

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DA
COBERTURA ACETABULAR À CABEÇA FEMORAL,
APÓS APLICAÇÃO DE CUNHA SACROILÍACA EM CÃES**

Everton Regonato

Médico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Julho de 2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DA
COBERTURA ACETABULAR À CABEÇA FEMORAL,
APÓS APLICAÇÃO DE CUNHA SACROILÍACA EM CÃES**

Everton Regonato

Orientador: Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de doutor em Cirurgia Veterinária – área de concentração em Cirurgia Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

Julho de 2010

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

EVERTON REGONATO, nascido em 18/11/1975 em Jaú, no estado de São Paulo, solteiro, formado em Medicina Veterinária na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista em 2000. Participou do Programa de Aprimoramento (residência) na área de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais junto ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista de fevereiro de 2002 a janeiro de 2004. Obteve o título de Mestre em Cirurgia Veterinária em 2006 pela mesma instituição. É aluno do Doutorado, programa de pós-graduação em Cirurgia Veterinária desde março de 2006, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista, onde permanece até o momento. Participou de projetos de pesquisa como colaborador, proferiu palestras em diversas instituições de ensino, possui resumos publicados em congressos nacionais. Foi professor das disciplinas de Técnica Cirúrgica e Anestesiologia Veterinária, Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, de 2005 a 2009, do Centro Universitário de Rio Preto. É docente desde agosto de 2009 das disciplinas de Anestesiologia, Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, Métodos de Diagnóstico por Imagem e Obstetrícia Veterinária da UNICASTELO – Fernandópolis/SP.

“Procure ser um homem de valor em vez de ser um homem de sucesso”

Albert Einstein

*Dedico a duas pessoas: João e Lourdes,
que em nenhum momento mediram esforços para
realização dos meus sonhos,
sempre me incentivaram, ensinaram-me a fazer as melhores
escolhas, sempre estiveram comigo nas alegrias e tristezas, mostraram que devemos
sempre lutar pelo
que queremos. A eles devo a pessoa que sou,
extremamente feliz e tenho muito orgulho por chamá-los de:
pai e mãe*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre esteve e estará comigo, guiando meus passos e dando forças para continuar nessa caminhada.

Aos meus orientadores: Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho e Prof. Dr. Júlio Carlos Canola que contribuíram intensamente na realização deste trabalho.

Aos meus professores e amigos:

Prof. João Guilherme Padilha Filho, sempre amigo e solidário em compartilhar suas experiências profissionais e pessoais em 12 anos de convivência, tanto na graduação, residência e pós-graduação. Foi o maior incentivador para que eu iniciasse o estudo da cirurgia veterinária.

Prof. Júlio Carlos Canola, pessoa de grande caráter, que além de professor, sempre foi e será amigo, orientador, companheiro. Devo muito a ele, por tudo que aprendi na veterinária e fora dela.

Aos meus familiares:

Avó Olímpia (*in memorian*) e tio Luiz Henrique, nunca mediram esforços pra me ajudar.

Instituição:

A todos os professores da FCAV – UNESP – Câmpus de Jaboticabal, que contribuíram para minha formação. A esta faculdade que tenho muita admiração e gosto muito.

À Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, que permitiu a realização do doutorado.

Aos animais que participaram (sem questionar se queriam ou não) do trabalho e que ganharam novas casas. Que Deus os proteja.

Outros:

Aos alunos da graduação, agora veterinários, Adolfo, Filipe Curti, Filipe Matheus, Roberto, Vivian e Wendell, pela ajuda e participação no projeto de pesquisa.

Ao Ciro e sua esposa Tatiana pela ajuda sempre importante em várias etapas da pesquisa, e além de tudo, excelentes amigos.

Enfim, todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Prof^a. Márcia, desde a época de graduação, estando sempre pronta para me ajudar, e também participando do exame de qualificação e defesa.

Prof. Gilson Toniollo, sempre foi amigo e me incentivou na graduação e pós-graduação, orientando e com consideração inabalável, participando também do exame de qualificação.

Prof^a. Paola, amiga desde a época de estagiário e que sempre contribui com seus ensinamentos, principalmente no exame de qualificação.

Prof. Laus, pela amizade que conquistei e por tudo que me ensinou.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
RESUMO.....	xviii
SUMMARY.....	xix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Revisão anatômica da articulação coxofemoral.....	3
2.2. Junção sacroilíaca.....	3
2.3 Displasia Coxofemoral.....	5
2.3.1. Diagnóstico.....	9
2.3.2. Tratamento.....	11
2.5. Poliuretana de mamona (<i>Ricinus communis</i>).....	15

3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. Animais.....	18
4.2. Implantes.....	19
4.3. Preparo dos animais e anestesia.....	19
4.4. Procedimento cirúrgico.....	20
4.5. Avaliações.....	26
4.5.1. Posicionamento e avaliação radiográfica da ventroversão acetabular.....	26
4.5.2. Avaliação clínica.....	29
4.6. Análise estatística.....	30
4.6.1. Objetivos da análise estatística.....	30
4.6.2. Método estatístico.....	30
5. RESULTADOS.....	31
5.1. Caracterização da amostra.....	31
5.2. Avaliação radiográfica.....	32

5.2.1. Método do ângulo de Norberg.....	35
5.2.2. Porcentagem de cobertura acetabular.....	37
5.2.3. Comparação: ângulo de Norberg X PCA.....	39
5.3. Avaliação clínica.....	41
5.3.1. Perimetria da coxa.....	41
5.3.2. Avaliação da claudicação e apoio do membro.....	45
5.3.3. Flexão	47
5.3.4. Extensão.....	49
6. DISCUSSÃO.....	51
7. CONCLUSÃO.....	59
8. REFERÊNCIAS.....	60

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Características individuais dos cães submetidos à técnica de cunha sacroilíaca (peso, idade, sexo e condição da articulação coxofemoral), UNESP – Jaboticabal, 2010.....	31
Tabela 2. Variações do ângulo de Norberg (Δ_i) na articulação coxofemoral esquerda entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 – 30 dias, Δ_3 – 60 dias, Δ_4 – 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP – Jaboticabal, 2010.....	36
Tabela 3. Variações da porcentagem de cobertura acetabular (PCA) (Δ_i) na articulação coxofemoral esquerda entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 – 30 dias, Δ_3 – 60 dias, Δ_4 – 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda UNESP – Jaboticabal, 2010.....	38
Tabela 4. Valores médios e desvio padrão relativos ao perímetro da coxa direitos e esquerdos nos períodos avaliados (Pré - pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, sete dias, 14 dias, 21 dias, 30 dias, 60 dias, 90 dias), dos cães submetidos à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda UNESP – Jaboticabal, 2010.....	43
Tabela 5. Variações no ângulo de flexão (Δ_i) no membro pélvico esquerdo entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 – 30 dias, Δ_3 – 60 dias, Δ_4 – 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda UNESP – Jaboticabal, 2010.....	47

Tabela 6. Variações no ângulo de extensão (Δ_i) no membro pélvico esquerdo entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 - 30 dias, Δ_3 - 60 dias, Δ_4 - 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda UNESP – Jaboticabal, 2010.....	49
--	-----------

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. A. Desenho ilustrando o formato e as dimensões da cunha utilizada no procedimento cirúrgico. B e C. Cunhas de poliuretana de mamona (<i>Ricinus communis</i>) constituídas de bloco poroso com adição de cálcio e sem perfuração prévia.....	19
Figura 2. Imagens fotográficas ilustrando o procedimento de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda. A. Abordagem ventral ilustrando a secção da origem do músculo pectíneo à iminência iliopúbica. B. Abordagem ventral ilustrando a ostectomia do púbis de 1cm com auxílio de osteótomo (seta preta). C. Abordagem perineal ilustrando a osteotomia do ísquio com auxílio de serra Gigli após a elevação e afastamento cranial dos músculos obturador interno e externo. D. Abordagem dorsal ilustrando o afastamento lateral do músculo glúteo médio (seta amarela) e medial dos músculos sacrocaudais dorsal e ventral lateral e intertransverso (seta azul) para a secção do ligamento longitudinal dorsal com auxílio de bisturi.....	21
Figura 3. Imagens fotográficas ilustrando o procedimento de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda. A. Abertura da junção sacroilíaca utilizando osteótomo. B. Junção sacroilíaca aberta (seta). C. Colocação e posicionamento da cunha de poliuretana de mamona (<i>Ricinus communis</i>) na junção sacroilíaca (seta). D. Fixação da crista ilíaca, cunha e sacro com parafuso para ossos esponjosos de 3,5mm de diâmetro (seta).....	23

Figura 4. **A.** Fixação da osteotomia do ísquio com fio de aço inoxidável flexível de 0,8mm. **B.** Aspecto final das feridas cirúrgicas após aproximação do subcutâneo e sutura da pele com fio monofilamentar inabsorvível..... **24**

Figura 5. Visão crânio-caudal de peça anatômica de pelve após a aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, podendo ser notado: junção sacroilíaca normal (seta preta); posicionamento da cunha com ângulo de 30° na junção sacroilíaca (seta vermelha); e a ventroversão acetabular produzida pela aplicação da cunha..... **25**

Figura 6. Imagens radiográficas ventrodorsais evidenciando os métodos de avaliação radiográfica realizados com auxílio do software AutoCAD® 2007 – Autodesk. **A.** Ângulo de Norberg está evidenciado em vermelho. **B.** A porcentagem de cobertura acetabular é obtida pela fórmula $a / b \times 100$. A região em vermelho (a) representa a área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo e o azul mais o vermelho (b) representa a área total da cabeça femoral. O círculo amarelo é a área da cabeça femoral..... **28**

Figura 7. Distribuição percentual por sexo dos cães submetidos à técnica de cunha sacroilíaca..... **31**

Figura 8. Imagens radiográficas no pós-operatório imediato ilustrando o posicionamento correto do parafuso: em (A) pode-se visibilizar o parafuso adentrando 50% ou mais do diâmetro sacral e, em (B) não invadindo o canal medular, o disco intervertebral de L7-S1..... **33**

Figura 9. Posicionamento incorreto dorsocranialmente do parafuso (seta) no animal dois (2), podendo invadir o canal medular ou disco intervertebral de L7-S1.....	33
Figura 10. Imagens ilustrando as alterações radiográficas nos diferentes momentos de avaliação. A. Formação óssea sobre a cabeça do parafuso (seta) associado à lise ao redor da rosca (em detalhe ampliado) aos 60 dias de pós-operatório. B. Soltura da cerclagem do ísquio (seta contínua) e estreitamento da porção caudal da junção sacroilíaca (seta tracejada) onde se localizava a cunha de poliuretano de mamona aos 60 dias. C. Formação de ponte óssea na porção caudal da articulação sacroilíaca esquerda aos 90 dias (seta) . D. Animal aos 90 dias após o procedimento cirúrgico sem evidência de consolidação óssea isquiática (seta).....	34
Figura 11. Representação gráfica do ângulo de Norberg na articulação coxofemoral esquerda para cada cão nos diferentes momentos de avaliação (0 – pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.	36
Figura 12. Representação gráfica da porcentagem de cobertura acetabular na articulação coxofemoral esquerda para cada cão nos diferentes momentos de (0 – pré- operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.....	38
Figura 13. Representação gráfica comparativa do perfil evolutivo do ângulo de Norberg (linha contínua) e porcentagem de cobertura acetabular (linha pontilhada) para cada cão nos períodos de avaliação (0 – pré-operatório; POI – pós-operatório imediato; 30 dias; 60 dias; 90 dias) submetido à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.....	40

Figura 14. Representação gráfica do perfil individual do perímetro da coxa esquerda ao longo do período de estudo (0 – pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) dos cães submetidos à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda..... **42**

Figura 15. Representação gráfica do perfil médio do perímetro da coxa dos cães esquerdos e direitos ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório, ponto vermelho - pós-operatório imediato, sete dias, 14 dias, 21 dias, 30 dias, 60 dias, 90 dias), após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda..... **44**

Figura 16. Imagens fotográficas em aspecto caudal ilustrando o apoio dos membros pélvicos de cães submetidos à aplicação de cunha sacroilíaca esquerda. **A.** Cão no pós-operatório imediato apresentando apoio parcial dos dígitos (seta). **B.** Cão aos sete dias de pós-operatório apresentando apoio total dos dígitos (seta contínua) e sem apoio do coxim plantar (seta pontilhada). **C.** Cão aos 14 dias de pós-operatório com apoio total dos dígitos e coxim plantar do membro operado (seta)..... **46**

Figura 17. Representação gráfica do perfil médio do ângulo de flexão do membro pélvico esquerdo ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório; ponto vermelho - pós-operatório imediato; sete dias; 14 dias; 21 dias; 30 dias; 60 dias; 90 dias), após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda..... **48**

Figura 18. Representação gráfica do perfil médio do ângulo de extensão do membro pélvico esquerdo ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório; ponto vermelho - pós-operatório imediato; sete dias; 14 dias; 21 dias; 30 dias; 60 dias; 90 dias), após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.....

AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DA COBERTURA ACETABULAR À CABEÇA FEMORAL, APÓS APLICAÇÃO DE CUNHA SACROILÍACA EM CÃES

RESUMO – O objetivo deste estudo foi aplicar cunhas de polímero de mamona poroso com adição de cálcio na junção sacroilíaca, avaliar clinicamente a interferência da técnica na deambulação dos cães e, radiograficamente, verificar o aumento da cobertura acetabular à cabeça femoral. Para tal, foram utilizados oito cães, adultos, com peso entre 16,5 a 32 kg, quatro normais e quatro displásicos, porém sem sintomatologia dolorosa. Na junção sacroilíaca esquerda foi aplicada cunha de 30°. Foram realizadas avaliações clínicas pós-operatórias, perimetria da coxa, avaliação do apoio do membro do lado operado, aferição dos ângulos de flexão e extensão. Para avaliação da ventroversão acetabular foram empregados os métodos radiográficos do ângulo de Norberg e a porcentagem de cobertura acetabular. Os animais foram avaliados no pré-operatório, pós-operatório imediato, 30, 60 e 90 dias. Para a avaliação clínica, perimetria da coxa, avaliação da claudicação e apoio do membro, flexão e extensão, também se incluiu os períodos de sete, 14 e 21 dias. Observou-se na avaliação radiográfica aumento da cobertura acetabular logo no pós-operatório imediato, tanto no método do ângulo de Norberg quanto na porcentagem de cobertura acetabular. Não houve interferência na deambulação dos animais, uma vez que todos retornam a deambulação normal ao término do período de avaliação. Do ponto de vista clínico, a cunha comportou-se como biopolímero, suportando a aplicação de parafuso em efeito compressivo. A técnica promove aumento da cobertura acetabular, comprovado radiograficamente, podendo ser empregada em cães displásicos.

Palavras-chave: cirurgia, displasia coxofemoral, cães.

CLINICAL AND RADIOGRAPHIC EVALUATION FROM THE ACETABULAR COVERING TO THE FEMORAL HEAD, AFTER APPLYING SACROILIAC WEDGE IN DOGS

SUMMARY - The goal of this study was to apply castor oil porous polymer wedges with addition of calcium in the sacroiliac joint; to evaluate clinically the interference of the technique in the walking of dogs and, radiographically, to check the increasing of the acetabular covering to the femoral head. In order to accomplish it, eight adult dogs weighting 16.5 - 32 kg were used, four of them normal and four of them dysplastic, although without painful symptomatology. In the left sacroiliac joint was applied 30° wedge. Postoperative clinical evaluations, thigh perimetry, evaluation of the support of the operated side member, gauging of the flexion and extension angles were carried out. To evaluate the acetabular ventroversion the Norberg angle radiographic methods and the percentage of acetabular covering were used. The animals were evaluated in the preoperative, immediate postoperative, 30, 60 and 90 days. To the clinical evaluation, thigh perimetry, claudication evaluation and member support, flexion and extension, they were also included the periods of seven, fourteen and twenty-one days. It was observed in the radiographic evaluation an increasing of the acetabular covering soon in the immediate postoperative, in both the Norberg angle method and the percentage of acetabular covering. There wasn't interference in the walking of the animals, considering that all of them recover the regular walking at the end of the evaluation period. From the clinical point of view, the wedge behaved as biopolymer, bearing the screw application in compression effect. Such technique promotes the acetabular covering increase, radiographically proven, and it can be employed in dysplastic dogs.

Key-words: surgery, hip dysplasia, dogs.

1. INTRODUÇÃO

A Medicina Veterinária tem evoluído constantemente, principalmente por meio de pesquisas no âmbito nacional e internacional. Este progresso faz com que os animais de estimação tenham melhor qualidade de vida, vivendo cada vez mais e, desta forma, sujeitos a doenças degenerativas. Por sua vez, os proprietários têm-se tornados mais informados e exigentes na busca de melhor qualidade de vida para seus “pets”. Torna-se importante a busca de novos produtos, equipamentos, implantes cirúrgicos e modalidades de tratamento para os animais.

Os problemas articulares, seja em seres humanos ou animais, têm assumido grande importância por impedirem o desenvolvimento de tarefas e a perda da qualidade de vida. Em cães, a displasia coxofemoral (DCF) é umas das afecções articulares mais importantes, apresenta alta prevalência nas raças de grande porte, sendo rara em cães médios e pequenos, assim como gatos. Manifesta diferentes graus de dor e instabilidade articular.

É importante o diagnóstico precoce para estabelecer o tratamento adequado e também retirar os animais de programas de acasalamento. Os sinais clínicos são associados aos testes ortopédicos e a presença da doença é confirmada pelo exame radiográfico. Os métodos de avaliação são qualitativos e quantitativos, classificando os animais de acordo com grau de displasia.

O tratamento visa o alívio da dor, manutenção da estabilidade articular e prevenção da doença articular degenerativa (DAD). Para isso podem ser empregados métodos clínicos ou cirúrgicos. Dentre as técnicas cirúrgicas podem ser citadas: osteotomia intertrocantérica, acetabuloplastia extracapsular, sinfisiodesse púbica juvenil, pectinectomia, denervação acetabular, alongamento do colo femoral, ressecção de cabeça e colo femoral, prótese total coxofemoral, osteotomia pélvica tripla.

A osteotomia pélvica tripla (OPT) é indicada para animais jovens (seis a sete meses) com sinais clínicos e radiográficos de DCF, sem evidência de DAD. Promove a reorientação do acetábulo, proporcionando estabilidade da articulação coxofemoral, além de prevenir a progressão da DAD (SLOCUM & SLOCUM, 1992). São realizadas

osteotomias do púbis, ísquio e ílio para fornecer rotação do segmento acetabular. A osteotomia do ílio é estabilizada com placas previamente anguladas e parafusos (DÀVID & KASPER, 1992). O prognóstico é bom com o cão retornando à sua atividade, porém complicações podem surgir relacionadas ao erro na seleção dos casos, erros de técnica (quebra de implantes, lesões iatrogênicas de nervos) e falta de colaboração do cão e proprietário (SLOCUM & SLOCUM, 1992).

Com intuito de mimetizar o efeito da OPT, CONZEMIUS et al. (1999) citaram a utilização de cunha na junção sacroilíaca (CSI), a fim de promover rotação axial do acetábulo. Este estudo, realizado em peças anatômicas, produziu resultados semelhantes à osteotomia pélvica tripla. REGONATO et al. (2009) adaptaram a técnica em cadáveres de cães e demonstraram o acesso cirúrgico, além de comprovarem a ventroversão acetabular.

O presente estudo consistiu em aplicar a técnica da utilização de cunhas de polímero de mamona poroso com adição de cálcio na junção sacroilíaca de cães, avaliar clinicamente, o seu efeito sobre a deambulação dos animais e, radiograficamente, verificar a eficácia no aumento da cobertura acetabular.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Revisão anatômica da articulação coxofemoral

A articulação coxofemoral é constituída de duas estruturas ósseas, cabeça femoral e receptáculo côncavo, denominado acetábulo. Sua configuração anatômica proporciona estabilidade, congruência e ao mesmo tempo permite grande amplitude de movimentos, como lateralidade e torção (MILLER & CHRISTENSEN, 1974; HARTY, 1985).

O acetábulo é uma cavidade formada pelos ossos ílio, ísquio e púbis (MILLER & CHRISTENSEN, 1974). Nas articulações coxofemorais saudáveis a abertura do acetábulo está direcionada caudolateralmente. No acetábulo, existe uma região em forma de ferradura revestida de cartilagem articular denominada superfície semilunar, a qual apresenta em sua borda craniodorsal osso subcondral espesso e resistente, próprio para suportar pressões durante a marcha (HAUPTMAN, 1985), porém o fundo da cavidade é não-articular e áspero (DYCE et al., 1996). Na fossa acetabular, área deprimida e delgada situada no centro da ferradura inserem-se o ligamento redondo e acetabular transversal. Este ligamento se estende e envolve a região ventral da cabeça femoral, aumentando a profundidade do acetábulo e a estabilidade da articulação (RISER, 1975).

A cabeça femoral, hemisférica, é coberta de cartilagem até o colo femoral, excetuando-se uma depressão em sua porção caudomedial, denominada fóvea, destinada à inserção do ligamento redondo (MILLER & CHRISTENSEN, 1974).

2.2. Junção Sacroilíaca

A junção sacroilíaca é combinação de articulação sinovial (porção sinovial), com uma região adjacente de extensa união fibrosa (porção fibrocartilaginosa), a fim de proporcionar firme fixação e certa capacidade de absorção de choque (MILLER & CHRISTENSEN, 1974; DeCAMP & BRADEN, 1985b; DYCE et al., 1996). As asas direita e esquerda do ílio articulam-se com as largas asas direita e esquerda do sacro; no animal adulto estas estruturas estão unidas por fortes bandas de tecido colagenoso

que, juntamente com os ligamentos sacroilíacos dorsais e ventrais, fornecem sustentação (EVANS & DE LAHUNTA, 1980; DYCE et al., 2004). Ela exerce papel central de suporte na propulsão dos membros pélvicos para a coluna vertebral durante a locomoção (KNAUS et al., 2004).

As propriedades mecânicas da articulação sacroilíaca e a capacidade de suporte de peso são afetadas pelo alinhamento das asas do sacro. O alinhamento vertical das asas do sacro não suporta o peso, sendo sustentados basicamente pelos ligamentos sacroilíacos (BREIT et al., 2002).

A disjunção sacroilíaca geralmente decorre de atropelamentos ocorrendo separação da asa do ílio com a asa do sacro, sem fratura de uma ou outra estrutura (DeCAMP & BRADEN, 1985a). Na correção cirúrgica, podem ser utilizados um (TOMLINSON, 2007) ou dois (BRINKER et al., 1999) parafusos em efeito compressivo. Em animais menores com disjunção bilateral, uma boa fixação em efeito compressivo não é conseguida, uma vez que o corpo sacral é muito pequeno (KADERLY, 1991). A redução fechada pode ser usada, utilizando fluoroscópio para auxiliar na inserção do implante (TOMLINSON et al., 1999). Na correção de disjunções sacroilíacas a maioria dos cirurgiões prefere o acesso dorsal com o cão colocado em decúbito lateral (TOMLINSON, 2007).

A inserção do implante dentro do corpo sacral através da asa do ílio sem o uso de fluoroscopia é desafiador (JOSEPH et al., 2006). A pequena área para inserção do parafuso no corpo sacral é de aproximadamente 1 cm² e o mau posicionamento do paciente pode interferir na perfuração (DeCAMP & BRADEN, 1985b). O ponto de inserção do parafuso deve ser cerca de 60% ventral na linha traçada entre a proeminência dorsal e a porção mais ventral do sacro e no meio de uma linha traçada entre a incisura cranial da asa sacral e a cartilagem articular (SHALES & LANGLEY-HOBBS, 2005). Estes mesmos autores afirmam que a perfuração do orifício em aproximadamente 97° em relação ao plano lateral do sacro torna-se seguro. O centro do corpo sacral está imediatamente caudal à incisura da face cranial do sacro (TOMLINSON, 2007).

No trabalho realizado por TOMLINSON et al. (1999) foi constatado a deambulação com o membro do mesmo lado da luxação sacroilíaca, dois dias após a cirurgia.

Dentre os problemas com a redução da luxação é citado o afrouxamento do parafuso. O grau de redução da junção sacroilíaca, como também a posição, direção, e a profundidade do parafuso dentro do corpo sacral afetam a incidência de afrouxamento do implante (JOSEPH et al., 2006). Deve-se evitar essa complicação, pois pode levar a perda da redução e instabilidade (DeCAMP & BRADEN, 1985a). A seleção do tamanho correto do parafuso provavelmente é mais importante do que o tipo, considerando sua colocação no corpo sacral (TOMLINSON et al., 1999).

2.3. Displasia Coxofemoral

A displasia coxofemoral, enfermidade que apresenta alta prevalência entre as afecções ortopédicas, acomete diferentes raças de cães, particularmente as de grande porte (SHERPHERD, 1986; COOK et al., 1996; LUST, 1997; SMITH, 1997), e o primeiro relato desta doença em cães foi realizado por Schnelle em 1937 (WALLACE & OLMSTEAD, 1995).

De acordo com ALEXANDER (1985), displasia coxofemoral é o termo usado para designar o desenvolvimento anormal da articulação coxofemoral, geralmente bilateral. Tem sido definida como patologia biomecânica, representada por disparidade de crescimento entre a massa muscular e o rápido crescimento do esqueleto, que se caracteriza radiograficamente por arrasamento do acetábulo, achatamento da cabeça femoral, e subluxação coxofemoral que proporcionam doença articular degenerativa secundária (ALEXANDER, 1992; LUST, 1997). Outros autores relatam que a articulação pode ter desenvolvimento anormal da porção acetabular e/ou femoral, sendo denominada então de displasia acetabular ou femoral, respectivamente (SLOCUM & SLOCUM, 1992).

As articulações coxofemorais são normais ao nascimento, mas a falha do desenvolvimento entre a musculatura e o esqueleto leva a frouxidão, instabilidade e subluxação (RISER, 1975; COOK et al., 1996; BRINKER et al., 1999, VEZZONI, 2007).

A condição aparece precocemente nos primeiros seis meses de vida em filhotes com crescimento rápido (LUST, 1997). A diminuição da massa muscular pélvica e o tamanho e composição das fibras musculares também estão associadas ao desenvolvimento da DCF (CARDINET et al., 1997). Associada à displasia coxofemoral, a frouxidão exerce papel importante (SMITH, 1997) e tem sido aceita como fator iniciante para o desenvolvimento das mudanças degenerativas, mas não é evidente se precede a subluxação ou vice-versa. Qualquer condição afetando as estruturas de suporte pode resultar em incongruência articular (RETTENMAIER et al., 2002).

Animais que apresentam rápido crescimento e ganho de peso têm maior probabilidade para desenvolverem a DCF (SHERPHERD, 1986). LUST et al. (2001) afirmam que a dieta incorreta leva ao rápido ganho de peso durante a fase de crescimento, o que contribui para o aparecimento da osteoartrite. RICHARDSON (1992) afirma que o papel da nutrição no desenvolvimento da DCF é tão multifatorial quanto à própria doença. Os fatores nutricionais, particularmente o excesso de energia, proteína, vitaminas específicas e minerais, comprovadamente afetam o desenvolvimento ósseo de diversas espécies animais. No Brasil, uma pesquisa com superalimentação na fase de crescimento de cães Dog Alemão, revelou que esses ficam mais propensos ao desenvolvimento de displasia coxofemoral e ostecondrose, ao passo que a restrição alimentar reduz a severidade da doença (CARNEIRO et al., 2006). Em estudo recente, foi observado que raças com alto índice de massa corporal têm alto predomínio para a DCF (COMHAIRE & SNAPS, 2008).

A prevalência verdadeira da DCF é desconhecida (KAPATKIN et al., 2002a), porém segundo WITSBERGER et al. (2008), sua incidência tem aumentado ao longo de quatro décadas. No Brasil, apesar da alta prevalência, existem poucos estudos quanto a sua disposição na população canina, como também as alternativas para seu tratamento. TORRES et al., (2001a,b) descreveram, em estudo retrospectivo, que a incidência de cães displásicos no Brasil é alta; foram diagnosticados como displásicos 69 de 93 cães da raça Labrador Retriever (74,2%) e 115 de 167 cães avaliados da raça Rottweiler (66,86%) no Estado de Minas Gerais. Em relação às raças acometidas, um estudo realizado em Jaboticabal/SP por REGONATO et al., (2005) mostra o

acometimento maior entre os cães da raça Rottweiler, seguido por cães da raça Pastor Alemão e cães sem raça definida (SRD).

Não existe predileção quanto ao sexo, porém em estudo realizado por TOMLINSON & JONHSON (2000) utilizando o ângulo de Norberg para classificação de cães normais e displásicos, foi descrito que os machos da raça Rottweiler foram mais afetados do que fêmeas. Em outro trabalho, foi observado que sexo, idade e raça são fatores de risco para a displasia coxofemoral, verificando que machos castrados e cães grandes ou gigantes acima de quatro anos são mais predispostos a esta síndrome (WITSBERGER et al., 2008). Por outro lado, OHLERTH et al. (2001) encontraram maiores escores para porcentagem de cobertura acetabular (PCA) em fêmeas, ressaltando que esses valores são dependentes da conformação da margem acetabular dorsal e frouxidão articular.

Há sobreposição entre os fatores ambientais e a suscetibilidade genética individual. O manejo ambiental pode influenciar a expressão da condição, isto é, a articulação bem formada será resultado da disponibilidade genética interagindo sinergicamente com as condições ambientais (ALEXANDER, 1992; LUST, 1997).

Vários estudos têm mostrado que a DCF apresenta predisposição genética e que múltiplos genes estão envolvidos. Isto explica o fato da DCF ser classificada em diferentes graus, ou seja, desde articulações levemente alteradas até comprometimentos mais severos, que provocam imobilidade funcional dos membros (BRINKER et al., 1986). Assim, o uso de testes com altos índices de hereditariedade são ferramentas importantes no controle genético, uma vez que não existe cirurgia ou tratamento médico que previna a DCF (KAPATKIN et al., 2002b).

As mudanças estruturais comuns na displasia coxofemoral incluem arrasamento do acetábulo, subluxação articular, erosão da cartilagem articular, remodelamento do acetábulo e do colo femoral (MORGAN, 1997). A artrose, caracterizada por sinovite e lesões degenerativas na superfície da cartilagem articular é a alteração precoce em cães imaturos predispostos a DCF; com o progresso da doença articular degenerativa, ocorre fibrose capsular, degeneração da cartilagem, deformação e remodelamento ósseos (MADSEN, 1997). A idade é fator importante na avaliação da artrose, visto que

a maior incidência de DAD é observada em cães acima de 24 meses (SMITH et al., 2001)

As mudanças na cartilagem articular, embora não tenham efeito inicial, têm forte influência no estágio da doença e do prognóstico (MORGAN, 1997). Alterações hemodinâmicas, inflamatórias e degenerativas levam a perpetuação do ciclo, produzindo artrose, alteração mais importante nas articulações displásicas (MADSEN, 1997). Proliferação cartilaginosa, a qual pode estar associada com nova proliferação óssea periosteal (osteófitos) desenvolvem-se em associação com a doença. Os osteófitos, mesmo discretos, produzem considerável dor, pois as fibras nervosas são abundantes na cápsula articular e periósteo, localizam-se na inserção da cápsula articular e são representados pelas linhas de Morgan (MORGAN, 1997).

A importância da displasia coxofemoral depende da atividade do cão, visto que uma articulação normal e sem artrose é importante para o animal de trabalho (ARNBJERG, 1999).

As manifestações clínicas em cães jovens são atribuídas à distensão da cápsula articular em razão do excessivo fluido articular, sinovite devido à microfraturas da face cranial do acetábulo, rompimento ou estiramento do ligamento redondo e cápsula articular; em cães adultos (acima de um ano de idade), os sinais clínicos são tipicamente devido à doença articular degenerativa (TOMLINSON & MACLAUGHLIN JR, 1996; MORGAN, 1997). Citocinas e outros mediadores inflamatórios são responsáveis por manifestações da DCF, incluindo dor (MORGAN, 1997).

Os sinais clínicos da DCF incluem a dificuldade para se levantar, tremores nos membros pélvicos, transferência de peso para os membros torácicos; dificuldade para subir escadas ou entrar no carro; deambulação deslocando o quadril de um lado para o outro, mantendo os membros abduzidos enquanto caminham; passos curtos sem estender os membros pélvicos; atrofia dos músculos da coxa e hipertrofia dos músculos dos membros torácicos; intolerância a exercícios; evitam a posição quadrupedal; além de apresentar moderada ou severa claudicação (TOMLINSON & MACLAUGHLIN JR, 1996). Segundo WHITTICK (1974) e ALEXANDER (1985), a claudicação torna-se mais

aparente após exercícios prolongados ou intensos. A agressividade pode ser observada devido à dor causada pelo movimento.

2.3.1. Diagnóstico

Numerosos métodos de diagnóstico incluindo a história, sinais clínicos, palpação, e radiografia têm sido preconizados, além de novos métodos ainda em estudo como a tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassonografia (KAPATKIN et al., 2002). Para o bom diagnóstico é interessante associar o histórico e sinais clínicos aos achados do exame físico e radiográfico (COOK et al., 1996), sendo preferível antes da ocorrência das alterações degenerativas. É importante a realização do exame clínico no animal em posição quadrupedal, ao caminhar e ao trote. A frouxidão articular pode ser observada por meio dos testes de Ortolani e Barden. A severidade dos sintomas clínicos pode não estar associada com os sinais radiográficos (TOMLINSON & MACLAUGHLIN JR, 1996).

Para o exame radiográfico a *Orthopedic Foundation for Animal (OFA)* recomenda que os cães sejam posicionados em decúbito dorsal com a pelve simétrica, ambos os fêmures estendidos e paralelos entre si, com os joelhos rotacionados internamente, deixando as patelas superpostas no sulco troclear. As duas últimas vértebras lombares e os joelhos devem estar no filme. O padrão microtrabecular da cabeça e colo femorais deve ser observado na radiografia, com a margem dorsolateral do acetábulo visível. A anestesia geral é imprescindível para o posicionamento adequado do paciente (CORLEY & KELLER, 1989). De acordo com essa associação, os cães só podem ser certificados após dois anos de idade, mas podem ter avaliação oficial após um ano de idade nos registros das associações inglesa e sueca (ADAMS, 2000). A radiografia ventrodorsal além de auxiliar na avaliação da articulação coxofemoral, também apresenta informações sobre a porção proximal do fêmur, junção lombosacra e junção sacroilíaca (BREIT et al., 2002). Segundo FUJIKI et al. (2007), a tomografia computadorizada pode detectar a frouxidão articular em cães jovens com até seis meses de idade.

O Colégio Brasileiro de Radiologia adota o ângulo de Norberg, também indicado pela Federação Cinológica Internacional, para o diagnóstico da displasia coxofemoral, juntamente com a verificação da presença de doença articular degenerativa. É um método quantitativo para avaliar a frouxidão articular (LANGENBACH et al., 1998). Assim como a porcentagem de cobertura acetabular, ele mensura a subluxação da cabeça femoral, enquanto a porcentagem de cobertura acetabular avalia a porcentagem da cobertura acetabular à cabeça femoral, e a combinação dos dois métodos classifica corretamente a conformação da pelve em 92% a 98%, dependendo da raça (TOMLINSON E JOHNSON, 2000).

O ângulo de Norberg é definido pela linha que conecta os centros das cabeças femorais e por uma segunda linha que se estende desde os centros das cabeças femorais até as bordas acetabulares craniais; pode variar de 115° a 55° (SMITH, 1997). Um ângulo inferior a 105° indica deslocamento lateral da cabeça femoral em relação ao acetábulo, implicando na ocorrência de displasia coxofemoral. O diagnóstico definitivo para DCF só pode ser dado a partir dos dois anos de idade e qualifica a articulação que apresenta angulação maior que 105° como normal; entre 100° e 105° - displasia leve; entre 90° e 100° - moderada e, menor que 90° - grave (DOUGLAS & WILLIAMSON, 1970). A medida da PCA pode ser realizada tendo como base uma linha traçada desde a fôvea até o trocanter maior. Assim a distância da fôvea até a margem acetabular dorsal é dividida pela distância da fôvea até a fise da cabeça femoral e multiplicado por 100 (RASMUSSEN et al., 1998).

Os dois métodos podem ser realizados através da digitalização das imagens radiográficas e transportados para software específico para aferição dos valores em cada método (LOPEZ et al., 2008 REGONATO et al., 2009). Segundo TOMLINSON & JOHNSON (2000) com o aumento ou diminuição do ângulo de Norberg, a PCA aumenta ou diminui proporcionalmente, dos maiores aos mais baixos valores. Outro fato observado por esses autores é que cada raça tem diferentes valores para ângulo de Norberg e PCA, devendo ser julgadas individualmente. Em estudo após a realização de OPT, RASMUSSEN et al. (1998) observaram que houve aumento tanto do ângulo de Norberg quanto da PCA.

Os dois métodos avaliam condições similares (frouxidão articular, subluxação coxofemoral e configuração acetabular), contudo não são avaliados da mesma maneira, tendo a borda craniolateral influência sobre o ângulo de Norberg e a borda dorsal sobre a cobertura da cabeça femoral (OHLERTH et al., 2001).

O diagnóstico baseia-se na evidência de subluxação da articulação coxofemoral, DAD ou ambas. As características radiográficas de DAD incluem: formação de osteófitos periarticulares, esclerose subcondral do acetábulo craniodorsal, osteófitos na margem acetabular cranial ou caudal, ou remodelamento articular relacionado ao desgaste crônico (SMITH, 1997). De acordo com a OFA, o cão com artrose da articulação coxofemoral é automaticamente considerado displásico, a menos que traumas ou outra condição sejam a causa (TOMLINSON & JOHNSON, 2000).

A obtenção de radiografia tangencial com o cão em posição quadrupedal não é recomendada para avaliação da DCF, uma vez que esta impossibilita avaliar efetivamente a cobertura acetabular (RENBORG & ARMBRUST, 2004).

2.3.2. Tratamento

Para o veterinário, a DCF envolve dois aspectos distintos a serem tratados. O primeiro é como diminuir a incidência da doença na população por meio da identificação apurada de cães displásicos e ao mesmo tempo removê-los de programas reprodutivos. O segundo é como tratar adequadamente cães individualmente afetados assegurando-lhes qualidade de vida (MCLAUGHLIN JR & TOMLINSON, 1996). Caso a doença seja detectada na idade jovem, é possível alterar sua progressão com tratamento apropriado antes do início da artrose, com resultados significativos quando a claudicação e outros sinais ainda não ocorreram (VEZZONI, 2007).

Para o tratamento da displasia coxofemoral podem ser adotados métodos conservativos, clínicos e cirúrgicos (PADILHA FILHO, 1992). A idade, os sinais clínicos e a experiência do cirurgião são úteis para estabelecer qual terapia deve ser aplicada a cada indivíduo em particular (HAUPTMAN, 1985; WALLACE, 1987).

Animais jovens, geralmente, respondem de forma favorável a restrição de exercícios e a terapia com anti-inflamatórios não esteroidais. A terapia medicamentosa não inclui a utilização de agentes corticóides. Agentes nutracêuticos e condroprotetores podem ser benéficos para estes pacientes (HANNAN et al., 1987). Animais idosos irão responder em algum grau a perda de peso, a restrição de exercício e a utilização de anti-inflamatórios não esteroidais. A perda de peso pode representar um grande impacto clínico, uma vez que muitos destes animais são severamente obesos (FOX & JOHSTON, 1997).

Diversos procedimentos cirúrgicos podem ser realizados com o objetivo de impedir a progressão da doença articular degenerativa. No entanto, a depender do estágio em que se encontra a articulação do paciente, a técnica cirúrgica empregada pode variar (PADILHA FILHO, 1992).

As terapias cirúrgicas podem ser divididas em dois grupos: aquelas que fornecem alívio da dor, e aquelas que previnem ou diminuem as possibilidades de futura doença articular degenerativa (BRINKER et al., 1999). As técnicas preventivas são realizadas em animais jovens displásicos e em crescimento. Entre essas técnicas destaca-se a osteotomia intertrocantérica (MONTAVON et al., 1985), alongamento do colo femoral (SLOCUM & DEVINE, 1986; SLOCUM & SLOCUM, 1992; MOSES, 2000), osteotomia pélvica tripla (SLOCUM & SLOCUM, 1992), acetabuloplastia (PADILHA FILHO, 1992; COSTA, 2003), sinfisiodesse púbica juvenil (SWAINSON et al., 2000; DUELAND et al., 2001). Entre os procedimentos para alívio da dor são conhecidas a pectinectomia (BOWEN et al., 1972; CARDINET et al., 1974; WALLACE, 1992), excisão da cabeça e colo femorais (DUFF & CAMPBELL, 1977; MOSES, 2000), prótese total coxofemoral (OLMSTEAD, 1987; MONTGOMERY et al., 1992, OLMSTEAD, 1995) e denervação acetabular (KINZEL et al., 1998, FERRIGNO et al., 2007, SELMI et al., 2009).

Dentre os tratamentos cirúrgicos, a OPT é utilizada com grande sucesso, promovendo a ventroversão acetabular, melhorando assim a estabilidade articular (SLOCUM & DEVINE, 1986; D'ÁVID & KASPER, 1992), e prevenindo parcialmente o aparecimento da artrose em longo prazo (DEMBOUR & CHANCRIN, 2006). Quando

realizada corretamente e com indicação apropriada, a técnica pode prevenir a osteoartrite e fornecer completa função da articulação (VEZZONI, 2007). O procedimento fornece rotação lateral do eixo axial do acetábulo para estabilizar a cabeça femoral dentro do acetábulo em posição funcional (SLOCUM & DEVINE, 1987; SLOCUM & DEVINE, 1992).

A OPT é indicada para cães jovens com sinais clínicos de displasia coxofemoral e que demonstram sinais de instabilidade da articulação coxofemoral. Variações da técnica têm sido utilizadas, porém todas possuem o mesmo objetivo, ou seja, o aumento da cobertura à cabeça femoral através da ventroversão acetabular (DEMBOUR & CHANCRIN, 2006). Cães com articulações levemente displásicas são bons candidatos a OPT, ao passo que uma articulação irreduzível ao teste de compressão trocantérica torna o cão pobre candidato. Perda da borda acetabular dorsal, arrasamento acetabular, osteófitos no colo femoral e deficiências neurológicas são contra-indicações para a técnica (SLOCUM & SLOCUM, 1992).

A técnica envolve a osteotomia do ílio, púbis e ísquio, liberando o acetábulo para a rotação axial na direção ventro-lateral (SLOCUM & DEVINE, 1987; SLOCUM & DEVINE, 1992; DEJARDIN et al., 1998). A osteotomia ilial, perpendicular ao seu eixo longitudinal na região médio-ventral e angulada caudalmente entre 10° e 30° na região médio-dorsal, maximiza a cobertura acetabular dorsal e minimiza a alteração da arquitetura pélvica (GRAEHLER et al., 1994). Outro fato que facilita a rotação acetabular e colocação da placa para OPT é a secção parcial do ligamento sacrotuberoso (SLOCUM & SLOCUM, 1992).

O grau de rotação deve ser suficiente para permitir adequada cobertura à cabeça femoral. Rotação insuficiente do acetábulo pode resultar em contínua instabilidade e progressão da DAD (TOMLINSON & COOK, 2002). A rotação considerada ideal ainda não foi determinada; contudo, a rotação excessiva compromete a extensão e abdução do membro pélvico, por promover a colisão do colo femoral contra a borda acetabular (SCHRADER, 1981; SLOCUM & DEVINE, 1986). Segundo TOMLINSON & COOK (2002) a rotação de 20° do acetábulo fornece cobertura apropriada à cabeça femoral enquanto evita a rotação excessiva. Já SLOCUM & DEVINE (1987) afirmam que a

rotação acetabular de 20° a 30° é adequada para a maioria dos casos, fato esse observado no estudo de DEMBOUR & CHANCRIN (2006) não justificando rotação acima de 30°.

Foi demonstrado, em estudo retrospectivo, melhores resultados dos cães submetidos à OPT há mais de 20 meses sobre os tratados clinicamente (PLANTE et al., 1997). O tratamento conservador ocasiona atrofia muscular e dor em longo prazo quando comparado aos cães tratados com OPT, além de significativa artrose.

No estudo feito por DEMBOUR & CHANCRIN (2006) analisando a progressão da artrose foram utilizadas placas para OPT de Chancrin¹ e, segundo os autores, foram obtidas melhor cobertura e congruência articular sem limitar os movimentos da articulação, associado ao tempo de recuperação menor do que quatro meses.

As complicações da técnica estão classificadas em três categorias: erro na seleção dos casos, erros de técnica e a colaboração do animal e proprietário (SLOCUM & SLOCUM, 1992). Relatos semelhantes mencionam o estreitamento excessivo do canal pélvico, constipação, lesão do nervo isquiático, falha dos implantes, afrouxamento dos parafusos, incongruência persistente entre a cabeça femoral e o acetábulo, infecções e problemas na incisão cirúrgica (MACLAUGHLIN JR & TOMLINSON, 1996). Em 77 osteotomias pélvicas triplas realizadas houve 52% de falha na união da osteotomia do ísquio, mas o número de resultados satisfatórios foi similar em cães com ou sem união (SCHRADER, 1986). Na osteotomia do ílio pode ocorrer lesão iatrogênica do nervo isquiático e glúteo cranial, e órgãos dentro do canal pélvico. O reparo desta osteotomia envolve o uso de equipamento e cuidados adicionais, aumentando o custo da anestesia e tempo cirúrgico, expondo o paciente à maior morbidade (SLOCUM & DEVINE, 1992).

SIMMONS et al. (2001) relataram que o aumento na profundidade dos parafusos dentro do sacro no aspecto cranial da osteotomia ilial, juntamente com a cerclagem na osteotomia isquial, ajudam a evitar a migração dos parafusos, e DEMBOUR & CHANCRIN (2006) fizeram observações quanto à conformação triangular dos orifícios

¹ Amplitude Company – Valence – France.

das placas utilizadas em osteotomias minimizando os riscos de afrouxamento dos parafusos.

CONZEMIUS et al. (1999), em estudo realizado em pelves de cadáveres, propuseram o uso de cunha sacroilíaca, produzindo efeito semelhante a osteotomia pélvica tripla. Em estudo recente, REGONATO et al., (2009) demonstraram o acesso cirúrgico e comprovaram sua eficiência na ventroversão acetabular utilizando cunhas de poliuretano de mamona (*Ricinus communis*) em cadáveres de cães.

Esta nova técnica proposta tem o intuito de promover ventroversão acetabular (CONZEMIUS et al., 1999; REGONATO et al., 2009), além de superar as desvantagens da OPT, reduzindo riscos e custos. Consiste na aplicação de uma cunha na junção sacroilíaca (CSI) para promover a rotação do segmento acetabular.

O uso da CSI potencialmente provoca menor morbidade, sendo a mesma inserida dentro da junção fibrocartilaginosa sacroilíaca já existente. Assim sendo, pode tornar-se tecnicamente factível, segura e efetiva para o tratamento da DCF. A estabilização da cunha na junção sacroilíaca é conseguida com a utilização de dois parafusos para ossos esponjosos de 4,0mm de diâmetro. Esses parafusos são aplicados desde a porção lateral da crista ilíaca, perfurando a cunha e penetrando profundamente no sacro (CONZEMIUS et al., 1999). Os riscos de lesão iatrogênica dos nervos tornam-se reduzidos, não estando os mesmos próximos ao campo cirúrgico.

2.4. Poliuretano de Mamona (*Ricinus communis*)

A resina poliuretano de mamona (*Ricinus communis*) foi desenvolvida na Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos e, tem mostrado propriedades compatíveis de biopolímero (STURION et al. 1999). Segundo IGNÁCIO et al. (1996) pode ser empregada como cimento ósseo ou preparada com diferentes consistências e forma, tornando-a versátil.

Pode ser confeccionado sem adição de cálcio ou com incorporação de diferentes porcentagens de carbonato de cálcio (CLARO NETO, 1997). Este mesmo autor relata que o objetivo desta adição é dispor cálcio na interface osso/polímero após sua implantação, estimulando a biointegração.

Em estudo realizado na mandíbula de ratos com poliuretana de mamona adicionada a carbonato de cálcio, foi constatado que não houve reação inflamatória tardia significativa (PURICELLI et al., 1999). A adição de cálcio apresenta maior e mais rápida neoformação óssea quando comparado às fórmulas sem cálcio (HIRAKI et al., 2001).

A possibilidade de crescimento ósseo ao redor e através de seus poros torna-a passível de utilização em ortopedia, especialmente em falhas ósseas, atuando como espaçador (OHARA et al., 1995). Outros autores reforçam este conceito e verificaram a biotolerância dos implantes ao longo do tempo, porém sem osteointegração em cães (IGNÁCIO et al., 2002, ZILIOOTTO et al., 2003). Outro fator importante é não causar reações do tipo corpo estranho (OHARA et al., 1995; ZILIOOTTO et al., 2003).

IGNÁCIO et al. (1997) utilizando o polímero em rádios de coelhos verificaram a biocompatibilidade, ausência de reação tipo corpo estranho e sua osteocondução. O polímero de mamona apresenta maior resistência às forças de compressão do que na tração (CLARO NETO, 1997).

Esse biomaterial vem sendo amplamente testado em Medicina Veterinária seja em ortopedia, como também em outras áreas produzindo bons resultados. Este fato motiva a utilização do material em pesquisas.

3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A osteotomia pélvica tripla é conhecida como opção de tratamento cirúrgico de sucesso para a displasia coxofemoral canina. A técnica de cunha sacroilíaca sugerida por CONZEMIUS et al., (1999) em peças anatômicas de pelve de cães, foi adaptada por REGONATO et al. (2009) em cadáveres de cães. No mesmo trabalho foi demonstrado também o acesso cirúrgico com emprego de CSI confeccionada com polímero de mamona e observada a eficiência na ventroversão acetabular.

Objetivou-se com esta pesquisa aplicar a técnica de cunha sacroilíaca e avaliar clinicamente a sua interferência na deambulação dos cães. Objetivou-se ainda radiograficamente verificar o aumento da cobertura acetabular com o uso da CSI confeccionada com polímero de mamona poroso com adição de cálcio em cães.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ANIMAIS

O trabalho foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA) – protocolo nº 026276-08, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP.

Foram utilizados oito cães, seis sem raça definida e dois Pastores Alemães, adultos com idades variando entre dois a cinco anos. A padronização de raças não foi possível, pois os animais eram oriundos do Centro de Controle de Zoonoses de São José do Rio Preto/SP e, no período de formação da amostra alguns animais foram excluídos, por apresentarem doenças infecciosas, comportamento agressivo, alterações clínicas ou radiográficas que impossibilitaram sua inclusão no grupo experimental. Aqueles que manifestaram dor à manipulação da articulação coxofemoral e doença articular degenerativa ao exame radiográfico, também foram excluídos do grupo experimental. Dentre os animais utilizados, quatro eram portadores de displasia coxofemoral e quatro normais ao exame do ângulo de Norberg e porcentagem de cobertura acetabular, porém os selecionados não apresentavam sinais clínicos de dor, claudicação ou alteração de marcha ao exame ortopédico e neurológico, critérios esses para exclusão.

O grupo experimental foi composto de cinco machos e três fêmeas, de tamanho médio a grande, peso corporal variando de 16,5 a 32 kg. O peso e biotipo também foram observados, não sendo inclusos animais obesos e de pequeno porte, os quais poderiam interferir na execução e aplicabilidade da técnica.

Foram realizados em todos os animais hemogramas completos utilizando contador automático de células sanguíneas², dosagens de creatinina, uréia, alanina aminotransferase e aspartato aminotransferase em analisador bioquímico semi-automático³. Os selecionados foram vermifugados e vacinados. Foram mantidos em

² ABC VET – ABX – São Paulo, SP.

³ QUICK LAB II - Drake Eletrônica Comércio Ltda – São José do Rio Preto, SP.

canis individuais, com ração comercial⁴ em quantidades de acordo com o peso de cada animal e água potável *ad libitum*.

4.2 IMPLANTES

As cunhas de poliuretana de mamona (*Ricinus communis*)⁵, com angulação de 30°, 2,5cm de altura, 3cm de comprimento e 1,2cm de largura (Figura 1) foram manufaturadas e compostas de bloco poroso com adição de cálcio visando melhorar sua aderência aos ossos sacro e ílio e, também proporcionar o crescimento ósseo por entre os poros.

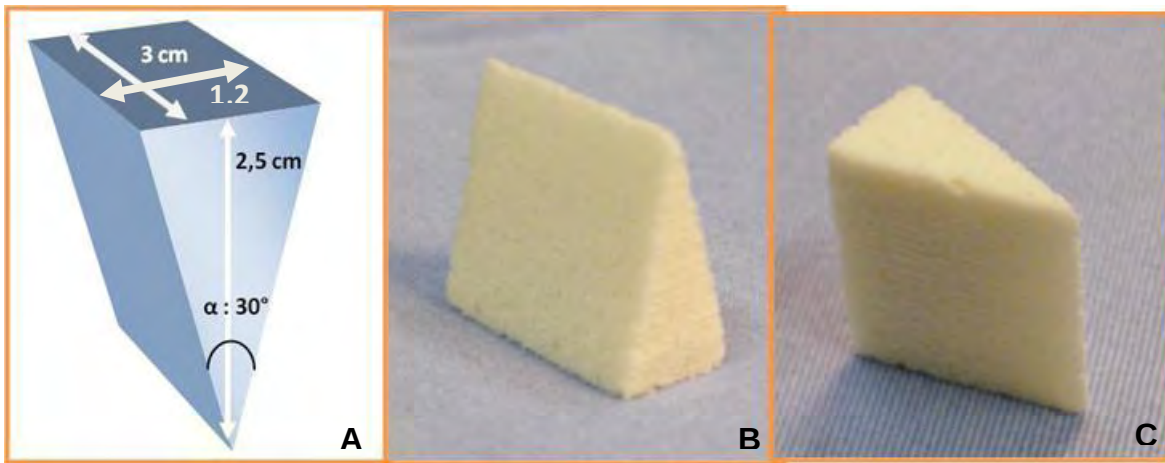


Figura 1. **A.** Desenho ilustrando o formato e as dimensões da cunha utilizada no procedimento cirúrgico. **B** e **C.** Cunhas de poliuretana de mamona (*Ricinus communis*) constituídas de bloco poroso com adição de cálcio e sem perfuração prévia.

4.3 PREPARO DOS ANIMAIS E ANESTESIA

Todos os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de duas horas. Após a etapa anterior receberam levomepromazina⁶ (1mg/kg) por via intramuscular não excedendo 25mg por animal e meperidina⁷ (5 mg/kg) por via intramuscular. Decorridos 15 minutos foram induzidos à anestesia geral utilizando propofol⁸ (5mg/kg) por via intravenosa. Feita intubação orotraqueal, seguida da conexão

⁴ Special Dog® - Manfrim Industrial e Comercial Ltda – Santa Cruz do Rio Pardo, SP.

⁵ Poliquil Araraquara Polímeros Químicos LTDA, Araraquara, SP.

⁶ Neozine® - Aventis Pharma Ltda – Santo Amaro, SP.

⁷ Dolosal Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

⁸ Propovan Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

ao aparelho de anestesia inalatória⁹ com fornecimento de halotano¹⁰ diluído em oxigênio em sistema semifechado para manutenção do plano anestésico, possibilitando o procedimento cirúrgico.

Posteriormente foi realizada tricotomia ampla na região lombossacra, perineal, abdominal caudal e inguinal. Previamente aos procedimentos cirúrgicos, a região tricotomizada recebeu antissepsia com clorexidine 2%¹¹. A delimitação do campo cirúrgico foi feita com panos estéreis. Cada animal foi inicialmente posicionado em decúbito dorsal para realização da ostectomia do púbis, seguido do posicionamento em decúbito lateral direito inclinado em aproximadamente 30 graus para realização da osteotomia do ísquio e aplicação da cunha na junção sacroilíaca esquerda.

Os pacientes foram monitorados através de eletrocardiograma (ECG) e oximetria¹², sinais vitais, reflexos protetores e temperatura durante todos os procedimentos anestésicos e avaliados também na recuperação.

4.4 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

A aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda foi realizada à semelhança da técnica descrita por CONZEMIUS et al. (1999) e adaptada por REGONATO et al. (2009). Foram realizadas ostectomia no púbis de 1cm com auxílio de osteótomo após a secção na origem do músculo pectíneo à iminência iliopúbica com o cão em decúbito dorsal (Figuras 2 A, B). Em seguida, o paciente foi posicionado em decúbito lateral direito para osteotomia do ísquio por abordagem perineal, utilizando serra Gigli, após elevação e afastamento cranial do músculo obturador interno e externo (Figura 2 C). A abordagem ao osso sacro foi realizada como descrito por PIERMARTTEI (1993). Após a incisão da pele e divulsão do tecido subcutâneo foram seccionadas as fáscias glútea profunda e caudal profunda, afastamento lateral do músculo glúteo médio e afastamento medial dos músculos sacrocaudal dorsal lateral, sacrocaudal ventral lateral e intertransverso. Para o posicionamento da cunha, foi seccionado o ligamento

⁹ Colibri – Incotec Científica Ltda, Serra, ES.

¹⁰ Halothano® Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

¹¹ Riohex 2%® - Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda – São José do Rio Preto, SP.

¹² Ecafex active – Ecafex Indústria e Comércio LTDA, São Paulo, SP.

sacroilíaco dorsal e abertura da sincondrose com auxílio do bisturi (Figura 2 D), seguido do afastamento da junção sacroilíaca alavancando-se delicadamente a região com osteótomo (Figura 3 A).

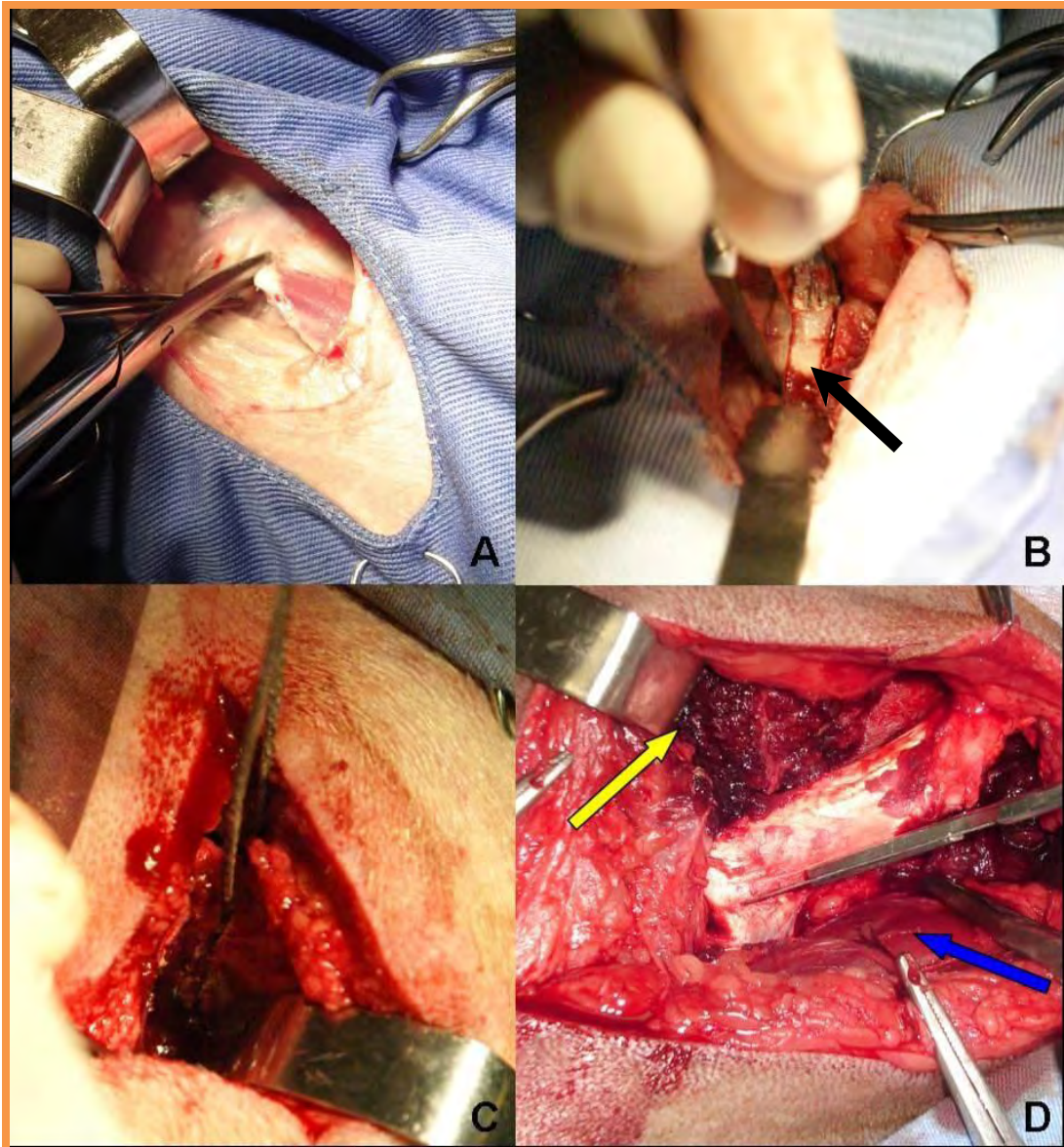


Figura 2. Imagens fotográficas ilustrando o procedimento de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda. **A.** Abordagem ventral ilustrando a secção da origem do músculo pectíneo à iminência iliopúbica. **B.** Abordagem ventral ilustrando a osteotomia do púbis de 1cm com auxílio de osteótomo (seta preta). **C.** Abordagem penineal ilustrando a osteotomia do ísquio com auxílio de serra Gigli após a elevação e afastamento cranial dos músculos obturador interno e externo. **D.** Abordagem dorsal ilustrando o afastamento lateral do músculo glúteo médio (seta amarela) e medial dos músculos sacrocaudais dorsal e ventral lateral e intertransverso (seta azul) para a secção do ligamento longitudinal dorsal com auxílio de bisturi.

Após abertura da junção sacroilíaca (Figura 3 B) procedeu-se a confecção de um orifício de 2,5mm da superfície lateral do sacro adentrando aproximadamente 50 a 60% no corpo sacral, tomando-se o cuidado para não penetrar no canal medular, espaço intervertebral de L7-S1 e na foramina sacral. Ato contínuo, a cunha de poliuretana de mamona (*Ricinus communis*) foi introduzida na junção fibrocartilaginosa sacroilíaca, com a base triangular nivelando com o plano da lâmina dorsal do sacro (Figura 3 C). Após ajustar o implante na posição desejada, procedeu-se a perfuração da crista ilíaca atentando para que o orifício estivesse perpendicular à asa lateral do sacro e não da crista ilíaca. Um macho de 3,5mm foi usado apenas no ílio e início da perfuração do sacro. Em seguida, um parafuso de aço inoxidável de 3,5 mm de diâmetro e 45 ou 50 mm de comprimento, dependendo das dimensões do sacro de cada animal, foi usado para fixar o ílio, cunha e sacro (Figura 3 D). A cunha não possuía orifício prévio, a qual foi perfurada no momento da fixação do parafuso.

O ísquio foi estabilizado com fio de cerclagem de 0,8mm (Figura 4 A). Musculatura e tecido subcutâneo foram aproximados com sutura simples contínua e fio absorvível Poliglecaprone 25¹³ 0, a sutura da pele com fio inabsorvível sintético monofilamentar 3-0¹⁴ (Figura 4 B). A cunha foi posicionada na junção sacroilíaca esquerda (Figura 5). Na região do púbis foi aproximado o subcutâneo e dermorrafia.

Todos os animais receberam no período pós-operatório as combinações de: cefalexina¹⁵ (30mg/kg, via oral, a cada 12 horas, durante 10 dias), cetoprofeno¹⁶ (1mg/kg, via subcutânea, no trans-operatório, em dose única), cloridrato de tramadol¹⁷ (1mg/kg, via subcutânea, a cada 8 horas, durante três dias), dipirona sódica¹⁸ (25mg/kg, via subcutânea, a cada 8 horas, durante três dias) e cloridrato de ranitidina¹⁹ (2mg/kg, via oral, a cada 12 horas, durante 10 dias). Em um dos cães a antibioticoterapia foi feita durante 21 dias.

¹³ Caprofil – Ethicon – Johnson & Johnson Produtos Profissionais Ltda, São José dos Campos, SP.

¹⁴ Nylon – Brasuture Ind. Com. Imp. Exp. Ltda, S.S.Grama, SP.

¹⁵ EMS – Medicamento Genérico – Sigma Pharma, São Paulo, SP.

¹⁶ Ketofen 10% - Merial Saúde Animal Ltda – Paulínia, SP.

¹⁷ Medicamento Genérico – União Química Farmacêutica Nacional SA, São Paulo, SP.

¹⁸ D500® - Fort Dodge – Campinas, SP.

¹⁹ Label – Aché Laboratórios Farmacêuticos Ltda – Guarulhos, SP.

Os animais permaneceram com colar Elizabetano até a retirada dos pontos, que ocorreu 10 dias após o procedimento cirúrgico, com avaliação prévia da ferida cirúrgica. Os curativos da ferida cirúrgica foram realizados até o décimo dia de pós-operatório. Até o sétimo dia cada animal permaneceu em repouso absoluto no canil, evitando assim, a quebra de implantes.

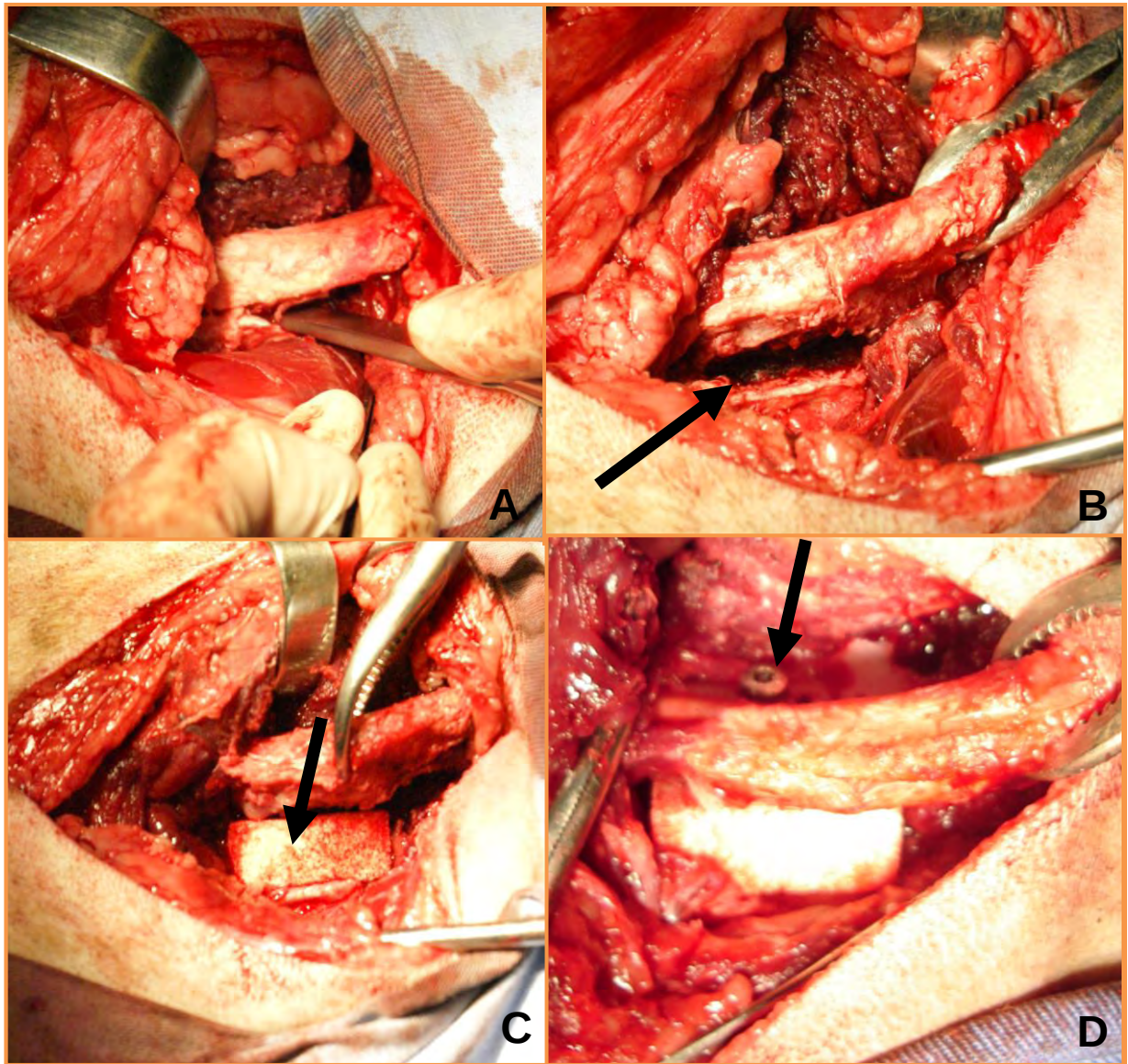


Figura 3. Imagens fotográficas ilustrando o procedimento de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda. **A.** Abertura da junção sacroilíaca utilizando ostótomo. **B.** Junção sacroilíaca aberta (seta). **C.** Colocação e posicionamento da cunha de poliuretano de mamona (*Ricinus communis*) na junção sacroilíaca (seta). **D.** Fixação da crista ilíaca, cunha e sacro com parafuso para ossos esponjosos de 3,5mm de diâmetro (seta).

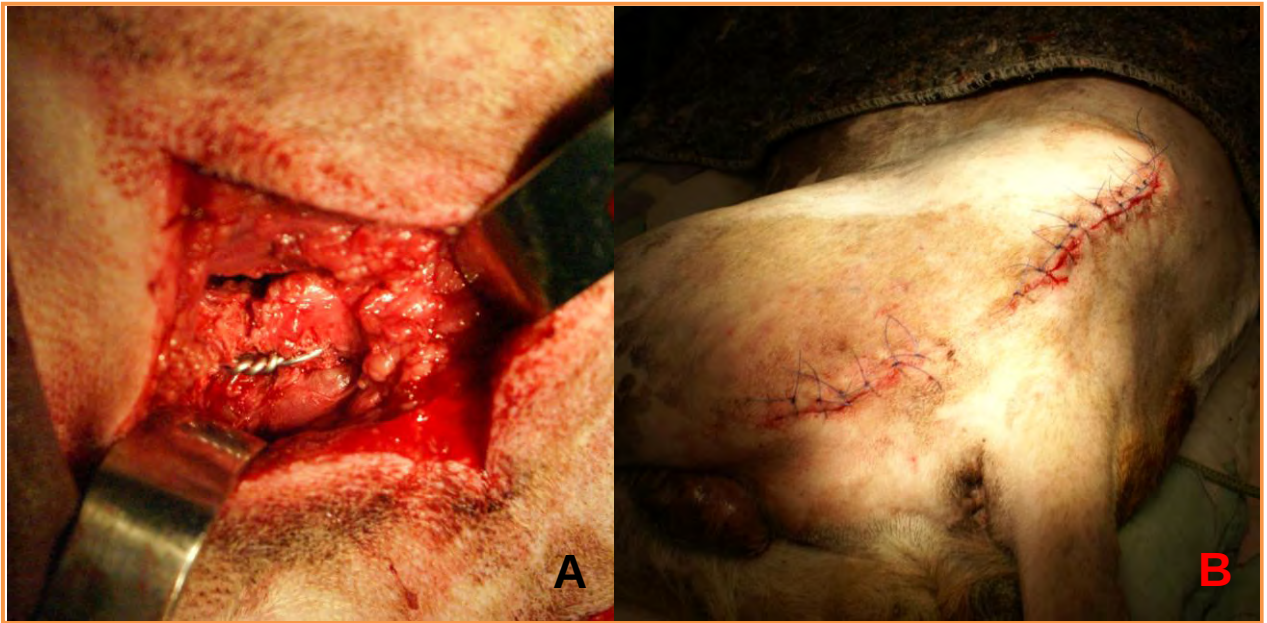


Figura 4. **A.** Fixação da osteotomia do ísquio com fio de aço inoxidável flexível de 0,8mm. **B.** Aspecto final das feridas cirúrgicas após aproximação do subcutâneo e sutura da pele com fio monofilamentar inabsorvível.

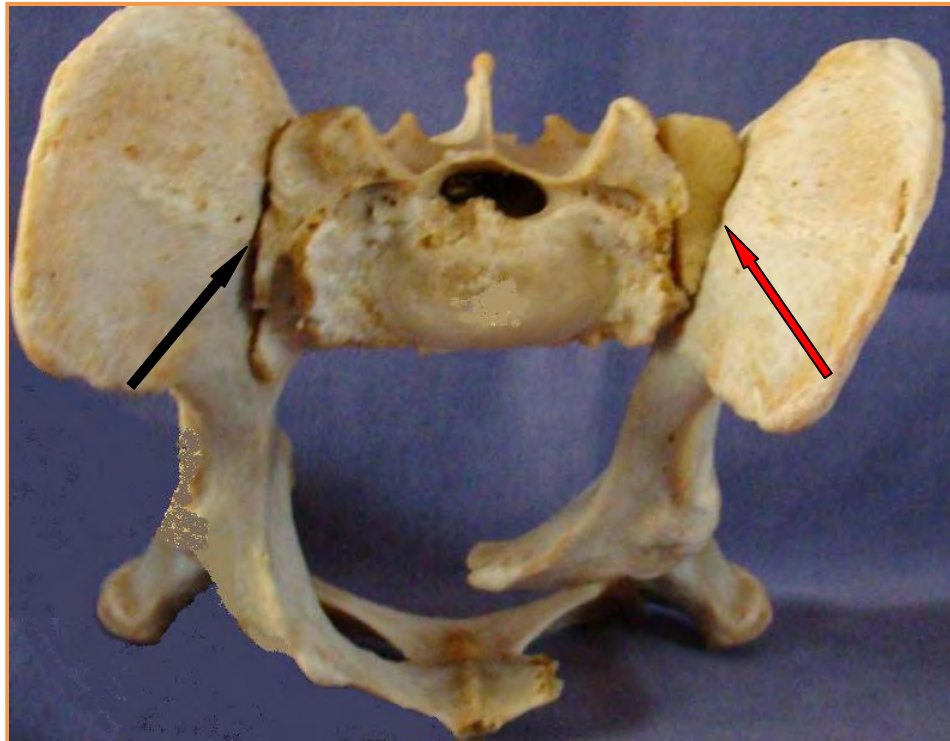


Figura 5. Visão crânio-caudal de peça anatômica de pelve após a aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, podendo ser notado: junção sacroilíaca normal (seta preta); posicionamento da cunha com ângulo de 30° na junção sacroilíaca (seta vermelha); e a ventroversão acetabular produzida pela aplicação da cunha.

4.5 AVALIAÇÕES

4.5.1 POSICIONAMENTO E AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA VENTROVERSÃO ACETABULAR .

Foi adotado o posicionamento ventrodorsal padronizado pela “*Orthopaedic Foundation for Animals*” (OFA). Os cães, antes e após os procedimentos, foram posicionados em decúbito dorsal, com os membros pélvicos em extensão, paralelos entre si e em relação à coluna vertebral, tomando-se o cuidado de manter as articulações dos joelhos rotacionadas medialmente, de tal forma que as patelas sobrepussem os sulcos trocleares. Cuidado foi tomado para deixar a pelve em posição horizontal. A projeção látero-lateral também foi obtida para verificar a localização correta do parafuso no corpo vertebral sacral.

Os exames radiográficos foram feitos em aparelho de Raios-X²⁰, sobre a mesa com auxílio de calha de madeira, utilizando filmes radiográficos 30X40cm²¹, montados em chassi metálico²² com écrans intensificadores²³. Para cada cão foi adotada técnica radiográfica adequada. Os filmes radiográficos foram identificados com identificador luminoso²⁴ e processados automaticamente²⁵.

Para obtenção das radiografias os cães receberam levomepromazina (1mg/kg) por via intramuscular e após 15 minutos foi administrado propofol (5mg/kg) por via intravenosa, com exceção da radiografia pós-operatória imediata que foi realizada após o término da cirurgia. As imagens foram obtidas no momento pré-operatório, pós-operatório imediato, 30, 60 e 90 dias após as cirurgias.

A verificação da eficácia da técnica no aumento da cobertura acetabular foi feita empregando dois métodos de avaliação radiográficos: o ângulo de Norberg e a porcentagem de cobertura acetabular. A avaliação do ângulo de Norberg foi realizada de acordo com OLSSON (1961). A porcentagem de cobertura acetabular foi obtida através da fórmula: **(a/b) X 100 = % de cobertura acetabular**, em que **(a)** é a medida da

²⁰ Raicenter modelo RC600 plus

²¹ kodak MXG 30X40

²² Metaltronica 30X40

²³ kodak Lanex®

²⁴ Metaltronica

²⁵ Macrotec MX-2

área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo e **(b)** é a área total da mesma cabeça femoral (RASMUSSEN et al., 1998; TOMLINSON & JOHNSON, 2000).

As radiografias foram fotografadas com câmera digital²⁶. As imagens foram exportadas para o software AutoCAD[®] 2007 – Autodesk²⁷ para realização das mensurações com dois métodos citados (Figura 7).

²⁶ Sony DSC – H50 - 9.1 megapixel

²⁷ AutoCAD – Autodesk – San Rafael, E.U.A

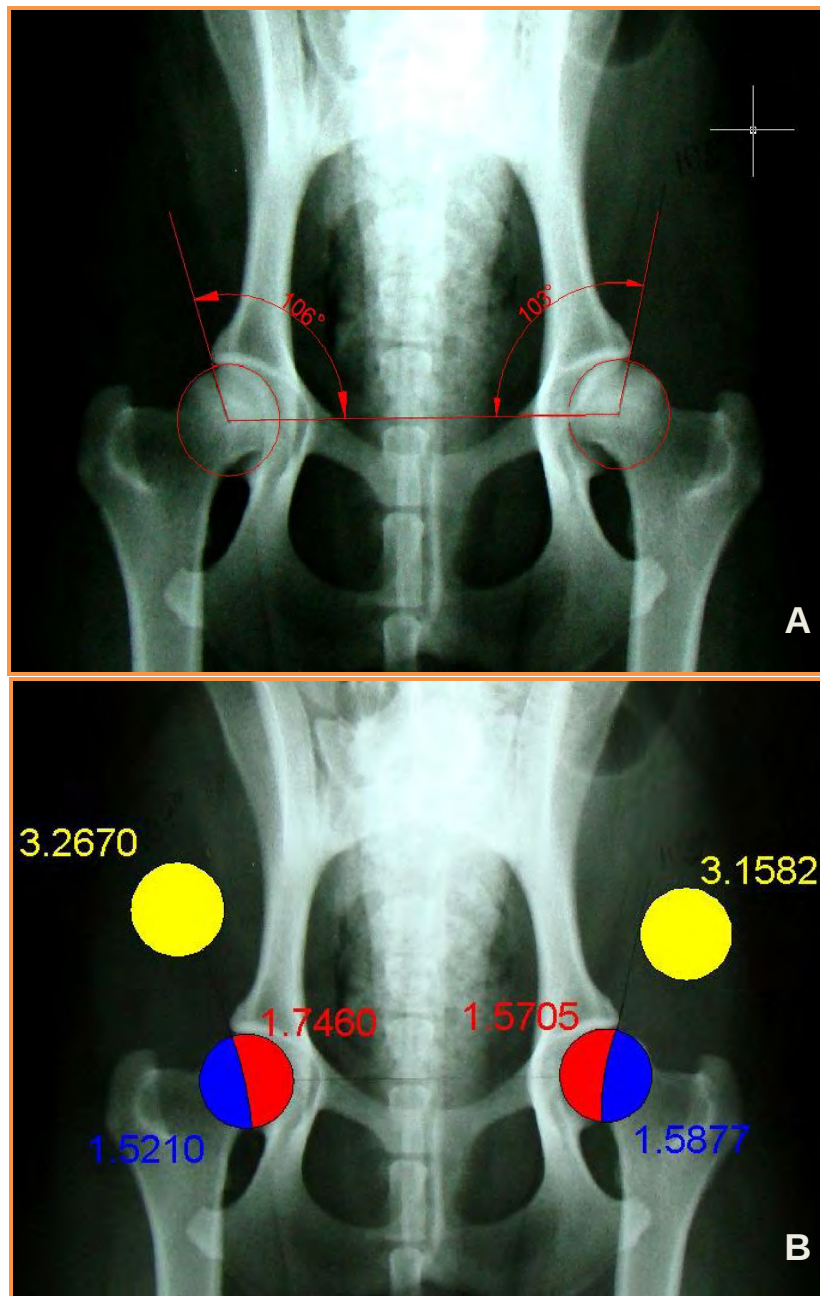


Figura 6. Imagens radiográficas ventrodorsais evidenciando os métodos de avaliação radiográfica realizados com auxílio do software AutoCAD® 2007 – Autodesk. **A.** Ângulo de Norberg está evidenciado em vermelho. **B.** A porcentagem de cobertura acetabular é obtida pela fórmula $a / b \times 100$. A região em vermelho (a) representa a área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo e o azul mais o vermelho (b) representa a área total da cabeça femoral. O círculo amarelo é a área da cabeça femoral.

4.5.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Foi verificada a presença de reação inflamatória, assim como a tentativa de expulsão do implante pelo organismo, por meio de avaliação quali-quantitativa de situações como edema, presença de secreção, trajetos fistulosos e hiperemia.

Para mensurar a atrofia muscular foi realizado a perimetria da coxa utilizando-se fita métrica inelástica na região da prega inguinal, tanto no membro pélvico esquerdo (lado operado) quanto direito. As medidas foram tomadas no período pré-operatório, pós-operatório imediato, 30, 60 e 90 dias após os procedimentos cirúrgicos, além de acompanhamento clínico e também mensuração nos dias sete, 14 e 21 pós-cirúrgicos. Os ângulos máximos de flexão e extensão também foram obtidos no mesmo período acima citado, utilizando para tal goniômetro plástico com o centro de rotação posicionado sobre o trocânter maior do fêmur. Esses dados foram obtidos sem a administração de sedativos ou anestésicos.

Outra forma de análise clínica foi avaliação da claudicação e apoio dos dígitos e coxins, conforme relatado por BENDOLAM et al. (2007). O apoio foi avaliado observando o contato dos coxins plantares no solo. Para avaliação da claudicação e apoio, os animais foram colocados no solário e mantidos sem a presença do avaliador, o qual foi sempre o mesmo e ficou a distância, para que os cães deambulassem sem qualquer interferência.

A presença de dor e sinal de Ortolani, antes e após o procedimento cirúrgico, foram verificados pela manipulação da articulação coxofemoral respeitando os períodos de avaliação, assim como observações diárias. Alterações de comportamento e ingestão alimentar também auxiliaram na avaliação da manifestação de dor.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.6.1 OBJETIVOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

- I. Análise descritiva para caracterização do grupo de cães estudados.
- II. Avaliação radiográfica: comparar o período pré-operatório com pós-imediato e demais períodos, tanto pelo método do ângulo de Norberg quanto pela porcentagem de cobertura acetabular; verificar se houve aumento da cobertura nos dois métodos e, em quais momentos de avaliação; verificar estatisticamente se os dois métodos de avaliação comprovam este aumento da cobertura e produzem resultados semelhantes; comparar resultados quanto ao lado, sendo direito não operado e esquerdo o operado.
- III. Avaliação clínica: avaliar se na perimetria da coxa houve perda significativa de massa muscular comparando lado esquerdo e direito com o pré-operatório e os demais períodos; avaliar pelos ângulos de flexão e extensão quanto foi a perda do pré para o pós-imediato e demais períodos, e em que momento houve retorno a função normal.

4.6.2 MÉTODO ESTATÍSTICO

A análise dos dados realizada baseou-se numa análise univariada das variáveis envolvidas na avaliação radiográfica e na avaliação clínica, a qual cobriu cálculos de estatísticas descritivas; distribuições percentuais; tabelas associativas para análises bidimensionais; gráficos de setor e gráfico de dispersão.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Participaram do experimento em questão oito cães com massa corpórea variando de 16 kg a 32,5 kg, sendo a média de 23,48 kg. Cinco machos (62,5%) e três fêmeas (37,5%).

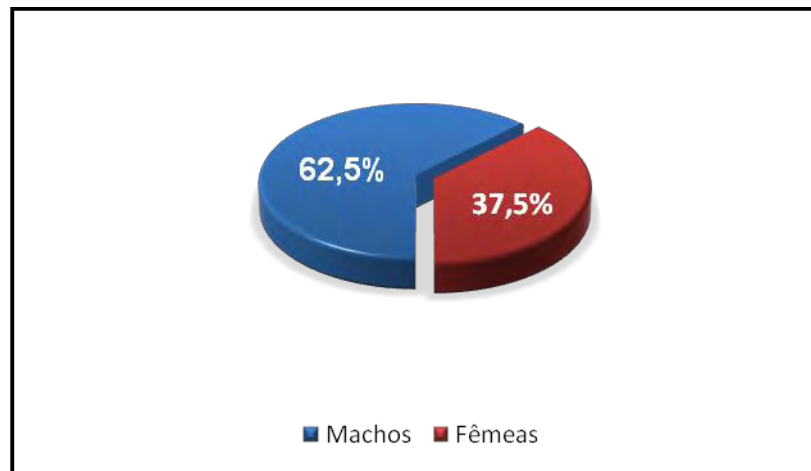


Figura 7. Distribuição percentual por sexo dos cães submetidos à técnica de cunha sacroilíaca.

Tabela 1. Características individuais dos cães submetidos à técnica de cunha sacroilíaca (peso, idade, sexo e condição da articulação coxofemoral), UNESP - Jaboticabal, 2010.

Cão	Peso (kg)	Sexo	Raça	Condição
1	16,5	Macho	Sem Raça Definida	Normal
2	23,0	Macho	Sem Raça Definida	Normal
3	20,7	Fêmea	Sem Raça Definida	Displásico
4	29,8	Macho	Sem Raça Definida	Displásico
5	32,0	Macho	Sem Raça Definida	Normal
6	19,0	Macho	Sem Raça Definida	Normal
7	25,0	Fêmea	Pastor Alemão	Displásico
8	21,8	Fêmea	Pastor Alemão	Displásico

5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

As cunhas de polímero de mamona não puderam ser visibilizadas nas imagens radiográficas por se tratarem de material radioluciente. Nas radiografias ventrodorsal e laterolateral (Figura 9 A, B) pode-se visibilizar o posicionamento correto do parafuso adentrando 50% ou mais do diâmetro sacral e não invadindo o canal medular, o disco intervertebral de L7-S1, a foramina sacrococcígea e ventralmente ao corpo vertebral sacral. Exceção feita ao cão dois (2) no qual o implante foi posicionado dorsocranialmente ao corpo vertebral sacral (Figura 10).

Quatro cães exibiram discreta lise ao redor do parafuso e reação óssea periosteal na cabeça do parafuso; dois destes apresentaram reação periosteal mais intensa aos 60 dias (Figura 11 A). Cinco cães tiveram estreitamento caudal no espaço sacroilíaco na região da cunha. Essa redução também coincidiu em três cães com a soltura da cerclagem do ísquio (Figura 11 B).

A formação óssea na porção caudal sacroilíaca foi observada em sete cães, sendo discreta aos 30 dias de pós-operatório em cinco cães e mais intensa aos 90 dias nos cães quatro (4) e cinco (5) (Figura 11 C). Durante a fase experimental não foi observada consolidação na região isquiática (Figura 11 D).

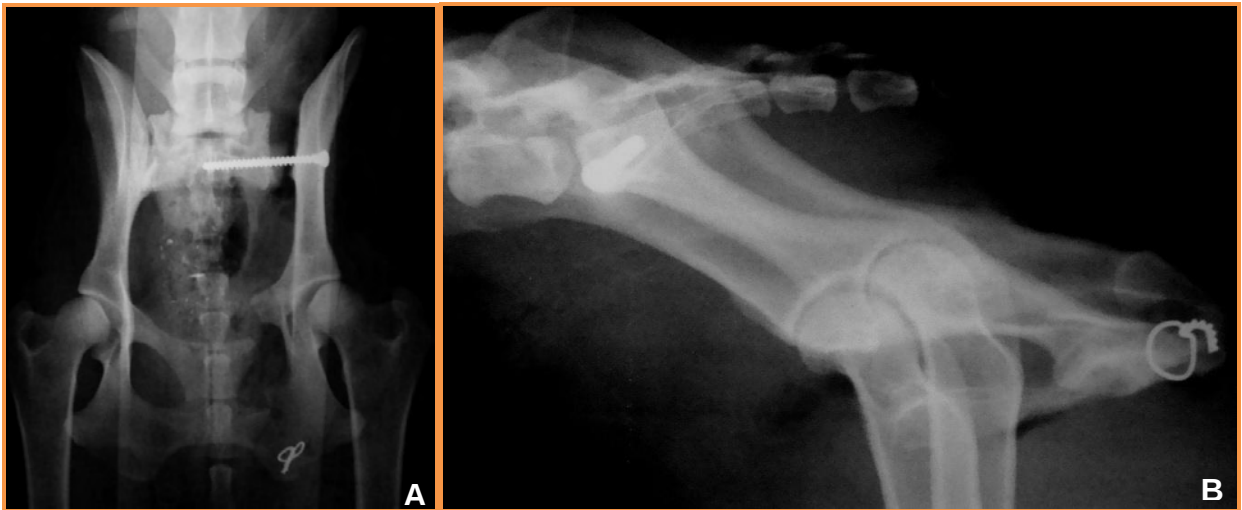


Figura 8. Imagens radiográficas no pós-operatório imediato ilustrando o posicionamento correto do parafuso. (A) pode-se visualizar o parafuso adentrando 50% ou mais do diâmetro sacral e discreto deslocamento cranial da asa íliaca esquerda. (B) parafuso não invadindo o canal medular e o disco intervertebral de L7-S1.



Figura 9. Posicionamento incorreto dorsocranialmente do parafuso (seta) no animal dois (2), podendo invadir o canal medular ou disco intervertebral de L7-S1.

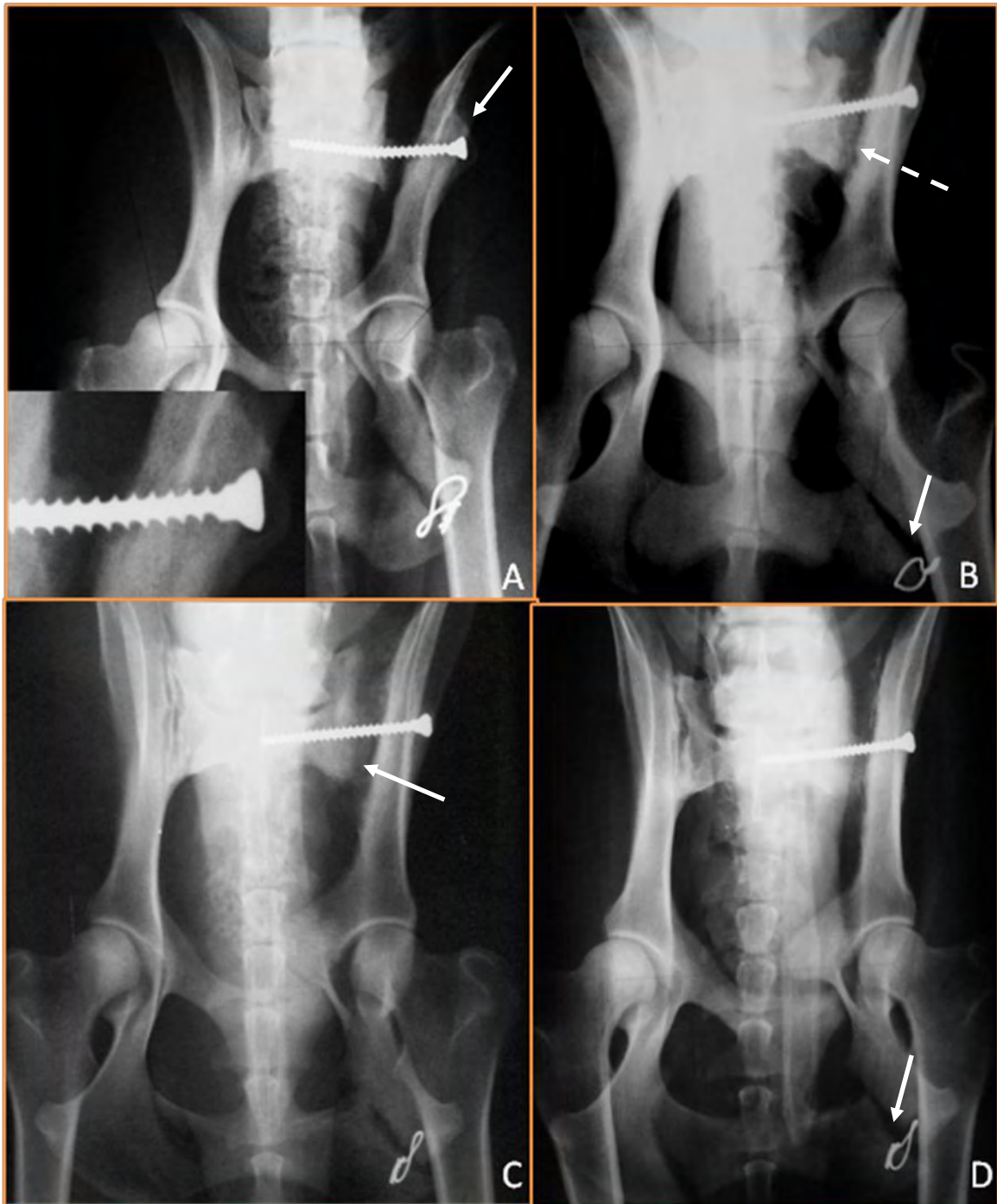


Figura 10. Imagens ilustrando as alterações radiográficas nos diferentes momentos de avaliação. **A.** Formação óssea sobre a cabeça do parafuso (seta) associado à lise ao redor da rosca (em detalhe ampliado) aos 60 dias de pós-operatório. **B.** Soltura da cerclagem do ísqio (seta contínua) e estreitamento da porção caudal da junção sacroilíaca (seta tracejada) onde se localizava a cunha de poliuretano de mamona aos 60 dias. **C.** Formação de ponte óssea na porção caudal da articulação sacroilíaca esquerda aos 90 dias (seta). **D.** Animal aos 90 dias após o procedimento cirúrgico sem evidência de consolidação óssea isquiática (seta).

5.2.1. MÉTODO DO ÂNGULO DE NORBERG

Os resultados indicaram que, do período pré-operatório para o pós-operatório imediato houve aumento do ângulo na articulação coxofemoral esquerda em todos os casos. Relacionando ao valor de referência, exceção feita para o cão oito (8), cuja angulação aumentou para 104°, um grau a menos do valor de referência de 105° considerado normal.

Trinta dias decorridos após a cirurgia, houve tendência de aumento do ângulo de Norberg para todos os cães, sendo expressiva no três (3), seis (6) e oito (8), conforme é visto na Figura 12. No entanto, passado mais um mês, o ângulo de cobertura reduz em 11° no cão oito (8) (Tabela 2). Notou-se ainda que, nos primeiros 30 dias após a realização da técnica cirúrgica, o incremento no ângulo variou de +6° a +20°.

Pela Figura 12 e Tabela 2, observou-se no último período de avaliação, três dos cães apresentaram estabilidade no ângulo de cobertura e alguns ainda apresentaram ligeiro aumento.

De modo geral, as maiores variações detectadas foram nos cães um (1) e oito (8), nos períodos de 30 e 60 dias, respectivamente. Ao final de 90 dias de acompanhamento, chegou-se ao resultado de que todos os cães submetidos ao procedimento, inclusive os que já eram normais, apresentaram aumento no ângulo de Norberg. Quanto à variação absoluta total verificou-se que o ângulo de cobertura acetabular à cabeça femoral aumentou no mínimo 20°.

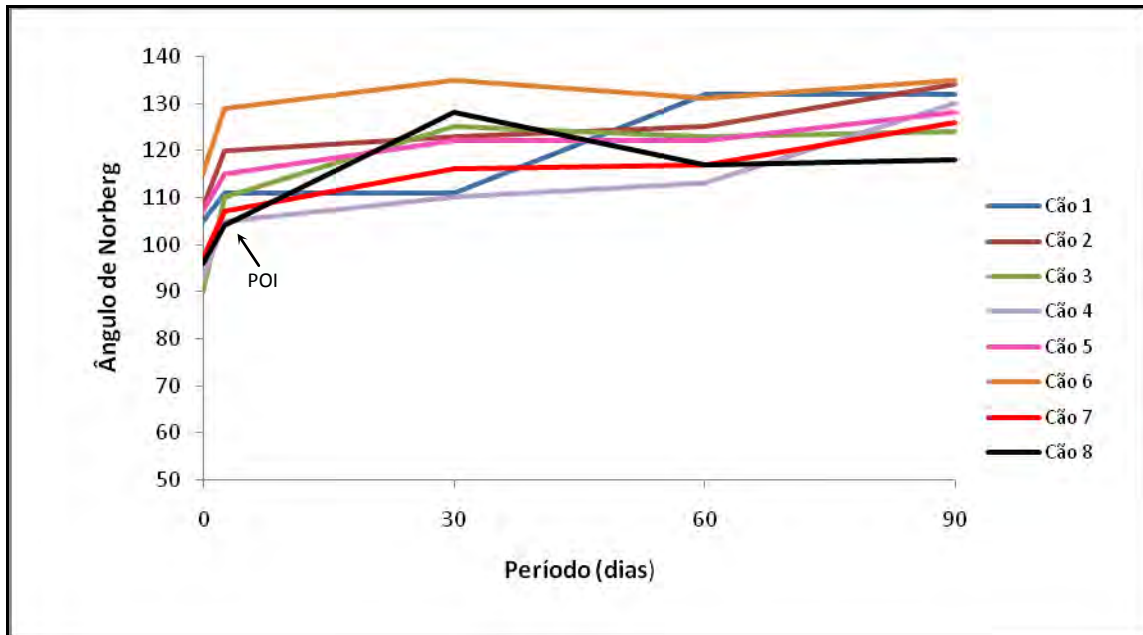


Figura 11. Representação gráfica do ângulo de Norberg na articulação coxofemoral esquerda para cada cão nos diferentes momentos de avaliação (0 – pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

Tabela 2. Variações do ângulo de Norberg (Δ_i) na articulação coxofemoral esquerda entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 - 30 dias, Δ_3 - 60 dias, Δ_4 - 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP - Jaboticabal, 2010.

Cão	Ângulo de Norberg (°) - Pré	$\Delta_{POI}(^{\circ})$	$\Delta_{30}(^{\circ})$	$\Delta_{60}(^{\circ})$	$\Delta_{90}(^{\circ})$	$\Delta_{TOTAL}(^{\circ})$
1	105	+6	0	+21	0	+27
2	108	+12	+3	+2	+9	+26
3	90	+20	+15	-2	+1	+34
4	93	+12	+5	+3	+17	+37
5	107	+8	+7	0	+6	+21
6	115	+14	+14	-4	+4	+20
7	97	+10	+9	+1	+9	+29
8	96	+8	+24	-11	+1	+22

5.2.2 PORCENTAGEM DE COBERTURA ACETABULAR (PCA)

Houve aumento na cobertura acetabular em todos os cães. Tal método indica animal não-displásico quando a PCA é superior a 50%. Os cães dois (2), três (3), seis (6) e sete (7) apresentaram os maiores aumentos (Figura 13 e Tabela 3). De acordo com a Tabela 3, passados 30 dias de cirurgia, os aumentos continuaram a serem verificados, porém com menor intensidade. Entretanto, por volta de dois meses após a cirurgia, apenas os cães um (1) e cinco (5) tiveram aumento na PCA. Notificaram-se também índices regressivos, em até 6,5% de variação, nos cães quatro (4), seis (6) e oito (8).

No último mês de avaliação, metade dos animais apresentou taxas ínfimas ou nulas de variação na cobertura acetabular, ao passo que, nos restantes, ainda houve acréscimos. No caso do cão quatro (4) houve aumento de 20,8% no PCA. Com relação à variação absoluta total, percebe-se que todos tiveram aumento acima de 35%.

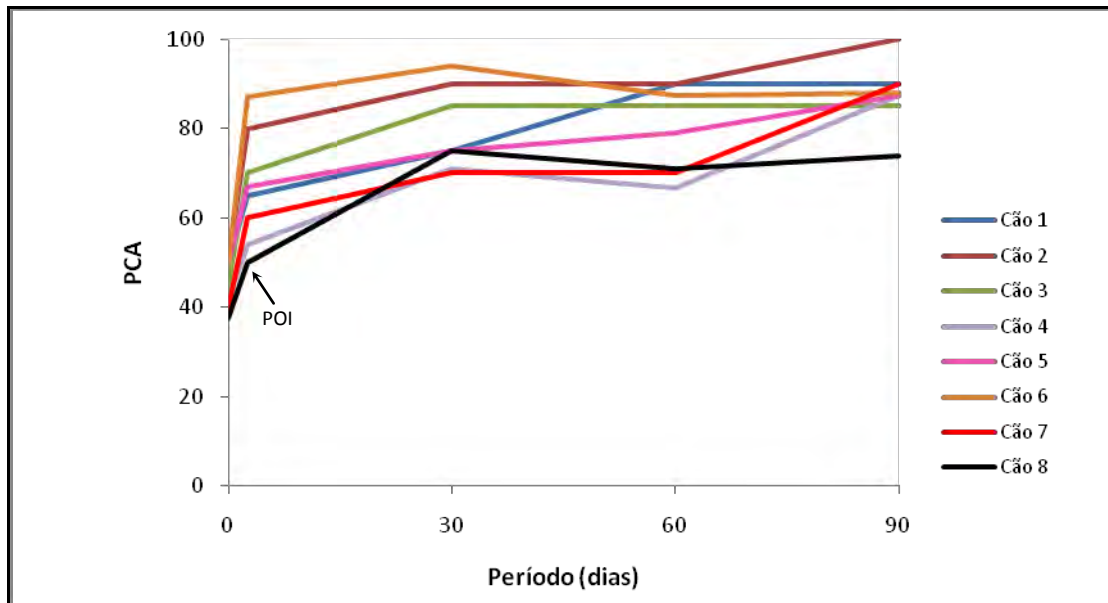


Figura 12. Representação gráfica da porcentagem de cobertura acetabular na articulação coxofemoral esquerda para cada cão nos diferentes momentos de (0 – pré- operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

Tabela 3. Variações da porcentagem de cobertura acetabular (PCA) (Δ_i) na articulação coxofemoral esquerda entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 - 30 dias, Δ_3 - 60 dias, Δ_4 - 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP – Jaboticabal, 2010.

Cão	PCA (%) - Pré	$\Delta_{POI}(\%)$	$\Delta_{30}(\%)$	$\Delta_{60}(\%)$	$\Delta_{90}(\%)$	$\Delta_{TOTAL}(\%)$
1	50	+15	+10	+15	0	+40
2	50	+30	+10	0	+10	+50
3	45	+25	+15	0	0	+40
4	42	+12	+17	-4,3	+20,8	+45,5
5	50	+17	+8	+4,2	+8,3	+37,5
6	50	+37	+7	-6,5	+0,5	+38
7	40	+20	+10	0	+20	+50
8	37,5	+12,5	+15	-4	+3	+36,5

5.2.3 COMPARAÇÃO: ÂNGULO DE NORBERG X PCA

Conforme ilustra a Figura 14, exceto no caso do cão oito (8), os demais tiveram um padrão evolutivo semelhante para ambos os métodos. Note que as linhas não se interceptam e nem mudam de direção drasticamente dentro do período de 90 dias de duração do experimento.

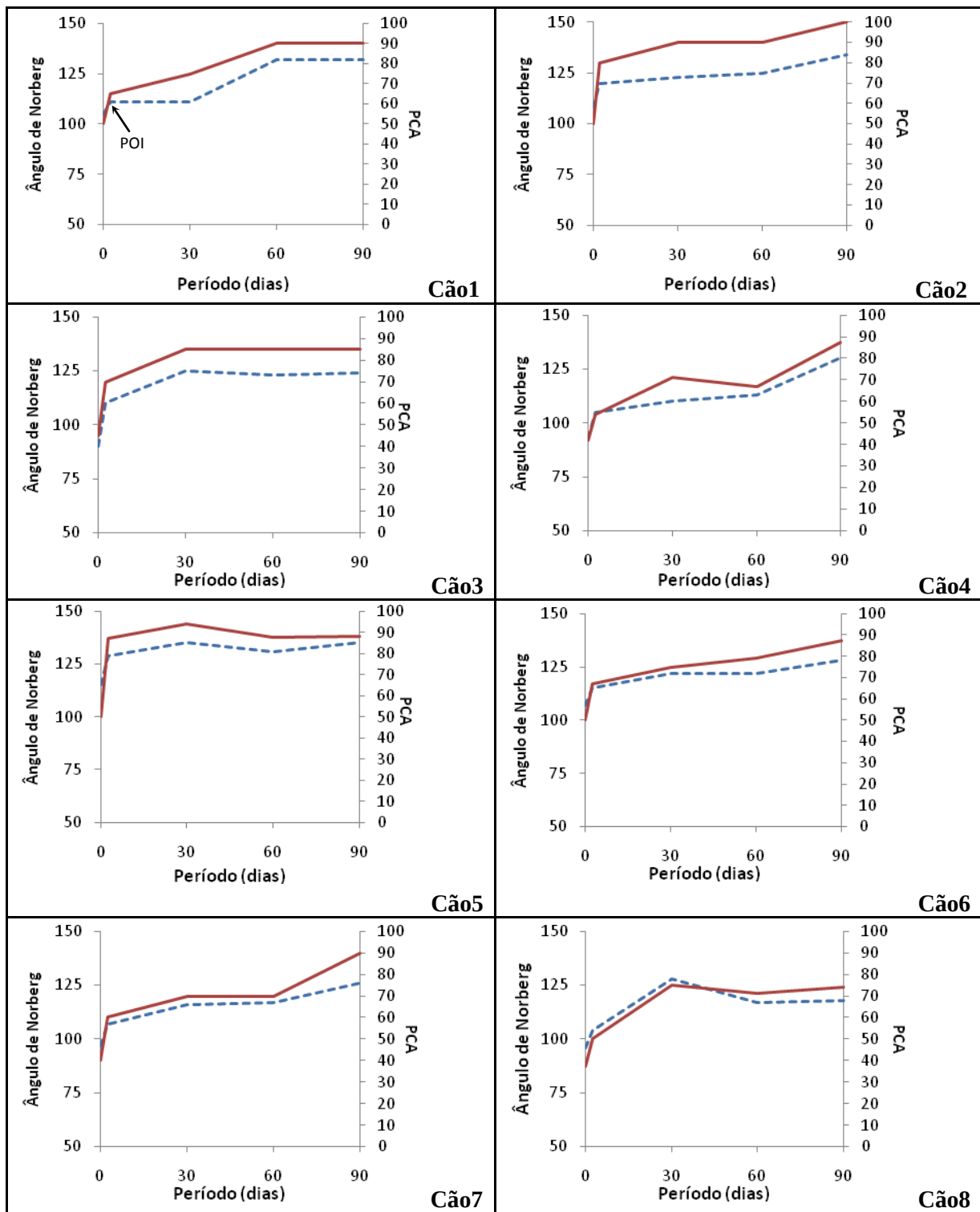


Figura 13. Representação gráfica comparativa do perfil evolutivo do ângulo de Norberg (linha contínua) e porcentagem de cobertura acetabular (linha pontilhada) para cada cão nos períodos de avaliação (0 – pré-operatório; POI – pós-operatório imediato; 30 dias; 60 dias; 90 dias) submetido à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

5.3 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Durante os procedimentos cirúrgicos não ocorreu hemorragia considerável, e as suturas foram realizadas sem complicações. Nervos e vasos importantes não foram lesionados. Os animais permaneceram em bom estado clínico durante toda a fase experimental, não manifestando sinais que indicassem doença sistêmica. Não ocorreu alteração na ingestão alimentar e hídrica, antes e após os procedimentos cirúrgicos. As feridas cirúrgicas cicatrizaram sem intercorrências, não havendo formação de seroma, e após 10 dias os pontos foram removidos.

Edema discreto ocorreu nos dois primeiros dias, desaparecendo a partir do terceiro dia. No animal dois observou-se sinal de inflamação na região sacroilíaca dorsal com edema pronunciado e formação de trajetos fistulosos, cessando após 21 dias.

5.3.1 PERIMETRIA DA COXA

Um dos métodos para a análise clínica dos cães consistiu na mensuração do perímetro da coxa esquerda. Na Figura 15, encontram-se dispostas todas as mensurações efetuadas durante o período de avaliação, inclusive mensurações nas três primeiras semanas do procedimento cirúrgico (com sete, 14 e 21 dias após a cirurgia) e ilustração dos valores médios (Tabela 4 e Figura 16).

Após a aferição no pós-operatório imediato da coxa esquerda, notou-se que o procedimento gerou ligeiro aumento em três dos cães. Porém, passada uma semana de procedimento, pôde-se verificar que em todos os cães houve redução no perímetro, chegando a quatro centímetros no cão sete (7). De modo geral, o perímetro diminuiu gradativamente até terceira semana subsequente e, a partir daí os cães um (1) e oito (8) já começaram a recuperar as medidas perimetrais do início.

Apesar de se notar melhora dentro do período todo do experimento, não se notou recuperação total do perímetro para os demais cães quando comparado ao período pré-operatório. Ao fim do experimento a perda perimetral da coxa variou de -1cm (hipertrofia de 1cm) a 5cm (atrofia de 5cm). Houve em média 13% de perda de massa muscular do

pós-operatório imediato para 30 dias (desvio padrão de 4%). Como se pode verificar, o efeito do tempo sobre essa variável é discreto, haja vista que não houve mudanças significativas de padrão dos perfis individuais ao longo do tempo, isto é, as linhas estão praticamente paralelas ao eixo das abscissas (período).

Outro aspecto notado sobre o perímetro da coxa e que pode ser constatado na Figura 15 é que cães mais leves mantiveram um padrão semelhante de recuperação (cães 1, 2, 3 e 6).

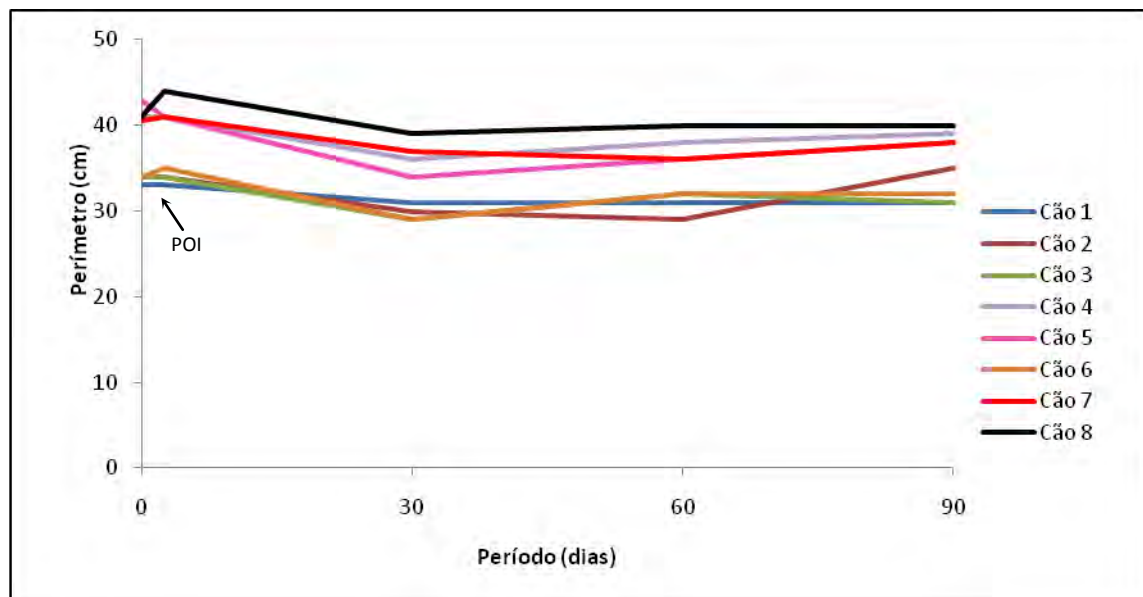


Figura 14. Representação gráfica do perfil individual do perímetro da coxa esquerda ao longo do período de estudo (0 – pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, 30 dias, 60 dias e 90 dias) dos cães submetidos à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

A análise comparativa dos perímetros para lado esquerdo e direito revelou que, nas três primeiras semanas, o esforço do cão em se apoiar mais sobre um dos membros provocou uma alteração muscular, de modo que, houve maior atrofia muscular na coxa esquerda comparativamente à direita. A Figura 16 e Tabela 4 trazem resultados relativos ao perfil médio perimetral da coxa estratificado por lado. Note que inicialmente os lados direito e esquerdo se equivalem e evoluem para uma redução do perímetro nos primeiros 30 dias, sendo a atrofia mais acentuada no lado esquerdo. Na avaliação aos 60 dias as médias se aproximam (34,63 para lado direito e 34,25 para lado esquerdo) e aumentam ligeiramente até 90 dias (36 para lado direito e 35,5 para lado esquerdo).

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão relativos ao perímetro da coxa direitos e esquerdos nos períodos avaliados (Pré - pré-operatório, POI - pós-operatório imediato, sete dias, 14 dias, 21 dias, 30 dias, 60 dias, 90 dias), dos cães submetidos à técnica de aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP – Jaboticabal, 2010.

Lado	Perímetro							
	Pré	POI	7 dias	14 dias	21 dias	30 dias	60 dias	90 dias
Direito	37,6±4, 2	37,3±4, 0	37,1±3, 5	35,6±3, 5	35,8±3, 6	35,5±3, 7	34,6±3, 9	36±3,6
Esquerdo	37,6±4, 2	37,9±4, 3	35,6±3, 8	33,7±3, 8	34,3±3, 3	33,1±3, 9	34,3±3, 6	35,5±3, 7

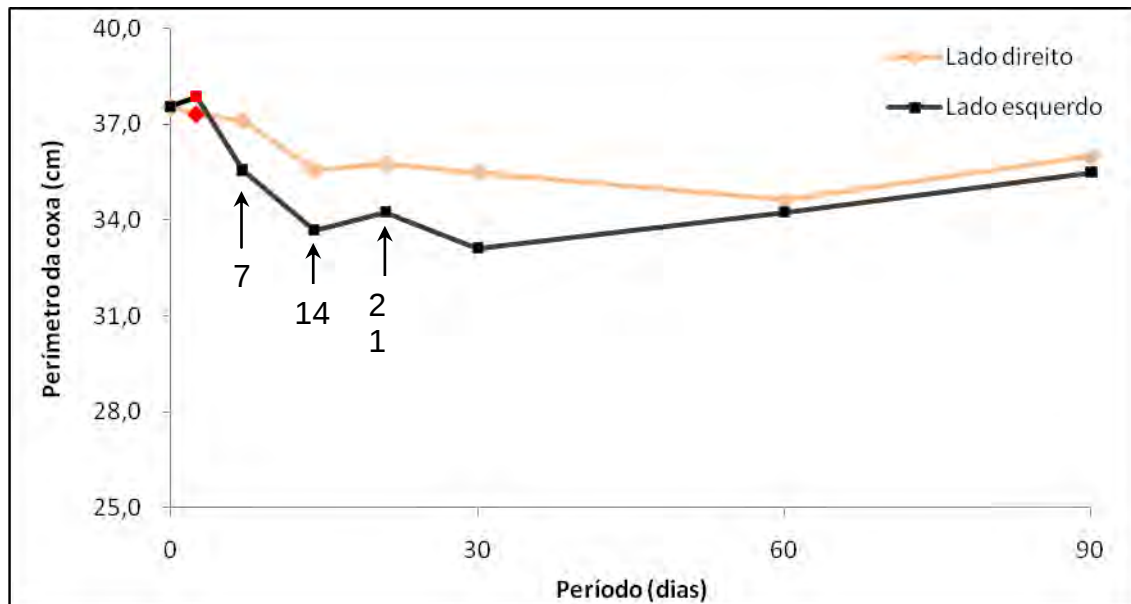


Figura 15. Representação gráfica do perfil médio do perímetro da coxa dos cães para lado esquerdo e direito ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório, ponto vermelho - pós-operatório imediato, 7 dias, 14 dias, 21 dias, 30 dias, 60 dias, 90 dias) , para este critério de avaliação, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

5.3.2 AVALIAÇÃO DA CLAUDICAÇÃO E APOIO DO MEMBRO

De acordo com as observações, antes de serem operados, todos os cães estavam livres de claudicação e com apoio total dos dígitos e coxim plantar. No pós-operatório imediato, todos eles apresentaram claudicação com apoio contínuo do membro e apoio parcial dos dígitos (Figura 17 A). Decorridos sete dias, o cão dois (2) passou a poupar o membro esquerdo e os demais permaneceram claudicando com apoio contínuo do membro e apoio total dos dígitos, sem apoio do coxim plantar (Figura 17 B). Após 14 dias, o cão dois (2) ainda poupava o membro do lado operado, e o cão três (3) claudicava com apoio intermitente do membro e apoio parcial dos dígitos. Neste período, 75% dos cães (seis deles) não claudicavam e com apoio total dos dígitos e coxim plantar (Figura 17 C).

Após 30 dias, o cão (3) não apresentava claudicação e o cão dois (2) ainda apresentava claudicação com o apoio intermitente do membro, melhorando progressivamente, até que, passado 90 dias, verificou-se a melhora por completo.



Figura 16. Imagens fotográficas em aspecto caudal ilustrando o apoio dos membros pélvicos de cães submetidos à aplicação de cunha sacroilíaca esquerda. **A.** Cão no pós-operatório imediato apresentando apoio parcial dos dígitos (seta). **B.** Cão aos sete dias de pós-operatório apresentando apoio total dos dígitos (seta contínua) e sem apoio do coxim plantar (seta pontilhada). **C.** Cão aos 14 dias de pós-operatório com apoio total dos dígitos e coxim plantar do membro operado (seta).

5.3.3 FLEXÃO

Logo após a cirurgia, notou-se que alguns cães ganharam flexibilidade no membro do lado operado. A diferença entre o pré e o pós-operatório imediato (Δ_1) variou de -20° até 14° . Sobre esse ponto, já na terceira semana subsequente, sete cães conseguiram flexionar o membro um pouco mais do que já tinham conseguido até então. Os resultados relativos à evolução dos cães no período de pós-operatório imediato, 30, 60 e 90 dias após a cirurgia estão apresentados na Tabela 5. A Figura 18 e Tabela 5 mostram que o ângulo de flexão foi instável com o passar do tempo. Observou-se que a variação encontrada de um período para outro reflete essa instabilidade de aferição da medida. Tal fato pode ser verificado não apenas pelos valores positivos e negativos de Δ_i como também no gráfico do perfil médio que aponta aumento de flexão de 30 para 60 dias, como também perda de 60 para 90 dias.

Tabela 5. Variações no ângulo de flexão (Δ_i) no membro pélvico esquerdo entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 - 30 dias, Δ_3 - 60 dias, Δ_4 - 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP – Jaboticabal, 2010.

Cão	Ângulo máximo de flexão - Pré	$\Delta_{POI}(^\circ)$	$\Delta_{30}(^\circ)$	$\Delta_{60}(^\circ)$	$\Delta_{90}(^\circ)$	$\Delta_{TOTAL}(^\circ)$
1	30	8	-8	4	-4	0
2	33	-3	0	-2	2	-3
3	30	4	1	17	-23	-1
4	30	10	-10	24	-16	+8
5	30	0	4	6	0	+10
6	30	0	2	-2	0	0
7	60	-20	-6	26	-10	0
8	30	14	6	-10	0	+10

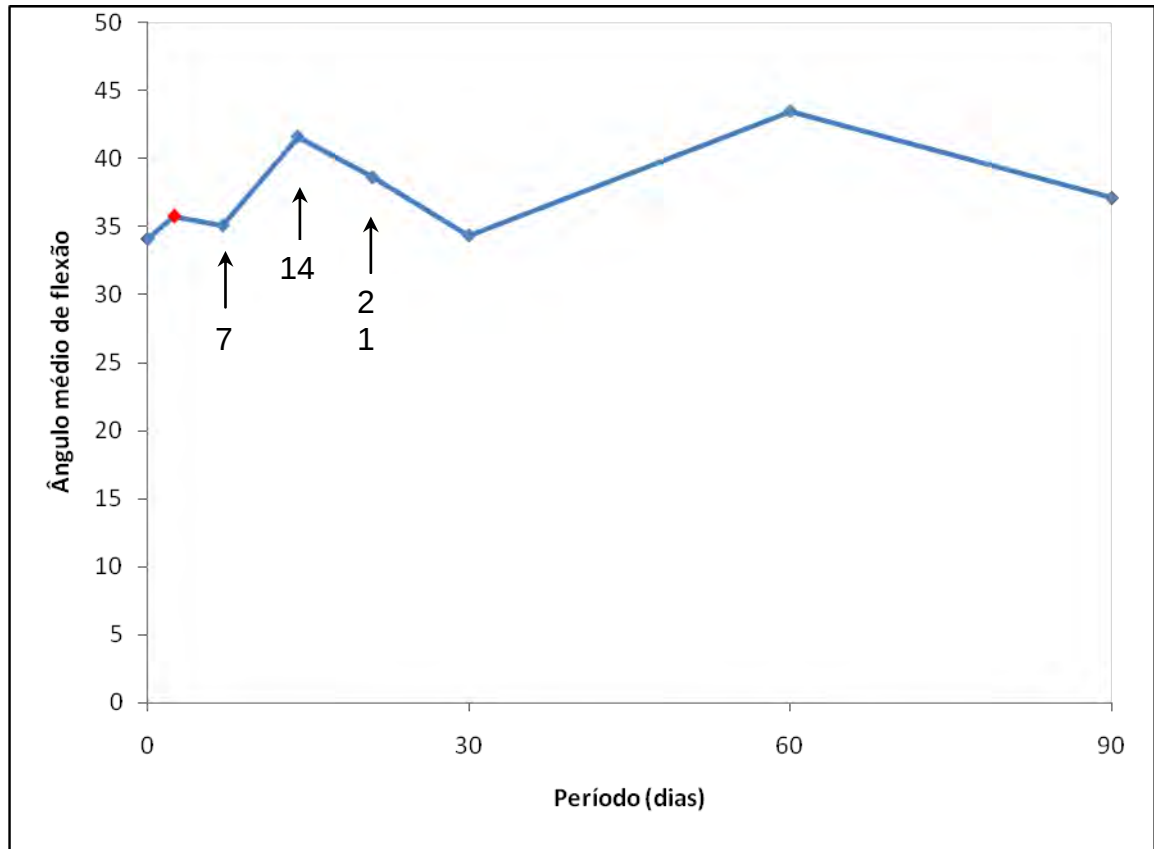


Figura 17. Representação gráfica do perfil médio do ângulo de flexão do membro pélvico esquerdo ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório; ponto vermelho - pós-operatório imediato; 7 dias; 14 dias; 21 dias; 30 dias; 60 dias; 90 dias) , para este critério de avaliação, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

Após o procedimento cirúrgico, houve a recuperação da flexibilidade perdida no período precedente em 75% dos cães, destacando-se os cães quatro (4), cinco (5) e oito (8), que passaram a flexionar até 10° a mais do que costumavam no período pré-operatório. Os cães dois (2) e três (3) foram os únicos que sofreram leve perda na flexibilidade apresentando os menores ângulos de flexão.

5.3.4 EXTENSÃO

Quanto ao ângulo de extensão, os resultados indicam perda no movimento no momento pós-operatório. Exceto o cão sete (7), os demais passaram a estendê-la menos, destacando-se o cão dois (2) que apresentou a maior redução. Entretanto, esta perda foi recuperada, e até mesmo superada, ao final do primeiro mês em seis cães. Ao longo dos dois meses subsequentes percebe-se que em média os cães mantiveram a angulação até o término dos 90 dias de acompanhamento. Pelos resultados da variação absoluta total, metade dos cães pôde estender mais o membro do que antes de serem submetidos à cirurgia; um deles recuperou sua capacidade e três apresentaram menor angulação. A Tabela 6 e Figura 19 mostram resultados relativos a essa variação no ângulo de extensão, onde se verifica que as alterações mais drásticas ocorrem nos primeiros 30 dias após a cirurgia.

O perfil médio exposto na Figura 19 mostra ainda que na primeira semana houve perda média de 22,6 graus de extensão (14,1%) do pós-operatório imediato em relação ao pré. Do pós-imediato até sete dias também houve redução e logo em seguida começa uma recuperação mais evidente, onde se percebe que de 21 dias até 30 dias o aumento foi de 12%. Após 30 dias manteve-se certa estabilidade até o final do período experimental.

Tabela 6. Variações no ângulo de extensão (Δ_i) no membro pélvico esquerdo entre os períodos de avaliação (pré-operatório, Δ_1 - pós-operatório imediato, Δ_2 - 30 dias, Δ_3 - 60 dias, Δ_4 - 90 dias) para cada cão, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda, UNESP – Jaboticabal, 2010.

Cão	Ângulo máximo de extensão - Pré	$\Delta_{POI}(^\circ)$	$\Delta_{30}(^\circ)$	$\Delta_{60}(^\circ)$	$\Delta_{90}(^\circ)$	$\Delta_{TOTAL}(^\circ)$
1	164	-39	45	-10	0	-4
2	172	-66	64	-6	-4	-12
3	160	-2	-9	1	15	+5
4	160	-2	14	-2	18	+8
5	160	-30	44	-14	-29	-29
6	140	-20	38	-4	0	+14
7	156	12	-18	16	4	+14
8	170	-34	34	-5	5	0

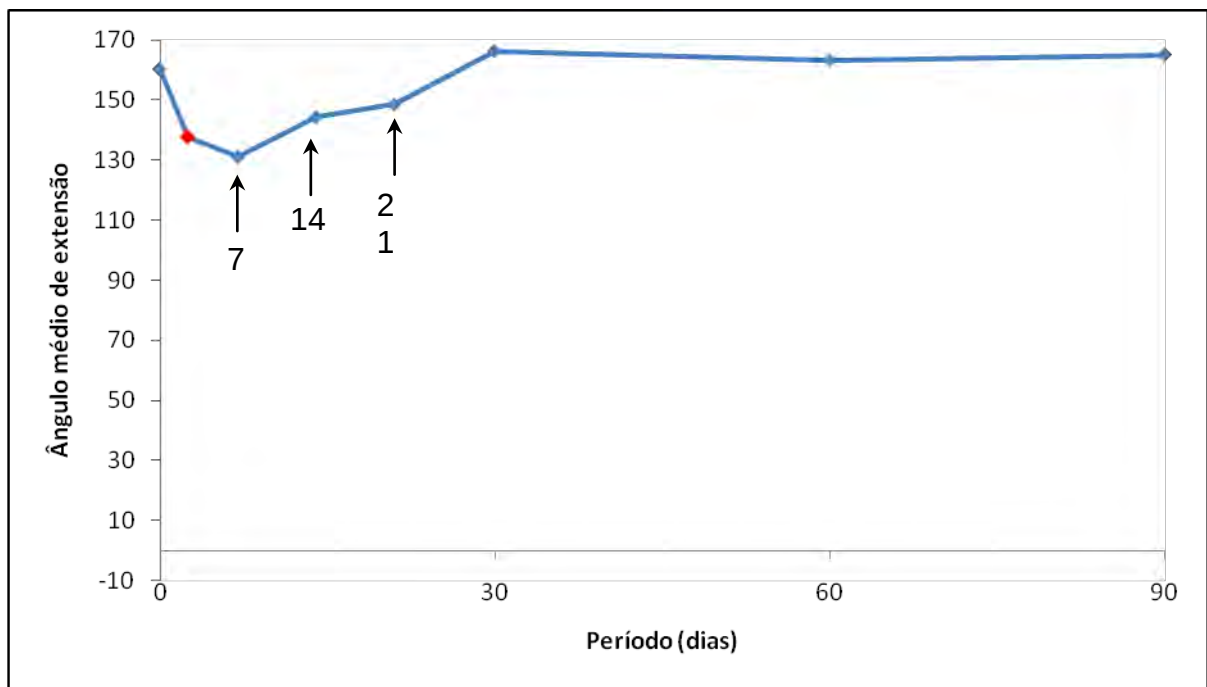


Figura 18. Representação gráfica do perfil médio do ângulo de extensão do membro pélvico esquerdo ao longo do período de estudo (0 - pré-operatório; ponto vermelho - pós-operatório imediato; 7 dias; 14 dias; 21 dias; 30 dias; 60 dias; 90 dias) , para este critério de avaliação, após aplicação de cunha na junção sacroilíaca esquerda.

6. DISCUSSÃO

A displasia coxofemoral é importante doença em ortopedia veterinária, e tão logo diagnosticada, torna-se imprescindível o tratamento precoce para obtenção de bons resultados. São preconizadas técnicas que fornecem alívio da dor e outras que promovem a reorientação e aumento na cobertura acetabular. SLOCUM & SLOCUM (1992) relatam a OPT visando aumentar a cobertura acetabular e melhorar a biomecânica da articulação coxofemoral, diminuindo a dor e retardando o aparecimento da DAD.

Já foi reportado por CONZEMIUS et al. (1999) o uso de cunhas metálicas na junção sacroilíaca em peças anatômicas de pelve e, demonstrado por REGONATO et al. (2009), em cadáveres de cães, o acesso cirúrgico comparando-a com OPT. Segundo estes autores a técnica produz resultados semelhantes à OPT na ventroversão acetabular. Assim, o efeito da técnica em cães foi exposto nesta pesquisa.

Essa doença que acomete cães de diferentes raças, particularmente as de grande porte (SHERPHERD, 1986; COOK et al. 1996, LUST, 1997, SMITH, 1997), ocorre especialmente em Rottweiler, Labrador (TORRES et al. 2001a,b), Pastor Alemão e cães sem raça definida (REGONATO et al. 2005). Os cães selecionados para realização deste experimento não apresentaram discrepância quanto ao peso, tendo em vista a baixa dispersão em torno da média quantificada pelo desvio padrão de 5,3 kg. Metade dos animais apresentou peso acima de 22,4 kg, seis de porte grande e dois de porte médio.

Não há predileção quanto ao sexo, mas TOMLINSON & JONHSON (2000) relatam em seu estudo acometimento maior em machos do que fêmeas da raça Rottweiler. Nesse estudo, cinco (62,5%) eram machos e três (37,5%) fêmeas, não justificando maior acometimento em machos devido à pequena amostra. Quanto à raça, predominaram animais sem raça definida. Do total, seis (75%) não tinham raça definida, e os dois (25%) restantes eram da raça Pastor Alemão, semelhantes aos achados de REGONATO et al. (2005).

Considerando a presença de displasia coxofemoral, quatro (50%) cães incluídos neste experimento foram diagnosticados como displásicos e os outros quatro (50%) como normais. A uniformização do grupo experimental não foi possível por se tratarem de animais oriundos de centro de zoonoses. Foram descartados todos os animais que apresentaram problemas ortopédicos, exceção aos que possuíam DCF diagnosticados radiograficamente, porém sem sintomatologia dolorosa. Este fato foi interpretado como importante para não interferir na execução e avaliação da técnica.

Na execução das técnicas que promovem a reorientação acetabular, são empregados parafusos e placas de aço inoxidável, em diferentes conformações e angulações, para a estabilização da osteotomia ilial (SLOCUM & DEVINE, 1987; DEMBOUR & CHANCRIN, 2006). O uso de cunhas de polímero de mamona acrescidas de cálcio evitou o emprego de grande quantidade de implantes, importante na redução de complicações com solturas e quebras. A biocompatibilidade e biotolerância da poliuretana de mamona em longo prazo já foram relatadas (IGNÁCIO et al. 1997; IGNÁCIO et al. 2002; ZILIOTTO et al. 2003), porém sem osteointegração em cães (IGNÁCIO et al. 2002; ZILIOTTO et al. 2003). Esse material, o qual possibilita o crescimento ósseo ao redor e através de seus poros atuando como espaçador (OHARA et al. 1995) e apresenta maior resistência à compressão (CLARO NETO, 1997). Os resultados encontrados, apesar do pequeno período de avaliação, foram similares a OHARA et al. (1995); CLARO NETO (1997); IGNÁCIO et al. (1997); IGNÁCIO et al. (2002); ZILIOTTO et al. (2003), reforçando sua biocompatibilidade e mantendo-se íntegro na junção sacroilíaca após estabilização com parafuso. Quanto ao crescimento ósseo na região do polímero foi observada discreta formação aos 90 dias. Supõe-se que em período maior isso possa ser mais evidente. Mesmo com adição de cálcio às cunhas, estas não foram visibilizadas nas radiografias pós-operatórias. Outro fato a ser destacado é a versatilidade deste polímero, visto que os orifícios foram produzidos durante o ato cirúrgico.

A OPT é realizada promovendo-se três osteotomias (púbis, ísquio e ílio) para rotação axial acetabular (SLOCUM & DEVINE, 1987; DEJARDIN et al. 1998) e a secção parcial do ligamento sacrotuberoso facilita a rotação e a aplicação da placa. Neste

estudo, foram realizadas apenas duas osteotomias (púbis e ísquio), evitando-se a osteotomia do ílio, dispensando serra oscilante, geralmente utilizada. Não foi necessária a secção do ligamento sacrotuberoso, importante por estabilizar o ísquio e a hemipelve. CONZEMIUS (2002) criador da técnica propõe que o procedimento possa ser realizado sem nenhuma osteotomia.

A adequada rotação do segmento acetabular é essencial, uma vez que, se insuficiente, pode permitir contínua instabilidade e progressão da DAD (TOMLINSON & COOK, 2002). A rotação entre 20° a 30° é suficiente para a maioria dos pacientes (SLOCUM & DEVINE, 1987; DEMBOUR & CHANCRIN, 2006), e TOMLINSON & COOK (2002) relatam que 20° fornece cobertura apropriada à cabeça femoral, sem rotação excessiva, o que pode comprometer a abdução do membro pélvico (SCHRADER, 1981, SLOCUM & DEVINE, 1986). Com base nas informações relatadas por estes autores, foram produzidas cunhas de polímero de mamona com angulação de 30° e, em nenhum animal houve comprometimento da abdução do membro pélvico, além de aumentarem a cobertura acetabular.

Lesões na junção sacroilíaca são comuns, ocorrendo separação da asa ilíaca com a asa do sacro, podendo ou não estar associadas a fraturas (DeCAMP & BRADEN, 1985a). Para estabilização são relatados usos de um ou dois parafusos em efeito compressivo (BRINKER et al. 1999; TOMLINSON, 2007). Partindo do mesmo princípio, para estabilização da cunha na junção sacroilíaca, foi utilizado um parafuso esponjoso de 3,5mm de diâmetro. O acesso dorsal a junção sacroilíaca e o posicionamento do cão em decúbito lateral proporcionaram boa visão e facilidade para perfuração e colocação do parafuso, corroborando com TOMLINSON (2007). A área para inserção do parafuso no corpo sacral é em torno de 1cm² e o mau posicionamento do animal pode prejudicar a perfuração (DeCAMP & BRADEN, 1985b). Desta forma, foi tomado cuidado para que o cão estivesse em decúbito lateral, possibilitando que a asa sacral ficasse quase paralela a mesa. Para obter a perfuração adequada foi seguida a informação descrita por TOMLINSON (2007), com inclinação da broca de aproximadamente 97° e imediatamente caudal à incisura sacral cranial. Exceção foi observada no cão dois (2) em que, radiograficamente, o parafuso não adentrou no

centro do corpo sacral, podendo ter atingido dorsalmente o canal medular sacral conforme relatado por DeCAMP & BRADEN (1985a), porém o paciente não apresentou disfunção neurológica ao término do experimento.

A redução fechada de disjunções sacroilíacas com auxílio de fluoroscópio pode ser usada (TOMLINSON et al. 1999), uma vez que a falta deste equipamento torna esta técnica desafiadora (JOSEPH et al. 2006). Buscando reduzir as complicações, a perfuração do sacro foi realizada primeiro, ato contínuo foi colocada a cunha na junção sacroilíaca, seguido da perfuração do ílio e da cunha. Em seguida foi rosqueado o parafuso no ílio e cunha de forma que a ponta do parafuso ficasse cerca de 5mm para fora. A ponta proeminente do parafuso foi ajustada ao orifício sacral e atarraxada. Este tipo de fixação produziu boa estabilização, e a disposição correta do implante foi alcançada em sete animais.

A fixação bilateral de disjunções sacroilíacas em animais menores não apresenta bom efeito compressivo, pois o corpo sacral é muito pequeno impossibilitando inserção de dois parafusos (KADERLY, 1991). A aplicação bilateral de cunha sacroilíaca pode ser viável, uma vez que a displasia coxofemoral é mais comum em cães de raças grandes a gigantes, as quais apresentam sacros maiores o que permite a inserção de um parafuso de cada lado. O estreitamento do canal pélvico é uma das importantes complicações pós-operatórias, seja com o uso de CSI, seja com a OPT (CONZEMIUS et al. 1999) principalmente quando realizadas bilateralmente.

Nesse trabalho, em que o uso da CSI foi unilateral, o estreitamento também foi observado radiograficamente. Porém, nenhum animal apresentou qualquer das complicações descritas em decorrência da OPT, ou seja, angústia pélvica com conseqüente disúria, tenesmo, distocia (SLOCUM & SLOCUM, 1992; MACLAUGHLIN JR & TOMLINSON, 1996).

É alentadora a proposição de CONZEMIUS (2002) na qual a CSI é aplicada bilateralmente, sem nenhuma osteotomia, com resultados clínicos similares, simplificando o procedimento e evitando as complicações.

O afrouxamento de parafusos é outra complicação em OPT e estabilizações sacroilíacas. A alta incidência de afrouxamento no sacro pode ser atribuída ao

movimento da junção sacroilíaca. Assim, a aplicação em efeito compressivo minimiza este problema (HULSE et al. 1985). Neste estudo, os parafusos foram colocados em posição neutra, não houve afrouxamento e soltura dos mesmos em todos os animais. Cuidado foi tomado para que eles adentrassem 50% ou mais a largura sacral, verificado por meio das projeções radiográficas ventrodorsais. Essa disposição do implante reduz sua soltura (DeCAMP & BRADEN, 1985a, SIMMONS et al. 2001, JOSEPH et al. 2006). O comprimento e diâmetro do parafuso e a colocação correta no corpo sacral são provavelmente mais importantes do que o tipo do parafuso (TOMLINSON et al. 1999). A opção por parafuso esponjoso para estabilização da cunha foi objetivando melhor aderência a crista ilíaca e sacro, que são estruturas cortico-esponjosas.

A rotação acetabular foi verificada por avaliação radiográfica empregando-se o ângulo de Norberg e porcentagem de cobertura acetabular, métodos empregados como avaliações quantitativas da frouxidão articular (LANGENBACH et al. 1998). A combinação desses métodos classifica corretamente a conformação da pelve em 92% a 98% dos casos, dependendo da raça. Com aumento ou diminuição do ângulo de Norberg, a PCA aumenta ou diminui proporcionalmente (TOMLINSON & JOHNSON, 2000). De acordo com LOPEZ et al. (2008) e REGONATO et al. (2009) as aferições podem ser realizadas a partir da digitalização das imagens radiográficas e transportadas a programas de informática específicos.

Nas avaliações radiográficas, metade dos cães exibiu discreta lise ao redor dos parafusos e, dois destes apresentaram reação periosteal intensa na cabeça do parafuso aos 60 dias. Estes achados provavelmente se devem ao fato de serem implantados em área de movimentação, porém não comprometeu a estabilidade e deambulação dos cães.

Outro achado foi o estreitamento caudal ao parafuso na junção sacroilíaca, provavelmente em consequência do esmagamento da cunha nessa região, coincidindo com a soltura da cerclagem do ísquio. Como se tratava de polímero poroso pode ter ocorrido o esmagamento em sua porção caudal, que sofria maior tensão quando da soltura da fixação isquial. Em vista disso propõe-se que as cunhas sejam confeccionadas com polímero mais compacto. A colocação de apenas um parafuso

para fixação da cunha também pode ter proporcionado a rotação do polímero. O aumento no ângulo de Norberg durante o período de avaliação talvez possa ter sido provocado pela angulação produzida. Já a consolidação óssea não foi observada na junção sacroilíaca e na osteotomia isquial, mesmo após 90 dias. Isso possivelmente pode ser explicado pela presença de fibrocartilagem (formato de C) e do líquido sinovial (sincondrose) na junção sacroilíaca. Num estudo, em 77 OPT realizadas houve 52% de falhas na união isquial, porém com resultados satisfatórios (SCHRADER, 1986), reforçando os achados deste trabalho.

Em estudos, após realização de osteotomias pélvicas triplas, foram observados aumentos nos valores do ângulo de Noberg e porcentagem de cobertura acetabular (SCHRADER, 1981; SCHRADER, 1986; RASMUSSEN et al. 1998). Utilizando o ângulo de Norberg para constatar a ventroversão acetabular, foi observado que todos os cães tiveram aumento na cobertura acetabular logo no pós-operatório imediato, chegando a no mínimo 20° de aumento ao final do estudo. Essa informação é importante, uma vez que o emprego da cunha sacroilíaca visa aumentar a cobertura acetabular à cabeça femoral e proporcionar estabilidade articular. A tendência de aumento dos ângulos de Norberg durante o período de avaliação pode-se dever às modificações que ocorrem na estrutura pélvica, cicatrização e remodelamento de tecidos moles. A melhora gradual na congruência articular após OPT já foi relatada por ALTUNATMAZ et al. (2003), especialmente entre o pós-operatório imediato e seis semanas após (KOCH et al. 1993), e parcialmente atribuída ao remodelamento da articulação coxofemoral (McLAUGHLIN JR & MILLER, 1991).

Com relação à porcentagem de cobertura acetabular, os resultados obtidos nesse grupo indicam que o procedimento cirúrgico foi satisfatório. No breve período compreendido entre o pré e o pós-operatório imediato todos os cães tiveram aumento da cobertura acetabular, com no mínimo 12% de incremento. Mesmo o cão oito (8) que no período pré-operatório tinha uma PCA de 37,5% atingiu 50% após o implante da cunha na junção sacroilíaca. Foi neste período em que se detectaram os aumentos mais sensíveis nas variações dos percentuais, os quais variaram de 12% a 37%. Assim, fica evidente a contribuição desta técnica cirúrgica no aumento da cobertura acetabular.

RASMUSSEN et al. (1998) relatam a associação desses dois métodos como indicadores da frouxidão articular. Nesta pesquisa, os resultados de ambos os métodos de avaliação estão em concordância em se tratando do sucesso da cirurgia. Este paralelismo entre os perfis é forte indício de que os dois métodos de avaliação atestam o aumento da cobertura e produzem resultados semelhantes, corroborando com os dados de TOMLINSON & JOHNSON (2000).

As alterações clínicas após osteotomias pélvicas triplas podem incluir formação de seroma quando há falha na remoção da origem do pectíneo. Reação inflamatória é observada até cinco a sete dias (SLOCUM & SLOCUM, 1992). Na primeira semana de pós-operatório não foi observado formação de seroma e o edema desapareceu a partir do terceiro dia encurtando o prazo citado. Em um cão, o edema perdurou até os 21 dias, provavelmente devido à manipulação excessiva e a presença de contaminação trans-operatória, observado pela formação de trajetos fistulosos. A antibioticoterapia foi prolongada para este animal e houve regressão da infecção durante o período experimental. SCHRADER (1986) relata como complicações da OPT a hiperextensão do tarso, déficit proprioceptivo e osteomielite, sinais clínicos não constatados nesta pesquisa.

A perimetria da coxa é usada para aferir ganho ou perda do volume muscular. SELMI et al. (2009) utilizam este método para auxílio na verificação indireta do alívio da dor e melhora do apoio, após denervação capsular percutânea. Estes autores verificaram diminuição do volume muscular até os 15 dias pós-operatórios, com ganhos a partir deste período até o final da avaliação, evidenciando eficiência da técnica cirúrgica empregada. Neste estudo, os resultados indicaram que foi necessário ao menos 60 dias para que fossem observados ganhos de massa muscular para a maioria dos cães, salvo o cão dois (2), que decaiu quatro centímetros em 30 dias, mais um centímetro nos 30 dias seguintes e após 90 dias assinalou recuperação total. Neste cão especificamente, notou-se alteração clínica na recuperação ocasionada, possivelmente, por imprecisão técnica durante o ato cirúrgico.

Outro aspecto notado foi o comportamento semelhante do perímetro da coxa em cães mais leves. Destes, três eram normais e um displásico, o que provavelmente pôde

contribuir para que manifestassem resultados parecidos. Pode-se propor também o comportamento ativo de cães menores e leves, contribuindo para este achado.

SLOCUM & SLOCUM (1992) relatam o suporte de peso no membro do lado operado duas semanas após OPT. McLAUGHLIN JR et al. (1991) relatam o retorno da função normal do membro operado após cinco a 10 semanas, salientando ainda que, caso seja realizada bilateralmente, cuidado especial deve ser tomado com o repouso do cão. TOMLINSON et al. (1999) constataram deambulação com o membro do mesmo lado da luxação sacroilíaca dois dias após a cirurgia. Neste estudo, após 14 dias 75% dos cães apresentavam apoio normal dos membros, um cão recuperou a função aos 30 dias, e um permaneceu claudicando devido às complicações pós-operatórias, mas retornou a função normal ao final do período experimental. Quando comparada a OPT, observa-se que o retorno à função normal do membro dá-se mais precocemente, fato esse interessante quando objetiva-se a cirurgia bilateral.

Um dos principais efeitos adversos da OPT é a substancial redução do limite de movimento da articulação coxofemoral, principalmente abdução, flexão e extensão (SLOCUM & DEVINE, 1986). Nas primeiras três semanas deste estudo, em média, os cães tiveram diminuição da flexão do membro pélvico esquerdo, sinais recuperados após este período provavelmente pela diminuição da dor pós-operatória, e ao final do experimento aproximaram-se do período pré-operatório, demonstrando pequena interferência da técnica nesta variável. Esta medida apresentou oscilação durante as avaliações, provavelmente pelo comportamento dos cães no dia de avaliação, uma vez que não receberam sedação ou anestesia. Ao avaliar-se a extensão, foi observado que nas primeiras três semanas os cães, em média, tiveram diminuição na extensão do membro pélvico esquerdo, justificado pela dor pós-operatória. Após 30 dias houve melhora na extensão, atingindo em média, ângulos maiores de extensão e que permaneceu estável até o fim da pesquisa. Este ganho de extensão é favorável a indicação da técnica para correção da DCF. Mesmo SLOCUM & DEVINE (1986) relatando alterações na flexão e extensão, isto só foi observado no estudo no período de avaliação pós-operatório inicial.

7. CONCLUSÃO

Do ponto de vista clínico, a cunha de polímero de mamona acrescida de cálcio comporta-se como biopolímero, e suporta a aplicação de parafuso.

Radiograficamente ocorre estreitamento parcial na borda caudal da cunha aos 60 e 90 dias.

A aplicação de cunha na junção sacroilíaca não interfere na deambulação de cães após a recuperação pós-operatória.

Esta técnica cirúrgica promove a rotação acetabular, verificada radiograficamente, melhorando a cobertura acetabular à cabeça femoral, podendo ser empregada em cães displásicos.

8. REFERÊNCIAS²⁸

ADAMS, W. M. Radiographic diagnosis of hip dysplasia in the young dog. **Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 30, n. 2, p. 267-280, 1999.

ALEXANDER, J. W. **Leonard's orthopedic surgery of the dog and cat**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1985. p. 197-206.

ALEXANDER, J. W. The pathogenesis of canine hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 503-511, 1992.

ALTUNATMAZ, K.; YUCEL, R.; DEVECIOGLU, Y.; SAROGLU, M.; OZSOY, S. Treatment of canine hip dysplasia using triple pelvic osteotomy. **Veterinary Medicine**, Czech, v. 1, n. 2, p. 41-46, 2003.

ARNBJERG, J. Recent information about hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 29, n. 4, p. 503-511, 1999.

BOWEN, J.M.; LEWIS, R.E.; KNELLER, S.K.; WILSON, R.C.; ARNOLD, R.A. Progression of hip dysplasia in German shepherd dogs after unilateral pectineal myotomy. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg v. 161, n. 8, p. 899-904, 1972.

BREIT, S. M.; KNAUS, I. M.; KÜNZEL, W. W. F. Use of routine ventrodorsal radiographic views of the pelvis to asses inclination of the wings of the sacrum in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 63, n. 9, p. 1220-1225, 2002.

²⁸ ABNT (NBR 6023/02).

BRENDOLAN, A. P.; REZENDE, C. M. F.; MELO, E. G.; MALM, C.; GHELLER, V. A.; OLIVEIRA, H. P.; TORRES, R. C. S.; ARAÚJO, F. A. Aspectos clínicos e radiográficos do pericárdio bovino como substituto do ligamento cruzado cranial em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 920-931, 2007.

BRINKER, W. O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1986. p. 292-306.

BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1999. p. 406-433.

CARDINET, G.H.; GUFFY, M.M.; WALLACE, L.J. Canine hip dysplasia: effects of pectineal tenotomy on the coxofemoral joints of German Shepherd dogs. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 164, n. 6, p. 591-598, 1974.

CARDINET, G. H.; KASS, P. H.; WALLACE, L. J.; GUFFY, M. M. Association between pelvic muscle mass and canine hip dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 210, n. 10, p. 1466-1473, 1997.

CARNEIRO, S. C. M. C.; FERREIRA, R. P.; FIORAVANTI, M. C. S.; BARINI, A. C.; STRINGHINI, J. H.; RESENDE, C. M. F.; SOMMER, E.; OLIVEIRA, A. P. A.; VIEIRA, M. S.; PAULA, W . A.; ALMEIDA, R. L.; MOTA, I. S. Superalimentação e desenvolvimento do esqueleto de cães da raça Dogue Alemão: aspectos clínicos e radiográficos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 511-517, 2006.

CLARO NETO, S. Caracterizações físico-químicas de um poliuretano derivado de óleo de mamona utilizado para implantes ósseos. 1997. 128f. Tese (Doutorado em Ciências

– Química Analítica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

COMHAIRE, F. H.; SNAPS, F. Comparison of two canine registry databases on the prevalence of hip dysplasia by breed and the relationship of dysplasia with body weight and height. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 69, n. 3, p. 330-333, 2008.

CONZEMIUS, M. G.; APER, R. L.; BROWN, M. D. Evaluation of sacroiliac wedge rotation to increase acetabular ventroversion – a canine cadaver study. **Veterinary Comparative Orthopedic and Traumatology**, Stuttgart, v. 12, n. 4, p. 173-177, 1999.

CONZEMIUS, M. G. Canine Hip Dysplasia Treatment [2002] 64 slides. Disponível em: <<http://cvmweb2.cvm.iastate.edu/departments/vcs/orthopaedic/home520page/lectures/hip%20dysplasia.pdf>> Acesso em: 01 jun. 2010.

COOK, J. L.; TOMLINSON, J. L.; CONSTANTINESCU, G. M. Pathophysiology, diagnosis, and treatment of canine hip dysplasia. **Compendium**. Yardley, v.18, n.8, p.866, 1996.

CORLEY, E.A.; KELLER, G.G. **Hip dysplasia: guide for dog breeders and owners**. 2. ed. Columbia: Orthopedic Foundation of Animals, 1989. v. 4, p. 1-27.

COSTA, J.L.O. **Acetabuloplastia extracapsular em cães com cartilagem auricular de bovino conservada com glicerina**. 2003. 84 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

DÀVID, T. H.; KASPER, M. Triple pelvic osteotomy with axial acetabular rotation in canine hip dysplasia. **The European Journal Companion Animal Practice**, Paris, v. 2, n. 2, p. 23-38, 1992.

DeCAMP, C.; BRADEN, T. D. Sacroiliac fracture-separation in the dog. A study of 92 cases. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.14, n. 2, p. 127-130, 1985a.

DeCAMP, C.; BRADEN, T. D. The surgical anatomy of the canine sacrum for lag screw fixation of the sacroiliac joint. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.14, n. 2, p. 131-134, 1985b.

DEJARDIN, L. M.; PERRY, R. L.; ARNOCZKY, S. P.; TORZILLI, P. A. The effect of triple pelvic osteotomy in the articular contact area of hip joint in dysplastic dogs: an in vitro experimental study. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 27, p. 194-202, 1998.

DEMBOUR, T; CHANCRIN, J.L. Long-term analysis of the progression of hip arthrosis after triple pelvic osteotomy. **European Journal of Companion Animal Practice**. v.16, p.161-70, 2006.

DOUGLAS, S. W.; WILLIAMSON, H. D. **Veterinary radiological interpretation**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1970. p. 109-111.

DUELAND, R. T.; ADAMS, W. M.; FIALKOWSKI, J.; MATHEUS, K. G. Effects of pubic symphysiodesis in dysplasia puppies. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 30, n. 3, p. 201-17, 2001.

DUFF, R.; CAMPBELL, J. R. Long term results of excision arthroplasty of the canine hip. **Veterinary Records**, London, v. 101, n. 10, p. 181-184, 1977.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 663p.

EVANS, H.E., DE LAHUNTA, A. **Miller's guide to the dissection of the dog**. Philadelphia: WB Saunders, 1980. p. 84-85.

FERRIGNO, C. R. A.; SCHMAEDECKE, A.; FERRAZ, V. C. M. Abordagem cirúrgica inédita para denervação acetabular em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 61-63, 2007.

FOX, S. M.; JOHSTON, S. A. Use of carprofen for the treatment of pain and inflammation in dogs. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 210, n. 10, p. 1493-1498, 1997.

FUJIKI, M.; KURIMA, Y.; YAMANOKUCHI, K; MISUMI, K.; SAKAMOTO, H. Computed tomographic evaluation of growth-related changes in the hip joints of young dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 68, n. 7, p. 730-734, 2007.

GRAEHLER, R. A.; WEIGLE, J. P.; PARDO, A. D. The effect of plate type, angle of ilial osteotomy, and degree of axial rotation on the structural anatomy of the pelvis **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.23, p.13-20, 1994.

HANNAN, N.; GHOSH, P.; BELLENGER, C.; TAYLOR, T. Systemic administration of glycosaminoglycan polysulfate (Arteparon) provides partial protection of articular cartilage from damage produced by menisectomy in the canine. **Journal of Orthopedic Research**, New York, v. 5, n. 47, p. ,1987.

HARTY, M. Anatomy of the hip joint. In TRONZO, R.G. (Ed.): **Surgery of the hip joint**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985, p.2153-2179

HAUPTMAN, J. H. The hip joint. In: SLATTER, D.H. (Ed.). **Textbook of small animal surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1985. p.2153-2179.

HIRAKI, K. R. N.; BARROS, V. M. R.; BELOTI, M. M.; ROSA, A. L. Biocompatibilidade *in vitro* do polímero de mamona. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica. Anais...** Águas de Lindóia, p. 42, 2001.

HULSE, D. A.; SHIRES, P.; WALDRON, D.; HEDLUND, C. S. Sacroiliac luxation. **Compendium for Continuing Education**. Yardley, v. 7, p. 493-499, 1985.

IGNÁCIO, H.; MAZZER, N.; BARBIERI, C. H.; CHIENICE, G. Estudos sobre a aplicabilidade médica da poliuretana derivada da mamona. **Resenha Ortopédica**. v. 6, p. 10-12, 1996.

IGNÁCIO, H.; MAZZER, N.; BARBIERI, C. H.; CHIERICE, G. O. Utilização da poliuretana derivada do óleo de mamona para preencher defeitos ósseos diafisários segmentares do rádio: estudo experimental em coelhos. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 3, p. 815-821, 1997.

IGNÁCIO, H.; MAZZER, N.; BARBIERI, C. H.; CHIERICE, G. O. Uso da poliuretana da mamona nas formas compacta e porosa no preenchimento de falha óssea: estudo experimental em cães. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 37, n. 5, p. 187-194, 2002.

JOSEPH, R.; MILGRAM, J.; ZHAN, K.; SHARAR, R. In vitro study of the ilial anatomic landmarks for safe implant insertion in the first sacral vertebra of the intact canine sacroiliac joint. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.35, p. 510-517, 2006.

KADERLY, R. E. Stabilization of bilateral sacroiliac fracture-luxations in small animals with a single transsacral screw. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 20, n. 2, p. 91-96, 1991.

KAPATKIN, A.; FORDYCE, H. H.; MAYHEW, P. D.; SMITH, G. K. Canine Hip Dysplasia: the disease and its diagnosis. **Compendium for Continuing Education**, Yardley, v. 24, n. 7, p. 526-37, 2002a.

KAPATKIN, A.; H. H.; MAYHEW, P. D.; SMITH, G. K. Genetic Control of Canine Hip Dysplasia. **Compendium for Continuing Education**, Yardley, v. 24, n. 9, p. 681-686, 2002b.

KINZEL, S.; FASSELT, R.; PRESCHER, A.; SELZER, C.; KEYSERLINGK, D. G.; KÜPPER, W. Die sensible innervation der capsula articularis coxae beim hund. **Tierärztl Prax**, Stuttgart, n. 26, v. k, p. 330-335, 1998.

KNAUS, I; BREIT, S.; KÜNZEL, W; MAYRHOFER; E. Appearance and incidence of sacroiliac joint disease in ventrodorsal radiographs of the canine pelvis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2004.

KOCH, D. A.; HAZEWINDEL, H. A. W.; NAP, R. C.; MEIJ, B. P.; WOLVEKAMP, W. Th. C. Radiographic evaluation and comparison of plate fixation after triple pelvic osteotomy in 32 dogs with hip dysplasia. **Veterinary Comparative Orthopedic and Traumatology**, Stuttgart, v. 6, p. 9-15, 1993.

LANGENBACH, A.; GIGER, U.; GREEN, P.; RHODES, H.; GREGOR, T. P.; LaFOND, E.; SMITH, G. Relationship between degenerative joint disease and hip joint laxity by use of distraction index and Norberg angle measurement in a group of cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**. Schaumberrg v. 213, n. 10, p. 1439-1443, 1998.

LOPEZ, M. J.; LEWIS, B. P.; SWAAB, M. E.; MARKEL, M. D. Relationships among measurements obtained by use of computed tomography and radiography and scores

of cartilage microdamage in hip joints with moderate to severe joint laxity of adult dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 69, n. 3, p. 362-370, 2008.

LUST, G. An overview of the pathogenesis of canine hip dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 210, n. 10, p. 1443-1445, 1997.

LUST, G.; TODHUNTER, R. J.; ERB, H. N.; DYKES, N. L.; WILLIAMS, A. J. BURTON-WURSTER, N. I.; FARESE, J. P. Comparison of three radiographic methods for diagnosis of hip dysplasia in eight-month-old dogs. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 219, n. 9, p. 1242-1246, 2001.

MACLAUGHLIN JR, R.; MILLER, C. W.; TAVES, C. L.; HEARN, T. C.; PALMER, N. C.; ANDERSON, G. I. Force plate analysis of triple pelvic osteotomy for treatment of canine hip dysplasia. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 20, n. 5, p. 291-297, 1991.

MACLAUGHLIN JR, R.; MILLER, C. W. Evaluation of hip joint congruence and range of motion before and after triple pelvic osteotomy. **Veterinary Comparative Orthopedic and Traumatology**, Stuttgart, v. 3, p. 65-69, 1991.

McLAUGHLIN JR, R.; TOMLINSON, J. Part 1 - Symposium on CHD: Diagnosis and Medical management. **Veterinary Medicine**, Chicago, v. 96, n.1, p. 25-53, 1996.

MADSEN, J. S. The joint capsule and joint laxity in dogs with dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, v.210, n.10, p.1463-65, 1997.

MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C. (Ed.). **Anatomy of the dog**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1974. p. 941.

MONTAVON, P. M.; HOHN, R. B.; OLMSTEAD, M. L. Inclination and anteversion angles of the femoral head and neck in the dog. Evaluation of a standard method of measurement. **Veterinar Surgery**, Philadelphia, v. 14, p. 277-282, 1985.

MONTGOMERY, R. D.; MILTON, J. L.; PERNELL, R.; ABERNAN, H. M. Total hip arthroplasty for treatment of canine hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North American (Small Animal Practice)**, Philadelphia, v. 22, p. 703-719, 1992.

MORGAN, S.J. Pathologic alterations in canine hip dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 210, n. 10, p. 1446-1450, 1997.

MOSES, P. A. Alternative surgical methods for treating juvenile canine hip dysplasia. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 78, n. 12, p. 822-824, 2000.

OHARA, G. H.; KOJIMA, K. E.; ROSSI, J. C. Estudo experimental da biocompatibilidade do polímero poliuretano de mamona implantado intraósseo e intraarticular em coelhos. **Acta Ortopédica Brasileira**. v. 3, p. 62-68, 1995.

OHLERTH, S.; LANG, J.; BUSATO, A.; GAILLARD, C. Estimation of genetic population variables for six radiographic criteria of hip dysplasia in a colony of Labrador Retrievers. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 62, n. 6, p. 846-852, 2001.

OLMSTEAD, M.L. Total hip replacement. **Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 17, n. 4, p. 943-955, 1987.

OLMSTEAD, M.L. The canine cemented modular total hip prosthesis. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 31, p. 109-124, 1995.

OLSSON, S. E. Roentegen examination of the hip joints of German Shepherd dogs. **Advances in Small Animal Practice**. Oxford, v. 3, n. 117-120, 1961.

PADILHA FILHO, J.G. Patologia da bacia e articulação coxofemural. In: DALECK, C.R.; BAPTISTA, L.C.; MUKAI, L.S. **Tópicos em cirurgia de cães e gatos**. Jaboticabal: FUNEP-UNESP, 1992. p. 15-26.

PIERMATTEI, D.L. **An Atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cats**. 3ed. Philadelphia: WB Saunders, 1993, 324p.

PLANTÉ, J.; DUPUIS, J.; BEAUREGARD, G.; BONNEAU, N. H.; BRETON, L. Long-term results of conservative treatment, excision arthroplasty and triple pelvic osteotomy for the treatment of hip dysplasia in the immature dog. Part 1: radiographic and physical results. **Veterinary and Comparative Orthopedic and Traumatology**, Stuttgart, v.10, p.101-110, 1997.

PURICELLI, E; BARALDI, C. E.; PONZONI, D.; PESCHKE, R. Estudo histológico do polímero poliuretano de mamona implantada no ângulo mandibular de ratos. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**. v. 40, n. 1, p. 38-41, 1999.

RASMUSSEN, L. M.; KRAMEK, B. A.; LIPOWITZ, A. J. Preoperative variables affecting long-term outcome of triple pelvic osteotomy for treatment of naturally developing hip dysplasia in dogs. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v. 213, n.1, p. 80-85, 1998.

REGONATO, E. CANOLA, J.C., PADILHA FILHO, J.G. Diagnóstico e distribuição da displasia coxofemoral em cães atendidos junto ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” – UNESP – Câmpus de Jaboticabal, no período de agosto de 1997 a julho de 2004. **Revista Oficial de Educação Continuada da Associação Nacional de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais**, Salvador, n. 3, p. 74-75, 2005.

REGONATO, E.; CHIERICE, G. O.; CANOLA, J. C.; PADILHA FILHO, J. G. Avaliação

radiográfica da cobertura acetabular à cabeça femoral, após osteotomia tripla e aplicação de cunha sacroilíaca, em pelve de cadáveres de cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro. v. 29, n. 8 , p. 625-631, 2009.

RETTENMAIER, J.L.; KELLER, G. G.; LATTIMER, J. C., CORLEY, E. A., ELLERSIECK, M. R. Prevalence of canine hip dysplasia in a veterinary teaching hospital population. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 43, n. 4, p. 313-318, 2002.

RICHARDSON, D. C. The role of nutrition in canine hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 529-540, 1992.

RISER, W. H. The dog as model for the study of hip dysplasia: Some aspects of growth, form, and development of the normal and dysplastic hip joint. **Veterinary Pathology**, Washington, v. 12, n. 4, p. 234-334, 1975.

SCHRADER, S. C. Triple pelvic osteotomy of the pelvis as a treatment for canine hip dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v.178, p.39-44, 1981.

SCHRADER, S. C. Triple osteotomy of the pelvis and trochanteric osteotomy as a treatment for hip dysplasia in the immature dog: the surgical technique and results of 77 consecutive operations. **Journal the American Veterinary Medical Association**, Schaumberrg, v.189, n. 6, p.659-665, 1986.

SELMÍ, A. L.; PENTEADO, B. M.; LINS, B. T. Denervação capsular percutânea no tratamento da displasia coxofemoral canina. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 460-466, 2009.

SHALES, C. J.; LANGLEY-HOBBS, S. J. Canine sacroiliac luxation: anatomic study of dorsoventral articular surface angulation and safe corridor for placement of screws used for lag fixation. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 34, p. 324-331, 2005.

SHERPHERD, J. Canine Hip Dysplasia: An aetiology, pathogenesis and eradication. **Australian Veterinary Practitioner**, Sidney, v. 16, n. 2, p. 71-78, 1986.

SIMMONS, S.; JOHNSON, A. L.; SCHAEFFER, D. J. Risk factors for screw migration after triple pelvic osteotomy. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 37, p. 269-273, 2001.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. Pelvic osteotomy technique for axial rotation of the acetabular segment in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 22, p.331-338, 1986.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. Pelvic osteotomy in the dog as treatment for hip dysplasia. **Seminary Veterinary Medicine Surgery (Small Animal)**, Philadelphia, v. 2, p.107-116, 1987.

SLOCUM, B.; SLOCUM, T. D. Pelvic osteotomy for axial rotation of the acetabular segment in dogs with hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n.3, p. 645-682, 1992.

SMITH, G. K. Advances in diagnosing canine hip dysplasia. **Journal the American Veterinary Medical Association**, v. 210, n. 10, p. 1451-1457, 1997.

SMITH, G. K., MAYHEW, P. D.; KAPATKIN, A. S.; McKELVIE, P. J.; SHOFER, F. S.; GREGOR, T. P. Evaluation of risk factors for dege disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and

rottweilers. **Journal the American Veterinary Medical Association**, v. 219, n. 12, p. 1719-1724, 2001.

STURION, D. J.; BUCK, E. L.; TANAKA, N. M.; GERMANI, M. H.; STURION, M. A. T. Uso de polímeros em Medicina Veterinária. **UNOPAR Científica, Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 103-115, 1999.

SWAINSON, S. W.; CONZEMIUS, M. G.; RIEDESEL, E. A.; SMITH, G. K.; RILEY, C. B. Effects of degree of acetabular rotation after triple pelvic osteotomy on the position of the femoral head in relationship to the acetabulum. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 31, p. 698-703, 2002.

TOMLINSON, J. L. Fraturas pélvicas. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 1989-2001.

TOMLINSON, J. L.; COOK, J. L. Effect of pubic symphysiodesis on pelvic development in the skeletally immature greyhound. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 29, n. 2, p. 178-190, 2000.

TOMLINSON, J. L.; COOK, J. L.; PAYNE, J. T.; ANDERSON, C. C.; JOHNSON, J. C. Closed reduction and lag screw fixation of sacroiliac luxations and fractures. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 28, p. 188-193, 1999.

TOMLINSON, J. L.; JOHNSON, J. A. Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. **American Journal Veterinary Research**, Chicago, v. 61, p. 1492-1500, 2000.

TOMLINSON, J.; MACLAUGHLIN JR, R. Canine hip dysplasia: Developmental factors, clinical signs, and initial examination steps. In: Part 1-Symposium on CHD: Diagnosis and Medical management. **Veterinary Medicine**, Chicago, p. 26-33, 1996.

TORRES, R.C. S; ROCHA, B. D.; SILVA, E. F. Displasia coxofemoral em cães da raça Rottweiler no Estado de Minas Gerais. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 11, supl.1, p. 215 2001a.

TORRES, R. C. S; ROCHA, B. D.; SILVA, E. F. Frequência da displasia coxofemoral em cães da raça Labrador Retriever no Estado de Minas Gerais. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 11, supl.1, p. 214, 2001b.

VEZZONI, A Defenition and clinical diagnosis of Canine Hip Dysplasia; early diagnosis and treatment options. **European Journal of Companion Animal Practice**. v.17, p.126-32, 2007.

WALLACE, L. J. Canine hip dysplasia: past and present. Seminary. **Veterinary Medicine Surgery Small Animal**, v. 2, n. 2, p. 92-106, 1987.

WALLACE, L.J. Pectineus tendon surgery for the management of canine hip dysplasia. **Veterinay Clinics of North American Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 607-621, 1992.

WALLACE, L. J; OLMSTEAD, M. L. Disabling conditions of canine coxofemural joint. In: OLMSTEAD, M.L. **Small animal orthopedics**. Philadelphia: Mosby, 1995, p. 361-394.

WHITTICK, W.G. **Canine Orthopaedics**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1974. p.348-367.

WITSBERGER, T. H.; VILLAMIL, J. A.; SCHULTZ, L. G.; HAHN, A. W.; COOK, J. L. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial ligament deficiency in dogs. **Journal the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 12, p. 1818-1824, 2008.

ZILIOTTO, L.; FANTINATTI, A. P.; DALECK, C. R.; PADILHA FILHO, J. G.; SOUZA, A. P.; DINIZ, P. P. V. P. Utilização de implante ósseo cortical alógeno conservado em glicerina para preservação de membro torácico: estudo experimental em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**. v. 18, n. 2, p. 107-115, 2003.