição da remodelação da cabeça e do acetábulo como limitação de informação complementar, embora na comparação entre os sinais imagiológicos de OA e o número de semanas necessárias para atingir os critérios de funcionalidade, obteve-se forte significância de $p=0,016$, pois em 50% da população a alta médica ocorreu ao fim de quatro semanas, sabendo que 7/11 cães apresentaram grau zero no sistema de graduação modificado de Lane e colegas (2004).

Segundo vários autores a técnica cirúrgica do estudo deve ser aplicada em doentes de raças pequenas (Prostredny, 2014; Harper, 2017b, Ober et al., 2018), sendo sugerido para doentes com o limite máximo de peso de 17kg, podendo chegar a sucesso de 98% (Fitzpatrick et al., 2012; Smith et al., 2018). No estudo de Off e Matis (2010) o grupo de cães com peso superior a 15kg obteve resultado menos significativo em relação aos animais com peso inferior

a 15kg, no entanto não obteve correlação entre o peso e a funcionalidade obtida. Neste estudo 38% dos doentes obtiveram bom resultado funcional, 20% satisfatório e 42% terminaram num estado de insatisfação, mas também refere que não houve correlação entre o peso corporal e a funcionalidade, estando de acordo com o nosso estudo, pois o peso não apresentou significância estatística com a funcionalidade.

Mais uma vez, no estudo de Off e Matis (2010) a idade não apresentou correlação com a evolução positiva não estando de acordo com o nosso estudo, pois encontrou-se significância de $p=0,022$ entre a idade e o número de semanas de reabilitação, sabendo que ao fim de quatro semanas metade da população saiu do estudo, sendo 10 cães de idade inferior a oito anos. A interligação entre a idade geriátrica e os sinais de OA no exame físico justificam a forte significância de $p=0,008$ devido a 50% da amostra populacional ter permanecido oito semanas com reabilitação intensiva, destes, $n=10$ apresentaram crepitação no exame físico direcionado ao sistema músculo-esquelético.

A nova pseudoarticulação não deve apresentar irritação mecânica entre o colo femoral e o acetábulo, a formação de enteseófitos (Smith et al., 2018), assim como, a presença de osteófitose não é limitativa da funcionalidade pois a relação de significância estatística foi atingida na reavaliação F1 e F2 com $p=0,025$ e $p=0,024$ correspondentemente.

No maneio pós-cirúrgico um dos objetivos foi converter a pseudoarticulação numa cápsula funcional, assim uma abordagem de reabilitação precoce pode reduzir a formação de tecido fibrótico articular e recuperar a AMA funcional (Prostredny, 2014).

A fibrose capsular encontra-se presente nos graus de displasia da anca graves, principalmente durante o envelhecimento, com a presença de sarcopénia (Wall et al., 2013). Estes cães têm alterações concomitantes no sistema músculo-esquelético (Mölsä et al., 2020), podendo ser descritas como sinal clínico em atrofia muscular, limitando a AMA principalmente durante a extensão do membro e a abdução (Off e Matis, 2010), logo foi plausível a relação de significância entre a atrofia muscular e a funcionalidade com $p=0,011$, sabendo que num universo de $n=11$ sem sinais de atrofia muscular, 10 apresentaram sinais de funcionalidade na alta médica. Sabemos ainda que 50% da população do estudo necessitou de oito semanas, dos quais 10/11 apresentaram atrofia muscular à entrada do estudo permitindo sugerir que a atrofia muscular teve significância estatística de $p=0,000$, estando de acordo com Bialecki e colegas (2014). Para medir a massa muscular devemos usar a *gulick type II* no membro afetado e no contralateral e correlaciona-la com a fibrose periarticular limitante da pseudoarticulação funcional (Jankovits, et al., 2012; Mölsä et al., 2020), composta por tecido conjuntivo denso, remodelando a membrana sinovial (Smith et al., 2018). A massa muscular mínima do estudo foi 7 cm e a massa muscular máxima foi 27 cm.

Green e colegas (2013) sugerem que a presença dos osteófitos ou enteseófitos não parecem ser a chave do problema da claudicação dos cães no processo de displasia da anca. Recordamos ainda que a extensão articular da articulação coxofemoral em geriátricos encontra-se diminuída quando comparada com cães jovens. Portanto ao longo do tempo a dificuldade em

exercer a extensão da articulação coxofemoral passou a ser um fator predisponente de presença de OA nos cães geriátricos (Schiaffino et al., 2013). A persistência da membrana sinovial fibrótica pode ser a justificação de o nosso estudo apresentar doentes com idade igual ou superior a oito anos e verificar que são os que permanecem até ao fim do estudo, ou seja, M8 do PRFO, estando de acordo com Smith et al. (2018).

A importância de manter a massa muscular equilibrada foi outro dos objetivos dos PRFO pois sabemos que os doentes com OA não têm dificuldade no ato da flexão da articulação coxofemoral, resultando desta forma diminuição da massa muscular do musculo quadríceps femoral e dos músculos glúteos (Green et al., 2013; Smith et al., 2018). Por esta razão é sugerido que os doentes que apresentavam atrofia da massa muscular na entrada no estudo demoraram mais tempo com os PRFO, tendo sido encontrada a elevada significância estatística de $p=0,000$.

Foi de grande importância verificar se o tempo desde a abordagem cirúrgica até à admissão ao centro teria influência no tempo de aplicabilidade dos PRFO, confirmando pelo estudo elevada significância estatística de $p=0,004$. Assim sendo, os PRFO devem ser aplicados o mais cedo possível, por exemplo no estudo de Baltzer e colegas (2018) os doentes após cirurgia de reparação de rotura de ligamento cruzado iniciavam ao fim de três dias de pós-cirúrgico exercícios passivos de cinesoterapia.

No presente estudo 64% (n=16) apresentavam sinais clínicos resultantes do contato osso com osso, permitindo deste modo a suspensão do membro pélvico, pois todos os doentes iniciaram a reabilitação funcional com claudicação de grau 4/5. Estudos referem que o período de desuso durante 10 a 42 dias geralmente permite perda de massa muscular equivalente a 0,5-0,6% do total de massa muscular por dia (Wall et al., 2013).

Nos PRFO a crioterapia associada à compressão muscular nos doentes que demoraram menos de sete dias a entrar no estudo foi aplicada de modo a reduzir a dor, o espasmo e a inflamação pela redução do metabolismo celular e da condução do sinal neural permitindo ainda, o fenómeno de vasoconstrição para reduzir o edema, estando de acordo com Kievs e colegas (2016) e Waterman e colegas (2012). As linhas orientativas para temperatura do frio e o tipo de pressão exercida respeitaram as medidas terapêuticas de Drygas e colegas (2011) e de VonFreedden e colegas (2017). Pois na medicina humana este tipo de abordagem reduz as escalas da dor em 48 horas e o edema em 72 horas (Millis, 2004).

A abordagem multimodal dos PRFO permitiu que durante o estudo tenha sido reduzida toda a medicação farmacológica *per os* dos doentes (Cuervo et al., 2020), pois associado à crioterapia descrita anteriormente efetuou-se a estimulação elétrica interferencial para o controlo da dor aguda e crónica, esta modalidade pode ser iniciada no dia zero, ou seja, em todos os doentes que sejam referenciados ainda no dia da cirurgia (Mlacnik et al., 2006).

Na abordagem multimodal recolhemos o produto final de modalidade terapêuticas de agentes físicos (frio com compressão), foto estimulação celular (Laserterapia classe IV), transposição de energia sónica em energia cinética (ultrassons 1Mhz) e electroestimulação no manejo da dor (TENS interferencial) e electroestimulação funcional (FES), principalmente

durante as primeiras 4 semanas (Henderson et al., 2015; Barger et al., 2020; Kirkby Shaw et al., 2020).

Os ultrassons foram aplicados com 2,5 watt/cm² em modo pulsado com a propriedade de induzir o balanço entre a síntese proteica e a degradação das fibras musculares, para além do seu papel vasodilatador e promovendo a hidratação dos tecidos (Schiaffino et al., 2013).

Associado ao protocolo, temos a laserterapia que seguiu as WALT *guidelines* emitindo 8 J a 10 J pois, a penetração foi de 904 nm (Joensen et al., 2011), produzindo fotobioestimulação celular incluindo a ativação da enzima citocromo c-oxidase, com aumento da produção de ATP e redução da cicloxigenase, para além de permitir a libertação de endorfinas e serotonina (Barger et al., 2020; Bruno et al., 2020; Hochman-Elam et al., 2020). Esta modalidade foi considerada eficiente, não evasiva e bem tolerada pela população do estudo, sendo uma opção viável para o controlo da dor na altura do recobro de modo a reduzir as doses dos fármacos opióides, reduzindo desta forma os seus efeitos secundários, tais como, retenção urinária, euforia, e aumento da frequência respiratória (Flaherty, 2019), pois o laser classe IV exhibe elevada transmissão de energia, permitindo a penetração de 810nm a 980nm (Hochman-Elam et al., 2020).

Quanto à electroestimulação para interromper a percepção da dor aplicamos a combinação das frequências respeitando elevadas frequências entre 80 Hz a 100 Hz para diminuir a inflamação e a dor aguda e frequências de 1 Hz a 10 Hz no manejo da dor crónica (Flaherty, 2019), deste modo respeitamos o conceito de *Wedenski's* (inibição da transmissão neural pelo nervo cutâneo de modo a alterar o limiar da dor) (Canapp, 2007). Esta modalidade numa abordagem terapêutica conservativa em doentes obesos com sinais radiográficos de osteoartrite deve ser incluída juntamente com um programa de perda de peso (Marshall et al., 2009; Lopez e Schachner, 2015).

Durante o efeito promovido pelas diferentes modalidades são iniciados exercícios passivos e ativos assistidos de cinesoterapia de modo a recuperar a função motora o mais rapidamente possível (Dycus et al., 2017). Para tal efeito nos PRFO introduzimos o mais depressa possível o treino locomotor em TRT num período temporal menor ou igual a 3 min QUID e do mesmo modo iniciamos o treino locomotor no TRA respeitando as linhas orientativas do PRFO. Estas são similares ao descrito por Baltzer e colegas (2018). No TRA a AMA é trabalhada de forma ativa pois o doente gradualmente amplifica a função coxofemoral sem provocar semi-roturas no tecido fibrótico inerente ao processo fisiopatológico, consideramos assim numa fase avançada nos PRFO o uso do TRA como essencial, evitando os procedimentos de manipulação, mobilização, alongamento/massagem numa altura de cicatrização dos tecidos, portanto o nosso protocolo PRFO não estão de acordo com Lane e Hill (2016).

No momento em que a avaliação dos doentes indica alteração na regra do agonista/antagonista, mas apresentando boa forma física, introduzimos a FES para estimular a contração muscular com o maior recrutamento adicional de fibras musculares (Canapp, 2007). Segundo Levine e Bockstahler (2014) a utilização da FES no tratamento pós-cirúrgico da ARCF

tem grande importância, uma vez que este é um procedimento em que o rápido fortalecimento da massa muscular é benéfico.

Entre a 6ª e a 8ª semanas foi introduzido dentro da área de conforto dos doentes o treino aeróbico de fortificação alternado com o treino de resistência, sugerindo a diminuição da atividade enzimática pelo sistema *ubiquitin-proteasome*, de modo a promover a regeneração muscular (Cao et al., 2018).

No presente estudo, embora a amostra seja reduzida, os PRFO são seguros em doentes de pós-cirúrgico na fase aguda e subaguda para crónica. Permitiram em quatro semanas reduzir a claudicação para o grau 0/1 e a sensação da dor para o grau 0/1 em M4 e mantendo-se nas reavaliações até seis meses após a alta médica. No estudo ainda se verificou, que os doentes que completaram as oito semanas, foram gradualmente indicando sinais clínicos benéficos ao ponto de em F3 se encontrarem todos funcionais, relevando ainda que um doente não compareceu (Figura 37). Deste modo com PRFO, 50% da população obteve funcionalidade ao fim de quatro semanas e os doentes com sinais de OA e idade igual ou superior a oito anos, atingiram todos a funcionalidade máxima progressivamente até aos seis meses (Figura 37).

As limitações do presente estudo foram o reduzido n da amostra populacional, associado à inexistência de grupo de controlo e embora todos os doentes à entrada do estudo tenham exames complementares efetuados no pós-cirúrgico, nenhum deles recorreu a exames complementares de diagnóstico como a TC mais sensíveis na sua interpretação. Outra limitação foi a falha de informação acerca do grau de claudicação e do grau de dor dos doentes antes do trauma, e durante o estudo de M1 a M8 e F1 a F3 não foi realizado o procedimento de medição da massa muscular.

Seria interessante continuar o estudo e avaliar os doentes através de estudo cinemático e cinético, para além de aplicar o procedimento das placas de força. Ao continuar o projeto, considerando este estudo preliminar, ocorreria a ideia de introduzir num dos grupos protocolos de medicina regenerativa, tais como, células estaminais em soro autólogo e plasma rico em plaquetas.

6. – Conclusão

A reabilitação funcional tem sido integrada progressivamente em programas de recuperação da função motora dos doentes. Protocolos preliminares são desejados no conceito de prática clínica, de modo a doentes de pós-cirúrgico de ARCF, sendo a cirurgia mais frequente a nível mundial, atingirem graus não limitativos do bem-estar, em relação à claudicação com fibrose periarticular e à dor.

O estudo demonstra que os protocolos de reabilitação funcional ortopédicos são seguros em doentes de pós-cirúrgicos agudos e subagudos para crónicos, promovem a redução ao nível

do grau de claudicação e do grau da dor, e sugerem ser consistentes em avaliação de curto e de longo processo.

No estudo em quatro semanas os doentes sem sinais de OA e de idade inferior a 8 anos exibiram sucesso clínico, já os doentes geriátricos e com sinais de OA necessitam de mais tempo.

A técnica cirúrgica utilizada no estudo não foi a mais correta em relação aos doentes com peso compreendido no intervalo de 15 kg a 30 kg ou com peso superior a 30 kg, mas com a aplicação de protocolos de reabilitação funcional intensivos os doentes atingiram na mesma o sucesso clínico. Sugerindo que doentes com peso superior a 17 kg podem ser orientados segundo protocolos multidisciplinares e integrativos entre os cirurgiões e os reabilitadores.

O período de estágio realizado no HVA e CRAA permitiu tanto a consolidação dos conhecimentos adquiridos durante o Mestrado Integrado de Medicina Veterinária da Universidade de Évora como a aquisição e aplicação constante de conhecimentos teóricos e práticos em todas as áreas da medicina veterinária, em especial na área de medicina de urgências e na área de medicina física e de reabilitação, permitindo crescimento quer a nível profissional, quer a nível pessoal. Foi muito importante a valorização e permanente cuidado no HVA e CRAA dado à permanente atualização científica, tudo fazendo para que, em cada momento as ações aplicadas aos doentes estejam de acordo com o conhecimento atualizado e, com a avaliação dos resultados das suas ações medico veterinárias, comparadas com a bibliografia da especialidade, de que é exemplo o presente trabalho, para bem dos pacientes, do melhor funcionamento e profissionalismo da equipa, e da profissão em Portugal.

7. – Bibliografia

- Allerton F (2020) Small Animal Formulary Part A: Canine and Feline 10th edition, BSAVA, England, ISBN 978-1-910443-70-5, pp. 116-247.
- Alves JC, Santos AM & Jorge PI (2017) Effect of an Oral Joint Supplement When Compared to Carprofen in the Management of Hip Osteoarthritis in Working Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 32(4): 126–129. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2017.10.003>
- Alves JC, Santos A, Jorge P, Lavrador C & Carreira LM (2020) Clinical and diagnostic imaging findings in police working dogs referred for hip osteoarthritis. *BMC Veterinary Research*, 16:425. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02647-2>
- Anderson KL, O'Neill DG, Brodbelt DC, Church DB, Meeson RL, Sargan D, Summers JF, Zulch H & Collins LM (2018) Prevalence, duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care. *Scientific Reports*, 8(1): 5641. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23940-z>
- Aragon CL, Hofmeister EH & Budsberg SC (2007) Systematic review of clinical trials of treatments for osteoarthritis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(4): 514–521. <https://doi.org/10.2460/javma.230.4.514>
- Asher L, Diesel G, Summers JF, McGreevy PD & Collins LM (2009) Inherited defects in pedigree dogs. Part 1: Disorders related to breed standards. *The Veterinary Journal*, 182(3): 402–411. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.033>
- Baltzer WI, Smith-Ostrin S, Warnock JJ & Ruaux CG (2018) Evaluation of the clinical effects of diet and physical rehabilitation in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 252(6): 686–700. <https://doi.org/10.2460/javma.252.6.686>
- Barger BK, Bisges AM, Fox DB & Torres B (2020) Low-Level Laser Therapy for Osteoarthritis Treatment in Dogs at Missouri Veterinary Practice. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(3): 139–145. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6851>

- Beale SB, Hulse DA, Schulz KS, Whitney WO & Doval J (2003) Arthroscopically Assisted Surgery of the Hip Joint. In *Small Animal Arthrosopy*, Beale SB, Hulse DA, Schulz KS, Whitney WO & Doval J, Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, USA, ISBN 0-7216-8969-8, pp. 97-115.
- Bertocci G, Smalley C, Brown N, Bialczak K & Carroll D (2018) Aquatic treadmill water level influence on pelvic limb kinematics in cranial cruciate ligament-deficient dogs with surgically stabilised stifles: Aquatic treadmill pelvic limb kinematics in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 59(2): 121–127. <https://doi.org/10.1111/jsap.12770>
- Bialecki J, Majchrzycki M, Szymczak A, Klimowicz-Bodys MD, Wierzchoś E & Kołomecki K (2014) Hip Joint Replacement Using Monofilament Polypropylene Surgical Mesh: An Animal Model. *BioMed Research International*, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2014/187320>
- Bockstahler BA, Henninger W, Müller M, Mayrhofer E, Peham C & Podbregar I (2007) Influence of borderline hip dysplasia on joint kinematics of clinically sound Belgian Shepherd dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 68(3): 271–276. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.3.271>
- Borges MP, Rorig MCL, Silveira SD & Mariussi TV (2020) Utilização da escala composta Glasgow short form para avaliação de dois diferentes protocolos de analgesia pós-cirúrgica em cadelas submetidas à mastectomia. *Pubvet*, 14(6): <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n6a590.1-9>
- Bruno E, Canal S, Antonucci M, Bernardini M, Balducci F, Musella V, Mussoni M & Spinella G (2020) Perilesional photobiomodulation therapy and physical rehabilitation in post-operative recovery of dogs surgically treated for thoracolumbar disk extrusion. *BMC Veterinary Research*, 16(1): 120. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02333-3>
- Butler JR & Gambino J (2017) Canine Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 777–793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.002>
- Canapp DA (2007) Select Modalities. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 22(4): 160–165. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2007.09.004>

- Cao RY, Li J, Dai Q, Li Q & Yang J (2018) Muscle Atrophy: Present and Future. In *Muscle Atrophy, Advances in Experimental Medicine and Biology*, Xiao J, Springer, Singapore, vol. 1088: pp. 605–624, https://doi.org/10.1007/978-981-13-1435-3_29
- Catarino J, Carvalho P, Santos S, Martins Â & Requicha J (2020) Treatment of canine osteoarthritis with allogeneic platelet-rich plasma: Review of five cases. *Open Veterinary Journal*, 10(2): 226–231. <https://doi.org/10.4314/ovj.v10i2.12>
- Chiquoine J, Martens E, McCauley L, Dyke JBV (2018) Aquatic therapy. In *Canine Sports Medicine and Rehabilitation Second edition*. Zink C & Dyke JDV, John Wiley & Sons, Hoboken, USA, ISBN 978-1-1193-8038-2, pp. 208-226.
- Coates JC (2018) Manual therapy. Therapeutic exercise In *Canine Sports Medicine and Rehabilitation Second edition*. Zink C & Dyke JDV, John Wiley & Sons, Hoboken, USA, ISBN 978-1-1193-8038-2, pp. 120-135.
- Cole G & Millis D (2017) The effect of limb amputation on standing weight distribution in the remaining three limbs in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(01): 59–61. <https://doi.org/10.3415/VCOT-16-05-0075>
- Corti L (2014) Massage Therapy for Dogs and Cats. *Topics in Companion Animal Medicine*, 29(2): 54–57. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2014.02.001>
- Crociolli GC, Cassu RN, Barbero RC, Rocha TLA, Gomes DR & Nicácio GM (2015) Gabapentin as an adjuvant for postoperative pain management in dogs undergoing mastectomy. *Journal of Veterinary Medical Science*, 77(8): 1011–1015. <https://doi.org/10.1292/jvms.14-0602>
- Cuervo B, Rubio M, Chicharro D, Damiá E, Santana A, Carrillo JM, Romero AD, Vilar JM, Cerón JJ & Sopena JJ (2020) Objective Comparison between Platelet Rich Plasma Alone and in Combination with Physical Therapy in Dogs with Osteoarthritis Caused by Hip Dysplasia. *Animals*, 10(2): 175. <https://doi.org/10.3390/ani10020175>
- Davidson JR & Kerwin S (2014) Common orthopedic conditions and their physical rehabilitation. In *canine rehabilitation and physical therapy*. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 543-581.

- DeCamp CE, Johnson SA, Déjardin LM & Schaefer SL (2016) Hip joint. In Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair Fifth edition. DeCamp CE, Johnston SA, Déjardin LM & Schaefer SL, Elsevier, Missouri, USA, ISBN 978-1-4377-2364-9, pp. 468-517.
- Drum MG, Marcellin-Little DJ & Davis MS (2015) Principles and Applications of Therapeutic Exercises for Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(1): 73–90. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.005>
- Drygas KA, McClure SR, Goring RL, Pozzi A, Robertson SA & Wang C (2011) Effect of cold compression therapy on postoperative pain, swelling, range of motion, and lameness after tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238(10): 1284–1291. <https://doi.org/10.2460/javma.238.10.1284>
- Dycus DL, Levine D, & Marcellin-Little DJ (2017) Physical Rehabilitation for the Management of Canine Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 823–850. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.006>
- Epstein M, Rodan I, Griffenhagen G, Kadriik J, Petty M, Robertson S & Simpson W (2015) 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 51(2): 67–84. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7331>
- Farrell M, Clements DN, Mellor D, Gemmill T, Clarke SP, Arnott JL, Bennett D & Carmichael S (2007) Retrospective evaluation of the long-term outcome of non-surgical management of 74 dogs with clinical hip dysplasia. *Veterinary Record*, 160(15): 506–511. <https://doi.org/10.1136/vr.160.15.506>
- Fitzpatrick N, Pratola L, Yeadon R, Nikolaou C, Hamilton M & Farrell M (2012) Total Hip Replacement after Failed Femoral Head and Neck Excision in Two Dogs and Two Cats: Conversion THR after FHNE. *Veterinary Surgery*, 41(1): 136–142. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00940.x>

- Flaherty MJ (2019) Rehabilitation Therapy in Perioperative Pain Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(6): 1143–1156. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.07.006>
- Formenton MR, Pereira MAA & Fantoni DT (2017) Small Animal Massage Therapy: A Brief Review and Relevant Observations. *Topics in Companion Animal Medicine*, 32(4): 139–145. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2017.10.001>
- Gold RM, Gregor TP, Huck JL, McKelvie PJ & Smith GK (2009) Effects of osteoarthritis on radiographic measures of laxity and congruence in hip joints of Labrador Retrievers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(12): 1549–1554. <https://doi.org/10.2460/javma.234.12.1549>
- Genevois JP, Remy D, Viguier E & Carozzo C (2008) Prevalence of hip dysplasia according to official radiographic screening, among 31 breeds of dogs in France: A retrospective study. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(1): 21-4. <https://doi.org/10.3415/COT-07-02-0014>
- Greene LM, Marcellin-Little DJ & Lascelles BDX (2013) Associations among exercise duration, lameness severity, and hip joint range of motion in Labrador Retrievers with hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242(11): 1528–1533. <https://doi.org/10.2460/javma.242.11.1528>
- Saunders DG (2007) Therapeutic Exercise. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 22(4): 155–159. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2007.09.003>
- Gutierrez-Blanco E & Bolio-Gonz ME (2015) Postoperative analgesic effects of either a constant rate infusion of fentanyl, lidocaine, ketamine, dexmedetomidine, or the combination lidocaine-ketamine- dexmedetomidine after ovariohysterectomy in dogs. 42: 309-318. <https://doi.org/10.1111/vaa.12215>.
- Haney PS, Lazarowski L, Wang X, Wang X, Hathcock J, Lofton R, Wilborn R, & Waggoner LP (2020) Effectiveness of PennHIP and Orthopedic Foundation for Animals measurements of hip joint quality for breeding selection to reduce hip dysplasia in a population of purpose-bred detection dogs. *Journal of the American*

Veterinary Medical Association, 257(3): 299–304.
<https://doi.org/10.2460/javma.257.3.299>

- Harper TAM (2017a) Conservative Management of Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 807–821.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.007>
- Harper TAM (2017b) Femoral Head and Neck Excision. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 885–897.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.002>
- Hart BL, Hart LA, Thigpen AP & Willits NH (2014) Long-Term Health Effects of Neutering Dogs: Comparison of Labrador Retrievers with Golden Retrievers. *PLoS ONE*, 9(7): e102241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102241>
- Hays L, Zhang Z, Mateescu RG, Lust G, Burton-Wurster NI & Todhunter RJ (2007) Quantitative genetics of secondary hip joint osteoarthritis in a Labrador Retriever–Greyhound pedigree. *American Journal of Veterinary Research*, 68(1): 35–41.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.68.1.35>
- Henderson AL, Latimer C & Millis DL (2015) Rehabilitation and Physical Therapy for Selected Orthopedic Conditions in Veterinary Patients. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(1): 91–121.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.006>
- Hernandez-Avalos I, Rojas DM, Medina PM, Burnes JM, Alvarado AC, Mendonza AV, García KL & Hernandez AO (2020) Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 7(1): 43-54,
<https://doi.org/10.1080/23144599.2019.1680044>
- Hochman-Elam LN, Heidel RE & Shmalberg JW (2020) Effects of laser power, wavelength, coat length, and coat color on tissue penetration using photobiomodulation in healthy dogs. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 84: 131-137.

- Holla JFM, Steultjens MPM, van der Leeden M, Roorda LD, Bierma-Zeinstra SMA, den Broeder AA & Dekker J (2011) Determinants of range of joint motion in patients with early symptomatic osteoarthritis of the hip and/or knee: An exploratory study in the CHECK cohort. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(4): 411–419. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.01.013>
- Hummel DW, Lanz OI & Werre SR (2010) Complications of cementless total hip replacement: A retrospective study of 163 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23(06): 424–432. <https://doi.org/10.3415/VCOT-09-07-0071>
- Huntingford JL & Fossum TW (2019) Fundamentals of physical rehabilitation. In *Small animal Surgery Fifth edition*. Fossum TW, Dewey CW, Cho J, Hayashi K, Huntingford JL, MacPhail CM, Quandt JE, Yu-Speight A, Radlinsky MG, Schulz KS & Willard DW, Elsevier, Missouri, USA, ISBN 978-0-323-44344-9, pp. 105-124.
- Innes JF (2018) Arthritis. In *Veterinary: Surgery Small Animal: second edition*. Johnston SA & Tobias KM, Elsevier, Missouri, EUA, ISBN 978-0-323-32065-8, pp. 1265-1299.
- Jankovits DA, Liska WD & Kalis RH (2012) Treatment of Avascular Necrosis of the Femoral Head in Small Dogs with Micro Total Hip Replacement: THR for Avascular Necrosis of the Femoral Head. *Veterinary Surgery*, 41(1): 143–147. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00925.x>
- Joensen J, Demmink JH, Johnson MI, Iversen VV, Lopes-Martins RÁB & Bjordal JM (2011) The Thermal Effects of Therapeutic Lasers with 810 and 904 nm Wavelengths on Human Skin. *Photomedicine and Laser Surgery*, 29(3): 145–153. <https://doi.org/10.1089/pho.2010.2793>
- Kieves NR, Bergh MS, Zellner E & Wang C (2016) Pilot study measuring the effects of bandaging and cold compression therapy following tibial plateau levelling osteotomy: Cold compression therapy following TPLO. *Journal of Small Animal Practice*, 57(10): 543–547. <https://doi.org/10.1111/jsap.12533>

- Kim J, Jeong J & Lee H (2019) Evaluation of a self-retaining distractor for hip joint arthroscopy in tou breed dogs. *BMC Veterinary Research*, 15: 35. <https://10.1186/s12917-019-1779-y>
- King MD (2017) Etiopathogenesis of Canine Hip Dysplasia, Prevalence, and Genetics. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 753–767. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.001>
- Kirkby KA & Lewis DD (2012) Canine Hip Dysplasia: Reviewing the Evidence for Nonsurgical Management: Canine Hip Dysplasia. *Veterinary Surgery*, 41(1): 2-9. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00928.x>
- Kirkby Shaw K, Alvarez L, Foster SA, Tomlinson JE, Shaw AJ & Pozzi A (2020) Fundamental principles of rehabilitation and musculoskeletal tissue healing. *Veterinary Surgery*, 49(1): 22–32. <https://doi.org/10.1111/vsu.13270>
- Klever J, Brühshwein A, Wagner S, Reese S & Meyer-Lindenberg A (2020) Comparison of Reliability of Norberg Angle and Distraction Index as Measurements for Hip Laxity in Dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 33(04): 274–278. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709460>
- Ko JC (2019) Acute pain management. In *Small animal anesthesia and pain management second edition*. Ko JC, CRC Press, Indiana, USA, ISBN 978-1-138-34563-3, pp. 353-369.
- Kongara K, Chambers J & Johnson C (2012) Effects of tramadol, morphine or their combination in dogs undergoing ovariohysterectomy on peri-operative electroencephalographic responses and post-operative pain. *New Zealand Veterinary Journal*, 60(2): 129–135. <https://doi.org/10.1080/00480169.2011.641156>
- Kraus BLH (2019) Anesthetic considerations for orthopedic surgical patients. In *Small animal anesthesia and pain management second edition*. Ko JC, CRC Press, Indiana, USA, ISBN 978-1-138-34563-3, pp. 265-278.
- KuKanich B & Papich MG (2004) Pharmacokinetics of tramadol and the metabolite O-desmethyltramadol in dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 27(4): 239–246. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2004.00578.x>

- Lane DM & Hill SA (2016) Effectiveness of combined acupuncture and manual therapy relative to no treatment for canine musculoskeletal pain. *Canadian Veterinary Journal*. 57: 407-414.
- Lane NE, Nevitt MC, Hochberg MC, Hung Y-Y & Palermo L (2004) Progression of radiographic hip osteoarthritis over eight years in a community sample of elderly white women. *Arthritis & Rheumatism*, 50(5): 1477–1486. <https://doi.org/10.1002/art.20213>
- Levine D, Millis DL & Marcellin-Little DJ (2005) Introduction to Veterinary Physical Rehabilitation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 35(6): 1247–1254. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.07.002>
- Levine D & Bockstahler B (2014) Electrical stimulation. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 342-358.
- Levine D & Watson T (2014) Therapeutic ultrasound. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 328-341.
- Lievens AM (2002) Influence of obesity on the development of osteoarthritis of the hip: A systematic review. *Rheumatology*, 41(10): 1155–1162. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/41.10.1155>
- Little D, Johnson S, Hash J, Olson SA, Estes BT, Moutos FT, Lascelles BDX & Guilak F. (2016) Functional outcome measures in a surgical model of hip osteoarthritis in dogs. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 3(1): 17. <https://doi.org/10.1186/s40634-016-0053-5>
- Lopez M & Schachner E (2015) Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: A review. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 181. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S53266>
- Marcellin-Little DJ & Levine D (2015) Principles and Application of Range of Motion and Stretching in Companion Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(1): 57–72. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.004>

- Marshall WG, Bockstahler BA, Hulse DA & Carmichael S (2009) A review of osteoarthritis and obesity: Current understanding of the relationship and benefit of obesity treatment and prevention in the dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(05): 339–345. <https://doi.org/10.3415/VCOT-08-08-0069>
- Martin R, Sadowsky C, Obst K, Meyer B, & McDonald J (2012) Functional Electrical Stimulation in Spinal Cord Injury: From Theory to Practice. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, 18(1): 28–33. <https://doi.org/10.1310/sci1801-28>
- Masiero S, Pignataro A, Piran G, Duso M, Mimche P, Ermani M & Del Felice A (2020) Short-wave diathermy in the clinical management of musculoskeletal disorders: A pilot observational study. *International Journal of Biometeorology*, 64(6): 981–988. <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01806-x>
- McCauley L & Dyke JBV (2018) In *Canine Sports Medicine and Rehabilitation* Second edition. Zink C & Dyke JDV, John Wiley & Sons, Hoboken, USA, ISBN 978-1-1193-8038-2, pp. 177-207.
- McLean MK & Khan SA (2018) Toxicology of Frequently Encountered Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 48(6): 969–984. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.06.003>
- Millis DL (2004) Getting the Dog Moving After Surgery. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(6): 429–436. <https://doi.org/10.5326/0400429>
- Millis DL, Drum M & Levine D (2014a) Therapeutic exercises: Early limb use exercises. In *canine rehabilitation and physical therapy*. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 495-505.
- Millis DL, Drum M & Levine D (2014b) Therapeutic exercises: Joint motion, strengthening endurance, and seep exercises. In *canine rehabilitation and physical therapy*. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 506-525.

- Millis DL & Levine D (2014a) Assessing and measuring outcomes. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 359-380.
- Millis D & Levine D (2014b) Other modalities in veterinary rehabilitation. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 393-400.
- Millis DL & Levine D (2014c) Exercises for proprioception and balance. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 484-494.
- Millis DL & Levine D (2014c) Exercises for proprioception and balance. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 484-494.
- Millis DL & Saunders DG (2014) Laser therapy in canine rehabilitation. In canine rehabilitation and physical therapy. Millis D & Levine D, Elsevier, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp. 359-380.
- Mlacnik E, Bockstahler BA, Müller M, Tetrick MA, Nap RC & Zentek J (2006) Effects of caloric restriction and a moderate or intense physiotherapy program for treatment of lameness in overweight dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(11): 1756–1760. <https://doi.org/10.2460/javma.229.11.1756>
- Mölsä SH, Hyytiäinen HK, Morelius KM, Palmu MK, Pesonen TS & Lappalainen AK (2020) Radiographic findings have an association with weight bearing and locomotion in English bulldogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62(1): 19. <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00517-3>
- Moore SA (2016) Managing Neuropathic Pain in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 3. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00012>
- Nevitt MC (2002) Obesity Outcomes in Disease Management: Clinical Outcomes for Osteoarthritis. *Obesity Research*, 10(S11): 33S-37S. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.187>

- Niebaum K, McCauley L & Medina C (2018) Rehabilitation physical modalities. In *Canine Sports Medicine and Rehabilitation* Second edition. Zink C & Dyke JDV, John Wiley & Sons, Hoboken, USA, ISBN 978-1-1193-8038-2, pp. 136-176.
- Ober C, Pestean C, Bel L, Taulescu M, Milgram J, Todor A, Ungur R, Leșu M & Oana L (2018) Use of clinical and computed tomography findings to assess long-term unsatisfactory outcome after femoral head and neck ostectomy in four large breed dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 60(1): 28. <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0382-8>
- OFA – Orthopedic Foundation for Animals: (2020) <https://www.ofa.org/diseases/hip-dysplasia>, Columbia, Missouri, USA.
- Off W & Matis U (2010) Excision arthroplasty of the hip joint in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23: 297-305
- Prostedny JM (2014) Excision Arthroplasty of the Femoral Head and Neck. In *Current Techniques. In Small Animal Surgery* Fifth edition. Bojrab MJ, Waldron D & Toombs JP, Tenton NewMedia, Mississippi, USA, ISBN 978-1-4987-1656-7, pp. 1048-1052.
- Pryor B & Millis DL (2015) Therapeutic Laser in Veterinary Medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(1): 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.003>
- Risler A, Klauer JM, Keuler NS & Adams WM (2009) Puppy Line Metaphyseal Sclerosis, and Caudolateral Curvilinear and Circumferential Femoral Head Osteophytes in Early Detection of Canine Hip Dysplasia. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 50(2): 157–166. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2009.01509.x>
- Ruel HLM & Steagall PV (2019) Adjuvant Analgesics in Acute Pain Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(6): 1127–1141. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.07.005>
- Rychel JK (2010) Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(1): 20–25. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2009.10.005>

- Salazar V, Dewey CW, Schwark W, Badgley BL, Gleed RD, Horne W & Ludders JW (2009) Pharmacokinetics of single-dose oral pregabalin administration in normal dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 36(6): 574–580. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2009.00486.x>
- Sallander MH, Hedhammar Å & Trogen MEH (2006) Diet, Exercise, and Weight as Risk Factors in Hip Dysplasia and Elbow Arthrosis in Labrador Retrievers. *The Journal of Nutrition*, 136(7): 2050S-2052S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.2050S>
- Santana A, Alves-Pimenta S, Martins J, Colaço B & Ginja M (2020) Comparison of Two Distraction Devices for Assessment of Passive Hip Laxity in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 7: 491. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00491>
- Schaible HG, Richter F, Ebersberger A, Boettger M K, Vanegas H, Natura G, Vazquez E & Segond von Banchet G (2009) Joint pain. *Experimental Brain Research*, 196(1): 153–162. <https://doi.org/10.1007/s00221-009-1782-9>
- Schiaffino S, Dyar KA, Ciciliot S, Blaauw B & Sandri M (2013) Mechanisms regulating skeletal muscle growth and atrophy. *FEBS Journal*, 280(17): 4294–4314. <https://doi.org/10.1111/febs.12253>
- Schmierer PA, Tümsmeyer J, Tipold A, Hartnack-Wilhelm S, Lesczuk P, & Kästner SBR (2020) Randomized controlled trial of pregabalin for analgesia after surgical treatment of intervertebral disc disease in dogs. *Veterinary Surgery*, 49(5): 905–913. <https://doi.org/10.1111/vsu.13411>
- Schulz SK, Hayashi K & Fossum TW (2019) Disease of the joints. In *Small animal Surgery Fifth edition*. Fossum TW, Dewey CW, Cho J, Hayashi K, Huntingford JL, MacPhail CM, Quandt JE, Yu-Speight A, Radlinsky MG, Schulz KS & Willard DW, Elsevier, Missouri, USA, ISBN 978-0-323-44344-9, pp. 1134-1279.
- Slingsby LS & Waterman-Pearson AE (2000) The post-operative analgesic effects of ketamine after canine ovariohysterectomy—A comparison between pre- or post-operative administration. *Research in Veterinary Science*, 69(2): 147–152. <https://doi.org/10.1053/rvsc.2000.0406>

- Smith GK, Leighton EA, Karbe GT & McDonald-Lynch MB (2018) Pathogenesis, Diagnosis, and Control of Canine Hip Dysplasia. In *Veterinary: Surgery Small Animal*: second edition. Johnston SA & Tobias KM, Elsevier, Missouri, EUA, ISBN 978-0-323-32065-8, pp. 964-992
- Smith GK, Mayhew PD, Kapatkin AS, McKelvie PJ, Shofer FS & Gregor TP (2001) Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and Rottweilers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(12): 1719–1724. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.1719>
- Smith GK, Paster ER, Powers MY, Lawler DF, Biery DN, Shofer FS, McKelvie PJ & Kealy RD (2006) Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(5): 690–693. <https://doi.org/10.2460/javma.229.5.690>
- Sturaro E, Ojala M, Maki K, Bittante G, Carnier P, Pedrani G & Gallo L, (2005). Results from an explorative screening program for elbow dysplasia in some breeds of dogs in Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 4: 233–240.
- Sutton A & Whitlock D (2014) Massage. In *canine rehabilitation and physical therapy*. Millis D & Levine D, Philadelphia, USA, ISBN 978-1-4377-0309-2, pp 464-483.
- Syrcle J (2017) Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4): 769–775. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.001>
- Szabo SD, Biery DN, Lawler DF, Shofer FS, Powers MY, Kealy RD, & Smith GK (2007) Evaluation of a circumferential femoral head osteophyte as an early indicator of osteoarthritis characteristic of canine hip dysplasia in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(6): 889–892. <https://doi.org/10.2460/javma.231.6.889>
- Tomlinson JL & Johnson JC (2000) Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 61(12): 1492–1500. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.1492>

- UPNN - PennVet University of Pennsylvania (2020) <https://www.vet.upenn.edu/research/clinical-trials-vcic/our-services/pennchart/cbpi-tool/cbpi-tool-form>, Pennsylvania, USA.
- Vezzoni A & Peck JN (2018) Surgical Management of Hip Dysplasia. In *Veterinary: Surgery Small Animal: second edition*. Johnston SA & Tobias KM, Elsevier, Missouri, EUA, ISBN 978-0-323-32065-8, pp. 992-1018.
- Vezzoni L, Vezzoni A & Boudrieau RJ (2015) Long-Term Outcome of Zürich Cementless Total Hip Arthroplasty in 439 Cases: Long-Term Outcome of Zürich Total Hip Arthroplasty. *Veterinary Surgery*, 44(8): 921–929. <https://doi.org/10.1111/vsu.12371>
- von Freeden N, Duerr F, Fehr M, Diekmann C, Mandel C & Harms O (2017) Comparison of two cold compression therapy protocols after tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere*, 45(04): 226–233. <https://doi.org/10.15654/TPK-170049>
- Wall BT, Dirks ML & van Loon LJC (2013) Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: Implications for age-related sarcopenia. *Ageing Research Reviews*, 12(4): 898–906. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2013.07.003>
- Waterman B, Walker J, Swaims C, Shortt M, Todd M, Machen S & Owens B (2012) The Efficacy of Combined Cryotherapy and Compression Compared with Cryotherapy Alone Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Knee Surgery*, 25(02): 155–160. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1299650>
- Winders C, Vaughn W, Birdwhistell K, Holsworth I & Franklin S (2018) Accuracy of Femoral Head and Neck Excision via a Craniolateral Approach or a Ventral Approach. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 31(02): 102–107. <https://doi.org/10.3415/VCOT-17-07-0099>
- Yap FW, Dunn AL, Paloma MG-F, Brown G, Allan MR & Calvo I (2015) Femoral head and neck excision in cats: medium – to long – term functional outcome in 18 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(8): 704-710. <https://doi.org/10.1177/1098612x14556848>

Anexos

1. -Tabela de classificação da articulação coxofemoral segundo a *Orthopedic Foundation Association*

Tabela 9 - Classificação da articulação coxofemoral segundo a OFA (Orthopedic Foundation Association data, 2020).

	Grau:	Definição:
Não displásicos	Excelente	Conformação superior, a cabeça do fêmur encaixa perfeitamente no acetábulo.
	Bom	Ligeiramente inferior ao grau excelente, no entanto, a congruência da articulação coxofemoral é bem visível.
	Razoável	Pequenas irregularidades, a cabeça do fêmur encontra-se ligeiramente fora do acetábulo, e este encontra-se ligeiramente raso.
	<i>Borderline</i>	Indefinido, geralmente apresenta maior incongruência do que nas articulações classificadas como razoáveis, sem no entanto apresentar alterações de OA.
Displásicos	Ligeiro	Subluxação significativa presente, a cabeça do fêmur encontra-se parcialmente fora do acetábulo, aumentando a lassidão articular. O acetábulo encontra-se pouco profundo, apenas cobrindo parte da cabeça do fêmur.
	Moderado	A cabeça do fêmur está praticamente totalmente fora do acetábulo, que se encontra raso. As alterações de OA secundárias são visíveis ao longo da cabeça e do colo do fêmur e do rebordo acetabular. A remodelação da articulação, os osteófitos e a esclerose do osso subcondral está visível.
	Grave	Evidência marcada de displasia da anca, a cabeça do fêmur encontra-se totalmente ou parcialmente fora do acetábulo, este encontra-se raso. Existem alterações significantes de OA na cabeça e no colo do fêmur e no rebordo do acetabulo.

2. - Índice de classificação breve de dor em cães (*Canine Brief Pain Inventory*)

Tabela 10 -Índice de classificação breve de dor em cães (*PennVet University of Pennsylvania, 2020*)

Descrição da dor:										
Classifique a dor do seu cão:										
1. Selecione o número que melhor descreva a dor nos últimos sete dias, considerando o pior dia:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sem dor										Dor extrema
2. Selecione o número que melhor descreva a dor nos últimos sete dias, considerando o melhor dia:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sem dor										Dor extrema
3. Selecione o número que melhor descreve a dor média dos últimos sete dias:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sem dor										Dor extrema
4. Descreva o número que melhor descreve a dor atual:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sem dor										Dor extrema
Descrição da função:										
Selecione o número que melhor descreve nos últimos sete dias, relativamente ao seu cão, como a dor interferiu em:										
5. Atividade geral										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não interfere										Interfere totalmente
6. Qualidade de vida										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não interfere										Interfere totalmente
7. Capacidade de colocar em estação após período deitado										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Não interfere											Interfere totalmente
8. Capacidade para andar											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não interfere											Interfere totalmente
9. Capacidade para correr											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não interfere											Interfere totalmente
10. Capacidade de subir escadas, etc											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não interfere											Interfere totalmente

3. – Artroplastia com recessão da cabeça do fémur - Procedimento cirúrgico

- A origem da fásia lata é separada da extremidade cranial dos músculos glúteo superficial e bíceps femoral. O musculo glúteo médio é retraído dorsalmente e o tendão do glúteo profundo é transecionado perto da sua inserção no grande trocânter. A origem do musculo vasto lateral e o periósteeo são incididos desde a sua origem no colo do fémur, até ao fémur proximal. Utiliza-se um elevador de periósteeo para limpar o colo do fémur. Ao longo do mesmo e do rebordo cranial do acetábulo realiza-se uma incisão em forma de T sobre a cartilagem articular, de forma a expor a cabeça do fémur (Smith et al., 2018). Se o ligamento da cabeça do fémur ainda estiver presente transeciona-se com uma tesoura Mayo curva ou uma *Hatt spoon*. A subluxação da cabeça do fémur facilita a colocação deste instrumento dentro da articulação, esta pode ser alcançada colocando o fórceps para osso no trocânter maior e aplicando tração proximal e distal sobre o fémur proximal (Harper, 2017b).
- Para expor a superfície cranial do fémur é necessário rodar o membro 90° (Prostredny, 2014). Colocam-se retratores de Homann intracapsularmente, ventral e caudal ao colo do fémur de forma a fornecer alavancagem, ajudar na exposição, proteger os tecidos moles e ajudar a estabilizar a cabeça e o colo do fémur. Normalmente, o retrator caudal é colocado na fossa trocantérica, entre o musculo glúteo profundo e o osso (Harper 2017b).
- A Linha de transeção inicia-se na região mais lateral da fossa trocantérica, medial e proximal ao trocânter maior, com direção caudal e medial, terminando proximal ao trocânter menor. Este procedimento realiza-se utilizando um osteótomo ou uma serra oscilatória, sendo a segunda uma melhor opção, uma vez que fornece um corte mais suave e preciso (Prostredny, 2014).
- Após a remoção da cabeça e do colo do fémur deve palpar-se a região da osteotomia para procurar irregularidades e suavizar se necessário (Schulz et al., 2019).
- O membro deve ser movido proximalmente e distalmente para sentir se há alguma crepitação. Utiliza-se um *rongeur* ou uma lima de osso para suavizar qualquer região áspera (Harper, 2017b), em doentes crónicos com displasia da anca com grande quantidade de osteófitos deve considerar-se a remoção do rebordo acetabular dorsal (Harper, 2017b).
- Para fechar, sutura-se a cápsula com um fio de sutura absorvível (Smith et al., 2018). O tendão do glúteo profundo é suturado com uma sutura continua, de seguida o musculo vasto lateral é suturado à região ventral do musculo glúteo médio, os músculos bíceps femoral e o glúteo superficial são suturados ao musculo tensor da

fáscia lata, com sutura contínua simples e fio absorvível. O tecido subcutâneo e a pele são fechados consoante a preferência do cirurgião (Smith et al., 2018).

4. - Escala composta da dor de Glasgow – Forma abreviada

Tabela 11 - Escala composta da dor de Glasgow – Forma abreviada (Borges et al., 2020).

A. Ao avaliar o doente à distância, ele está:		Pontuação:
(I)	Calmo	0
	Ladrar e vocalizar	1
	Gemer	2
	Uivar	3
(II)	Ignora a região lesada.	0
	Olha para a região lesada	1
	Lambe a região lesada	2
	Esfrega a região lesada	3
	Morder a região lesada	4
B. No passeio à trela, o doente está:		
(III)	Normal	0
	Claudica	1
	Lento ou relutante	2
	Rígido	3
	Recusa-se a mover-se	4
C. Em resposta a pressionar levemente a região lesada, o doente:		
(IV)	Não reage	0
	Olha ao redor	1
	Recua	2
	Rosna ou protege a área	3
	Morde	4
	Vocaliza	5
D. Relativamente ao estado geral, o doente encontra-se:		
(V)	Animado	0
	Quieto	1
	Indiferente ou não responsivo ao ambiente	2
	Nervoso	3
	Deprimido ou não responsivo a estímulos	4
(VI)	Confortável	0
	Instável	1
	Agitado	2
	Cifótico ou tenso	3
	Rígido	4
Pontuação total (I+II+III+IV+V+VI):		

5. - Tabela de fármacos com efeitos analgésicos

Tabela 12 - Vias de administração e doses, vantagens e desvantagens de fármacos com efeitos analgésicos (Harper, 2017a; Ko, 2019).

Fármacos	Via de administração e doses	Vantagens	Desvantagens
Fentanilo	<p>Adesivo transdérmico</p> <ul style="list-style-type: none"> cães pequenos, 25µg/hora cães entre 10-20kg, 50µg/hora cães entre 20-27kg 75µg/hora cães entre os 27-34kg 100µg/hora <p>Em cães maiores pode utilizar-se uma combinação de adesivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Conveniência da sua forma de administração. Pode ser colocado em qualquer região, devido ao seu efeito sistémico. 	<ul style="list-style-type: none"> São necessárias 24 horas para alcançar a concentração plásmica terapêutica, não é indicado para o tratamento imediato da dor. Pode ser necessário cortar o adesivo, sendo difícil alcançar o equilíbrio entre o alívio da dor e prevenir os efeitos secundários.
Lidocaína 5%	<p>Adesivo transdérmico</p> <p>700mg de lidocaína.</p>	<p>Tratar três tipos diferentes de dor neuropática:</p> <ul style="list-style-type: none"> dor profunda constante dor aguda intermitente e lancinante dor disestésica <p>Ação periférica com efeitos secundários mínimos.</p>	<p>O adesivo tem de ser colocado diretamente sobre a incisão ou numa região próxima.</p>

		<p>Bloqueio sensorial incompleto na área de aplicação.</p> <p>Barreira física contra a estimulação mecânica.</p> <p>O adesivo pode ser cortado sem afetar o sistema de distribuição do fármaco.</p>	
Tramadol	<p>Oral</p> <p>4-5 mg/kg q8 h</p>	<p>Baixa incidência de depressão cardiorrespiratória e baixa incidência de paragem do peristaltismo ao nível do transito digestivo, ou seja, presença de “flío paralítico”</p>	
Buprenorfina	<p>Transmucosa oral ou IV</p> <p>40-120 µg/kg</p>	<p>Analgésico de longa duração, após a administração de uma dose fornece entre 12 a 24 horas de analgesia</p>	
<p>Anti-inflamatórios não esteroides (AINES)</p>	<p>Oral ou injetável</p> <p><u>Carprofen</u> - 4.0-4.4mg/kg PO q24 h ou 2.0-2.2mg/kg q12 h</p> <p><u>Meloxicam</u> - 0.2mg/kg PO no primeiro dia, seguido por 0.1mg/kg PO q24 h</p> <p><u>Firocoxib</u> - 5mg/kg PO q24 h</p> <p><u>Deracoxib</u> - 3-4mg/kg PO q24 h</p>	<p>Atuam como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analgésicos • Anti-inflamatórios • Antipiréticos <p>Utilizados em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dor aguda • Dor crónica • Tecidos moles • Ortopedia 	<p>Não podem ser utilizados em animais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gravemente desidratados • com hemorragia aguda • com disfunções gastrointestinais, renais, hepáticas ou de coagulação.

		Não causam sedação nem efeitos imunossupressivos	Não podem ser administrados juntamente com esteroides. Os animais devem ser monitorizados para sinais de reações adversas.
--	--	--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. - Tabela de técnicas e movimentos de massagem

Tabela 13 - Técnicas e movimentos de massagem (Sutton e Whitlock, 2014; Formenton et al., 2017; Coates, 2018).

Técnicas e movimentos de massagem:	Aplicação:	Indicações:
Stroking	O técnico desliza a mão exercendo pressão média, desde o pescoço até à cauda, continuando pelos membros, de forma a relaxar o doente e a avaliar os tecidos.	Deve ser utilizada no fim e no início da massagem e quando é necessário acalmar e relaxar o doente em situação de stress.
Effleurage	<i>Effleurage</i> é uma técnica que utiliza golpes vigorosos e rítmicos, com pressão moderada, em que a mão do técnico molda os contornos do corpo do doente. Os movimentos devem ser iniciados nos membros de distal para proximal, até chegar ao nível da coluna. Os movimentos rítmicos e com aumento de pressão progressiva aplicados durante alguns minutos promovem o relaxamento gradual e a libertação inicial dos espasmos musculares.	Esta técnica é indicada para ganhar a confiança do doente e iniciar o relaxamento, também pode ser utilizada para terminar a sessão. <i>Effleurage</i> é particularmente indicada em doentes que sofrem de displasia da anca, lesões no joelho, e instabilidade lombosagrada, com deslocamento cranial do centro da gravidade e sobrecarga dos músculos paravertebrais e cervicais. Estes são os candidatos clássicos para <i>effleurage</i> prolongada.
Petrissage	Esta é uma técnica que envolve a compressão e o recrutamento de pele e dos tecidos subjacentes. Agarrar e apertar são movimentos de <i>petrissage</i> . Os movimentos circulares, sequenciais e contínuos de torção, recrutamento e rolamento da pele progressivos de um	Os movimentos de torção e rolamento são utilizados para desfazer adesões entre a pele e os tecidos adjacentes, devem ser utilizados no início do período pós-cirúrgico, de cirurgias ortopédicas e de tecidos moles, de forma a prevenir a formação de adesões. Estes movimentos

	tecido para outro promovem a mobilidade e extensão tecidual. Para realizar os movimentos de torção os tecidos superficiais são agarrados com as duas mãos e torcidos em direções diferentes.	também são indicados antes de aplicar a fricção em caso de adesão fascial e/ou "triggers points".
Trigger point therapy	Esta terapia é utilizada para desfazer nódulos musculares. Os nódulos são localizados e é realizado o movimento de compressão isquémica utilizando um ou dois dedos, durante aproximadamente 20 segundos, seguindo-se o alívio do movimento durante os 10 segundos seguintes. Geralmente são necessárias entre três a quatro repetições.	Desfazer os nódulos musculares.
Kneading	Compressão circular em tecido mole e tecido ósseo subjacente. Esta técnica pode ser aplicada em grandes áreas, ou de forma focal. As mãos do terapeuta deslizam pelo corpo do doente, realizando movimentos rítmicos de compressão/largar, alternando as mãos em posições opostas. Quando o alvo é uma pequena região, o terapeuta utiliza apenas os dedos.	Esta técnica é indicada para animais com danos, primários ou compensatórios, nos músculos cervicais, para alívio de contraturas musculares e para rotura de adesões.
Fricção	A fricção pode ser superficial ou profunda, correspondendo	Esta técnica é indicada para contraturas musculares,

	<p>à força aplicada nos músculos. A pressão é aplicada sobre os músculos, utilizando os dedos, de forma perpendicular ou transversal em movimentos circulares. A fricção deve ser aplicada exatamente no local da lesão e/ou adesão. A fricção deve ser realizada durante 3 a 45 segundos, duas a três vezes por semana.</p>	<p>eliminação de “<i>trigger points</i>”, libertação miofascial e alívio de dor. A fricção é uma das técnicas de eleição para o alívio de contraturas secundárias a displasia da anca e lesões no joelho.</p>
Tapotagem	<p>Esta técnica induz a vibração dos tecidos, ativando o reflexo cutâneo e consequentemente a vasodilatação. Tapotagem consiste em golpes vigorosos realizados com as mãos em forma de concha, produzindo um som característico. A parte lateral da mão e os dedos devem ser utilizados alternadamente.</p>	<p>Tapotage é indicada como parte do protocolo de fisioterapia respiratória, ajuda a eliminar secreções nas vias respiratórias inferiores. A massagem deve ser aplicada do lobo pulmonar caudal para o lobo pulmonar cranial. Deve ser realizada com as mãos em forma de concha. Tapotage também pode ser utilizada para aumentar o fluxo sanguíneo antes do exercício, ou promover a recuperação e relaxamento dos músculos após o exercício.</p>
Vibração	<p>A técnica de vibração consiste na utilização o tremor das mãos em contacto direto com o tecido.</p>	<p>Esta técnica é indicada em caso de edema e em protocolos de fisioterapia respiratória.</p>
Drenagem linfática	<p>A drenagem linfática manual é um conjunto de técnicas específicas com movimentos gentis de deslizamento</p>	<p>A principal indicação da drenagem linfática é em pós-cirúrgico de cirurgia ortopédica e em pós-cirúrgico de mastectomia, esta pode</p>

	<p>superficial que promovem o fluxo linfático.</p> <p>A acumulação de proteínas e fluidos no sistema linfático, compromete a drenagem do fluido intersticial, o que leva ao desenvolvimento de linfoedema. A drenagem linfática ativa o sistema linfático, mobilizando a linfa de regiões afetadas para não afetadas, ou mobilizando a linfa acumulada de volta para a circulação.</p>	<p>levar ao desenvolvimento de edema ao nível dos membros.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

7. - Dados da amostra populacional (n=22) utilizados para a análise estatística.

Tabela 14 – Dados da amostra populacional (n=22) utilizados para análise estatística. Legenda: F (feminino), M (masculino), S (sim), N (não), I (interior), E (exterior), T (tramadol), Gb (gabapentina), AINES (anti-inflamatórios não esteroides), A (atrofia), SA (sem atrofia).

Animal	Raça	Idade (anos)	Sexo	Esterilização	Peso (kg)	Ambiente	Medicação entrada
1	Labrador Retriever	13	F	S	58	I	T + Gb
2	Caniche	13	F	S	6	I/E	T + Gb
3	Indefinido	3	M	S	16	I/E	T + Gb
4	Indefinido	7	F	S	6	I/E	T + Gb + AINES
5	Springer spaniel	11	M	N	12	I/E	T + AINES
6	Indefinido	8	M	N	23	I/E	T + Gb + AINES
7	Pastor Alemão	3	F	S	33	I/E	T + AINES
8	Indefinido	1	F	N	19	I	T + AINES
9	Indefinido	6	F	S	12	E	T + Gb + AINES
10	Labrador Retriever	4	M	N	32	E	T + Gb
11	Jack Russel Terrier	2	F	N	5	I/E	T + Gb
12	Jack Russel Terrier	2	M	N	6	I/E	T + Gb
13	Caniche	3	M	N	9	I/E	T + Gb
14	Jack Russel Terrier	3	M	N	7	I/E	T + Gb
15	Indefinido	3	M	S	7	E	T + Gb
16	Labrador Retriever	12	M	N	32	E	T + Gb
17	Cão de água	10	F	N	33	I	T + Gb + AINES
18	Chow chow	5	F	N	17	I	T + Gb
19	Sharpei	5	F	N	15	I	T + Gb
20	Rafeiro Alentejano	3	M	N	40	E	T + Gb
21	Indefinido	1	F	N	19	I	T + AINES
22	Labrador Retriever	9	M	S	32	E	T + AINES

Animal	Doenças concomitantes	Crepitação	Grau de osteófitose	Dias da lesão à cirurgia	Dias: da cirurgia à admissão ao centro	Massa muscular entrada
1	S	S	3	4 <7	< 7	A (20 cm)
2	S	S	1 ou 2	3 <7	> 30	A (11 cm)
3	N	N	0	3 <7	> 30	A (22 cm)
4	N	S	1 ou 2	4 <7	< 7	SA (7 cm)
5	S	S	3	3 <7	> 30	A (12 cm)
6	S	S	3	3 <7	< 7	A (26 cm)
7	S	S	3	4 <7	> 30	A (24 cm)
8	N	N	0	3 <7	< 7	SA (15 cm)
9	N	S	1 ou 2	3 <7	> 30	A (10 cm)
10	N	S	1 ou 2	3 <7	> 30	A (22 cm)
11	N	N	0	3 <7	< 7	SA (12 cm)
12	N	N	0	4 <7	< 7	SA (13 cm)
13	N	N	0	4 <7	< 7	SA (11 cm)
14	N	N	0	3 <7	< 7	SA (12 cm)
15	N	N	0	3 <7	< 7	SA (12 cm)
16	N	S	3	3 <7	< 7	A (18 cm)
17	S	S	3	3 <7	< 7	A (22 cm)
18	N	S	1 ou 2	3 <7	< 7	SA (18 cm)
19	N	S	1 ou 2	3 <7	< 7	SA (18 cm)
20	N	S	1 ou 2	3 <7	< 7	SA (27 cm)
21	N	N	0	3 <7	< 7	SA (15 cm)
22	N	S	3	4 <7	< 7	A (11 cm)

Animal	Nº semanas de reabilitação	Funcionalidad e saída	Funcionalidad e 15 dias	Funcionalidad e um mês	Funcionalidad e seis meses
1	8	N	N	N	S
2	8	N	S	S	S
3	8	N	S	S	S
4	8	N	S	S	S
5	8	N	N	N	S
6	8	N	N	N	FALTOU
7	8	S	S	S	S
8	4	S	S	S	S
9	8	N	N	S	S
10	8	S	S	S	S
11	4	S	S	S	S
12	4	S	S	S	S
13	4	S	S	S	S
14	4	S	S	S	S
15	4	S	S	S	S
16	8	N	S	S	S
17	8	N	N	S	S
18	4	S	S	S	S
19	4	S	S	S	S
20	4	S	S	S	S
21	4	S	S	S	S
22	4	S	S	S	S