

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**RECUPERAÇÃO FUNCIONAL COXO-FEMORAL
PÓS-OPERATÓRIA EM CÃES: Estudo clínico e
biomecânico.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Anna Laeticia da Trindade Barbosa

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**RECUPERAÇÃO FUNCIONAL COXO-FEMORAL
PÓS-OPERATÓRIA EM CÃES:**

Estudo clínico e biomecânico.

Por

Anna Laeticia da Trindade Barbosa

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Cirurgia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Veterinária

Orientador: João Eduardo Wallau Schossler

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Departamento de Clínica de Pequenos Animais**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**RECUPERAÇÃO FUNCIONAL COXO-FEMORAL
PÓS-OPERATÓRIA EM CÃES: Estudo clínico e biomecânico.**

elaborada por
Anna Laeticia da Trindade Barbosa

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Cirurgia Veterinária

Comissão Examinadora

João Eduardo Wallau Schossler, Dr.
(Presidente/Orientador)

Carlos Bolli Mota, Dr. (UFSM)

Flavio Desessards De La Corte, PhD (UFSM)

Santa Maria, 03 de abril de 2008

DEDICATÓRIA

*Aos meus queridos pais, Ângela e Albertino,
por serem sempre meu porto seguro,
por confiarem em mim quando até eu cheguei a duvidar!
Não tenho palavras para definir minha gratidão,
admiração e amor por vocês...*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre comigo, guiando meus passos, iluminando meu caminho, mostrando que nada acontece por acaso, que tudo é parte de um destino que traçamos para nós, na busca da felicidade. Por todos os momentos em que não sabia o que fazer e me ensinaste a confiar.

Aos meus pais, Ângela e Albertino, pelo amor incondicional, exemplo, confiança e torcida. Por não me deixarem desanimar independente do obstáculo, vibrando com minhas vitórias, e chorando com minhas derrotas, mas me fazendo sempre olhar a diante. Por participarem bem de perto, apesar da distância. Por serem simplesmente assim... Amo muito vocês!

Ao meu irmão Carlos Enrique, pela confiança, força e apoio incondicional. A distância fortaleceu ainda mais a nossa amizade, hoje além de meu irmão querido, te considero um grande amigo.

A todos os meus amigos, presentes ou ausentes, antigos ou recentes, que de uma forma direta ou indireta contribuíram para que eu chegasse até aqui. Vocês são a família que Deus me permitiu escolher.

Ao meu orientador, João Eduardo, pela orientação e amizade. Por todo o ensinamento cirúrgico teórico e prático, pelos conhecimentos ortopédicos e pela confiança. Cresci muito sob sua orientação.

Ao professor Bolli e ao Laboratório de Biomecânica do Centro de Educação Física, pela disponibilidade e atenção demonstradas durante a realização deste trabalho. Pelos conhecimentos biomecânicos fornecidos, auxílio no tratamento e compreensão de dados, pelas sugestões e amizade.

A professora Anne, pelos conhecimentos estatísticos, pela atenção, amizade e o carinho.

Ao Luiz Fernando, estudante de graduação do curso de educação física, pela sua disponibilidade, interesse e atenção. Você foi fundamental na realização deste trabalho.

A Chaiane, Maicon e Gabrielle, alunos de graduação do curso de Medicina Veterinária, pelo auxílio na realização deste trabalho. Eu não teria conseguido sem a ajuda de vocês.

Aos proprietários dos animais, pela paciência e interesse em ajudar, pelo amor por seus animais.

Aos animais, pela inocência e alegria, por tornarem tudo isso possível.

Aos amigos Daniel, Maicon, Chiqui e Tiago, vocês me fizeram sentir em casa quando a distância era muito longa e difícil.

Ao Dani, pela amizade, confiança, ensinamentos profissionais e pessoais, pelo companheirismo e parceria, mais que um grande amigo, te tenho como um irmão.

Ao Maicon, pelos constantes empréstimos da máquina, por sua disponibilidade e amizade.

A todos os amigos da pós, pela amizade e companheirismo, tornando os dias e a rotina mais alegres.

Aos companheiros de mestrado, Grazi, Gui e Rafa, pela cumplicidade e carinho, aprendemos muito juntos e nos tornamos grandes amigos.

Ao Charles, pelos constantes “salvamentos”, pela amizade e atenção. Você realmente subiu vários degraus em direção ao céu.

A Débora, por todo o apoio, os ensinamentos, e o carinho. Aprendi muito com você.

Ao Kleber, pelos plantões de férias.

A Fê, Jussara, Sá, Dati e Ana, meus verdadeiros anjos de guarda, pela ajuda, compreensão, preocupação, torcida e confiança. Vocês foram muito importantes nos bastidores.

A Fê, pelos conselhos, força, luz, companheirismo e parceria. Conosco não tinha tempo ruim.

A Jú, por além de amiga presente ser um pouco mãe, minha mãezinha no Rio Grande do Sul.

A Isabel, pela amizade e atenção, seu carinho e dedicação aos animais aumentam a cada dia minha admiração por você.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária que contribuíram para meu enriquecimento, e formação discente, em especial aos professores Adriano e Alceu.

A todos os funcionários do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria, pela atenção, confiança e o sorriso de todos os dias.

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para minha formação pessoal e/ou profissional.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

RECUPERAÇÃO FUNCIONAL COXO-FEMORAL PÓS-OPERATÓRIA EM CÃES: Estudo clínico e biomecânico.

AUTOR: ANNA LAETICIA DA TRINDADE BARBOSA
ORIENTADOR: JOÃO EDUARDO WALLAU SCHOSSLER
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de abril de 2008.

A articulação coxo-femoral em cães é a articulação mais frequentemente lesionada, seja por traumatismo externo ou doenças degenerativas. Muitos estudos têm sido realizados na avaliação de novas técnicas cirúrgicas, porém, pouco há descrito sobre avaliações em longo prazo. Trabalhos recentes têm utilizado a plataforma de força em marcha como método objetivo em associação aos demais parâmetros consagrados na avaliação de novas técnicas ortopédicas. Porém, não há estudos utilizando a plataforma em padrão ortostático, como na medicina humana, para avaliação de apoio e transferência de peso. O objetivo deste trabalho foi padronizar o uso da plataforma de força em padrão ortostático em cães, testá-la em pacientes cirúrgicos ortopédicos, e avaliar a recuperação dos pacientes com afecções coxo-femorais de resolução cirúrgica, através dos parâmetros clínico e biomecânico por coleta estática. Para isto foi realizada avaliação clínica (graus de claudicação, perimetria da coxa, exame radiográfico) e biomecânica na plataforma de força por coleta estática de 21 cães operados da articulação coxo-femoral com diagnóstico de luxação coxo-femoral traumática, fratura de cabeça e colo femorais ou necrose asséptica da cabeça femoral e 6 cães saudáveis sem histórico de problemas ortopédicos. A plataforma em padrão ortostático mostrou-se um parâmetro objetivo eficiente e mais sensível que os demais em algumas situações, sendo seu uso adequado na avaliação de pacientes ortopédicos. Sua associação aos demais parâmetros tornou a avaliação da recuperação dos pacientes avaliados mais completa e fidedigna. A recuperação dos animais foi muito boa, visto que a maioria (aproximadamente 70%) demonstrou estar com a função do membro afetado praticamente restabelecida, com algumas variações individuais, sendo sua recuperação classificada entre excelente e muito boa. Os animais que apresentaram classificação de recuperação de razoável a ruim, não possuíam tempo suficiente para recuperação, apresentaram complicações ou tiveram sua recuperação atrasada devido à obesidade. Desta forma, conclui-se ser muito bom o prognóstico em longo prazo destas afecções tratadas cirurgicamente através da inserção de pino transacetabular e excisão artroplástica da cabeça do fêmur; e que a avaliação da recuperação dos animais por estudo clínico e biomecânico (em padrão ortostático) é prática e eficiente.

Palavras-chave: plataforma de força; estática; ortopedia.

ABSTRACT

Master Dissertation
Veterinary Medicine Post-graduated Program
Santa Maria University, RS, Brasil

FUNCIONAL RECOVERY OF HIP JOINT POSTOPERATIVE IN DOGS: Clinic and biomechanic study.

AUTHOR: ANNA LAETICIA DA TRINDADE BARBOSA

ADVISOR: JOÃO EDUARDO WALLAU SCHOSSLER

Date and local of the defense: Santa Maria, April 03nd 2008.

The hip joint is the more frequently joint injured in dogs for external traumatism or degenerative diseases. Many studies have been accomplished in the evaluation of new surgical techniques, however little has been describing about evaluations in long period. Recent works have been using the force platform at gait as objective method in association to the other parameters consecrated in the evaluation of new orthopedics techniques. However, there are no studies using the platform in pattern ortostático as in the human medicine, for support evaluation and weight transfer. The propose of this work was to standardize the use of the force platform in ortostatic pattern in dogs, to test it at surgical orthopedics patients and to evaluate the patients' recovery with hip diseases of surgical resolution through the parameters clinic, and force platform for static collection. For this clinical evaluation (lameness degrees, thigh circumference, radiografic exam) was accomplished and biomechanical evaluation through of the force plate for static collection of 21 operated dogs of the hip joint with diagnosis of traumatic hip luxation, fracture of head and femoral lap or aseptic necrosis of the femoral head and 6 healthy dogs without report of orthopedics problems. The platform in pattern ortostático an efficient and more sensitive objective parameter was shown than the others in some situations, being his/her appropriate use in the evaluation of orthopedic patient. This association to others parameters turned the evaluation of the appraised patients' recovery more completes and trustworthy. The recovery of the animals was very good, demonstrating that most is (approximately 70%) with function of the affected member practically reestablished, with some individual variations, been their recovery classified between excellent and very good. The animals that presented recovery classification of reasonable to bad, didn't possess enough time for recovery, they presented complications or they had the late recovery due to the obesity. This way, it is concluded to be very good the prognostic in long period of these affections with surgical treatment through transacetabular pinning insertion and arthroplasty excision of the femoral head; and that the evaluation of animals recovery for clinic and biomechanical (in study pattern ortostático) is practice and efficient.

Key words: force platform; static; orthopaedics.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Coleta de dados na plataforma de força nos nove posicionamentos diferentes, com o animal sendo contido por seu proprietário. A – Quatro patas; B – Lado direito; C – Lado esquerdo; D – Dianteiras; E – Traseiras; F – Dianteira direita; G – Dianteira esquerda; H – Traseira direita; I – Traseira esquerda; J – Vista lateral da Plataforma de força..... 30
- FIGURA 2 - Mensuração do Perímetro da Coxa bilateral com o auxílio de uma fita maleável de escala métrica graduada em centímetros, através da medida de três pontos equidistantes na região da coxa dos animais do grupo controle e dos animais avaliados após submissão da articulação coxo-femoral à cirurgia. A – Perimetria Superior: região da articulação coxo-femoral; B – Perimetria Média: terço médio femoral; C – Perimetria Inferior: imediatamente acima da articulação fêmur-tíbio-patelar..... 32
- FIGURA 3 - Radiografia em posição Ventro-dorsal de um dos animais do grupo controle, exemplificando o posicionamento realizado para o exame radiográfico para a avaliação dos animais. A - membros em flexão e rotação lateral; B - membros estendidos, tracionados e em rotação medial..... 33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Características clínicas dos cinco graus de claudicação utilizados para apreciar a recuperação do uso funcional do membro nos cães avaliados após cirurgia na articulação coxo-femoral.....	28
TABELA 2 - Tabela da Média, desvio padrão, limite superior e limite inferior da porcentagem de peso no lado direito (D), lado esquerdo (E), dianteiras (F), traseiras (T), dianteira direita (DD), dianteira esquerda (DE), traseira direita (TD) e traseira esquerda (TE) visualizadas na avaliação sobre a plataforma de força em padrão ortostático do grupo controle.....	38
TABELA 3 - Tabela de Avaliações individuais correlacionando os parâmetros Cirurgia (C), Perímetros da Coxa (P) nas 3 posições mensuradas: P1, P2 e P3, Grau de Claudicação (GC), Transferência de Peso(TF), Atrofia (A), e Recuperação (R) dos animais avaliados submetidos anteriormente a cirurgia na articulação coxo-femoral.....	43
TABELA 4 - Tabela de Avaliações individuais correlacionando os parâmetros Cirurgia (C), Perímetros da Coxa (P) nas 3 posições mensuradas: P1, P2 e P3, Grau de Claudicação (GC), Transferência de Peso(TF), Atrofia (A), e Recuperação (R) e Tempo (T) dos animais avaliados submetidos anteriormente a cirurgia na articulação coxo-femoral.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Classificações das afecções coxo-femorais e respectivas porcentagens de acometimento nos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.....	34
GRÁFICO 2 - Classificação das cirurgias realizadas na articulação coxo-femoral e sua respectiva porcentagem de realização nos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.....	35
GRÁFICO 3 - Subdivisão da amostra com relação ao tempo pós-cirúrgico das cirurgias coxo-femorais dos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.....	36
GRÁFICO 4 - Classificação dos Graus de Claudicação e sua respectiva porcentagem nos animais avaliados após cirurgia na articulação coxo-femoral.....	36
GRÁFICO 5 - Gráfico da Média e desvio padrão da porcentagem de peso no lado direito (dir), lado esquerdo (esq), dianteiras (diant), traseiras (tras), dianteira direita (diant dir), dianteira esquerda (diant esq), traseira direita (tras dir) e traseira esquerda (tras esq) visualizadas na avaliação sobre a plataforma de força em padrão ortostático do grupo controle.....	37
GRÁFICO 6 - Classificação da Transferência de peso em graus e sua respectiva porcentagem nos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.....	39
GRÁFICO 7 - Classificação da Atrofia em graus e sua respectiva porcentagem de acometimento nos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	40
GRÁFICO 8 - Classificação da Recuperação dos animais avaliados, anteriormente submetidos à cirurgia da articulação coxo-femoral, em Grupos e sua respectiva porcentagem de enquadramento.....	42
GRÁFICO 9 - Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e o Grau de Claudicação dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	44
GRÁFICO 10 - Gráfico demonstrando a correlação entre Recuperação e Transferência de Peso dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	45

GRÁFICO 11 - Gráfico demonstrando a correlação entre Recuperação e Grau de Claudicação dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	45
GRÁFICO 12 - Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e a Atrofia dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	46
GRÁFICO 13 - Gráfico demonstrando a correlação entre a Recuperação e a Atrofia dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	46
GRÁFICO 14 - Gráfico demonstrando a correlação entre a Recuperação e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	47
GRÁFICO 15 - Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	47
GRÁFICO 16 - Gráfico demonstrando a correlação entre o Grau de Claudicação e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.....	48

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Ficha individual de armazenamento de dados utilizada durante a avaliação de todos os animais.....	65
ANEXO B - Demonstração do apoio de peso em cada membro, de todos os animais avaliados, após o tratamento dos dados pelo <i>Bioanalyses e Microsoft Excell</i> . Sendo D – Lado direito; E – Lado Esquerdo; F – Dianteiras; T – Traseiras; DD – Dianteira direita; DE – Dianteira esquerda; TD – Traseira direita; TE – Traseira esquerda. Os animais identificados de 1 a 6 são membros do grupo controle (marcados em verde); os de 7 a 13, 15 e 26 (em azul claro) são do grupo tratado com cirurgia no membro pélvico direito; os de 16 a 23 e 14 (em azul escuro) são do grupo tratado do membro pélvico esquerdo; os animais identificados como 24 e 25 (em rosa) são do grupo tratado com cirurgia bilateral; e o animal de número 27 (em amarelo) é o animal em que foi operada a articulação coxofemoral direita, mas constatou-se luxação de patela contra-lateral.....	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
3.1 Delineamento do estudo.....	27
3.1.1 Estudo Retrospectivo.....	27
3.1.2 Estabelecimento de Parâmetros Normais.....	27
3.2 Avaliação Clínica.....	27
3.3 Avaliação do apoio na Plataforma de Força.....	28
3.4 Mensuração do Perímetro da Coxa.....	31
3.5 Exame Radiográfico.....	32
3.6 Análise Estatística.....	33
4 RESULTADOS.....	35
4.1 Avaliação Clínica.....	35
4.2 Avaliação do apoio na plataforma de força.....	37
4.3 Perimetria da coxa.....	40
4.4 Exame Radiográfico.....	41
4.5 Estabelecimento do parâmetro Recuperação.....	41
4.6 Correlação entre os Parâmetros Avaliados.....	42
5 DISCUSSÃO.....	49
6 CONCLUSÃO.....	56

7 REFERÊNCIAS.....	52
ANEXOS.....	64

1. INTRODUÇÃO

A articulação coxo-femoral em cães e gatos é a articulação mais frequentemente lesionada. O traumatismo externo é o responsável pela maioria das lesões, ocasionando luxações coxo-femorais, fraturas acetabulares e fraturas de cabeça e colo femoral (WENDELBURG, 1998). As doenças degenerativas também representam uma parcela significativa das lesões que acometem a articulação coxo-femoral, sendo a displasia coxo-femoral e a necrose asséptica da cabeça femoral seus principais representantes (IPPALITO, 1987).

As luxações coxo-femorais traumáticas são as mais comuns, compreendendo 90% de todas as luxações em cães (DENNY & BUTTERWORTH, 2000). Geralmente resultam de traumas como atropelamentos, quedas e brigas, sendo 80% devido a traumatismos produzidos por veículos (WADSWORTH, 1996). A conduta primária de correção, quando recente, é a redução fechada seguida de imobilização (MARTINI et al., 2001). Porém, devido ao alto índice de insucesso, 47 a 65% (BRINKER et al., 1999), a redução cirúrgica e estabilização adicional têm sido frequentemente recomendadas (SHANI et al., 2004).

Várias técnicas de estabilização estão disponíveis, dentre elas a de inserção de pino transacetabular. Sua aplicação está indicada quando a cápsula articular está gravemente lesionada, na luxação recidivante com flexão e extensão da articulação, em luxações recorrentes ou de longa duração. A excisão artroplástica da cabeça e colo femorais está recomendada nos casos de luxação recidivante, em seguida a métodos fechados e abertos de tratamento, presença de fraturas na cabeça e colo femoral ou acetábulo (MANLEY, 1998), e em luxações crônicas com alterações de cabeça femoral e acetábulo (FOX, 1991).

As fraturas de cabeça e colo femoral são importantes não só por sua freqüência, mas por sua gravidade. Constituem cerca de 25% das fraturas femorais em cães e proporcionam desafios importantes na fixação interna adequada (OMSTEAD, 1984). São altamente instáveis por seu plano de solução de continuidade óssea ser ao longo de linhas de força máxima de encurvamento e rotação da cabeça femoral (MILTON, 1993). Portanto, na medicina veterinária tem se preconizado a cefalectomia femoral, pois o tratamento conservativo usualmente apresenta resultados insatisfatórios, levando à reabsorção do colo femoral, pseudoatrose ou estabelecimento de necrose avascular (PIERMATTEI & FLO, 1999).

A Necrose Asséptica da cabeça do fêmur ou afecção de *Legg-Calvé-Perthes* canina afeta cães jovens, de pequeno porte e sua causa é desconhecida. As raças comumente afetadas são Pinschers, Terries e Poodles (DENNY & BUTTERWORTH, 2000). Ao acometer os animais é evidente a claudicação pronunciada dos membros pélvicos. Isto se deve à dor causada pela deformidade, fragmentação trabecular e colapso com destruição tecidual da cabeça do fêmur, levando à atrofia muscular devido ao desuso do membro (STURION & STURION, 2000; FOSSUM, 2005). A excisão da cabeça e colo femoral é considerada o tratamento de escolha em cães (DENNY & BUTTERWORTH, 2000).

Muitos trabalhos envolvendo avaliação da articulação coxo-femoral em curto prazo têm sido realizados, como os desenvolvidos por Rodaski et al. (2002), Ozaydin et al. (2003), Sia et al. (2006) e Brandão et al. (2006), trazendo inovações nas técnicas cirúrgicas como uso de membranas biológicas. Porém, são poucos os estudos de análise em longo prazo para estabelecimento de um prognóstico com tempo alvo mais amplo.

A avaliação de novos procedimentos ortopédicos através de análise clínica (graus de claudicação, mensuração do perímetro da coxa, exame radiográfico) já é consagrada, sendo amplamente disseminada e utilizada em vários trabalhos recentes como na articulação do joelho, abordando o ligamento cruzado cranial (JERRAM et al., 2005; BUQUERA et al., 2007; SELMI et al., 2007), articulação coxo-femoral através de excisão artroplástica da cabeça e colo femorais (MATERA et al., 2003; STURION et al., 2006) e das técnicas de artroplastia total da articulação coxo-femoral através de próteses (POOYA et al., 2003; BERGH et al., 2004). Porém, com exceção da mensuração do perímetro da coxa, os demais parâmetros são subjetivos.

A plataforma de força é um parâmetro objetivo de avaliação biomecânica utilizado na medicina humana e recentemente seu uso tem se difundido na medicina veterinária (JEVENS et al., 1993; ANDERSON & MANN, 1994). Já existem vários estudos usando a plataforma em animais, como: na neurologia para avaliar a descompressão lombossacra (SUWANKONG et al., 2007); na ortopedia na análise de articulações para avaliar a artroplastia total do cotovelo em cães com severa osteoartrite (CONZEMIUS et al., 2003); comparar a artrotomia e artroscopia em ruptura do ligamento cruzado cranial (HOELZLER et al., 2004); e, avaliar a articulação coxo-femoral na displasia (BOCKSTAHLER et al., 2007) entre outros.

Porém, ao contrário da medicina humana que tem usado a plataforma também em estudos estabilométricos para avaliar a postura e equilíbrio (BASTOS et al., 2005; FERREIRA, 2005; LOTH, 2007), na veterinária o uso da plataforma se restringe à coleta de dados em marcha para análise locomotora. Desta forma, ainda não existem trabalhos

utilizando a plataforma em coleta estática, ou seja, em um padrão ortostático para o enfoque na avaliação do apoio e distribuição do peso nos membros, permitindo a visualização de possível transferência.

Os objetivos deste trabalho foram: padronizar o uso da plataforma de força no padrão ortostático; testar o seu uso neste padrão como parâmetro objetivo de avaliação em pacientes ortopédicos com afecções articulares; e, avaliar a recuperação dos pacientes com afecções coxo-femorais de resolução cirúrgica através da associação dos parâmetros de avaliação clínica (graus de claudicação, mensuração do perímetro da coxa, exame radiográfico) e biomecânica através do uso da plataforma de força por coleta estática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As lesões incapacitantes, temporárias ou permanentes, que acometem a articulação coxo-femoral em cães, são freqüentes (MASSAT, 1995). As principais afecções são decorrentes do trauma externo, ocasionando luxações coxo-femorais e fraturas de cabeça e colo femoral (WENDELBURG, 1998). As doenças degenerativas da articulação coxo-femoral, como a necrose asséptica da cabeça femoral, também são importantes problemas para a ortopedia e traumatologia (IPPALITO, 1987).

As luxações coxo-femorais traumáticas são as mais comuns, compreendendo 90% de todas as luxações em cães (DENNY & BUTTERWORTH, 2000), sendo que a freqüência no cão é maior em animais com mais de 11 a 12 meses de idade (WALLACE, 1991). Não há ligamentos colaterais, e os músculos que se fixam à extremidade proximal do fêmur permitem grande movimentação da articulação. O principal aspecto estabilizador desta articulação é sua própria configuração esferoidal, onde o ligamento redondo e cápsula articular são as principais estruturas de tecido mole que se contrapõem à luxação (WADSWORTH, 1996).

Geralmente resultam de traumas externos como atropelamentos, quedas e brigas, sendo 80% devido a traumatismos produzidos por veículos (WADSWORTH, 1996). A maioria das lesões é unilateral, e devido às grandes forças requeridas para produzir a luxação, por volta de 50% têm lesões importantes associadas, como traumatismos torácicos (BRINKER et al., 1999). São classificadas em dorsal, craniodorsal, caudodorsal, ventral, ventrocaudal, ventrocranial ou ainda a intrapélvica, menos comum (WADSWORTH, 1996).

As luxações craniodorsais são as mais freqüentes (DECAMP, 1995). Sua principal causa é um forte traumatismo aplicado à região glútea do animal, provocando sua queda na direção da articulação coxo-femoral, sofrendo a luxação. A conduta primária de correção, quando recente, é a redução fechada seguida de imobilização (MARTINI et al., 2001). Porém, devido ao alto índice de insucesso, 47 a 65% (BRINKER et al., 1999), a redução cirúrgica e estabilização adicional têm sido freqüentemente recomendadas (SHANI et al., 2004).

Várias opções estão disponíveis para manter a articulação estável. Se houver a cápsula articular intacta em cada lado da luxação, a simples sutura com fios absorvíveis sintéticos ou não absorvíveis de maior calibre é suficiente (BRINKER et al., 1999). Se não houver a cápsula, na qual se possa ancorar as suturas no lado acetabular ou colo femoral, podem ser usados artefatos como parafusos ou outro material, que possa ser fixado em osso e posteriormente, no artefato fixado à sutura da cápsula articular. Quando a cápsula não puder

ser fechada com segurança, medidas adicionais devem ser tomadas para assegurar a estabilidade da articulação, até que a cápsula seja reparada por fibroplastia (JOHNSON & HULSE, 2005).

Estão disponíveis outros procedimentos cirúrgicos de estabilização da articulação coxo-femoral, como a colocação de pino transarticular ou transacetabular (BRINKER et al., 1999), transposição trocântérica, sutura extracapsular, substituição do ligamento redondo com inclusão de pinos, aplicação de enxerto ósseo na borda dorsal do acetábulo (WADSWORTH, 1996). Ainda a técnica da cápsula sintética, fixação por pino em cavilha moldado (BRINKER et al., 1999), prótese plástica de nylon trançado ancorada atrás da fossa do acetábulo, por meio de uma cavilha (HICKMAN & WALKER, 1983), estabilização por sutura absorvível extra-articular (MARTINI et al., 2001), substituição do ligamento da cabeça do fêmur com auto-enxerto de fáscia lata (BRANDÃO et al., 2002), transposição do ligamento sacrotuberoso (KILIÇ et al., 2002), reconstituição do ligamento redondo com pericárdio bovino conservado em glicerina 98% (RODASKI et al, 2002), reconstituição de cápsula articular com pericárdio bovino conservado em glicerina 98% (BRANDÃO et al., 2006), e substituição do ligamento redondo por centro frênico eqüino conservado em glicerina 98% (SIA et al., 2006).

A aplicação do pino transacetabular tem sido recomendada quando a cápsula articular está gravemente lesionada, na luxação recidivante com a flexão e extensão da articulação coxo-femoral (MANLEY, 1998), em luxações recorrentes ou de longa duração. A excisão da cabeça e colo femoral, também denominada excisão artroplástica ou ostectomia da cabeça e colo femorais (BRINKER et al., 1999), está recomendada nos casos de luxação recidivante em seguida a métodos fechados e abertos de tratamento, presença de fraturas na cabeça e colo femoral ou acetábulo (MANLEY, 1998) e em luxações crônicas com alterações de cabeça femoral e acetábulo (FOX, 1991).

As fraturas de cabeça e colo femoral são importantes, não só por sua freqüência, mas por sua gravidade. Constituem um dos maiores desafios no campo da traumatologia, sendo muitas vezes de resolução imprevisível e imponderável, apresentando complicações apesar do tratamento correto. Por isto, certos autores se referem a elas como “fraturas insolúveis” (SPEED, 1980). Constituem cerca de 25% das fraturas femorais em cães e proporcionam desafios importantes na fixação interna adequada (OMSTEAD, 1984).

É uma moléstia predominante em cães jovens, sendo os acidentes automobilísticos sua causa mais comum. Possuem a característica de apresentar fraturas perpendiculares ao eixo longo do colo femoral (NUNAMAKER, 1985). São altamente instáveis por seu plano de solução de continuidade óssea ser ao longo de linhas de força máxima de encurvamento e

rotação da cabeça femoral (MILTON, 1993). Portanto, na medicina veterinária tem se preconizado a cefalectomia femoral, pois o tratamento conservativo usualmente apresenta resultados insatisfatórios, levando a reabsorção do colo femoral, pseudoartrose ou estabelecimento de necrose avascular (PIERMATTEI & FLO, 1999).

A *Legg-Calvé-Perthes* canina é uma necrose asséptica da cabeça femoral idiopática que afeta cães jovens, de raças pequenas, pesando menos de 10 kg. As raças comumente afetadas são Pinschers, Terries e Poodles (DENNY & BUTTERWORTH, 2000), de 3 a 11 meses de idade. Normalmente é unilateral, mas pode ser bilateral em 12 a 17% dos animais afetados. As alterações radiográficas iniciais consistem em áreas irregulares de lise na cabeça do fêmur e um alargamento do espaço articular, seguido por arrasamento e colapso da cabeça femoral (STURION & STURION, 2000; FOSSUM, 2005).

As alterações ósseas iniciais não são demonstradas radiograficamente, estando limitadas a um tênue aumento da densidade óssea da epífise femoral proximal afetada, um espessamento trabecular e a formação de osso subcondral compacto continua, até que haja evidência de um leve aumento da densidade da cabeça femoral (KEALY & MCALLISTER, 2000; STURION & STURION, 2000).

Ao acometer os animais é evidente a claudicação pronunciada dos membros pélvicos. Isto se deve à dor causada pela deformidade, fragmentação trabecular, e colapso com destruição tecidual da cabeça do fêmur, levando a atrofia muscular devido ao desuso do membro (STURION & STURION, 2000; FOSSUM, 2005). A excisão da cabeça e colo femoral é considerada o tratamento de escolha em cães, a fim de aliviar a dor e eliminar a claudicação, induzindo a uma pseudoartrose funcional (DENNY & BUTTERWORTH, 2000). É recomendado o uso da interposição de tecido mole entre o colo femoral e o acetábulo (BERZON et al., 1980). Também pode ser realizado o desprendimento de um pedículo do músculo bíceps femoral, a ser passado ao redor do colo femoral e suturado aos músculos glúteo e vasto lateral (LIPPINCOTT, 1984).

A artroplastia total da articulação coxo-femoral foi desenvolvida para tratar problemas irreversíveis da articulação coxo-femoral. É atualmente utilizada em cães com displasia coxo-femoral, luxação crônica após falha de demais procedimentos indicados, fraturas de cabeça e colo femorais, necrose asséptica da cabeça e colo femorais com resultado satisfatório de 92 a 98% (DE YOUNG et al., 1992).

Após as cirurgias da articulação coxo-femoral, além do repouso, está recomendada a manutenção de um peso corporal adequado durante a recuperação (BRINKER et al., 1999).

Em pessoas, a obesidade é um fator de risco, pois está associada ao desenvolvimento da osteoartrite (DAVIS et al., 1989).

Muitos trabalhos envolvendo avaliação da articulação coxo-femoral em curto prazo têm sido realizados: Rodaski et al. (2002), Ozaydin et al. (2003), Sia et al. (2006), Brandão et al. (2006). Estes e outros trabalhos trazem inovações nas técnicas cirúrgicas, porém são poucos os estudos de análise em longo prazo para estabelecimento de um prognóstico com tempo alvo mais amplo.

A avaliação de novos procedimentos ortopédicos ou estudos em longo prazo através da análise clínica por graus de claudicação, mensuração do perímetro da coxa, exame radiográfico, é amplamente disseminada e utilizada em vários trabalhos recentes. Evers et al. (1997), Matera et al. (2003), Pooya et al. (2003), Bergh et al. (2004), Jerram et al. (2005), Sturion et al. (2006), Buquera et al. (2007), Selmi et al. (2007) e Runge et al. (2008) são exemplos destes trabalhos.

Vários são os protocolos descritos sobre mensuração do perímetro da coxa para avaliação da atrofia. Johnson et al. (1997) mensuraram o perímetro da coxa bilateralmente em três pontos equidistantes: proximal a patela, e em locais identificados como um terço de dois terços de distância da patela ao trocânter maior. Os autores compararam as medidas realizadas no mesmo animal em tempos diferentes no pré-cirúrgico e no pós-cirúrgico.

Buquera et al. (2007) e Selmi et al. (2007), em seus estudos sobre estabilização articular na articulação fêmur-tíbio-patelar, realizaram a mensuração do perímetro da coxa com o auxílio de fita maleável de escala métrica, graduada em centímetros, na altura da prega inguinal, no mesmo animal nos tempos pré e pós-operatórios. Marcellin-Little et al. (1999) avaliaram em longo prazo a adaptação do implante *Porous-Coated Anatomic* (PCA) na artroplastia total da articulação coxo-femoral e realizaram a perimetria no ponto médio entre o trocânter maior e a patela, no membro operado e não operado do mesmo animal, comparando as medidas para delimitar a atrofia.

Alguns protocolos indicam a sedação ou anestesia para a realização da mensuração do perímetro da coxa, porém o estudo realizado por Jaegger et al. (2002) comprovaram que não há diferença entre a medida de atrofia em pacientes anestesiados ou sem anestesia. Portanto, o relaxamento muscular não influencia nos resultados do exame clínico.

No exame radiográfico da articulação coxo-femoral podem ser utilizados três posicionamentos diferentes na posição ventrodorsal. A fim de obter uma radiografia simétrica, o plano mediano do tronco deve estar perpendicular ao chassi. Os membros pélvicos devem ser tracionados para trás para colocar os jarretes em contato com a mesa. Ambos os membros

devem ser seguros por um assistente em moderada abdução e ligeira rotação externa. Exceto para avaliação da displasia do quadril, esse posicionamento é satisfatório para radiografias da articulação coxo-femoral (SCHEBITZ & WILKENS, 2000).

Em radiografias para avaliação de displasia, os membros devem ser posicionados paralelamente em ligeira rotação interna (SCHEBITZ & WILKENS, 2000). Os membros pélvicos devem sofrer extensão máxima, com cada fêmur paralelo entre si, e à coluna vertebral. As patelas são superpostas sobre o plano sagital dos côndilos femorais do joelho, mediante a rotação interna dos joelhos. A pelve deve ser posicionada simetricamente, de modo que os forames obturadores pareçam ter o mesmo diâmetro. Radiografias tomadas nesta posição convencional podem revelar anormalidades que não seriam detectadas em outras posições. Contudo, para realização deste posicionamento, é necessária anestesia geral ou sedação profunda do animal, para assegurar o posicionamento apropriado (LUST, 1998).

O último posicionamento é menos doloroso para o paciente não sedado com patologia na região pélvica e, portanto menos difícil do que os descritos acima. Com as coxas colocadas em posição fisiológica, as articulações do joelho e da perna devem estar fletidas e em seguida abduzidas adequadamente. Com posicionamento adequado dos membros pélvicos, a região do túber coxal - sacro - raiz da cauda encontra-se sobre o chassi (SCHEBITZ & WILKENS, 2000).

Poucos sistemas de escore radiográfico têm sido publicados para avaliação de articulações em cães (ROY et al., 1992). A maioria dos estudos correlaciona o exame radiográfico às demais avaliações para acrescentar informações, conforme Evers et al. (1997). A osteoartrose ou mudanças na articulação podem ser visualizadas radiograficamente poucas semanas após a cirurgia (TIRGARI, 1978), porém Bone et al. (1984) observaram que os primeiros sinais de doença articular degenerativa não se tornaram aparentes até 16 meses após a cirurgia.

A plataforma de força tem sido usada como avaliação objetiva e não invasiva da marcha normal e anormal em humanos e animais (DOGAN et al., 1991). Ortopedistas humanos têm usado a plataforma na mensuração de forças externas antes e depois do tratamento dos pacientes há duas décadas (ANDERSON & MANN, 1994). A maioria das técnicas usadas na avaliação do movimento dos animais são modificações de técnicas previamente usadas para avaliação da locomoção humana (DALIN & JEFFCOTT, 1985). Recentemente tem sido inserida na avaliação de diferentes tratamentos de doenças ortopédicas em cães como para avaliação da estabilização do ligamento cruzado cranial (O'CONNOR et

al., 1989), excisão de cabeça e colo femoral (MANN et al., 1987) e substituição total da articulação coxo-femoral (DOGAN et al., 1991).

Já existem vários estudos usando a plataforma de força em animais para avaliação da marcha em especialidades da medicina veterinária como neurologia e ortopedia. Wheeler & Raiser (1992) realizaram um estudo cinemático da deambulação de cães submetidos a artroplastia capsular da articulação coxo-femoral para se obter a avaliação quantitativa da técnica cirúrgica empregada. O exame biomecânico comparado à avaliação clínica demonstrou ser um método objetivo (quantitativo) para análise de alterações na locomoção. Jevens et al. (1996) usaram a plataforma na comparação de duas técnicas cirúrgicas no tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. Bertram et al. (2000) compararam a marcha durante o trote de duas raças: *Labrador Retrievers* e *Greyhounds*.

Conzemius et al. (2003) avaliaram a função do membro antes e depois da artroplastia total do cotovelo acometido por osteoartrite severa e natural. Van Klaveren et al. (2005) usaram a análise na plataforma de força antes e depois da descompressão como tratamento da estenose lombossacra degenerativa em cães. Evans et al. (2005) avaliaram a acurácia e otimização da plataforma de força na análise da marcha em labradores com afecções no ligamento cruzado cranial avaliados pela claudicação em marcha. Observaram após a cirurgia que 75% dos animais que não apresentavam claudicação apresentaram déficit na análise da plataforma. Desta forma, concluíram que a plataforma é um método acurado de avaliação de claudicação de labradores com ruptura de ligamento cruzado cranial e é mais sensível que a observação visual.

Suwankong et al. (2007) avaliaram em longo prazo a cirurgia de descompressão em cães com estenose lombossacra degenerativa através da análise da plataforma de força. Bockstahler et al. (2007) avaliaram a detecção de mudanças cinemáticas com ou sem detecção radiográfica de displasia coxo-femoral. Concluíram que a plataforma é um método, em longo prazo, mais sensível que o exame radiográfico na detecção de alterações displásicas na articulação coxo-femoral sub-clínicas ainda não detectadas pelas radiografias.

A medicina humana, além da avaliação em marcha na plataforma de força, atualmente realiza estudos estabilométricos para avaliar a postura e equilíbrio, utilizando a plataforma em padrão ortostático para esta finalidade. Oliveira (1993) descrevera que a estabilometria avalia o equilíbrio postural através da quantificação das oscilações posturais na posição ortostática numa plataforma de força. Envolve a monitoração dos deslocamentos do centro de pressão nas direções lateral e antero-posterior. Geralmente os testes são aplicados sobre diferentes protocolos para a base de suporte (pés juntos, afastados, apoio em um só pé, etc), superfície

(dura ou espuma) e visão (olhos abertos ou fechados). Possui uma aplicação extensa em áreas de reabilitação, otorrinolaringologia, ortopedia, farmacologia, gerontologia, esportes entre outros.

Winter (1995) afirmara que o principal parâmetro mensurado em estudo do equilíbrio postural em plataforma de força é o centro de pressão, que é o ponto de aplicação das forças verticais atuando sobre superfície de apoio e representa um resultado coletivo do sistema de controle postural e da força de gravidade. Quando uma pessoa fica em pé sobre uma plataforma de força, o centro de pressão pode ser avaliado, sendo que seu deslocamento torna-se indicador de estabilidade. O centro de pressão representa uma medida de deslocamento e é influenciado pela posição do centro de massa. Esta grandeza é classicamente associada aos estudos do controle postural por causa da sua relação com o centro de massa, porém, o centro de pressão e o centro de massa são distintos. O movimento do centro de massa é causado pelos movimentos do corpo e o deslocamento do centro de pressão é provocado pela variação da força em reação ao solo, pela aceleração do centro de massa, pelo momento da inércia dos corpos e pelas forças musculares que são aplicadas no tornozelo. A oscilação do centro de massa é a grandeza que indica a oscilação corporal, e o centro de pressão é o resultado da resposta neuromuscular ao balanço do centro de massa e indica a posição do vetor das forças de reação do solo.

Duarte (2000) citara que a estabilidade é alcançada gerando momentos de força sobre as articulações do corpo para neutralizar o efeito da gravidade ou qualquer outra perturbação, em um processo contínuo e dinâmico, durante a permanência em determinada postura. A oscilação do corpo durante a postura ereta é usualmente investigada utilizando-se uma plataforma de força, que é um instrumento de medida sobre o qual os sujeitos permanecem em pé, durante os experimentos. A variável mais comum para analisar esta oscilação é a posição do centro de pressão, o ponto de aplicação da resultante das forças agindo na superfície de suporte. O deslocamento do centro de pressão representa um somatório das ações do sistema de controle postural e da força de gravidade. Devido à oscilação do corpo e às forças inerciais, a posição do centro de pressão é diferente da projeção do centro de massa sobre a superfície de suporte. O centro de massa indica a posição global do corpo.

Bastos et al. (2005) analisaram os resultados da estabilometria de pacientes com queixa de tontura que apresentaram eletroneistagmografia normal, observando maior instabilidade destes pacientes na posição ortostática do que o grupo de sujeitos saudáveis.

Vieira & Oliveira (2006) compararam parâmetros estabilométricos em testes de longa duração entre atletas remadores e um grupo de indivíduos saudáveis, não-atletas, que

permaneceram de pé sobre uma plataforma de força durante 31 minutos. Através dos resultados, sugeriram que as alterações estabilométricas, apresentadas pelo grupo de não-atletas, sejam decorrentes de processos fisiológicos periféricos e que o condicionamento físico parece ser um fator importante na manutenção do equilíbrio estático por período prolongado.

Zuri et al. (2006) analisaram a distribuição da pressão plantar de crianças do sexo masculino, de 6 a 10 anos de idade, por meio da baropodometria, através do padrão ortostático na plataforma de força. A partir da avaliação do arco plantar de crianças analisadas neste trabalho, puderam concluir que as eutróficas e com sobrepeso demonstram padrões semelhantes de pressão plantar em ante e médiopé. Porém, o grupo obeso ($IMC = 24 \pm 1 \text{ kg/m}^2$) apresenta pressões maiores nas três regiões plantares (ante, médio e retropé) com relação aos indivíduos eutróficos ($IMC = 15.5 \pm 0.2 \text{ kg/m}^2$), podendo ser devido a alterações biomecânicas relacionadas à obesidade.

Aferências de receptores plantares e proprioceptivos fornecem ao sistema nervoso informações necessárias ao controle postural. Alterações desses mecanismos neuromusculares provocadas por traumas podem causar dano articular e alterações posturais permanentes. Teodori et al. (2005) avaliaram as modificações na distribuição da pressão plantar e localização do centro de força em sujeito com história de entorse de tornozelo direito, utilizando uma plataforma de pressão *Tekscan-Matscan*, em apoio bipodal livre e com os olhos abertos. Após constatação de assimetria na distribuição da pressão plantar, realizaram uma sessão de Reeducação Postural Global (RPG), seguida de avaliações em plataforma de pressão, imediatamente após a intervenção e após 7, 14 e 30 dias da mesma. Os resultados mostraram recuperação evidente da simetria, que se manteve por 7 dias. Após esse período, houve tendência à recuperação gradativa da assimetria, não alcançando, no entanto, os valores iniciais após 30 dias. Concluíram que uma única sessão de RPG foi eficiente para re-equilibrar a distribuição das pressões de contato e isso interferiu positivamente na localização do centro de força, porém, não promoveu a correção definitiva, sugerindo a necessidade de maior número de sessões, para promover a adaptação do sistema nervoso às novas entradas proprioceptivas e, conseqüentemente, uma resposta sustentada. Os resultados sugerem, ainda, que a frequência de uma intervenção semanal na prática clínica, para esse tipo de alteração, seria suficiente para um programa de tratamento.

Loth (2007) estudou a correlação entre a postulografia dinâmica *Foam-Laser* e a plataforma de força, no teste de integração sensorial em adultos jovens normais, observando forte correlação entre os parâmetros na avaliação do controle postural.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Delineamento do estudo

3.1.1. Estudo Retrospectivo

Foi realizado um estudo retrospectivo de 10 anos (1998/2007), no arquivo do serviço de atendimento clínico-cirúrgico de pequenos animais do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Foi feito um levantamento dos animais submetidos à cirurgia da articulação coxo-femoral, com diagnóstico de luxação coxo-femoral traumática, fratura de cabeça e colo femoral, ou necrose asséptica da cabeça do fêmur. Através das informações obtidas, realizou-se contato com os proprietários, e mediante aceite de participação no projeto, foi estabelecido um grupo de 21 animais (Grupo Tratado), a ser avaliado e delimitado seu estado de recuperação.

3.1.2. Estabelecimento de Parâmetros Normais

Paralelamente, foi formado um Grupo Controle, constituído de seis animais adultos, saudáveis, de porte semelhante, sem histórico de problemas ortopédicos ou demais patologias que pudessem comprometer o estudo. Este grupo teve o objetivo de fornecer os parâmetros normais, encontrados em animais saudáveis, principalmente nas avaliações de mensuração do perímetro da coxa e plataforma de força.

3.2. Avaliação Clínica

No grupo tratado, a avaliação clínica se constituiu de anamnese e avaliação dos graus de claudicação. O enfoque da anamnese era: data da cirurgia, membro afetado, doença, cirurgia específica, recuperação do paciente segundo o proprietário. Os graus de claudicação

foram avaliados segundo o estabelecimento de uma classificação modificada da descrita por Braden & Brinker (1973), visualizada na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Características clínicas dos cinco graus de claudicação utilizados para apreciar a recuperação do uso funcional do membro nos cães avaliados após cirurgia na articulação coxo-femoral.

GRAUS	CARACTERÍSTICAS
I	Não há uso nem apoio do membro.
II	Não há suporte de peso em estação. Uso claudicante ao caminhar, elevando-o ao correr.
III	Não há suporte de peso em estação. Uso normal do membro ao caminhar, às vezes claudicando ao correr.
IV	Uso e apoio normal em estação e ao caminhar, às vezes claudicando ao correr.
V	Normal. Uso funcional do membro em estação, caminhando e correndo, com suporte total de peso.

No grupo controle, a avaliação clínica foi constituída de anamnese e exame físico, somente para certificar a normalidade clínica e deambulatória destes animais.

3.3. Avaliação do apoio na Plataforma de Força

Para avaliação do apoio, foi realizada a coleta de dados de cada animal sobre uma plataforma de força na posição ortostática (em estação), em nove posicionamentos diferentes: quatro patas (Figura 1A), Lado Direito - D (Figura 1B), Lado Esquerdo - E (Figura 1C), Dianteiras - F (Figura 1D), Traseiras - T (Figura 1E), Dianteira Direita – DD (Figura 1F), Dianteira Esquerda – DE (Figura 1G), Traseira Direita – TD (Figura 1H), Traseira Esquerda – TE (Figura 1I). Em cada posicionamento, o animal deveria estar completamente parado durante 5 segundos, para coleta dos dados. Foram realizadas três repetições em cada posicionamento, com intervalo de 30 segundos entre elas, onde o animal descia da plataforma e esta era zerada. Os dados foram coletados através de uma plataforma de força OR6-6 AMTI (*Advanced Mechanical Technologies, Incorporation, USA*) (Figura 1J), nivelada ao piso, medindo 464x508x82,5 mm, equipada com placa analógica digital ADI 32, amplificador Mas-6 e software específico, localizada no Laboratório de Pesquisa e Ensino do Movimento

Humano – Núcleo de Biomecânica do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, e operada por um profissional da área. A plataforma realizava a quantificação da magnitude das forças de reação do solo (eixos X, Y e Z) através de transdutores do tipo strain gages fixados em células de carga, localizados nos quatro cantos da plataforma, com frequência de aquisição de dados de 100 Hz. Após coletados, os dados eram armazenados e analisados por um programa específico: *Bioanalysis*[®], no padrão *Balance*, transferidos para o programa *Microsoft Excel*[®], onde o resultado final do tratamento dos dados designava a porcentagem (%) média de peso que cada animal apresentou em cada um dos nove posicionamentos. O primeiro posicionamento, quatro patas, foi utilizado para a normalização dos dados em função do peso corporal. Durante a coleta os animais eram posicionados sempre por duas pessoas, as quais participaram de todas as coletas, para garantir o posicionamento adequado dos animais, mantendo-os estáticos e alinhados, sempre com o corpo em linha reta e a cabeça voltada para frente.



Figura 1 – Coleta de dados na plataforma de força nos nove posicionamentos diferentes, com o animal sendo contido por seu proprietário para ilustração do procedimento. A – Quatro patas; B – Lado direito; C – Lado esquerdo; D – Dianteiras; E – Traseiras; F – Dianteira direita; G – Dianteira esquerda; H – Traseira direita; I – Traseira esquerda; J – Vista lateral da Plataforma de força.

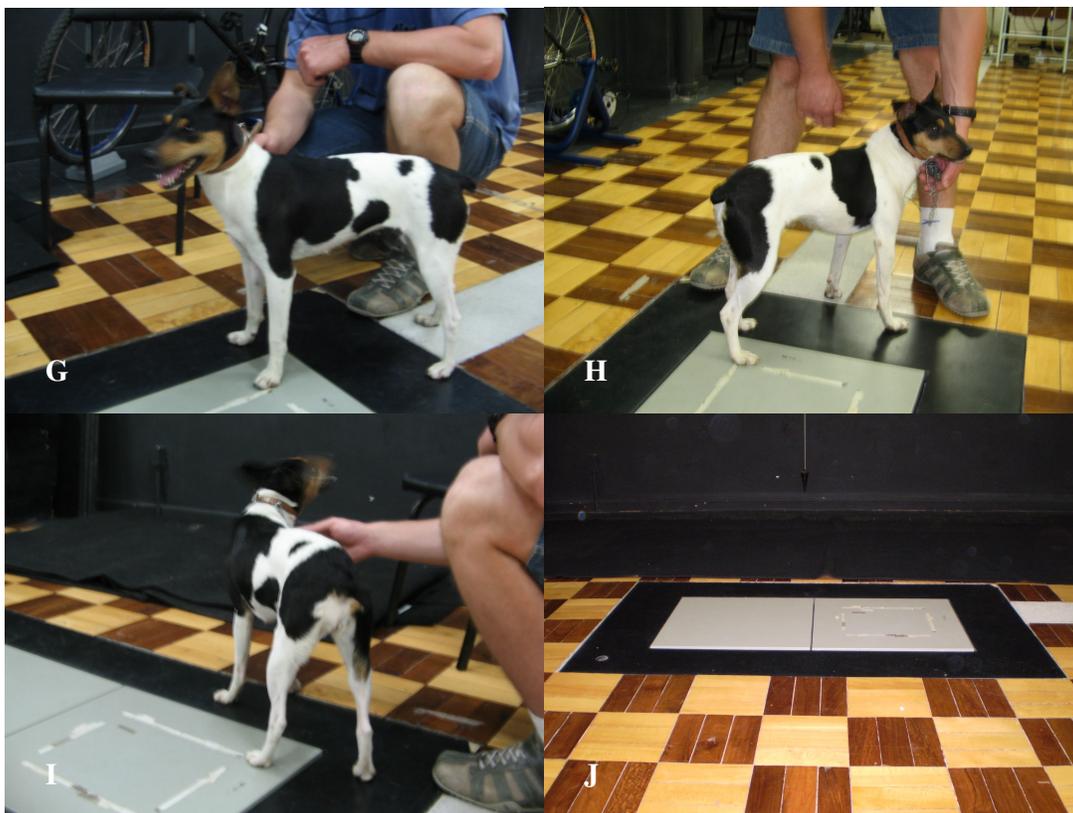


Figura 1 Continuação – Coleta de dados na plataforma de força nos nove posicionamentos diferentes, com o animal sendo contido por seu proprietário. A – Quatro patas; B – Lado direito; C – Lado esquerdo; D – Dianteiras; E – Traseiras; F – Dianteira direita; G – Dianteira esquerda; H – Traseira direita; I – Traseira esquerda; J – Vista lateral da Plataforma de força.

Esta avaliação foi realizada, da mesma forma, em todos os animais dos grupos controle e tratado.

3.4. Mensuração do Perímetro da Coxa

Para mensuração do perímetro da coxa, foi realizada, em ambos os membros pélvicos de cada animal dos grupos controle e tratado, com o auxílio de uma fita maleável de escala métrica graduada em centímetros, a medida de três pontos equidistantes na região da coxa: o primeiro na região da articulação coxo-femoral – Perimetria Superior (Figura 2A), o segundo no terço médio femoral – Perimetria Média (Figura 2B), e o terceiro imediatamente acima da articulação fêmur-tíbio-patelar – Perimetria Inferior (Figura 2C).

Em seguida, subtraiu-se as respectivas perimetrias superior, média e inferior, do membro direito e esquerdo (sempre o maior número subtraído do menor) de cada animal, para a formação dos perímetros superior – P1, médio – P2, e inferior – P3, para posterior avaliação da atrofia.

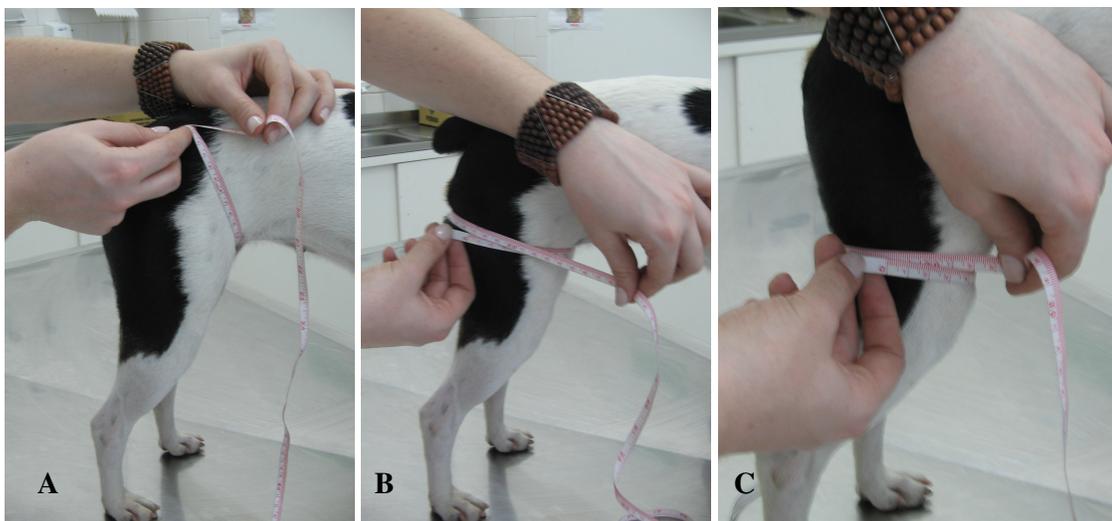


Figura 2 – Mensuração do Perímetro da Coxa bilateral com o auxílio de uma fita maleável, de escala métrica graduada em centímetros, através da medida de três pontos equidistantes, na região da coxa dos animais do grupo controle e dos animais avaliados após submissão da articulação coxo-femoral à cirurgia. A – Perimetria Superior: região da articulação coxo-femoral; B – Perimetria Média: terço médio femoral; C – Perimetria Inferior: imediatamente acima da articulação fêmur-tíbio-patelar.

3.5. Exame Radiográfico

O exame radiográfico foi realizado em dois posicionamentos, ambos na posição ventro-dorsal. O primeiro com os membros em flexão e rotação lateral (Figura 3A), o segundo com os membros estendidos, tracionados e em rotação medial (Figura 3B).

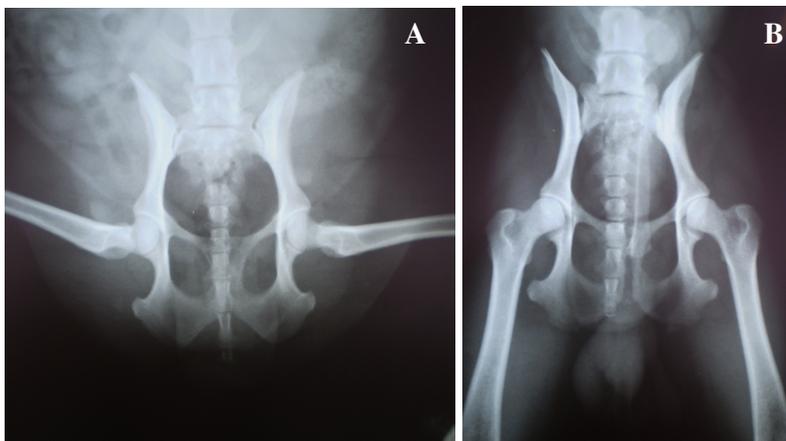


Figura 3 – Radiografia em posição Ventro-dorsal de um dos animais do grupo controle, exemplificando o posicionamento realizado para o exame radiográfico para a avaliação dos animais. A - membros em flexão e rotação lateral; B - membros estendidos, tracionados e em rotação medial.

Todos os dados coletados nas avaliações clínica, radiográfica, perimetria da coxa e apoio, foram armazenados em uma ficha individual (Anexo A), para caracterização de cada animal. Os dados arquivados nesta ficha, com relação à plataforma de força, são números relativos às repetições para o tratamento no *Bioanalysis*[®].

3.6. Análise Estatística

Foi realizada estatística descritiva, para obtenção da média e do desvio padrão dos dados da plataforma de força do grupo controle, usando o Microsoft Excel[®].

O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi usado para testar a normalidade dos dados da plataforma e do perímetro da coxa dos grupos tratado e controle. Através do teste *t-student*, com nível de significância 5% ($p < 0,05$), foi realizada comparação de porcentagem de apoio de peso entre: D e E, F e T, DD e DE, TD e TE em ambos os grupos separadamente e entre eles. Por meio do teste *Mann Whitney Rank Sum Test* com nível de significância 5% ($p < 0,05$), foi realizada comparação entre P1, P2 e P3 do grupo controle e seus respectivos perímetros no grupo tratado. Para estabelecer o grau de associação entre os parâmetros utilizados para a avaliação da recuperação, foi realizada análise de correlação através do teste *Spearman Rank Order Correlation*, com nível de significância 5% ($p < 0,05$). Para realização destes testes foi utilizado o programa estatístico *Sigmastat*[®].

4. RESULTADOS

Dos 21 animais avaliados no grupo tratado, dois apresentaram luxação coxo-femoral bilateral, e um apresentou luxação de patela no membro contra-lateral ao operado. Estes animais foram avaliados em separado dos demais, para não comprometer o estudo. Portanto, as análises subsequentes estarão relacionadas a 18 animais.

4.1. Avaliação Clínica

Com relação à doença, foram classificadas como: D1 – Necrose asséptica da cabeça do fêmur, D2 - Luxação coxo-femoral traumática e D3 - Fratura de cabeça e colo femoral. 22,22% dos animais apresentaram fratura de cabeça e colo femoral, 27,78% necrose asséptica da cabeça do fêmur, e 50% (nove cães) luxação coxo-femoral traumática (Gráfico 1).

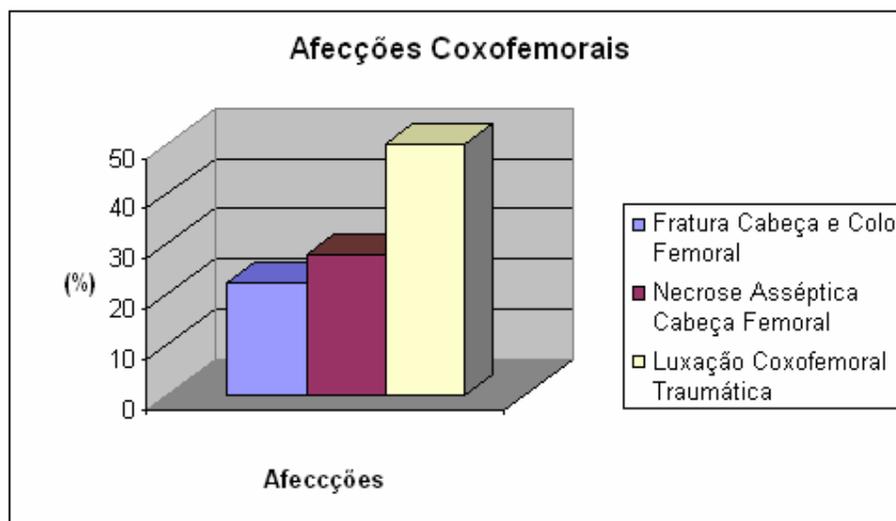


Gráfico 1 – Classificações das afecções coxo-femorais e respectivas porcentagens de acometimento nos animais avaliados, submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.

Quanto à cirurgia, 77,78% foram submetidos à colocefalectomia e 22,22% a inserção de pino transacetabular (Gráfico 2). Dos nove cães com diagnóstico de luxação coxo-femoral

traumática, quatro foram submetidos a inserção de pino transacetabular e cinco a coloceleflectomia.

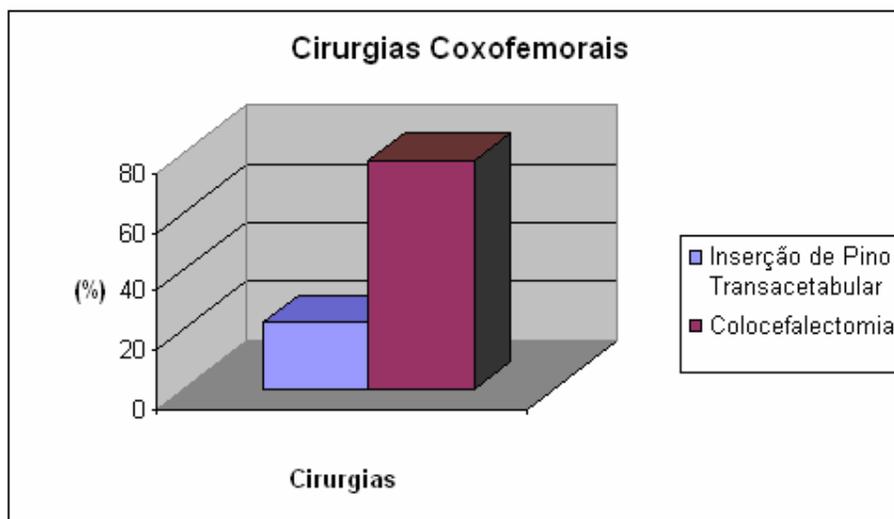


Gráfico 2 – Classificação das cirurgias realizadas na articulação coxo-femoral e sua respectiva porcentagem de realização nos animais avaliados, submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.

A amostra apresentou-se bastante heterogênea, com relação ao tempo após a cirurgia, já que compreendia animais desde 50 dias até sete anos de pós-cirúrgico. Para melhor avaliar e compreender, a recuperação dos animais foi subdividida em três grupos: T1 – menor que dois meses, T2 – de dois meses a dois anos, e T3 – maior que dois anos. 11,12% dos pacientes se enquadraram no grupo 1, 44,44% no grupo 2 e 44,44% no grupo 3 (Gráfico 3).

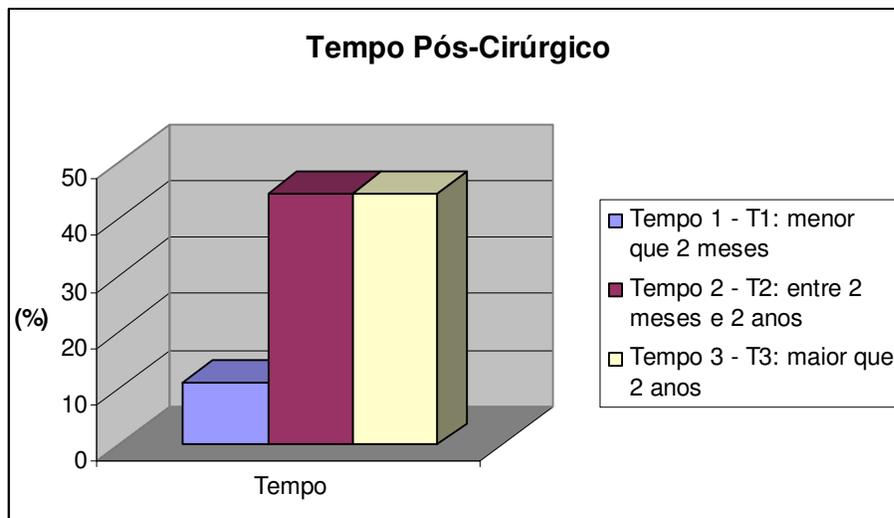


Gráfico 3 – Subdivisão da amostra com relação ao tempo pós-cirúrgico das cirurgias coxo-femorais dos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.

Na classificação dos Graus de Claudicação, 16,67% dos pacientes apresentaram grau III, 22,22% grau IV e 61,11% grau V (Gráfico 4).

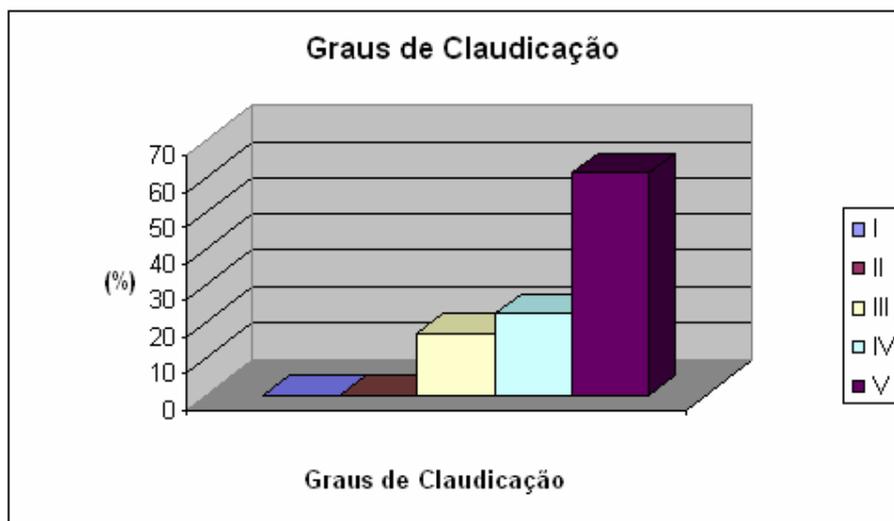


Gráfico 4 – Classificação dos Graus de Claudicação e sua respectiva porcentagem nos animais avaliados após cirurgia na articulação coxo-femoral.

4.2. Avaliação do apoio na plataforma de força

Para avaliação dos animais na plataforma de força neste estudo, primeiro foi necessário avaliar os animais do grupo controle, para delimitar como é o apoio normal em estação dos cães sobre a plataforma de força, já que os únicos dados disponíveis sobre uso de plataforma de força em cães, foram realizados em marcha. Desta forma, após verificar a normalidade dos dados da porcentagem média de peso em cada um dos oito posicionamentos dos animais controle (D – Lado Direito, E – Lado Esquerdo, F - Dianteiras, T - Traseiras, DD – Dianteira Direita, DE – Dianteira Esquerda, TD- Traseira Direita, TE –Traseira Esquerda), pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov* (Programa *Sigmastat*), foi delimitada a média e desvio padrão por análise descritiva. A média e o desvio padrão dos dados podem ser visualizados no Gráfico 5. A soma da média e o desvio padrão forneceram o Limite Superior e a subtração, o Limite Inferior, visualizados na Tabela 2. Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste *t-student* entre o apoio dos membros torácicos e os pélvicos, sendo em torno de 63,56% do peso apoiado nos membros torácicos e 36,44% do apoio nos pélvicos.

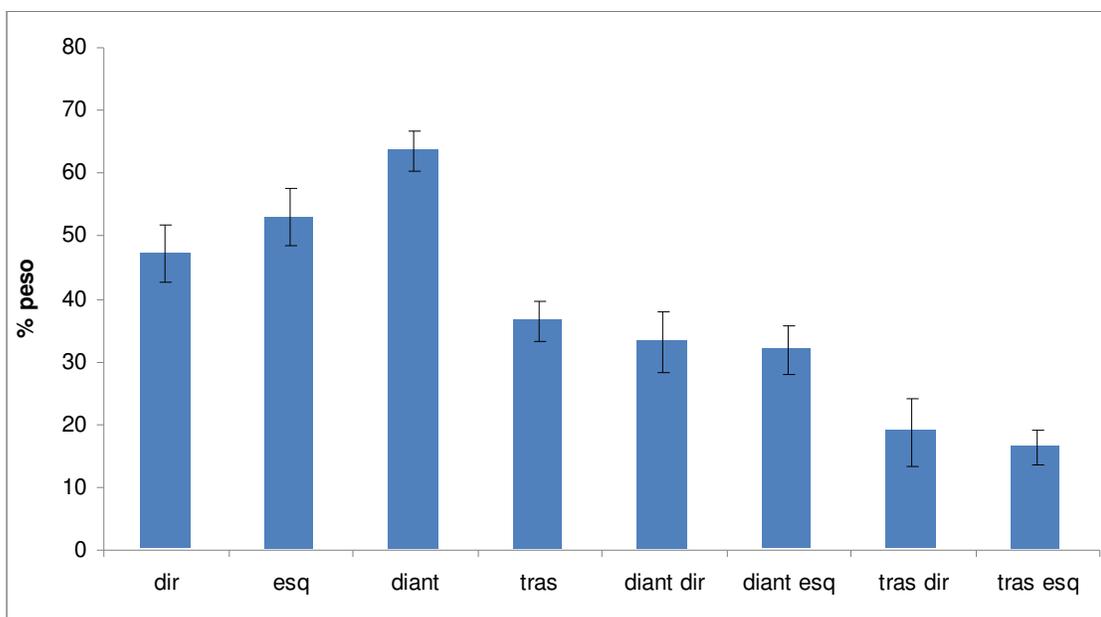


Gráfico 5 – Gráfico da Média e desvio padrão da porcentagem de peso no lado direito (dir), lado esquerdo (esq), dianteiras (diant), traseiras (tras), dianteira direita (diant dir), dianteira esquerda (diant esq), traseira direita (tras dir) e traseira esquerda (tras esq) visualizadas na avaliação sobre a plataforma de força em padrão ortostático do grupo controle.

Tabela 2 – Tabela da Média, desvio padrão, limite superior e limite inferior da porcentagem de peso no lado direito (D), lado esquerdo (E), dianteiras (F), traseiras (T), dianteira direita (DD), dianteira esquerda (DE), traseira direita (TD) e traseira esquerda (TE) visualizadas na avaliação sobre a plataforma de força em padrão ortostático do grupo controle.

	D	E	F	T	DD	DE	TD	TE
MÉDIA	47,11	52,89	63,565	36,435	33,145	31,77	18,747	16,337
DESVIO PADRÃO	4,559	4,559	3,244	3,244	4,835	3,899	5,455	2,691
LIMITE SUPERIOR	51,669	57,449	66,809	39,679	37,98	35,669	24,202	19,028
LIMITE INFERIOR	43,551	48,301	60,321	33,192	28,31	27,671	13,291	13,645

Os dados de porcentagem de peso, em cada um dos oito posicionamentos de cada animal do grupo tratado, foram comparados ao grupo controle através da tabela 1, em uma avaliação individual, enquadrando os dados dentro dos limites superior e inferior estabelecidos. Os pacientes que possuíam valores superiores ao limite superior num determinado posicionamento, foram considerados com aumento de peso sobre o membro ou membros em questão. Os pacientes que possuíam valores inferiores ao limite inferior num determinado posicionamento foram considerados com redução de peso sobre o membro ou membros em questão. Foram tomados como avaliadores primordiais de transferência de peso os posicionamentos DD, DE, TD e TE, ficando as demais posições como auxiliares na transferência de peso, quando os avaliadores primordiais deixarem dúvida. A porcentagem de apoio de peso em cada membro de todos os animais do grupo controle e tratados podem ser visualizados no Anexo B. Foi classificada como transferência direta, aquela em que o animal reduzia o peso no membro afetado ou em ambos os membros pélvicos, e indireta, quando o animal reduzia o peso nos demais membros.

A amostra mostrou-se heterogênea em relação à porcentagem e destino da transferência de peso de cada animal. No intuito de homogeneizar a amostra, para posterior tratamento estatístico, foi estabelecido um padrão de transferência, onde os animais foram

classificados conforme suas características semelhantes dentro dos respectivos grupos: TF0 – Ausência de transferência; TF1 – Transferência direta menor que 5%, e indireta entre 5 e 10%; TF2 - Transferência direta entre 5 e 10%; TF3 – Transferência direta acima de 10%. Observou-se que 33,33% dos animais foram classificados no grupo 0; 50% no grupo 1; 5,56% no 2 e 11,12% no grupo 3 (Gráfico 6).

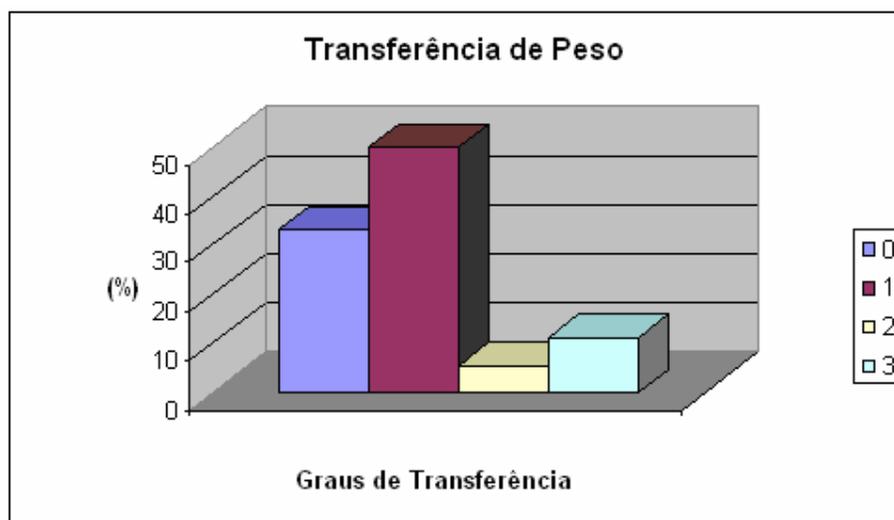


Gráfico 6 – Classificação da Transferência de peso em graus e sua respectiva porcentagem nos animais avaliados submetidos anteriormente à cirurgia na articulação coxo-femoral.

Os animais que apresentaram transferência de peso, ou seja, grupos 1, 2 e 3, foram divididos por membro afetado, para classificar qual o destino da transferência. Após divisão foi testada a normalidade dos dados (*Kolmogorov-Smirnov*), que foi positiva, seguiu-se o teste *t-student* com nível de significância ($p < 0,05$), comparando cada média de avaliação dos grupos: membro direito afetado (Dd, Ed, Fd, Td, DDd, DEd, TDd, Ted) e membro esquerdo afetado (De, Ee, Fe, Te, DDe, DEe, TDe, TEe) com as médias do grupo controle (Dc, Ec, Fc, Tc, DDc, DEc, TDc, TEc).

Comprovou-se a transferência em ambos os grupos, sendo no grupo com o membro direito afetado, o peso retirado do membro pélvico direito e distribuído nas dianteiras, e no grupo com o membro esquerdo afetado, o peso retirado do membro pélvico esquerdo e transferido para o lado contra-lateral.

4.3. Perimetria da coxa

Foram comparados, respectivamente, os perímetros do grupo controle P1c, P2c, P3c com os perímetros do grupo tratado P1t, P2t, P3t. Como as amostras não eram normais, foram comparadas através do teste *Mann Whitney Rank Sum Test*, com nível de significância ($p < 0,05$). O perímetro P3 não apresentou diferença significativa entre o grupo tratado e o controle, sendo retirado do estudo, ficando a avaliação da atrofia vinculada somente a P1 e P2, já que nestes perímetros ficou confirmada a atrofia.

Como as amostras não eram normais o limite superior e inferior foi estabelecido para P1 e P2 através do teste acima. Foi realizada então, uma avaliação individual dos animais com relação a cada perímetro, e classificada em presença ou ausência de atrofia, segundo os limites. Para estabelecer os graus de atrofia, este parâmetro foi dividido em: A0 – Ausência de atrofia; A1 – Atrofia presente em apenas um dos parâmetros; A2- Atrofia presente em ambos os parâmetros. 22,22% dos animais não apresentaram atrofia, 33,33% apresentaram somente em um dos parâmetros, sendo este o P2, e 44,44% apresentaram atrofia em ambos os perímetros (Gráfico 7).

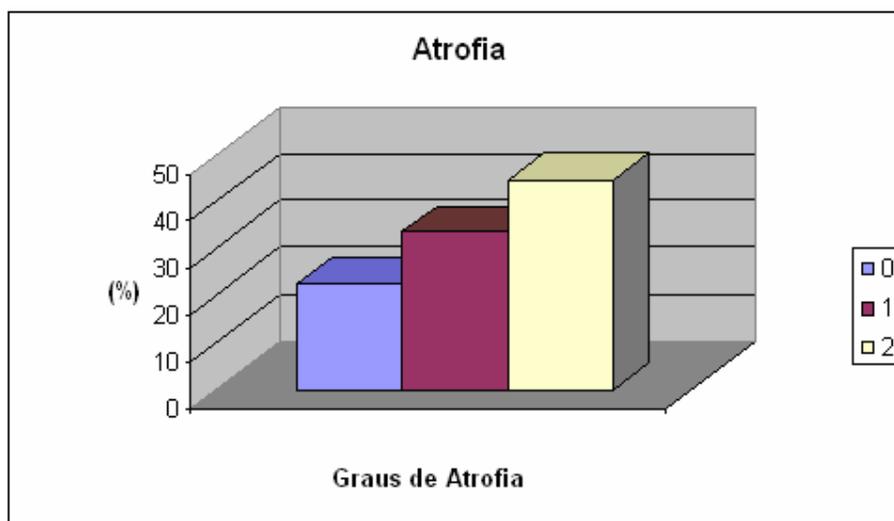


Gráfico 7 – Classificação da Atrofia em graus e sua respectiva porcentagem de acometimento nos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

4.4. Exame Radiográfico

Três animais (16,67%) apresentaram alterações radiográficas condizentes com as demais avaliações. O primeiro apresentou imagem radiográfica compatível com necrose asséptica no mesmo membro que, há mais de seis anos, fora realizada inserção de pino transacetabular. Este animal apresentava-se clinicamente sem alterações, mas com grau 1 de transferência e grau 2 de atrofia, demonstrando que estas duas avaliações podem ser mais precisas que as demais.

O segundo apresentou imagem compatível com displasia coxo-femoral no membro contra-lateral ao que foi submetido a colocefalectomia há quase seis anos, apresentava grau IV de claudicação, 1 de transferência e ausência de atrofia. O terceiro apresentou imagem compatível com uma esquiúla óssea, na articulação coxo-femoral onde foi realizada colocefalectomia há quase cinco anos, grau III de claudicação, 1 de transferência e 2 de atrofia. Nas análises que se correlacionam ao tempo, estes animais não foram utilizados, por partir do princípio que, nestas análises, visa-se observar o tempo normal dos animais quando não surgem complicações.

4.5. Estabelecimento do parâmetro Recuperação

Para associar todas as avaliações já descritas e avaliar adequadamente a recuperação dos animais, foi estabelecido o parâmetro Recuperação. Este parâmetro agrupou as variáveis TF – Transferência de peso, A – Atrofia e GC – Grau de Claudicação da seguinte maneira: 0 – Recuperação Excelente – Todas as variáveis sem alteração (TF=0, A=0, GC=5); 1 – Ótima – uma variável alterada; 2- Muito Boa – duas variáveis alteradas; 3 – Razoável – Todas as variáveis alteradas, sendo T=1; 4 – Ruim – Todas as variáveis alteradas, sendo T>1. 16,68% foram classificadas com 0, 16,68% como 1, 33,33% como 2, 16,68% como 3 e 16,68% como 4 (Gráfico 8). Portanto, têm-se 66,66% dos animais avaliados com recuperação entre excelente a muito boa e 33,33% entre razoável a ruim.

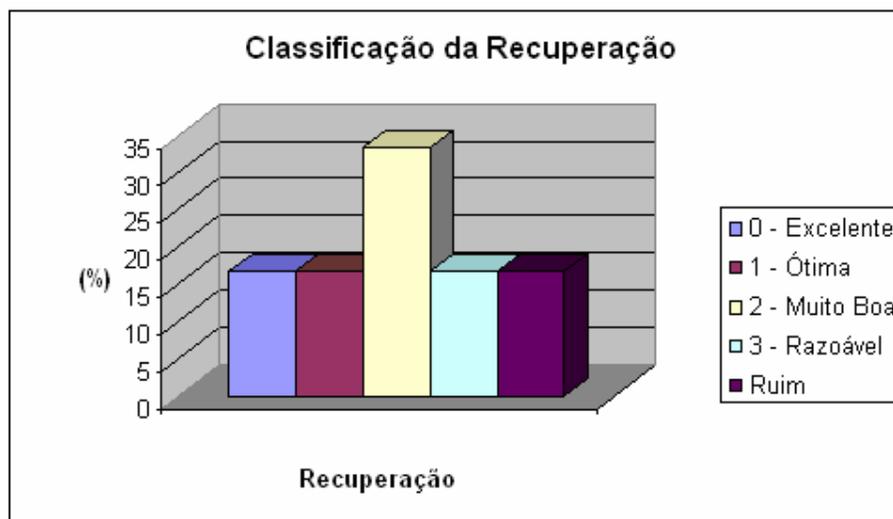


Gráfico 8 – Classificação da Recuperação dos animais avaliados, anteriormente submetidos à cirurgia da articulação coxo-femoral, em Grupos e sua respectiva porcentagem de enquadramento.

Dos dois animais que tiveram ambas as articulações coxo-femorais operadas, no primeiro foi realizada colocefalectomia no membro direito e inserção de pino transacetabular no esquerdo. Este animal não apresentou transferência de peso, atrofia, ou alteração do grau de claudicação, estando em V, sendo classificado em 0 para a recuperação, ou seja, recuperação excelente. No segundo animal, foi realizada colocefalectomia bilateral, este não apresentou atrofia, apresentou transferência grau 1, onde retira o peso das traseiras e distribui nas dianteiras, grau V de claudicação, sendo classificado em 1 para recuperação, ou seja, recuperação ótima.

O animal que apresentou, durante a avaliação clínica, luxação de patela contra-lateral ao lado que havia sido operado há dois anos e cinco meses, apresentou grau IV de claudicação, atrofia e transferência grau 1 do membro da luxação de patela para o membro que foi realizada colocefalectomia, sendo classificado em grau 2 de recuperação.

4.6. Correlação entre os Parâmetros Avaliados

Para relacionar os parâmetros Cirurgia, Atrofia, Transferência de Peso, Grau de Claudicação e Recuperação, foi estabelecida uma tabela com as avaliações individuais (Tabela 3).

Tabela 3 – Tabela de Avaliações individuais correlacionando os parâmetros Cirurgia (C), Perímetros da Coxa (P) nas 3 posições mensuradas: P1, P2 e P3, Grau de Claudicação (GC), Transferência de Peso(TF), Atrofia (A), e Recuperação (R) dos animais avaliados submetidos anteriormente a cirurgia na articulação coxo-femoral.

IDENTIFICAÇÃO	CIRURGIA (C)	P1	P2	P3	GC	TRANSF.PESO (TF)	ATROFIA (A)	RECUPERAÇÃO (R)
7	1	2	2	2	3	3	2	4
8	2	1	2	0	5	0	1	1
9	2	2	3	0	5	1	2	1
10	1	1	1	0	5	0	0	0
11	1	2	1	0	5	0	1	1
12	1	3	2	1	5	0	2	1
13	2	2	2	2	5	1	2	2
15	1	1	2	2	5	1	1	2
26	1	2	4	0	3	1	2	3
14	1	2	1	0	3	3	2	4
16	1	1	1	1	4	1	0	2
17	1	2	2	0	5	1	2	2
18	1	0	2	0	5	1	1	2
19	1	0	5	5	4	2	1	4
20	2	0	0	0	5	0	0	0
21	1	2	3	3	4	1	3	2
22	1	0	1	0	5	0	0	0
23	1	0	2	2	4	1	1	3

Para relacionar estes parâmetros ao tempo, estabeleceu-se outra tabela, incluindo o parâmetro tempo e excluindo os três animais que apresentaram complicações explicitadas no exame radiográfico (Tabela 4). Através do teste *Spearman Rank Order Correlation*, nível significância ($p < 0,05$), estabeleceu-se a existência de correlação e qual o tipo entre os parâmetros.

Tabela 4 - Tabela de Avaliações individuais correlacionando os parâmetros Cirurgia (C), Perímetros da Coxa (P) nas 3 posições mensuradas: P1, P2 e P3, Grau de Claudicação (GC), Transferência de Peso(TF), Atrofia (A), e Recuperação (R) e Tempo (T) dos animais avaliados submetidos anteriormente a cirurgia na articulação coxo-femoral.

IDENTIFICAÇÃO	CIRURGIA (C)	P1	P2	P3	GC	TEMPO (T)	TRANSF.PESO (TF)	ATROFIA (A)	RECUPERAÇÃO (R)
7	1	2	2	2	3	1	3	2	4
8	2	1	2	0	5	3	0	1	1
10	1	1	1	0	5	3	0	0	0
11	1	2	1	0	5	3	0	1	1
12	1	3	2	1	5	2	0	2	1
13	2	2	2	2	5	2	1	2	2
15	1	1	2	2	5	3	1	1	2
14	1	2	1	0	3	1	3	2	4
17	1	2	2	0	5	2	1	2	2
18	1	0	2	0	5	3	1	1	2
19	1	0	5	5	4	2	2	1	4
20	2	0	0	0	5	2	0	0	0
21	1	2	3	3	4	2	1	3	2
22	1	0	1	0	5	2	0	0	0
23	1	0	2	2	4	2	1	1	3

Não houve correlação em nível significativo entre a cirurgia e os demais parâmetros.

O grau de claudicação foi inversamente proporcional à transferência de peso, ou seja, à medida que se aumenta o grau de claudicação, diminui-se a transferência de peso (Gráfico 9).

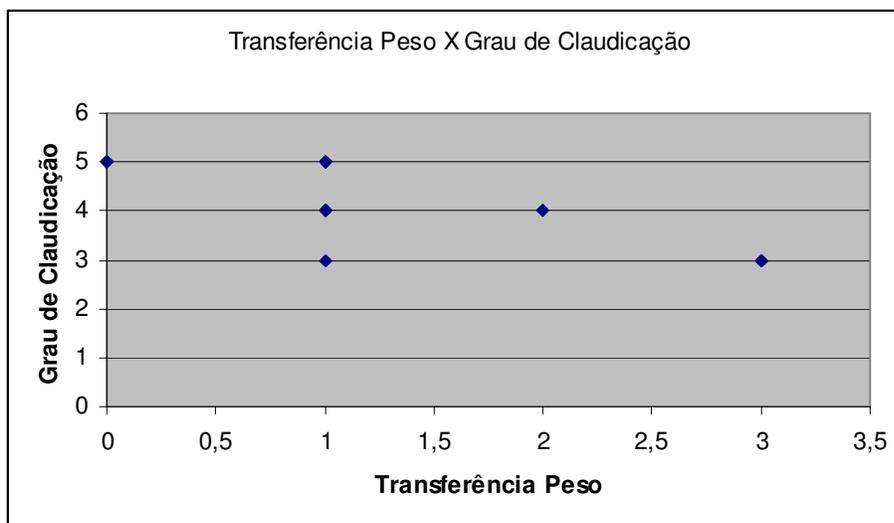


Gráfico 9 – Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e o Grau de Claudicação dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

O parâmetro recuperação foi diretamente proporcional à transferência de peso (Gráfico 10) e inversamente proporcional ao grau de claudicação (Gráfico 11).

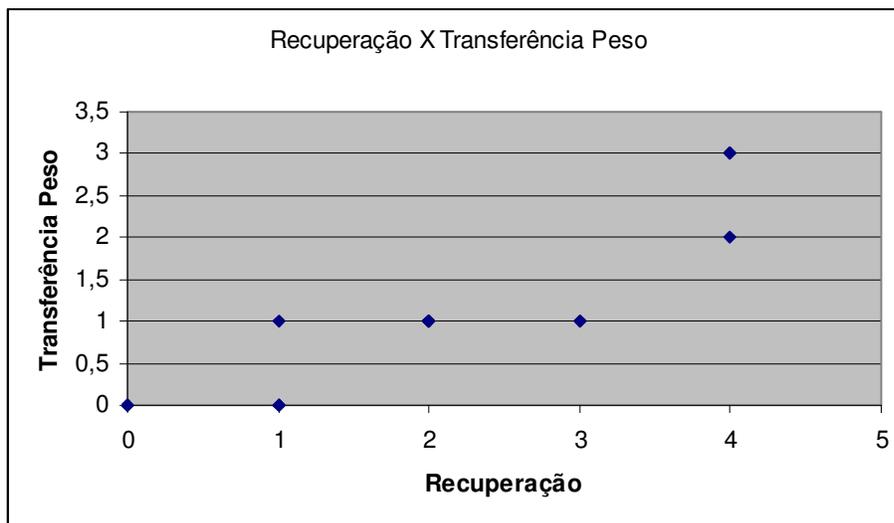


Gráfico 10 – Gráfico demonstrando a correlação entre Recuperação e Transferência de Peso dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

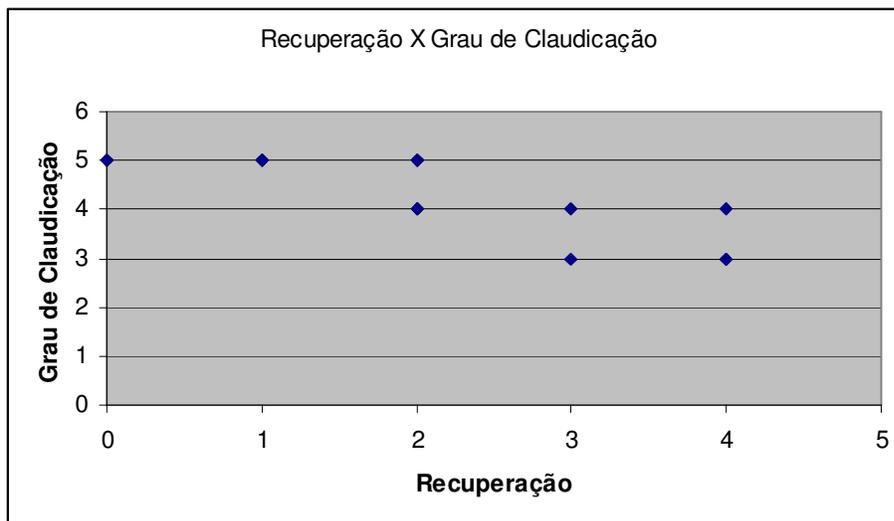


Gráfico 11 – Gráfico demonstrando a correlação entre Recuperação e Grau de Claudicação dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

A transferência de peso foi diretamente proporcional à atrofia, porém com um padrão menos linear (Gráfico 12). O parâmetro recuperação foi diretamente proporcional à transferência de peso e à atrofia, novamente com um padrão menos linear (Gráfico 13).

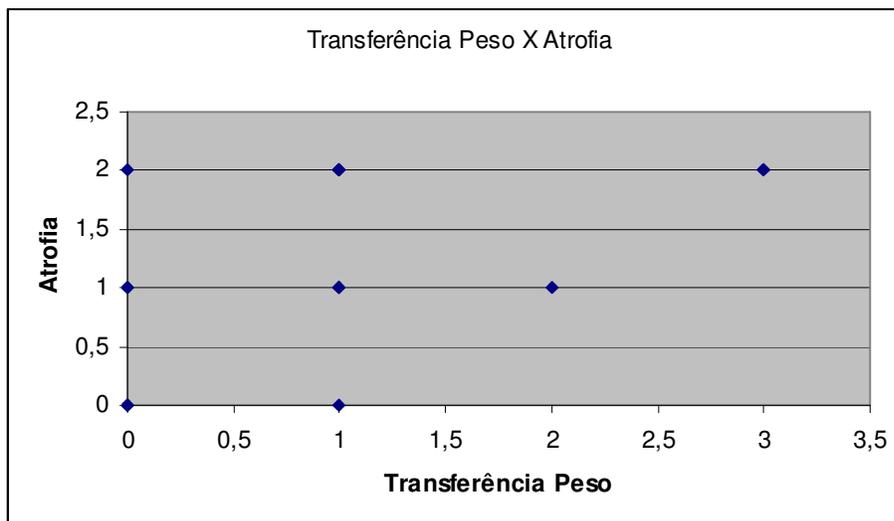


Gráfico 12 – Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e a Atrofia dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

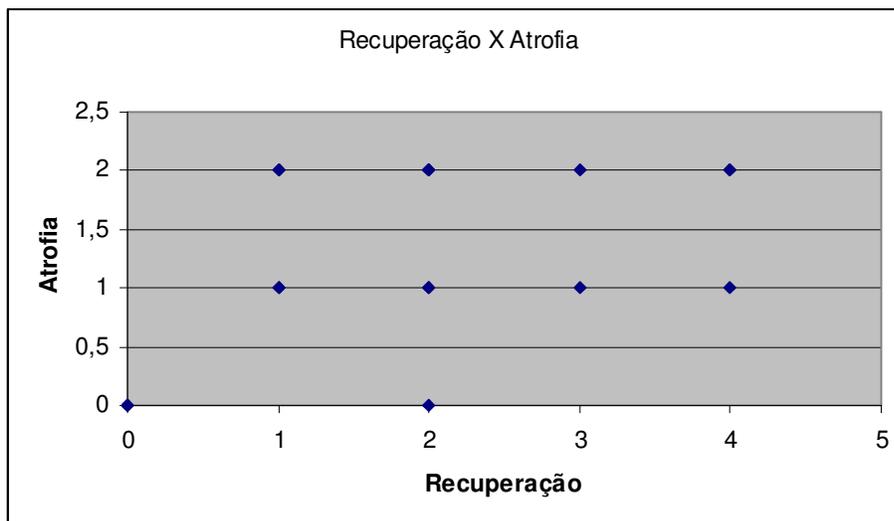


Gráfico 13 – Gráfico demonstrando a correlação entre a Recuperação e a Atrofia dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

O tempo foi indiretamente proporcional à recuperação (Gráfico 14) e a transferência de peso (Gráfico 15) e diretamente proporcional ao grau de claudicação (Gráfico 16).

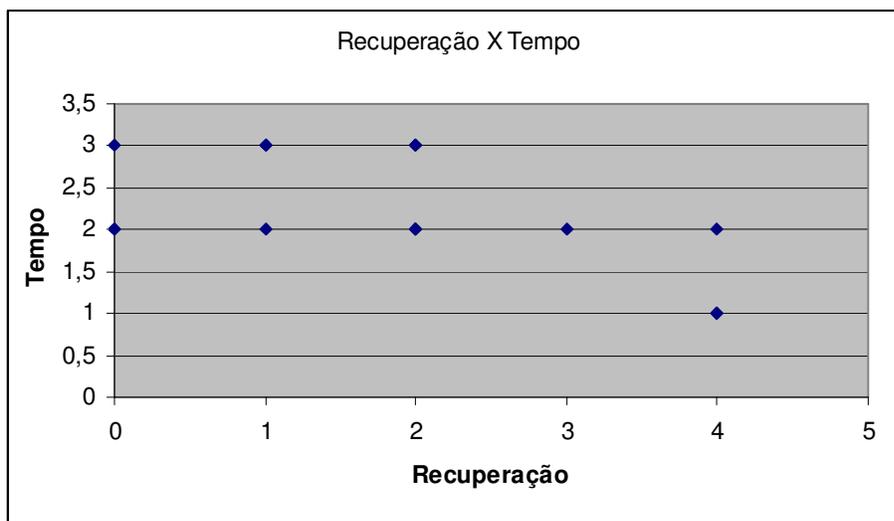


Gráfico 14 – Gráfico demonstrando a correlação entre a Recuperação e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

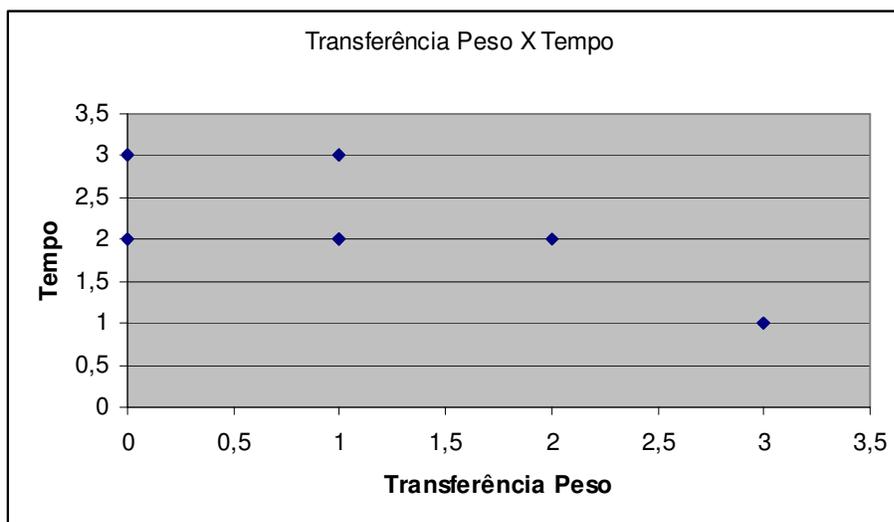


Gráfico 15 – Gráfico demonstrando a correlação entre a Transferência de Peso e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

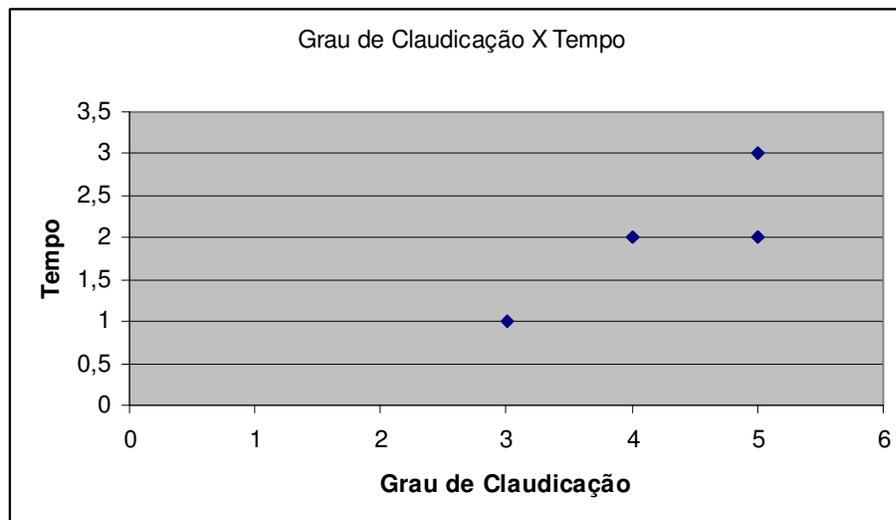


Gráfico 16 – Gráfico demonstrando a correlação entre o Grau de Claudicação e o Tempo dos animais avaliados após cirurgia da articulação coxo-femoral.

Não houve correlação entre a atrofia e o grau de claudicação, nem entre a atrofia e o tempo.

5. DISCUSSÃO

O grupo controle foi necessário para correlacionar os dados de apoio ou transferência de peso e de perímetro da coxa, já que os animais tratados não possuíam uma avaliação anterior aos procedimentos cirúrgicos. Os exames radiográficos e avaliação clínica deste grupo tiveram o objetivo de certificar a normalidade destes animais.

Foram selecionados animais submetidos à cirurgia da articulação coxo-femoral, com diagnóstico de: luxação coxo-femoral traumática, fratura de cabeça e colo femoral, ou necrose asséptica da cabeça do fêmur, por serem afecções de correção e resolução cirúrgica, sem expectativa de progressão pós-cirúrgica. Desta maneira, foi possível a avaliação adequada da recuperação dos animais.

A luxação coxo-femoral é a mais comum em cães e gatos (KILIC et al., 2002), sendo a origem traumática de maior frequência (JOHNSON & HULSE, 2005). Portanto, é compreensível sua grande participação neste estudo, totalizando 50% dos pacientes avaliados.

A artroplastia total da articulação coxo-femoral é, atualmente, utilizada em cães com displasia coxo-femoral, luxação crônica após falha dos demais procedimentos indicados, fraturas de cabeça e colo femorais, necrose asséptica da cabeça e colo femorais com resultado satisfatório de 92 a 98% (DE YOUNG et al., 1992). Porém, para a realidade brasileira, o uso desta técnica ainda é insipiente devido ao seu alto custo. Desta forma, na falha de outros métodos de estabilização da luxação coxo-femoral, em casos de fratura ou necrose asséptica da cabeça e colo femorais, é frequente o uso da excisão artroplástica. Isto explica o percentual tão alto desta cirurgia, quase 80%, neste estudo.

Nas luxações coxo-femorais traumáticas a aplicação do pino transacetabular tem sido recomendada quando há grave lesão da cápsula articular, na luxação recidivante com flexão e extensão da articulação, luxações recorrentes ou de longa duração (MANLEY, 1998). Dos nove cães com diagnóstico de luxação coxo-femoral traumática, quatro foram submetidos a inserção de pino transacetabular e cinco a colocefalectomia. Portanto, nestes casos de luxação em que foi realizada a colocefalectomia, provavelmente se deveu a falha da técnica anterior, ou ao comprometimento articular impedindo o uso de outra técnica, como por exemplo, a de pino transacetabular.

Com relação ao tempo após a cirurgia, a amostra apresentou-se bastante heterogênea, já que compreendia animais desde 50 dias até sete anos de pós-cirúrgico. O tempo mínimo de

50 dias decorridos da cirurgia se deveu ao fato de se saber que a osteoartrose ou mudanças na articulação podem ser visualizadas radiograficamente poucas semanas após a cirurgia (TIRGARI, 1978).

A modificação dos graus de claudicação descritos por Braden & Brinker (1973) foi realizada para o estabelecimento de uma classificação mais condizente com a realidade dos animais avaliados neste estudo. Visto que, diferente destes autores, nos animais avaliados neste estudo, observou-se que o apoio e suporte do peso em estação eram uma das últimas etapas visualizadas no período de recuperação dos animais. Também foi necessária a separação do grau IV em dois graus, para melhor adequação dos pacientes nas classificações. Desta forma, acrescentando mais um grau na avaliação, que passa de IV, descrita pelos autores acima, para V graus neste estudo.

Vários estudos têm sido desenvolvidos na medicina veterinária, utilizando a plataforma de força como método objetivo e eficaz para avaliar técnicas cirúrgicas ortopédicas como: artroplastia total do cotovelo em cães com ocorrência severa de osteoartrites (CONZEMIUS et al., 2003), comparação entre artrotomia e artroscopia em deficiência do ligamento cruzado cranial em cães (HOELZLER et al., 2004), entre outros. Porém, todos estes coletaram os dados da plataforma padrão dinâmico para avaliar a marcha.

Portanto, para avaliação dos animais na plataforma de força neste estudo, primeiro foi necessário avaliar os animais do grupo controle, para delimitar como é o apoio normal em estação dos cães sobre a plataforma de força, já que os únicos dados disponíveis sobre uso de plataforma de força em cães, foram realizados em marcha. Como o enfoque deste trabalho era visualizar a existência ou ausência de transferência de peso entre os membros, fez-se necessário o uso da plataforma em padrão ortostático, pois em estação os animais tendem a retirar o peso de um membro que lhe cause dor ou incômodo e transferir para os demais. O ideal seria usar quatro plataformas de força, para que se pudesse mensurar o peso dos quatro membros ao mesmo tempo, porém como é um equipamento de alto custo, observou-se que é possível observar a transferência usando uma única plataforma.

Durante a avaliação na plataforma de força em padrão ortostático do grupo controle observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste *t-student* entre o apoio dos membros torácicos e os pélvicos, sendo em torno de 63,56% do peso apoiado nos membros torácicos e 36,44% do apoio nos pélvicos. Este fato é condizente com a anatomia destes animais, já que a cabeça e tórax são as regiões mais pesadas, sendo seu apoio localizado, principalmente, sobre os membros torácicos.

Na classificação dos graus de claudicação, 16,67% dos pacientes apresentaram grau III. Estes animais são, coincidentemente, os mesmos com menos de dois meses de pós-cirúrgico, levando a crer que ainda estão em período de recuperação. Este fato também foi observado na avaliação de transferência de peso na plataforma de força, onde os animais que foram classificados no grupo TF 3, são os mesmos com tempo de cirurgia menor que dois meses, fortalecendo a sugestão de estarem em período de recuperação.

Nos grupos onde foi comprovada transferência foi possível identificar de onde foi retirado o peso e para quais membros foi transferido. No grupo com o membro direito afetado, o peso foi retirado do membro pélvico direito e distribuído nas dianteiras, e no grupo com o membro esquerdo afetado, o peso foi retirado do membro pélvico esquerdo e transferido para o lado contra-lateral.

Em todos os animais avaliados onde ocorreu transferência, foi possível determinar o percentual de transferência, de onde foi retirado o peso e para onde foi transferido, somente utilizando a avaliação dos posicionamentos em separado de cada membro (DD - Dianteira Direita -, DE – Dianteira Esquerda, TD – Traseira Direita, e TE – Traseira Esquerda). As avaliações nos demais posicionamentos (D – Lado direito, E – Lado esquerdo, F- Dianteiras, T – Traseiras) foram utilizados somente para conferência. Portanto, em estudos futuros que utilizem a plataforma no padrão ortostático, recomenda-se o uso dos posicionamentos em separado de cada membro associado ao com as quatro patas sobre a plataforma, como metodologia, não sendo necessários os outros quatro posicionamentos, tornando mais rápidas as avaliações sobre a plataforma de força.

Os posicionamentos na plataforma foram realizados em momentos diferentes, já que só havia uma plataforma disponível para uso. Portanto, os posicionamentos lado direito e lado esquerdo somavam 100% do peso, ou seja, foram realizados no mesmo momento. Também somavam 100% as dianteiras e traseiras, assim como os posicionamentos: dianteira direita, dianteira esquerda, traseira direita e traseira esquerda. Desta forma, alguns animais poderiam apresentar variações de apoio entre os posicionamentos que se realizaram em momentos diferentes. Porém, este fato não interferiu neste estudo, já que os posicionamentos DD, DE, TE e TE avaliados no mesmo momento foram suficientes para determinar o percentual, origem e destino da transferência.

O método usado para delimitar atrofia foi adaptado, associando-se quatro metodologias descritas: três usando o mesmo animal, em tempos diferentes, após procedimentos cirúrgicos da articulação fêmur-tíbio-patelar, uma delas através de perimetrias em três locais equidistantes da coxa (JOHNSON et al., 1997), duas somente na prega inguinal

(BUQUERA et al., 2007; SELMI et al., 2007) e a quarta também na prega inguinal, porém em um estudo em longo prazo da articulação coxo-femoral, comparando um membro com o contra-lateral do mesmo animal (MARCELLIN-LITTLE et al., 1999). Assim, neste estudo, para avaliação dos animais quanto à atrofia através da mensuração do perímetro da coxa, optou-se por realizar paralelamente a avaliação do grupo controle, para estabelecimento de parâmetros de normalidade em animais saudáveis. Isto porque, os animais tratados não possuíam uma avaliação anterior aos procedimentos cirúrgicos para comparação, e para garantir que a diferença entre a perimetria dos dois membros dos animais do grupo tratado, não representasse uma possível lateralidade.

Ao comparar o P3 do grupo controle (P3c) e o P3 do grupo tratado (P3t) não foi observada diferença significativa. Johnson et al. (1997) também não encontraram diferença significativa em sua comparação de P3. Isto provavelmente, deve-se ao fato de a região que deu origem à sua medida (imediatamente acima da patela), ser um local praticamente ausente de musculatura, e, como a mensuração de atrofia muscular está relacionada à redução de massa muscular, é compreensível que não tenha havido atrofia neste perímetro.

O fato de a mensuração do perímetro da coxa ter sido realizada sem sedação e com os animais em estação poderia levar ao questionamento se a mensuração foi realmente fidedigna a realidade. Porém, segundo estudo realizado por Jaegger et al. (2002) não há diferença entre a medida de atrofia em pacientes anestesiados ou sem anestesia, portanto, o relaxamento muscular não influencia nos resultados do exame clínico.

Trabalhos como os de Pooya et al. (2003), Bergh et al. (2004) e Runge et al. (2008), comprovam que o uso de avaliações clínicas como grau de claudicação e exame radiográfico são eficientes na avaliação, em longo prazo, da articulação coxo-femoral. Por isso, foram escolhidas para auxílio na análise da recuperação dos animais neste estudo. Da mesma maneira, trabalhos como Evers et al. (1997) e Marcellin-Little et al. (1999), que usaram, além da avaliação clínica e radiográfica, o parâmetro atrofia, estabelecendo resultados mais fidedignos, também motivaram o acréscimo deste parâmetro.

Com relação à avaliação radiográfica da articulação coxo-femoral, a literatura descreve que podem ser utilizados três posicionamentos diferentes na posição ventrodorsal. No primeiro, os membros pélvicos são tracionados, com moderada abdução e ligeira rotação externa, método adequado, exceto em casos de displasia (SCHEBITZ & WILKENS, 2000). No segundo, os membros pélvicos sofrem extensão completa, com cada fêmur paralelo entre si e a coluna vertebral, e ligeira rotação interna. Este é o posicionamento indicado nos casos de displasia, porém, para sua realização, é necessária anestesia geral ou sedação profunda do

animal (LUST, 1998). O último posicionamento é menos doloroso para o paciente não sedado com patologia na região pélvica e, portanto, menos difícil do que os descritos acima. Com as coxas colocadas em posição fisiológica, realiza-se flexão e abdução adequadas das articulações do joelho (SCHEBITZ & WILKENS, 2000). Em nosso estudo, por se tratarem de animais de rotina, que não seria apropriado serem sedados ou anestesiados, optou-se pela associação de dois posicionamentos no exame radiográfico, para garantir a adequada visualização da articulação coxo-femoral. Foram utilizados o segundo e o terceiro posicionamentos, descritos acima. Porém, a tração e rotação interna dos membros necessários eram realizadas até o ponto que o animal permitia sem apresentar desconforto, já que não estavam sedados. Desta forma, foi importante a realização do posicionamento com flexão e abdução para complementar o exame, uma vez que era menos doloroso, com melhor aceitação dos animais sem estarem sedados.

Poucos sistemas de escore radiográfico têm sido publicados para avaliação das articulações em cães (ROY et al., 1992). Portanto, neste estudo, o exame radiográfico nos grupos tratados teve por objetivo somar-se às demais avaliações para acrescentar informações, conforme Evers et al. (1997). Três animais (16,67%) apresentaram alterações radiográficas condizentes com as demais avaliações. Estas complicações surgiram somente após longo tempo transcorrido da cirurgia, numa média de cinco anos e meio, Bone et al. (1984), em seu estudo, observaram que os primeiros sinais de doença articular degenerativa não se tornaram aparentes até 16 meses após a cirurgia. Por este motivo, nas análises que se correlacionam ao tempo, estes animais não foram utilizados, por partir do princípio que nestas análises visa-se observar o tempo normal dos animais quando não surgem complicações.

66,66% dos animais avaliados tiveram sua recuperação classificada entre excelente a muito boa e 33,33% entre razoável a ruim. Dos animais com conceito de ruim, dois possuem menos de dois meses de pós-cirúrgico e um possui cinco meses de pós-cirúrgico, portanto ainda estão em período de recuperação. Dos animais classificados no conceito razoável, um apresentou complicações pós-cirúrgicas demonstradas no exame radiográfico (presença de esquiúcula) e necessita de uma nova cirurgia. Os outros dois são animais de porte maior e mais pesado, com um ano e cinco meses, que ainda estão em fase de recuperação. Este atraso na recuperação parece estar associado ao fato de, como o procedimento cirúrgico ter sido a colocefalectomia, o excesso de peso sobre a articulação operada trazer atrasos na recuperação. Em pessoas, a obesidade é um fator de risco, pois está associada ao desenvolvimento da osteoartrite (DAVIS et al., 1989), porém, neste estudo, não se observou esta correlação.

Assim, pode-se inferir que todos os pacientes que possuíam tempo suficiente para recuperação, neste estudo seria um tempo maior que cinco meses, e não apresentaram complicações ou possuíam o fator obesidade, se encontraram dentro dos parâmetros esperados de recuperação. Desta forma, a manutenção de um peso corporal adequado seria indicada durante a recuperação de afecções coxo-femorais (BRINKER et al., 1999).

O parâmetro atrofia, nos animais que tiveram sua articulação coxo-femoral bilateralmente operada, é duvidoso, já que como os animais possuíam a afecção bilateral, a atrofia também poderia ser bilateral, portanto não seria visualizada. Porém Marcellin-Little et al. (1999) também avaliaram a mensuração da atrofia em animais onde havia sido realizada cirurgia bilateral da mesma forma, também não encontrando atrofia e os demais parâmetros dentro da normalidade.

O animal que apresentou ao exame luxação de patela contra-lateral ao lado que havia sido operado há dois anos e cinco meses, apresentou grau IV de claudicação, atrofia e transferência grau 1 do membro da luxação de patela para o membro que foi realizada colocefalectomia, sendo classificado em grau 2 de recuperação. Portanto, aparentemente, está bem recuperado da articulação coxo-femoral a ponto de estar transferindo o peso para ela para poupar o membro atualmente afetado.

A ausência de correlação, em nível significativo, entre a cirurgia e os demais parâmetros, observada neste estudo, é justificada devido à amostra ser basicamente constituída pelo procedimento de colocefalectomia (77,78%), não existindo número suficiente de ambos os procedimentos para possibilitar a comparação entre as técnicas.

O fato de o grau de claudicação ter sido inversamente proporcional à transferência de peso, ou seja, à medida que aumenta o grau de claudicação diminui a transferência de peso, é condizente com o esperado, já que o aumento do grau de claudicação (I em direção a V) e a diminuição da transferência de peso (3 em direção a 0) estão diretamente relacionados à melhora do animal, assim como o inverso também é verdadeiro.

O parâmetro recuperação ter sido diretamente proporcional à transferência de peso e inversamente proporcional ao grau de claudicação é completamente compreensível, já que o aumento do grau de claudicação (I em direção a V) e a diminuição da transferência de peso (3 em direção a 0) levarão à diminuição do grau de recuperação (de 4 em direção a 0), ou seja, à melhora da recuperação do animal.

A transferência de peso ter sido diretamente proporcional à atrofia, porém com um padrão menos linear, sugere que um aumento na transferência de peso pode estar associado a um aumento da atrofia. O parâmetro recuperação ter sido diretamente proporcional à

transferência de peso e à atrofia, novamente com um padrão menos linear, sugere que um aumento da transferência de peso e da atrofia poderiam levar a um aumento no grau de recuperação (de 0 a 4), ou seja, a uma pior recuperação do animal.

Em relação ao tempo, foi indiretamente proporcional à recuperação e à transferência de peso e diretamente proporcional ao grau de claudicação. Desta maneira, à medida que aumenta o tempo passado da cirurgia, diminui o grau de recuperação (de 4 para 0), diminui a transferência de peso (de 3 para 0) e aumenta o grau de claudicação (de I para V). Ou seja, à medida que aumenta o tempo, melhora a recuperação do animal.

Não houve correlação entre a atrofia e o grau de claudicação, nem entre a atrofia e o tempo. Aparentemente a atrofia aparece em todos os graus de claudicação presentes e nos variados tempos, parecendo se estabelecer e raramente desaparecer, visto que só desapareceu em 4 casos dos 18. Porém, há casos de ausência de transferência de peso com atrofia. Estudos posteriores seriam importantes para delimitar se ela é realmente persistente, ou se os parâmetros para sua mensuração deveriam levar em consideração algum fator de correção de acordo com o porte do animal.

A plataforma de força para avaliar a transferência de peso, apesar de ser um parâmetro novo para a veterinária, principalmente na metodologia em que foi usada, neste estudo mostrou-se eficiente, estabelecendo correlação com todos os demais parâmetros, além de demonstrar alterações que passaram despercebidas pelos outros parâmetros, como avaliação dos graus de claudicação e exame radiográfico. Evans et al. (2005) também afirmaram que a plataforma se mostrou um método acurado e mais sensível que a observação visual do grau de claudicação, pois, ao comparar estas duas avaliações, 75% dos animais que se apresentavam clinicamente normais tiveram déficits demonstrados pela plataforma. Bockstahler et al. (2007) também demonstraram a plataforma como um método, em longo prazo, mais sensível que o exame radiográfico na detecção de alterações displásicas na articulação coxo-femoral sub-clínicas ainda não detectadas pelas radiografias.

Através do grupo controle foi possível padronizar o uso da plataforma de força em padrão ortostático para cães, caracterizar a distribuição do peso corporal/apoio sobre os membros em animais normais, e desenvolver uma metodologia adequada para esse tipo de coleta de dados sobre a plataforma de força na Medicina Veterinária.

A delimitação dos resultados pela avaliação individual dos parâmetros e sua posterior associação, tornou mais claros e específicos os resultados, permitindo estabelecer uma melhor correlação entre os parâmetros. Desta forma, proporcionou-se dados mais precisos e fidedignos de recuperação, condizentes com a real situação de cada animal.

6. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos é possível concluir:

- ✓ A plataforma de força em padrão ortostático, através da determinação da distribuição do apoio e transferência de peso, mostrou ser um método objetivo eficiente, algumas vezes mais sensível que os demais parâmetros de avaliação.
- ✓ A avaliação da recuperação dos pacientes através da associação dos parâmetros clínico, radiográfico e biomecânico no padrão ortostático mostrou-se completa e eficiente.
- ✓ A recuperação dos animais foi muito boa, demonstrando que a maioria (aproximadamente 70%) está com a função do membro afetado praticamente restabelecida, com algumas variações individuais, tendo sua recuperação sido classificada entre excelente e muito boa.
- ✓ Os animais que apresentaram classificação de recuperação de razoável a ruim, não possuíam tempo suficiente para recuperação, apresentaram complicações ou tiveram sua recuperação atrasada devido à obesidade.
- ✓ Tanto a inserção de pino transacetabular como a excisão artroplástica da cabeça e colo femorais, apresentaram prognóstico favorável que se mantém ao longo do tempo.
- ✓ O prognóstico em longo prazo da luxação coxo-femoral traumática, fratura de cabeça e colo femoral e necrose asséptica da cabeça do fêmur, quando tratadas cirurgicamente, é muito bom.

7. REFERÊNCIAS

ANDERSON, M. A.; MANN, F. A. Force plate analysis: A noninvasive tool for gait evaluation. **Small Animal Orthopedics**, Missouri, v.15, n.7, p.857-867, jul.,1994.

BASTOS, A. G. D.; LIMA, M. A. M. T.; OLIVEIRA, L. F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroniastmografia normal por meio de estabilometria. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Rio de Janeiro, v. 71, n.3, p.305-310, jul./set., 2005.

BERGH, M. S. et al. Femoral bone adaptation to stable long-term cemented total hip arthroplasty in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.33, p.214-220, 2004.

BERTRAM, J. E. A. et al. Comparison of the trotting gaits of Labrador Retrievers and Greyhounds. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.61, n.7, p.832-838, jul., 2000.

BERZON, J. L. et al. A retrospective study of the efficacy of femoral and neck excisions in 94 dogs and cats. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.9, p.88, 1980.

BOCKSTAHLER, B. A. et al. Influence of borderline hip dysplasia on joint kinematics of clinically sound Belgian Shepherd dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.68, n.3, p.271-276, mar., 2007.

BONE, D.L.; WALKER, M.; CANTWELL, H. D. Traumatic coxo-femoral luxation in dogs: Results of repair. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.13, p.263-270, 1984.

BRADEN, T. D.; BRINKER, W. O. Effect of certain internal fixation devices on functional limb usage in dogs. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.162, n.8, p. 642-646, ago., 1973.

BRANDÃO, C.V.S. et al. Substituição do ligamento da cabeça do fêmur com auto-enxerto de fâscia lata na luxação coxo-femoral em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.275-280, mar./abr., 2002.

BRANDÃO, C.V.S. et al. Avaliação macro e microscópica da reconstituição da cápsula articular utilizando pericárdio bovino na luxação coxo-femoral experimental em cães. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.13, n.1, p.73-83, 2006.

BRINKER, W. O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. Tratamento das luxações coxo-femorais. In:_____. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1999. Cap.15, p.394-406.

BUQUERA, L. E. C. et al. Estabilização extra-articular do joelho com fásia lata autógena em cães de raças de grande porte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.3, p.685-694, maio/jun., 2007.

CONZEMIUS, M. G.; APER, R. L.; CORTI, L. B. Short-term outcome after total elbow arthroplasty in dogs with severe, naturally occurring osteoarthritis. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.32, p.545-552, 2003.

DALIN, G.; JEFFCOTT, L. B. Locomotion and gait analysis. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.1, p.549-572, 1985.

DAVIS, M. A. et al. The association of knee injury and obesity with unilateral and bilateral osteoarthritis of the knee. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, v.130, p.278-288, 1989.

DECAMP, C.E. Dislocations. In: OLMSTEAD, M. **Small animal orthopedics**. St. Louis: Mosby, 1995. Cap.16, p.347-353.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **A guide to canine and feline orthopedic surgery**. 4th. Oxford: Blackwell Science, 2000. 496 p.

DEYOUNG, B. A. et al. Implantation of an uncementede total hip prosthesis. Technique and initial results of 100 orthoplasties. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.21, p.168-177, 1992.

DOGAN, S. et al. Canine intersegmental hip joint forces and moments before and after cemented total hip replacement. **Journal of Biomechanics**, New York, v.24, p.397-407, 1991.

DUARTE, M. F. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática**. 2000. 86 f. Tese (Livre Docência apresentada ao Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, São Paulo.

EVANS, R.; HORSTMAN, C.; CONZEMIUS, M. Accuracy and optimization of force platform gait analysis in Labradors with cranial cruciate disease evaluated at a walking gait. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.34, p.446-449, 2005.

EVERS, P. et al. Long terms results of treatment of traumatic coxo-femoral joint dislocation in dogs: 64 cases. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.210, p.59-64, jan., 1997.

FERREIRA, E. A. G. **Postura e controle postural**: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005, 1390 p.

FOX, E.M. Coxo-femoral luxations in dogs. **The Compendium European Edition**, v.13, p.153-162, 1991.

HOELZLER, M. G. et al. Results of arthroscopic versus open arthrotomy for surgical management of cranial cruciate ligament deficiency in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.33, p.146-153, 2004.

HICKMAN, J.; WALKER, R.G. **Atlas de cirurgia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983, 236 p.

IPPALITO, E.; TUDISCO, C.; FARSETTI, P. Experimental Biology. **Journal of Bone and Joint Surgery**, London, v. 69B, n.2, p.243-257, mar./abr., 1987.

JAEGGER, G.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.;LEVINE, D. Reability of goniometry in Labrador Retrievers. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.63, p.979-986, jul., 2002.

JERRAM, R. M.; WALKER, A. M.; WARMAN, C. G. A. Proximal tibial intraarticular ostectomy for treatment of canine cranial cruciate ligament injury. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.34, p.196-205, 2005.

JEVENS, D. J. et al. Contributions to variance in force-plate analysis of gait in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.54, n.4, p.612-615, abr., 1993.

JEVENS, D. J. et al. Use of force-plate analysis of gait to compare two surgical techniques for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.57, n.3, p.389-393, mar., 1996.

JOHNSON, J. M. et al. Rehabilitation of dogs with surgically treated cranial cruciate ligament-deficient stifles by use of electrical stimulation of muscles. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.58, n.12, p.1473-1478, dez., 1997.

JOHNSON, A.L.; HULSE, D.A. Artropatias. In: FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2ed. São Paulo: Roca, 2005. Cap.35, p.1095-1101.

KEALY, J.K.; MCALLISTER, H. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat**. 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000, 297 p.

KILIÇ, E. et al. Transposition of the sacrotuberous ligament for the treatment of coxo-femoral luxation in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v.43, p.341-344, 2002.

LIPPINCOTT, C. L. Excision arthroplasty of the femoral head and neck utilizing a biceps femoris muscle sling: parte two. The caudal pass. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v.20, p.377, 1984.

LOTH, E. A. **Estudo da correlação entre posturografia dinâmica foam-laser e plataforma de força no teste de integração sensorial em adultos jovens normais**. 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios na Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

LUST, G. Outras afecções ortopédicas: Displasia coxo-femoral em cães. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. Cap.145, p.2286-2293.

MANLEY, P.A. Articulação coxo-femoral. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. Cap.135, p.2113-2133.

MANN, F. A. et al. A comparison of standard femoral head and neck excision and femoral head and neck excision using a biceps femoris muscle flap in the dog. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.16, p.223-230, 1987.

MARCELLIN-LITTLE, D. J. et al. Canine Uncemented porous-coated anatomic total hip arthroplasty: Results of a long-term prospective evaluation of 50 consecutive cases. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.28, p.10-20, 1999.

MARTINI, F.M et al. Extra-articular absorbable suture stabilization of coxo-femoral luxation in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.30, p.468-475, 2001.

MASSAT, B. J. Artroplastia cementada total de la cadera canina. **Waltham Focus**, v.5, p.21-31, 1995.

MATERA, J. M.; TATARUNAS, A. C.; OLIVEIRA, S. M. Uso do laser arseneto de gálio (904nm) após excisão artroplástica da cabeça do fêmur em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.18, n.2, p.102-106, abr./jun., 2003.

MILTON, J. L. Femur Fracture. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1993, p.2135-2148.

NUNAMAKER, D. M. Fractures and dislocations of the hip joint. In: NEWTON, C. D.; NUNAMAKER, D. M. **Textbook of small animal orthopaedics**. 1. ed. Philadelphia: Lippincott, 1985, p.403-415.

O'CONNOR, B. L. et al. Gait alterations in dogs after transection of the anterior cruciate ligament. **Arthritis Rheum**, v.32, p.1142-1147, 1989.

OLIVEIRA, L. F. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. **Revista Brasileira de Engenharia**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.37-53, jan./jun., 1993.

OLMSTEAD, M. L. Fractures of the femur. In: BRINKER, W. O.; HOHN, R. B.; PRIEUR, H. D. **Manual of internal fixation in small animal**. New York: Springer-Verlag, 1984, p.165-175.

OZAYDIN, I. et al. Reduction and stabilization of hip luxation by the trposition of the ligamentum sacrotuberale in dogs: na in vivo study. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.32, p.46-51, 2003.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. Fraturas de fêmur e patela. In: BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1999. Cap.16, p.437-479.

POOYA, H.A. et al. Short-term evaluation of dorsal acetabular augmentation in 10 canine total hip replacements. **Veterinary Surgery**, v.32, p.142-152, 2003.

RODASKI, S. et al. Artroplastia acetábulo-femoral em cães com pericárdio bovino conservado. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.7, n.2, p.179-187, jan./jun., 2002.

ROY, R. G. et al. A retrospective evaluation of stifle osteoarthritis in dogs with bilateral medial patella luxation and unilateral surgical repair. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 21, p. 475-479, 1992.

RUNGE, J. J. et al. The effects of lifetime food restriction on the development of osteoarthritis in the canine shoulder. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.37, p.102-107, 2008.

SCHEBITZ, H.; WILKENS, H. **Atlas de anatomia radiográfica do cão e do gato**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2000, 244 p.

SELMÍ, A. L. et al. Incisuroplastia troclear e estabilização articular após transecção do ligamento cruzado cranial. Estudo clínico e radiográfico em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1360-1366, set./out., 2007.

SHANI, J.; JOHNSTON, D. E.; SHAHAR, R. Stabilization of traumatic coxo-femoral luxation with an extra-capsular suture from the greater trochanter to the origin of the rectus femoris. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v.17, p.12-16, 2004.

SIA, D.B. et al. Substituição do ligamento redondo por membrana biológica e pino transarticular na redução de luxação coxo-femoral bilateral em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.34, n.2, p.187-192, abr./jun., 2006.

SPEED, K. The unsolved fracture. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v.152, p.3-9, 1980.

STURION, D. J.; STURION, M. A. T. **Radiologia veterinária**. Edunopar, 2000, 287p.

STURION, D. J. et al. Artroplastia excisional pelo acesso dorso-caudal em 16 cães com necrose asséptica da cabeça do fêmur. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, Cascavel, v.9, n.2. p.111-115, jun./dez., 2006.

SUWANKONG, N. et al. Assessment of decompressive surgery in dogs with degenerative lumbosacral stenosis using force plate analysis and questionnaires. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.36, p.423-431, 2007.

TEODORI, R. M.; GUIRRO, E. C. O.; SANTOS, R. M. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: Um estudo de caso. **Fisioterapia do Movimento**, Curitiba, v.18, n.1, p.27-35, jan./mar., 2005.

TIRGARI, M. A study of the effects of various experimental surgical procedures designed to produce degenerative arthritis in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v.14, p.757-765, 1978.

VAN KLAVEREN, N. J. et al. Force plate analysis before and after dorsal decompression for treatment of degenerative lumbosacral stenosis in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.34, p.450-456, 2005.

VIEIRA, T. M. M.; OLIVEIRA, L. F. Equilíbrio postural de atletas remadores. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.12, n.3, p.135-138, maio/jun., 2006.

WADSWORTH, P.L. Biomecânica das luxações. In: BOJRAB, M.J. **Mecanismo da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1996. Cap.139, p.1213-1216.

WALLACE, L.J. Técnicas de colocação de pinos para o reparo das luxações coxo-femorais. In: BOJRAB, M.J. **Cirurgia dos pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1991. p.660-666.

WENDELBURG, K. L. Disorders of the hip joint in the canine athlete. In: BLOOMBERG, M. S.; DEE, J. F.; TAYLOR, R. A. **Canine sports medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 1998. Cap.21, p.174-195.

WHEELER, J. T.; RAISER, A. G. Artroplastia capsular de colonna modificada para cães – III Avaliação biomecânica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.1, p.73-84, jan./fev., 1992.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait Posture**, Oxford, v.3, p.193-214, 1995.

ZURI, J. T. S. C. et al. **Avaliação do arco plantar por meio da baropodometria em crianças de 6 a 10 anos em posição ortostática**. São José dos Campos: Universidade do Vale da Paraíba, 2006. Disponível em: <www.unicepq.univap.br/trabalhos/EPG00352010.doc>. Acesso em 16 jan. 2008.

ANEXOS



ANEXO A - Ficha individual de armazenamento de dados utilizada durante a avaliação de todos os animais.

FICHA AVALIAÇÃO ARTICULAÇÃO COXO-FEMORAL

Dados:

Nome: _____ Raça: _____ Idade: _____ Sexo: _____ RG: _____
 Proprietário: _____ Telefone: _____
 Endereço: _____
 Tipo de cirurgia: _____ Data cirurgia: _____
 Membro afetado: _____

Avaliações:

Data: _____ Peso: _____
 Estado geral: _____
 Recuperação segundo proprietário: _____
 Avaliação dos graus de claudicação: _____
 Avaliação Radiográfica: _____
 Perímetros da coxa: MPD: _____ MPE: _____ P1 _____
 _____ P2 _____
 _____ P3 _____

Plataforma de Força:

Data: _____ Peso: _____ Freqüência: 100 Hz Tempo: 5 segundos
 4 Patas: 1. Letíciavet _____ Dianteira
 2. Letíciavet _____ Direita: 1. Leticiavet _____
 3. Letíciavet _____ 2. Leticiavet _____
 3. Leticiavet _____

Lado

Direito: 1. Letíciavet _____ Dianteira
 2. Letíciavet _____ Esquerda: 1. Leticiavet _____
 3. Letíciavet _____ 2. Leticiavet _____
 3. Leticiavet _____

Lado

Esquerdo: 1. Letíciavet _____ Traseira
 2. Letíciavet _____ Direita: 1. Leticiavet _____
 3. Letíciavet _____ 2. Leticiavet _____
 3. Leticiavet _____

Dianteiras: 1. Letíciavet _____
 2. Letíciavet _____
 3. Letíciavet _____

Traseira
 Esquerda: 1. Leticiavet _____
 2. Leticiavet _____
 3. Leticiavet _____

Traseiras: 1. Letíciavet _____
 2. Letíciavet _____
 3. Letíciavet _____

ANEXO B – Demonstração do apoio de peso em cada membro, de todos os animais avaliados, após o tratamento dos dados pelo *Bioanalyses e Microsoft Excell*. Sendo D – Lado direito; E – Lado Esquerdo; F – Dianteiras; T – Traseiras; DD – Dianteira direita; DE – Dianteira esquerda; TD – Traseira direita; TE – Traseira esquerda. Os animais identificados de 1 a 6 são membros do grupo controle (marcados em verde); os de 7 a 13, 15 e 26 (em azul claro) são do grupo tratado com cirurgia no membro pélvico direito; os de 16 a 23 e 14 (em azul escuro) são do grupo tratado do membro pélvico esquerdo; os animais identificados como 24 e 25 (em rosa) são do grupo tratado com cirurgia bilateral; e o animal de número 27 (em amarelo) é o animal em que foi operada a articulação coxofemoral direita, mas constatou-se luxação de patela contra-lateral.

IDENTIFICAÇÃO	D	E	F	T	DD	DE	TD	TE
1	53,21	46,79	63,96	36,04	32,64	27,31	22,06	17,98
2	41,86	58,14	63,97	36,03	32,14	33,4	19,17	15,29
3	42,17	57,83	57,89	42,11	25,69	27,97	27,48	18,86
4	46,33	53,67	62,62	37,38	32,65	37,83	12,64	16,87
5	48,48	51,52	67,54	32,46	40,62	31,02	16,95	11,42
6	50,61	49,39	65,41	34,59	35,13	33,09	14,18	17,6
7	42,91	57,09	72,22	27,78	34,97	32,99	1,21	30,83
8	62,18	37,82	64,99	35,01	29,95	35,75	18,16	16,14
9	49,03	50,97	73,65	26,35	36,13	34,37	17,11	12,4
10	46,24	53,76	66,67	33,33	30,83	32,97	17,18	19,03
11	38,54	61,49	68,28	31,72	32,96	35,98	16,38	14,69
12	55,68	44,32	57,9	42,1	32,44	31,52	22,45	13,59
13	46,07	53,93	56,5	43,5	20,21	32,24	23,02	24,52
15	40,62	59,38	79,36	20,46	41,67	29,31	10,94	18,08
26	54,93	45,07	72,93	27,07	24,32	42,12	8,8	24,77
14	63,11	36,89	75,31	24,69	40,41	50,38	5,37	3,84
16	45,76	54,24	70,53	29,47	35,25	34,9	11,7	18,15
17	47,11	52,89	61,96	38,04	56,6	19,2	13,8	10,4
18	50,51	49,49	68,33	31,67	20,87	42,95	19,87	16,31
19	58,76	41,24	71,85	28,15	28,49	38,02	27,32	6,16
20	48,27	51,73	65,16	34,84	36,94	25,96	21,75	15,35
21	53,06	46,94	65,45	34,55	29,18	38,36	22,24	10,22
22	44,85	55,15	69	31	39,06	27,74	19,66	13,54
23	61,41	38,59	65,16	34,84	32,78	18,09	31,8	17,33
24	51,01	48,99	68,9	31,1	42,61	35,47	10,17	11,75
25	56,62	43,38	69,6	30,4	39,44	31,89	15,62	13,05
27	47,4	52,6	69,97	30,03	26,54	23,68	37,8	11,99