



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
CLÍNICA CIRÚRGICA DE PEQUENOS ANIMAIS

RYSHELY SONALY DE MOURA BORGES

OSTEOTOMIA DUPLA DA PELVE EM CÃO DE 10 MESES: RELATO DE CASO

MOSSORÓ

2024

RYSHELY SONALY DE MOURA BORGES

OSTEOTOMIA DUPLA DA PELVE EM CÃO DE 10 MESES: RELATO DE CASO

Trabalho de conclusão do programa de pós graduação de residência multiprofissional em área profissional da saúde apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de especialização em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais.

Orientador: Msc. Heider Irinaldo Pereira Ferreira.

Co-orientador: Prof. Dr. Renato Otaviano do Rego

MOSSORÓ

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Bo Borges, Ryshely Sonaly de Moura .
 Osteotomia dupla da pelve em cão de 10 meses:
 relato de caso / Ryshely Sonaly de Moura Borges.
 - 2024.
 56 f. : il.

 Orientador: Heider Irinaldo Pereira Ferreira.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
 Veterinária, 2024.

 1. Displasia coxofemoral. 2. Manejo
 terapêutico. 3. Ortopedia veterinária. I.
 Ferreira, Heider Irinaldo Pereira , orient. II.
 Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

*À minha avó Guiomar, que me traz luz e me protege todos os dias, sua vida é minha inspiração; ao meu avô Petronilo que sempre me dizia que eu ia ser a médica da família, me ensinou a jogar dominó e me pedia abraços todos os dias; ao meu avô Jonas, que me levava para tomar sorvete e me fazia rir antes mesmo de fazer cócegas nos meus pés. O amor de vocês está comigo e vocês me guiam no caminho, mesmo não estando mais aqui. Por isso, dedico esta conquista.
(In Memoriam).*

À Pirrita, Pitoco I, Pandora, Kong e tantos outros seres inocentes que cuidei na infância e que ajudaram a criar e aumentar meu amor pelos animais (In Memoriam).

.

Ao meu pai e à minha mãe.

RESUMO

A displasia coxofemoral é uma afecção ortopédica de base genética importante e comum em cães. Sua etiologia é multifatorial e influenciada por fatores ambientais. Apresenta conjunto de sinais clínicos como instabilidade, incongruência, frouxidão e subluxação articulares, causa alterações em longo prazo, resultando em dor crônica, osteoartrite e impacto na qualidade de vida. Neste contexto, objetiva-se relatar caso de um cão displásico da raça Golden Retriever, 10 meses de idade que foi atendido no hospital veterinário da UFMG com alteração na locomoção, dor à palpação de membros pélvicos e atrofia muscular pélvica. Durante o exame ortopédico, o paciente apresentava andar cambaleante, atrofia muscular, dor à palpação de membros pélvicos e teste Ortolani negativo. Através das radiografias, foi verificada presença de doença articular degenerativa secundária à displasia coxofemoral. O paciente foi submetido à osteotomia dupla pélvica esquerda como parte de controle terapêutico multimodal. Após 14 dias, o animal retornou ao hospital para retirada de pontos, apresentava bom apoio do membro pélvico esquerdo, sem claudicação ou desconforto aparente. O paciente continuará sendo acompanhado por veterinário ortopedista, dada a natureza do seu diagnóstico, com radiografias seriadas até consolidação óssea. Dessa forma, pode-se concluir que a osteotomia dupla da pelve foi um procedimento cirúrgico eficiente, com bons resultados imediatos quanto à resolução da dor, função articulares e cobertura acetabular neste paciente.

Palavras-chave: Displasia coxofemoral. Manejo terapêutico. Ortopedia veterinária.

ABSTRACT

Hip dysplasia is an important and common genetic orthopedic condition in dogs. Its etiology is multifactorial and influenced by external factors. It presents a set of clinical signs such as instability, incongruity, laxity and joint subluxation, causing long-term changes, resulting in chronic pain, osteoarthritis and impact on quality of life. In this context, the aim is to report a case of a dysplastic Golden Retriever dog, 10 months old, who was treated at the UFMG veterinary hospital with abnormal locomotion, pain on palpation of the pelvic limbs, pelvic muscular atrophy and negative Ortolani test. Presence of degenerative joint disease secondary to hip dysplasia was verified through radiographs. The patient underwent left double pelvic osteotomy as part of multimodal therapeutic management. After 14 days, the animal returned to the hospital to have stitches removed, presenting good support of the left pelvic limb, without lameness or apparent discomfort. The patient will continue to be monitored by an orthopedic veterinarian, given the nature of his diagnosis, with serial x-rays up to bone connections. Therefore, it can be concluded that double pelvic osteotomy was an efficient surgical procedure, with good immediate results in terms of pain resolution, joint function and acetabular coverage in this patient.

Keywords: Hip dysplasia. Therapeutic management. Veterinary orthopedics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aspecto ventral dos ligamentos pélvicos.	15
Figura 2: Representação do ciclo vicioso da instabilidade presente na fisiopatogenia da DCF.	16
Figura 3. Ilustração representando principais mecanismos de estabilização do quadril canino. A- Com o membro suspenso, em balanço ou <i>swing</i> , os músculos iliopsoas, reto femoral e sartório impulsionam o membro para o passo. B- Durante o apoio, os músculos glúteos e adutores são ativados e permitem manutenção da redução e estabilidade articulares.	17
Figura 4. Ilustração representando remodelamento articular e desenvolvimento da DAD (C), resultantes da frouxidão articular e mecanismo forçado de redução (B). A- articulação saudável.	18
Figura 5. A- Radiografia digital posicionada da pelve de um cão saudável, observa-se congruência articular preservada. B- Radiografia digital da pelve de um cão com DAD secundária à DCF, podendo-se observar remodelamento de estruturas articulares, evidenciado pela cabeça femoral achatada, colo femoral espessado, numerosos osteófitos e acetábulo esclerótico raso.	22
Figura 6. Esquema ilustrativo representando o cálculo do ângulo da borda acetabular dorsal. t- linha tangencial à superfície articular; z- representa linha perpendicular ao plano sagital pélvico; a- linha representando plano sagital da pelve; A- ponto central do acetábulo; B- ponto mais lateral de contato entre a borda acetabular dorsal e cabeça femoral; V- intersecção das linhas t e a; α - ângulo DAS.	23
Figura 7. Radiografia digital das ACFs de cão adulto. A- Radiografia em projeção VD com os membros estendidos. B- Radiografia em projeção VD com estresse para avaliação do ID. ACF direita com ID de 0,45 e ACF esquerda com ID de 0,42. C- Radiografia em projeção VD com membros estendidos para avaliação do AN. ACF direita (D) com AN de 113,5° e ACF esquerda com AN de 111,9°.	25
Figura 8. Vista caudodorsal da pelve canina demonstrando as localizações relativas das osteotomias ilíaca, púbica e isquiática (linhas tracejadas). A osteotomia púbica é idealmente realizada imediatamente abaxial à eminência iliopúbica (asterisco) e imediatamente axial ao acetábulo. A eminência iliopúbica é mais proeminente na face ventral do púbis e é identificável no intraoperatório.	31
Figura 9. Exemplos de implantes dedicados angulados para osteotomias pélvicas. A- Placa com 25° de angulação; B- Placa com 30° de angulação.	33
Figura 10. Radiografia digital em projeção ventrodorsal, feita com a utilização de calibrador radiográfico.	35
Figura 11. Radiografia digital em projeção de distração, feita com a utilização de calibrador radiográfico.	35
Figura 12. Radiografia digital em projeção DAR (do inglês, <i>dorsal acetabular rim</i> ; em português borda acetabular dorsal) feita com a utilização de calibrador radiográfico.	36
Figura 13. Aferição do Ângulo de Norberg em software de planejamento vPOP PRO®, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador. O cálculo é feito através da intersecção de uma linha que se estende entre os centros das cabeças femorais e outra linha que se estende cranialmente do centro da cabeça femoral até a margem acetabular dorsal.	36
Figura 14. Aferição do índice de distração em software de planejamento vPOP PRO®, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador e equipamento distrator. O índice de distração (ID) é obtido ao comparar as projeções em distração e compressão. Para isso, é necessário definir o centro acetabular (A), o centro da cabeça femoral (B), e o raio da cabeça femoral (r). Após definir a distância entre os pontos A e B, o valor obtido é dividido pelo “r”, esse resultado é o ID, que quantifica a frouxidão articular.	37

Figura 15. Aferição do ângulo de borda acetabular dorsal (DAS) em software de planejamento, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador e equipamento distrator. Para obter o DAS é necessário determinar o centro da cavidade acetabular (A) e identificar o ponto de contato entre o osso subcondral acetabular e a cabeça femoral mais lateral, sendo este o ponto B. Ao desenhar uma reta entre os pontos A e B, têm-se o raio acetabular. Deve-se então, traçar uma linha t que seja tangente à borda acetabular dorsal e perpendicular à reta AB. Outra linha reta é desenhada ao longo do plano sagital do centro da pelve, a linha a ; e o ponto V é identificado na interseção entre as linhas t e a . Por último, é traçada a linha z , ao nível do ponto V e perpendicular à linha a . O DAR é o ângulo definido pela interseção das linhas t e z 38

Figura 16. Imagem do software vPOP PRO®, em planejamento cirúrgico, analisando possível implante a ser utilizado. 38

Figura 17. Paciente em decúbito lateral. Realizada antisepsia pré-cirúrgica. 39

Figura 18. A- Osteotomia púbica realizada com auxílio de serra oscilatória. B- Aspecto depois de retirado fragmento ósseo. 40

Figura 19. Ilustração da vista lateral da pelve canina. A linha azul representa o eixo longo da pelve, a linha tracejada está perpendicular ao eixo longo da pelve, sendo a direção escolhida para a osteotomia deste relato de caso. A linha pontilhada representa uma alternativa para a osteotomia ilíaca, com angulação de 20° graus. 41

Figura 20. A- Aspecto do corpo do ílio após realizada osteotomia, notar a proteção ao nervo isquiático com auxílio de afastadores de Hohmann. B- Placa dedicada instalada. 41

Figura 21. Esquema destacando características da placa V3115 da empresa Intrauma Fixin. 42

Figura 22. Radiografia digital em projeção VD para avaliação pós cirúrgica imediata. Nota-se a semelhança com o planejamento pré-cirúrgico. 43

Figura 23. Radiografia digital em projeção lateral esquerda para avaliação pós cirúrgica imediata. 43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAD	Ângulo da borda acetabular dorsal
ACF	Articulação coxofemoral
AINE	Anti-inflamatório não esteroideal
AN	Ângulo de Norberg
AR	Ângulo de redução
AS	Ângulo de subluxação
BAD	Borda acetabular dorsal
DAD	Doença articular degenerativa
DAR	<i>Dorsal acetabular rim</i>
DAS	Ângulo da borda acetabular dorsal
DCF	Displasia coxofemoral
ECCF	Excisão da cabeça e colo femoral
ID	Índice de distração
LCC	Ligamento cruzado cranial
mm.	Músculo
MP	Membro pélvico
n.	Nervo
OA	Osteoartrose
ODP	Osteotomia dupla pélvica
OTP	Osteotomia tripla pélvica
P.A.P.A.	Acrônimo para ‘Porcentagem de cobertura acetabular, Ângulo de Norberg, PennHIP e Ângulo de borda acetabular dorsal’
PC	Projeção de compressão
PCA	Porcentagem de cobertura acetabular
PD	Projeção de distração
PIM	Pino intramedular
PTC	Prótese total coxofemoral
VD	Ventrodorsal
VVA	Ventroversão acetabular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2. 1. DISPLASIA COXOFEMORAL	13
2. 1. 1. Etiologia e fisiopatologia	13
2. 1. 2. EPIDEMIOLOGIA	18
2. 1. 3. DIAGNÓSTICO.....	19
2. 1. 3. 1. Exame ortopédico.....	19
2. 1. 3. 2. Exames radiográficos	21
2. 1. 4. Diagnósticos diferenciais	25
2. 1. 4. TRATAMENTO	26
2. 1. 4. 1. Controle de fatores ambientais/externos	27
2. 1. 4. 2. Abordagem terapêutica propriamente dita	28
2. 1. 4. 3. Abordagem cirúrgica.....	29
2. 1. 4. 3. 1. Osteotomia dupla da pelve	30
3 RELATO DO CASO.....	33
3.1 ANAMNESE E EXAMES CLÍNICOS	33
3.2 PLANEJAMENTO CIRÚRGICO	36
3. 3 TÉCNICA CIRÚRGICA.....	39
4 DISCUSSÃO.....	44
5 CONCLUSÃO	51
6 REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

A displasia coxofemoral (DCF) é uma doença do desenvolvimento e uma condição ortopédica complexa e progressiva que apresenta frouxidão do quadril e mau desenvolvimento das estruturas ósseas articulares em animais jovens, evoluindo para osteoartrose (OA) na idade adulta. Resulta em graus variados de instabilidade articular, subluxação da cabeça do fêmur, dor, claudicação, OA e impacto na qualidade de vida (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; SCHULZ *et al.* 2018; FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022).

Sua etiologia é multifatorial e ainda em estudo, atualmente sabe-se que possui sempre uma base genética e expressa fenotipicamente de forma diversa; além de ser influenciada por fatores externos, também chamados ambientais (KING, 2017; HARPER, 2017; CARNEIRO *et al.*, 2024). O diagnóstico em animais jovens, entre 4 a 10 meses de idade, tem como sinais clínicos mais frequentes a dor à palpação, mal desenvolvimento da musculatura pélvica e intolerância ao exercício (DECAMP *et al.*, 2016; SCHULZ *et al.*, 2018; MINTO, 2022).

O tratamento é individualizado e varia com a idade e sinais clínicos e achados radiográficos, através de terapias conservadoras e cirúrgicas. Os procedimentos cirúrgicos desempenham papel importante no manejo terapêutico da DCF canina e as técnicas cirúrgicas disponíveis atualmente podem ser divididas em preventivas, sintomáticas e de salvamento articular (SCHULZ *et al.*, 2018; HARPER, 2017; ALMEIDA, 2021; PILLI *et al.*, 2023).

A osteotomia dupla pélvica (ODP) é um procedimento considerado preventivo e eletivo. De forma geral, as osteotomias são indicadas para cães jovens (4 a 10 meses), com DCF e evidências radiográficas de frouxidão ou subluxação articulares. O objetivo mecânico das osteotomias é aumentar a cobertura do acetábulo sobre a cabeça do fêmur e minimizar a subluxação, melhorando a congruência articular, além de prevenir a OA (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; VEZZONI; PECK, 2018; BARROS, 2022; MINTO, 2022).

Tendo em vista a prevalência e importância clínica da DCF, condição ortopédica não traumática complexa em cães, objetivou-se relatar caso de um cão, da raça Golden Retriever, com displasia coxofemoral que foi submetido a uma cirurgia de osteotomia pélvica dupla como forma de controle terapêutico para displasia coxofemoral juvenil; acompanhado durante o período de estágio da residência, no Hospital Veterinário da UFMG.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. 1. DISPLASIA COXOFEMORAL

2. 1. 1. Etiologia e fisiopatologia

A DCF é considerada uma síndrome, pois apresenta uma variedade de sinais e sintomas clínicos oriundos de processos patológicos sem causa única. É uma doença do desenvolvimento, também caracterizada como condição ortopédica não traumática comum e complexa. Em geral, o fenótipo da DCF envolve a alteração precoce da congruência e estabilidade articulares, influenciada pelos fatores ambientais, gerando graus variados de frouxidão e subluxação articulares, evoluindo para claudicação, dor crônica e OA (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; KING; 2017; ALMEIDA, 2021; MINTO; DIAS, 2022).

Sua etiologia é multifatorial e ainda não está totalmente entendida, mas possui sempre a base genética que, acredita-se, seja influenciada por múltiplos genes interligados, o que potencialmente gera expressões fenotípicas diferentes; além de ser afetada também por fatores externos, também chamados não intrínsecos ou ambientais (VIDONI *et al.*, 2021; MINTO, 2022; CARNEIRO *et al.*, 2024). Não se sabe exatamente o grau da influência dos fatores não intrínsecos, mas eles alteram indiretamente a intensidade, velocidade e magnitude dos sinais clínicos e a morfologia e função da ACF de um cão susceptível geneticamente (KING, 2017; ALMEIDA, 2021).

Estudos avançados como mapeamento genético permitem melhor entendimento e conexões entre grupos cromossomais e fenótipos, mas autores relatam que não mais que 30% dessas conexões sejam conhecidas até o momento. Vale ressaltar que esses fatores externos isolados podem gerar instabilidade ou incongruência do quadril sem influência genética, o que não caracterizaria uma displasia. Estima-se que a herdabilidade da DCF em cães, esteja abaixo de 0,5 (KING, 2017; MIKOLLA *et al.*, 2021).

Quanto aos fatores de risco externos ou ambientais, há três principais: peso, piso e atividade física; que são interligados ao desenvolvimento e agravamento dos sinais clínicos desta síndrome (quadro 1). Estes fatores, quando presentes em formas não benéficas são potencialmente nocivos e, devido à sua importância são alvo de modificações quando se busca um tratamento conservador multimodal (KING, 2017; HARPER, 2017; VIDONI *et al.*, 2021; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

O excesso de peso na juventude, aumenta o estresse na biomecânica articular, acelerando seus efeitos deletérios; na idade adulta, o excesso de peso é diretamente relacionado à presença e gravidade da osteoartrose. De forma complementar, a perda de peso é efetiva na prevenção e retardo do aparecimento de sinais clínicos de OA em cães geneticamente suscetíveis (HARPER, 2017; LOPES *et al.*, 2018; SMITH *et al.*, 2018).

O tipo de piso em que o paciente habita predominantemente exerce influência sobre as articulações em geral, não apenas o quadril, superfícies lisas, escorregadias ou acidentadas podem dificultar a estabilidade e equilíbrio do corpo. Apesar de não ser teoricamente comprovado, supõe-se que estas superfícies aumentem o estresse biomecânico tanto na fase de desenvolvimento como na adulta, piorando os sinais clínicos da DCF (MINTO, 2022).

A atividade física, por sua vez, é desejável, mas não em excesso, havendo estudos que mostram que exercícios exacerbados em cães desde o nascimento até 3 meses de idade aumentam a incidência de DCF, mas também ficou evidenciado que atividades físicas controladas neste mesmo período tem certo efeito condroprotetor (KRONTVEIT *et al.*, 2012; KING, 2017).

Quadro 1: Fatores de risco externos relevantes e seus níveis de influência sobre a expressão fenotípica da DCF canina.

Nível alto	Nível médio	Nível baixo
Excesso e/ou rápido ganho de peso	Tipo de piso	Doença do músculo pectíneo
Excesso de consumo nutricional	Castração precoce (<5 meses)	Sedentarismo
Excesso de atividade física	Massa muscular pélvica	
Suplementação com cálcio/vitamina D	Hormônios	

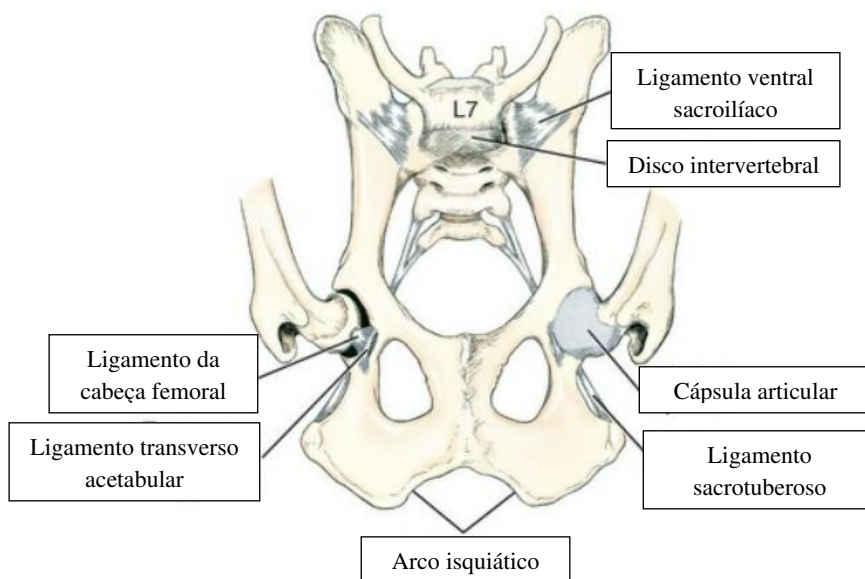
Fonte: Adaptado de Minto, 2022

A fisiopatologia, como a maioria dos tópicos relevantes da DCF canina, tem diferentes teorias propostas. A maioria delas se baseia na inter-relação de três fatores: (1) frouxidão articular funcional, (2) remodelamento e (3) incongruência, que levam à doença articular degenerativa (DAD) (LOPEZ; SCHACHNER, 2015; KING, 2017; IKENAGA *et al.*, 2019; (FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022) (figura 2).

A frouxidão articular é o fenótipo mais prevalente da DCF, mas em teoria, a ACF de cães suscetíveis é normal ao nascimento, demonstrando as primeiras alterações aos 30 dias de idade, no ligamento da cabeça do fêmur, que é uma importante estrutura estabilizadora desta articulação (figura 1). Edema, espessamento, microlesões e áreas hemorrágicas são achados

associados à disfunção e estiramento do ligamento da cabeça do fêmur, que repercute na frouxidão da articulação (MINTO, 2022).

Figura 1. Aspecto ventral dos ligamentos pélvicos.

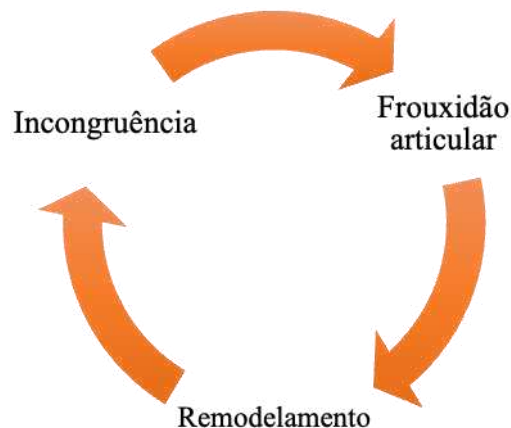


Fonte: Hermanson e Lahunta (2020).

A principal consequência da frouxidão é o desenvolvimento anormal e remodelamento das estruturas anatômicas articulares em idade jovem, por interferir na distribuição das cargas mecânicas entre a cabeça do fêmur e acetábulo. A formação anatômica adequada da ACF é obrigatoriamente dependente desta distribuição de forças mecânicas, sem a pressão e congruência articular corretas, gera-se variados graus de arrasamento acetabular, deformidades da cabeça femoral (VAFIEN *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2020; CARNEIRO *et al.*, 2024).

O remodelamento assíncrono do acetábulo e cabeça do fêmur associados às alterações secundárias dos tecidos moles periarticulares, causam diferentes graus de subluxação, descrita como aproximadamente 50% ou mais da cabeça femoral não coberta pela cavidade acetabular (SANTOS, 2022; CARNEIRO *et al.*, 2024). Dessa forma, tem-se um ambiente instável de forma permanente, tido como um ciclo vicioso (figura 2).

Figura 2: Representação do ciclo vicioso da instabilidade presente na fisiopatogenia da DCF.

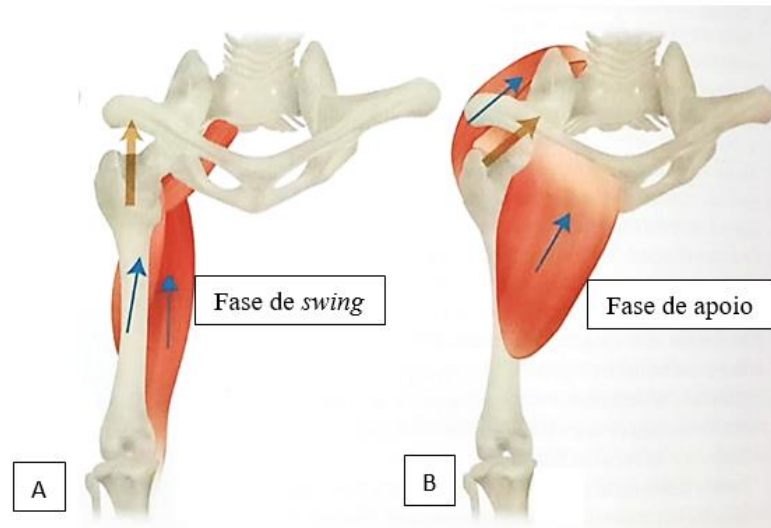


Fonte: Adaptado de Minto, 2022.

Acredita-se que a frouxidão do quadril seja um fator crucial e alterações na ossificação endocondral e desenvolvimento do acetábulo também podem estar envolvidos no surgimento da osteoartrite secundária (SMITH *et al.*, 2018). O papel dos músculos periarticulares na patogênese da DCF ainda é pouco compreendido, mas sabe-se que sua ativação é necessária para que ocorra o movimento do quadril e eles têm sua importância na manutenção da estabilidade articular (CARNEIRO *et al.*, 2024). Carneiro *et al.*, 2023 em estudo que utilizou a técnica de elastografia ARFI (sigla em inglês para *acoustic radiation force impulse*, em português impulso de força de radiação acústica) e ultrassonografia em modo-B em estruturas articulares e periarticulares de quadris caninos displásicos e não displásicos demonstrou que cães displásicos têm músculo pectíneo mais rígido que cães não displásicos, sugerindo sobrecarga na musculatura interna do quadril, tornando-o menos elástico em cães com DCF.

A locomoção de uma articulação normal, mostra que as fases de *swing* e apoio do membro são feitas através da atividade coordenada de grupos musculares, cápsula articular e mecanorreceptores necessária para que ocorra a redução da articulação e suporte de peso de forma homogênea (figura 3). A sincronicidade é essencial e não está presente no quadril frouxo e incongruente, onde há prejuízo dos mecanismos reflexos, tornando a redução forçada e assíncrona. Dessa forma, o ambiente é instável e o ciclo vicioso, trazendo prejuízos para os ossos, articulação e tecidos moles periarticulares, que podem apresentar contratura, atrofia e outras alterações degenerativas (WILLEMSSEN *et al.* 2021; MINTO, 2022).

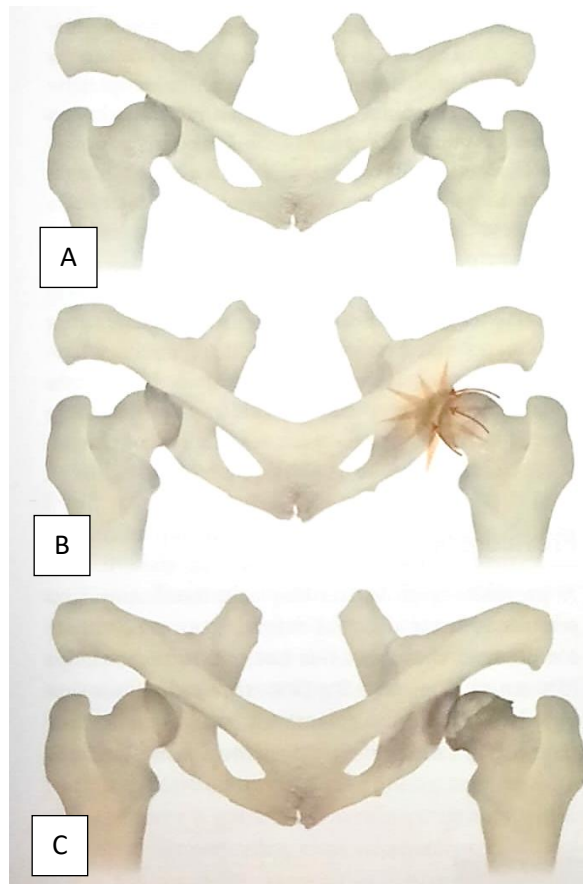
Figura 3. Ilustração representando principais mecanismos de estabilização do quadril canino. A- Com o membro suspenso, em balanço ou *swing*, os músculos iliopsoas, reto femoral e sartório impulsionam o membro para o passo. B- Durante o apoio, os músculos glúteos e adutores são ativados e permitem manutenção da redução e estabilidade articulares.



Fonte: Minto, 2022.

O mecanismo fisiopatológico da DCF é permanente e progressivo, por isso, seu resultado final é uma doença articular degenerativa (DAD), a osteoartrite, que ocorre em graus e velocidades diversas e é irreversível. A frouxidão, incongruência e o mecanismo de redução prejudicado inerentes da síndrome, causam desgaste da cartilagem e microfraturas da borda dorsal acetabular e as superfícies articulares se remodelam, o acetábulo se torna mais raso e largo, a cabeça do fêmur deforma, ficando mais achatada e o colo alarga (figura 4) (LOPEZ; SCHACHNER, 2015; KING, 2017; ZHANG *et al.* 2020).

Figura 4. Ilustração representando remodelamento articular e desenvolvimento da DAD (C), resultantes da frouxidão articular e mecanismo forçado de redução (B). A- articulação saudável.



Fonte: Minto; Dias, 2022.

A OA também pressupõe degradação da cartilagem articular, perda de proteoglicanos da matriz extracelular, liberação de substâncias inflamatórias sinoviais, fibrose da cápsula articular, alterações no osso subcondral acetabular e formação de osteófitos e entesófitos (HARPER, 2017). A OA é uma condição prevalente em cães, que traz repercussões na qualidade de vida do paciente e financeiras para os tutores (ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019).

2. 1. 2. EPIDEMIOLOGIA

Segundo Minto (2022), a prevalência da DCF canina é desconhecida, mas estima-se 5 a 15% em raças puras e 3 a 10% em indivíduos de raças não definidas. Além disso, este autor relata que as informações disponíveis hoje não permitem afirmar que uma raça é naturalmente mais predisposta que a outra a essa síndrome.

A DCF canina é diagnosticada em várias raças, inclusive nos indivíduos sem raça definida, mas é mais predominante em cães grandes e de crescimento rápido, como Pastor

Alemão, Pastor Bernês, Labrador Retriever, Golden Retriever, Rottweiler, São Bernardo, Mastiff, Pug e terriers (SCHULZ *et al.*, 2018; (FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022; ALSADA, 2023; PILLI *et al.*, 2023).

Apesar da predominância em cães de raças grandes e gigantes, qualquer indivíduo canino pode apresentar a DCF, dessa forma, deve estar presente em diagnósticos diferenciais em claudicação ou disfunção de membros pélvicos (MPs), independente da raça ou porte do paciente (ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

2. 1. 3. DIAGNÓSTICO

O processo diagnóstico da DCF é dividido em três etapas: a primeira delas é o teste genético, que caracteriza o diagnóstico definitivo da doença, mas não está totalmente desenvolvido nem amplamente disponível, pois atualmente ainda se detém a algumas raças mais acometidas. A segunda etapa é o exame clínico ortopédico com manobras específicas e a terceira fase diagnóstica são os exames de imagem. Pelos motivos expostos, a associação do exame clínico ortopédico e exames de imagem representam os dois pilares para a tomada de decisão relativos ao paciente, atualmente. Devem ser entendidos como a forma mais efetiva de identificar objetivamente os resultados da expressão fenotípica da doença (MIRANDA *et al.*, 2016; VEZZONI; PECK, 2018; ALMEIDA, 2021; VIDONI *et al.*, 2021; FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022).

O diagnóstico precoce da DCF depende de uma adequada avaliação clínica e radiográfica das anormalidades na ACF (GASPAR *et al.* 2016; ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019). Deve-se destacar que a gravidade dos sinais clínicos nem sempre condiz com as alterações morfológicas vistas no exame de imagem. Assim, é obrigatória a avaliação clínica do paciente e a correlação da apresentação clínica com a fisiopatologia, tornando a tomada de decisões sobre controle e tratamento mais eficaz (MINTO, 2022).

2. 1. 3. 1. Exame ortopédico

O exame clínico ortopédico é baseado em identificar expressões fenotípicas da síndrome, como a frouxidão articular e a osteoartrite/osteoartrose. São feitos testes específicos para avaliação subjetiva da instabilidade articular e seus efeitos secundários, que serão posteriormente avaliados objetivamente através de imagística (LOPEZ; SCHACHNER, 2015; VEZZONI; PECK, 2018; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

O histórico e os sinais clínicos variam de acordo com a idade do animal e Decamp *et al.* (2016) afirma que animais com DCF podem não apresentar sinais de dor ou terem sinais leves clínicos e intermitentes. De forma geral, os sintomas têm origem a partir da frouxidão articular, com padrões de apresentação clínica distintos entre jovens e adultos (HARPER, 2017; SCHULZ *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2020; ALMEIDA, 2021).

Cães jovens, entre 4 e 10 meses de idade, frequentemente, mostram sinais clínicos advindos das alterações álgicas (por distensão da cápsula articular) e mecânicas (frouxidão e subluxação). Sinovite, dor à palpação, especialmente durante a extensão caudal e a abdução forçada; rotação externa do membro pélvico e abdução do quadril, mal desenvolvimento da musculatura pélvica e intolerância ao exercício. Claudicação e impotência funcional não são frequentes nesta idade, mas quando presentes, são mais perceptíveis no início da locomoção ou pós exercício, podendo ser intermitente ou contínua. Boa parte desses pacientes irão apresentar o teste de Ortolani positivo (DECAMP *et al.*, 2016; SCHULZ *et al.*, 2018; MINTO, 2022).

Com o desenvolvimento anormal articular e início das alterações clínicas crônicas, cães com mais de 15 meses de idade podem desenvolver outros mecanismos adicionais geram dor, como OA, alterações degenerativas periarticulares envolvendo atrofia muscular e redução da amplitude de movimento, dando origem a inflamação e dor crônicas (SCHULZ *et al.*, 2018). Anormalidades secundárias presentes são a atrofia ou desenvolvimento muscular abaixo do esperado da musculatura pélvica, que podem estar pronunciados, tornando o trocânter maior femoral proeminente nestes animais, especialmente se houver subluxação articular (DECAMP *et al.*, 2016).

Também podem ser vistos contraturas musculares, redução na amplitude de movimento, dificuldade de se levantar e andar cambaleante, proveniente do movimento anormal dos membros pélvicos e manobra antálgica inconsciente (SCHULZ *et al.*, 2018; MINTO, 2022; CARNEIRO *et al.*, 2024). Em casos crônicos, são relatados déficits proprioceptivos leves (DYCUS *et al.*, 2017). Importante ressaltar que cães adultos displásicos apresentam graus variados de fibrose periarticular e/ou acetábulo demasiadamente rasos, que podem gerar falsos negativos em ambos os testes de Ortolani e Bardens (DECAMP *et al.*, 2016; MINTO, 2022).

Os animais em ambas as idades podem apresentar outras alterações na locomoção, como passos curtos, saltitantes, similares a um “andar de coelho” nos membros pélvicos e

alterações comportamentais como agressividade, irritabilidade. Além disso, podem apresentar intolerância ao exercício, dificuldade de transpor obstáculos, redirecionamento de peso para os membros torácicos, gerando tarsos e joelhos mais estendidos que o normal e desenvolvimento muscular desproporcional dos membros torácicos; além de posição cifótica em casos mais graves (DECAMP *et al.*, 2016; CARNEIRO *et al.* 2023; CARNEIRO *et al.*, 2024).

Segundo Minto (2022), alguns cães apresentam desde cedo desvios angulares nos membros pélvicos, congênitos, associados a outras afecções ou oriundos de posicionamento antálgico inconsciente. Desvio de fêmur em sentido varo promove redirecionamento medial do colo e cabeça femorais, acoplando-os ao acetábulo e o desvio em sentido valgo, afasta as cabeças femorais dos acetábulos, isso decorre tanto da subluxação avançada como manobra inconsciente para evitar o contato doloroso da articulação.

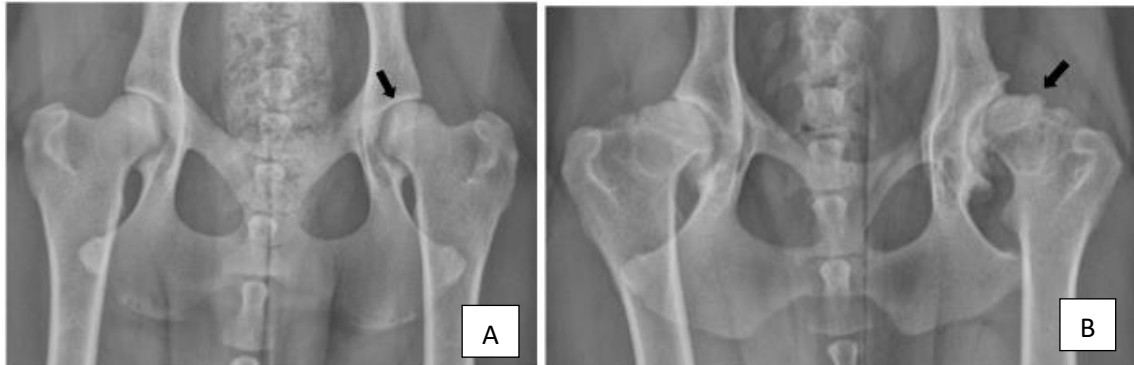
No exame físico são usados dois testes que avaliam a mesma informação, Bardens e Ortolani. Eles identificam a frouxidão articular passiva, que pode ser correlacionada com a frouxidão funcional (LOPEZ; SCHACHNER, 2015; VEZZONI; PECK, 2018; ALMEIDA, 2021; WILLEMSSEN *et al.*, 2021). O teste de Ortolani força a subluxação e, em seguida, sua redução e deve ser feito sob sedação, por ser potencialmente doloroso e desconfortável, além da excessiva tensão muscular poder gerar falsos negativos, principalmente em animais agitados, agressivos ou com dor articular já identificada à palpação (SCHULZ *et al.*, 2018; WILLEMSSEN *et al.*, 2021). É mais efetivo em filhotes, onde a frouxidão é mais evidente e não há fibrose periarticular estabelecida. À medida que a doença avança, se percebe crepitação durante a amplitude de movimento (SCHULZ *et al.*, 2018).

Doença do ligamento cruzado cranial, luxação de patela, desvios angulares e síndrome da cauda equina representam afecções concomitantes importantes e frequentes (MACIEL *et al.*, 2019; ALMEIDA, 2021).

2. 1. 3. 2. Exames radiográficos

Os achados do exame clínico ortopédico devem ser associados aos de imagem, para um diagnóstico mais objetivo e preciso, sendo necessária atenção e experiência, pois alterações radiográficas podem ser uni ou bilaterais e, de forma geral, progridem com a idade (SANTOS, 2022).

Figura 5. A- Radiografia digital posicionada da pelve de um cão saudável, observa-se congruência articular preservada. B- Radiografia digital da pelve de um cão com DAD secundária à DCF, podendo-se observar remodelamento de estruturas articulares, evidenciado pela cabeça femoral achatada, colo femoral espessado, numerosos osteófitos e acetábulo esclerótico raso.



Fonte: Veterinary Medicine & Biomedical Sciences (VMBS), 2024.

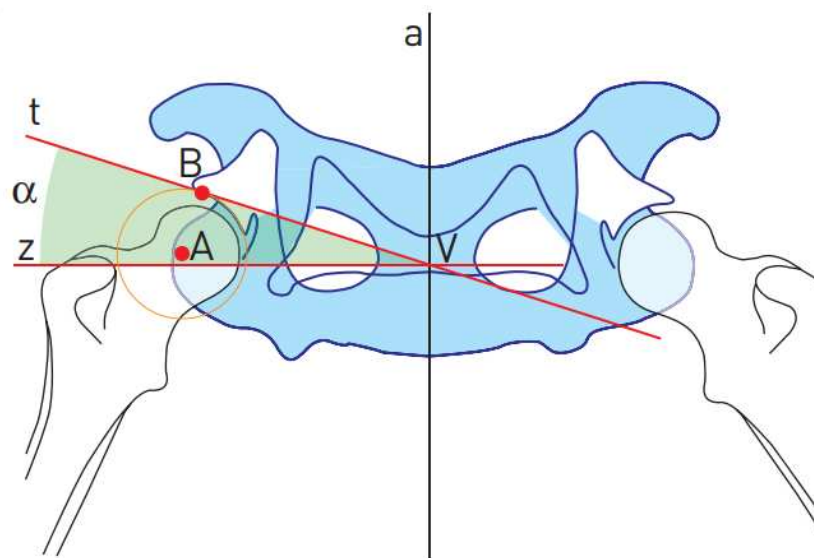
A projeção ventrodorsal (VD) é utilizada como padrão para triagem fenotípica radiográfica do quadril, porém, o grau de frouxidão articular não pode ser aferido por este posicionamento. A extensão dos membros pélvicos pode ocasionar distensão dos tecidos moles periarticulares, gerando uma redução forçada da articulação, potencialmente mascarando uma subluxação. Ainda assim, tal posicionamento é indispensável, sendo utilizado na identificação e classificação da DAD e planejamento cirúrgico de prótese e osteotomias (SANTOS, 2022).

A projeção DAR (do inglês *Dorsal Acetabular Rim*; em português *Borda acetabular dorsal*) permite a visualização da borda dorsal do acetábulo (BAD), da qual se pode calcular o ângulo da borda acetabular dorsal (DAS). Tal projeção auxilia na avaliação radiográfica da DCF quando usada de forma complementar à projeção ventrodorsal, de tal maneira que é possível apreciar a conformação da BAD, grau de esclerose, congruência articular, presença de osteófitos e sinais de OA. Também é útil para a seleção de possíveis pacientes para osteotomias pélvicas, tendo em vista que a cobertura acetabular é um critério importante, pois se for insuficiente, pode indicar que o objetivo mecânico da cirurgia pode não ser alcançado (PETAZZONI, 2018; ALMEIDA, 2021; BARROS, 2022; FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022).

Para realizar esta técnica, o paciente deve estar sob sedação, posicionado em decúbito lateral com os membros pélvicos direcionados cranialmente e mantidos juntos ao corpo. O DAS é determinado pela intersecção de uma linha perpendicular ao plano sagital ao nível do centro das cabeças femorais e a tangente à borda acetabular dorsal no ponto de contato mais

lateral entre a cabeça do fêmur e da borda acetabular dorsal. Deve-se identificar o ponto mais lateral de contato da borda acetabular e cabeça femoral. Em seguida, é delimitada uma linha tangencial à superfície de ambas as articulações. A linha deve ser traçada perpendicular ao ponto em que a cabeça do fêmur está em contato com o dorso acetabular. E por fim é delimitada uma linha perpendicular ao plano sagital da pelve. O ângulo formado entre a linha perpendicular ao plano sagital pélvico e a linha tangencial é o DAS (figura 6). Em cães saudáveis, a seção lateral da BAD é pontiagudo, cabeça femoral está em contato íntimo com a cavidade acetabular, e o ângulo DAS é menor que $7,5^\circ$. A somatória dos ângulos direito e esquerdo para animais sem displasia deve ser inferior a 15 graus. Animais displásicos apresentam somatória de 16 graus ou superior (PETAZZONI, 2008; DECAMP, 2016; VIDONI *et al.* 2021).

Figura 6. Esquema ilustrativo representando o cálculo do ângulo da borda acetabular dorsal. t- linha tangencial à superfície articular; z- representa linha perpendicular ao plano sagital pélvico; a- linha representando plano sagital da pelve; A- ponto central do acetábulo; B- ponto mais lateral de contato entre a borda acetabular dorsal e cabeça femoral; V- intersecção das linhas t e a; α - ângulo DAS.



Fonte: Petazzoni, 2008.

São utilizadas algumas metodologias específicas para a avaliação objetiva da frouxidão articular. Dentre elas, o ângulo de Norberg (AN), método PennHIP com o índice de distração. O AN é utilizado para determinação do grau de subluxação da cabeça femoral, sendo obtido pela intersecção de uma linha que se estende entre os centros das cabeças femorais e outra linha que se estende cranialmente do centro da cabeça femoral até a margem acetabular dorsal (figura 7). Geralmente, quadris caninos normais apresentam AN igual ou maior a 105 graus, valores menores indicam subluxação articular. Como descrito

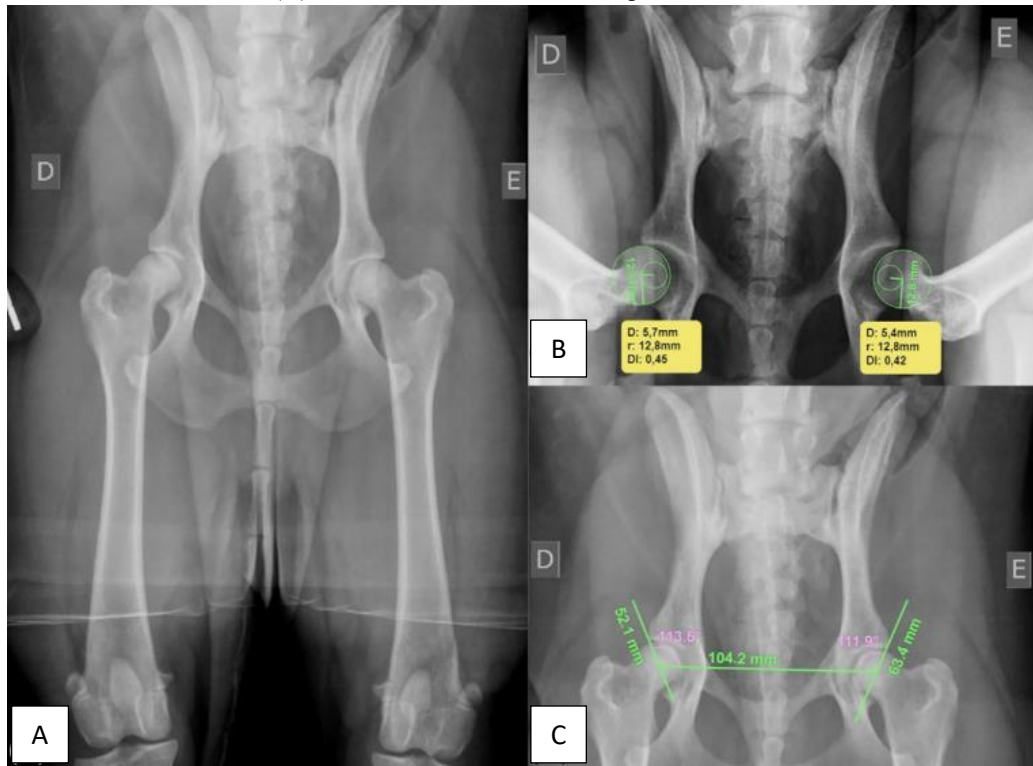
anteriormente, o AN pode ser altamente influenciável pela posição dos MPs e da pelve e pela quantidade de ossificação da margem acetabular, que é dependente da idade. Além disso, o AN não é tão bem correlacionado com a DCF quanto o índice de distração do método PennHIP (CARNEIRO *et al.*, 2023; CARNEIRO *et al.*, 2024; SANTOS, 2022; FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022).

Segundo Santos (2022), o método de PennHIP é o sistema de rastreamento de fenótipo de quadril mais baseado em evidências atualmente, é mais confiável em selecionar as melhores ACFs comparado aos sistemas fenotípicos subjetivos e ao AN e sua vantagem é a precocidade diagnóstica e avaliação do risco de desenvolvimento de OA (SMITH *et al.*, 2012; SANTOS, 2022).

O método necessita de 3 incidências radiográficas: VD estendida, projeção de distração (PD) e projeção de compressão (PC). Quando as projeções PD e PC são comparadas, a frouxidão é quantificada por uma medida sem unidade chamada índice de distração (ID). Seu valor mínimo é 0, que corresponde à mínima frouxidão e perfeita coaptação articulares; seu valor máximo é 1, correspondendo a um quadril frouxo. Se o resultado for menor ou igual a 0,3, o paciente é considerado normal e com probabilidade muito baixa de desenvolver OA por displasia de quadril futuramente; se for maior que 0,3, o paciente é tido como potencial displásico e com potencial de desenvolver OA (SMITH *et al.*, 2012).

Os principais achados radiográficos na DCF são: subluxação ou luxação da cabeça femoral, medida do ângulo de Norberg menor que 105° , osteoartrose vista como remodelamento da cabeça e colo femorais, remodelamento de acetábulo, osteófitos periarticulares marginais, osteófitos no aspecto caudal do colo femoral, conhecido como osteófito curvilíneo caudolateral ou linha de Morgan e esclerose subcondral da margem acetabular (SANTOS, 2022).

Figura 7. Radiografia digital das ACFs de cão adulto. A- Radiografia em projeção VD com os membros estendidos. B- Radiografia em projeção VD com estresse para avaliação do ID. ACF direita com ID de 0,45 e ACF esquerda com ID de 0,42. C- Radiografia em projeção VD com membros estendidos para avaliação do AN. ACF direita (D) com AN de 113,5° e ACF esquerda com AN de 111,9°.



Fonte: Carneiro *et al.* (2024).

2. 1. 4. Diagnósticos diferenciais

Os sinais clínicos causados pela displasia coxofemoral podem se assemelhar com outras condições ortopédicas e neurológicas. Em cães jovens, a DCF deve ser diferenciada da claudicação causada pela panosteíte, osteocondrose, osteodistrofia hipertrófica e lesão parcial ou completa do ligamento cruzado cranial (LCC). Por sua vez, o diagnóstico diferencial em animais adultos e idosos é a síndrome compressiva da cauda equina, ruptura do LCC, poliartrite e neoplasia óssea (SCHULZ *et al.*, 2018; MACIEL *et al.*, 2019; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

O correto diagnóstico e classificação da displasia coxofemoral em cães por meio de avaliação radiográfica são indispensáveis para a determinação do manejo terapêutico e prognóstico de cada paciente. Cães com classificações clínicas mais graves da DCF podem necessitar de cirurgia ou tratamentos prolongados para controle da dor e melhorar a qualidade de vida (CARNEIRO *et al.*, 2024).

2. 1. 4. TRATAMENTO

A DCF é uma doença de base genética, progressiva e potencialmente causadora de disfunção do membro pélvico, dor crônica e impactando na qualidade de vida. Atualmente, a despeito de mais de 80 anos de pesquisa, ainda não há terapia considerada referência ou curativa, capaz de restaurar a morfologia e os mecanismos fisiológicos articulares, ou seja, não tem cura. Dessa forma, são usados os conceitos de controle ou manejo terapêutico e, mais uma vez, a atenção e experiência são necessárias, devido à importância da correlação entre os mecanismos fisiopatológicos presentes no paciente e as modalidades terapêuticas disponíveis (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; HARPER, 2017; ALMEIDA, 2021; PETAZZONI; TAMBURRO, 2021).

A terapia da DCF, de forma geral, busca promover um ambiente osteomuscular e articular minimamente dolorosos pelo maior tempo possível. Os objetivos específicos envolvem promover e ampliar a estabilidade articular, reduzir a velocidade da DAD, reabilitar os mecanismos fisiológicos articulares e evitar ou amenizar as consequências secundárias; por isso, a recomendação é a terapia multimodal e multidimensional. O tratamento é idealmente individualizado e varia com a idade e o grau de desconforto, dos achados físicos e radiográficos e das expectativas e condição financeira do tutor. Existem opções conservadoras e cirúrgicas para animais jovens e adultos maduros com dor associada a displasia (DYCUS *et al.* 2017; VEZZONI; PECK, 2017; SCHULZ *et al.*, 2018; ALMEIDA, 2021).

Minto (2022) chama a atenção para pontos fundamentais no planejamento da abordagem terapêutica da DCF canina: (1) protocolo de abordagem deve ser multimodal e individualizado, (2) deve estar incluso terapia conservadora, independente da presença de terapia cirúrgica, (3) o protocolo deve ser revisitado temporariamente, pois há alterações nas necessidades e fontes de sintomatologia com o passar do tempo e da resposta ao próprio protocolo instituído, (4) conscientizar o tutor que é uma afecção crônica, sem cura definitiva e potencialmente dependente de intervenção veterinária pelo resto da vida e, (5) quando possível, incorporar mudanças no estilo de vida do paciente desde jovem.

A multidimensionalidade aqui significa a necessidade de atuar com terapia nos diferentes mecanismos etiopatogênicos da doença, orientada por 3 bases: (1) controle genético, (2) manejo de fatores ambientais e (3) modalidades de tratamento propriamente ditas, sendo estas últimas conservadoras ou cirúrgicas. A multimodalidade diz respeito ao uso

sinérgico de variadas formas de controle/tratamento, por exemplo a associação de um procedimento cirúrgico, medicamentos e abordagens fisioterapêuticas. Ela permite uma atuação mais direta e efetiva sobre a DCF e evita o uso indiscriminado e desnecessário de fármacos analgésicos e antiinflamatórios e procedimentos cirúrgicos, o que resulta em invariavelmente melhores resultados e benefícios complementares para o paciente (HARPER, 2017; SCHULZ *et al.*, 2018; MINTO, 2022).

O controle genético é a forma mais efetiva de reduzir os genes ligados à DCF na população canina mundial, mas trata-se de um caminho longo e lento a ser percorrido, apesar dos avanços no mapeamento genético. Atualmente, é consenso evitar a reprodução de animais diagnosticados com DCF baseado em evidências radiográficas, fenotípicas ou mesmo parentais (KING, 2017; SCHULZ *et al.*, 2018; MIKOLLA *et al.*, 2021).

2. 1. 4. 1. Controle de fatores ambientais/externos

Minto (2022) relata que cerca de 50% da efetividade de um plano terapêutico multimodal pode ser alcançada com o controle adequado dos fatores ambientais. Eles influenciam de forma importante a expressão fenotípica da DCF, intensidade e velocidade de progressão da DAD, bem como os efeitos secundários da OA já instalada. Tutores devem ser informados que as alterações no estilo de vida são necessárias e potencialmente benéficas.

O excesso de peso traz comorbidades importantes ao sistema musculoesquelético e deve ser controlado por veterinário especializado em nutrição animal. Piso liso ou escorregadio traz um ambiente de instabilidade e necessidade de manutenção do equilíbrio, bem como áreas demasiadamente acidentadas; aumentando o estresse biomecânico das articulações, o que não é adequado para cães displásicos. Dessa forma, é indicado a restrição do acesso do paciente a estes locais, ou adicionar aos ambientes mais frequentes tecidos antiderrapantes como placas de borracha e fitas antiderrapantes (HARPER, 2017; VIDONI *et al.*, 2021; ALMEIDA, 2021; MATSUBARA *et al.* 2022).

O excesso de exercícios físicos pode, potencialmente, aumentar o estresse biomecânico articular em pacientes com frouxidão ou incongruência do quadril, dessa forma, é recomendado que a frequência e intensidade dos exercícios e atividades físicas sejam balanceados e limitados de acordo com o estado atual da doença. Em animais com doença mais grave, de forma geral, é recomendado repouso com caminhadas ultracurtas na coleira até que um tratamento efetivo seja conduzido; animais menos graves podem realizar atividades

físicas normais, sem excessos e animais assintomáticos podem ser estimulados a realizar exercícios com objetivo de melhorar performance da articulação (DYCUS *et al.*, 2017; MINTO, 2022).

A falta de exercícios pode ser tão deletéria quanto o excesso, pois os pacientes displásicos precisam dos tecidos moles periarticulares para estabilização indireta do quadril, o que envolve grupos musculares, cápsula articular e inclusive amplitude de movimento. O sedentarismo traz a deterioração progressiva dessas estruturas, de forma que o paciente deve receber algum nível controlado de estímulo para reabilitação desses mecanismos importantes (DYCUS *et al.*, 2017; COLVERO *et al.*, 2020; MINTO, 2022).

2. 1. 4. 2. Abordagem terapêutica propriamente dita

A abordagem terapêutica segue com as modalidades conservadoras e cirúrgicas. O tratamento conservador inicia com o controle dos fatores externos e segue com as opções não cirúrgicas que são divididas em 3: sintomáticas, reabilitadoras e regeneradoras. O manejo conservador deve estar presente de forma independente das terapias cirúrgicas (HARPER, 2017; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

A modalidade sintomática ou farmacológica tem como alvo os sintomas primários e secundários da DCF. Relembrando, nas fases jovens, os cães têm sintomas decorrentes das alterações algicas e mecânicas da locomoção e na fase adulta e senil, a OA, traz inflamação e dor crônicas. Assim, após identificadas as fontes de dor, pode-se utilizar anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e/ ou analgésicos de forma adjuvante e temporária, pois seu uso prolongado é potencialmente nocivo e não age diretamente sobre a estabilidade articular (HARPER, 2017; MINTO, 2022; DELLA ROCCA *et al.*, 2023).

A modalidade das terapias reabilitadoras/estabilizadoras pode ser representada pela fisioterapia, que nestes pacientes ajuda na estabilização indireta do quadril, fortalecimento dos músculos periarticulares, controle nociceptivo agudo e crônico e melhoria na amplitude de movimento, além de ser um adjuvante na perda de peso e aumentar o nível geral de atividades físicas. A fisioterapia nesses pacientes. Reavaliações periódicas são necessárias, bem como a revisão do protocolo fisioterapêutico quando necessário. Essa modalidade terapêutica conservadora também deve estar presente obrigatoriamente no pós-operatório destes pacientes. Terapia aquática, exercícios de caminhada na água ou não, exercícios de fortalecimento, terapia com frio, terapia com calor ou ultrassom terapêutico e massagens são

algumas das modalidades de reabilitação física com impacto relevante e bons resultados (DYCUS *et al.*, 2017; HARPER, 2017; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

As terapias regeneradoras têm função inicial de prevenir ou interromper as alterações degenerativas da cartilagem articular ou promover sua regeneração. A real capacidade de regeneração articular das fórmulas disponíveis não é evidenciada no nível de ser considerada curativa ou padrão de referência para esta função. Apesar disso, efeitos anti-inflamatórios e analgésicos com mínimo efeito adverso ou colateral, tornam esse grupo adjuvante importante na abordagem multimodal da OA. Nesta modalidade, estão presentes os nutracêuticos de ação lenta para o controle da osteoartrite (anteriormente chamados de condroportetores) e as terapias celulares, principalmente as células tronco mesenquimais (EVANS; CONZEMIUS; SCOTT, 2017; HARPER, 2017; ALMEIDA, 2021; MINTO, 2022).

2. 1. 4. 3. Opções cirúrgicas terapêuticas

Os procedimentos cirúrgicos desempenham papel importante, e assim como as outras formas de terapia, precisa estar inserido num protocolo multimodal, pois não há cirurgia que apresente resultado completamente efetivo ou curativo para a DCF, com exceção da prótese total coxofemoral que apresenta potencial indiscutível para retorno à função articular e do MP (ALLAITH *et al.*, 2022; FRACKA; ZINDL; ALLEN, 2023) As técnicas cirúrgicas disponíveis atualmente podem ser divididas em preventivas, sintomáticas e de salvamento articular (VEZZONI; PECK, 2018).

De forma geral, as técnicas preventivas oferecem certo grau de melhora na estabilidade e congruência articulares, com potencial para reduzir a chance e intensidade de aparecimento da DAD; são cirurgias tipicamente realizadas na fase inicial da vida paciente e dependem, exclusivamente, de diagnóstico precoce e preditivo. As mais utilizadas são a sinfisiodese púbica juvenil e osteotomias pélvicas dupla ou tripla (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; VEZZONI; PECK, 2018; ALMEIDA, 2021).

A modalidade cirúrgica sintomática é composta pelas técnicas denervação acetabular seletiva e pectinectomia e suas variações. Tais técnicas têm em comum o potencial de alívio dos sintomas relacionados à DCF canina e a ação em apenas uma fonte algica. A denervação diminui o estímulo nociceptivo originado principalmente da distensão capsular; e a pectinectomia traz alívio da dor advinda da contratura muscular. Não devem ser consideradas efetivas no controle da dor quando feitas isoladamente, antes devem ser vistas como

possibilidades importantes da terapia multimodal. Por fim, as técnicas de salvamento articular são a excisão da cabeça e colo femorais (ECCF) e prótese total do quadril (PTC), portanto devem ser reservadas para cenários clínicos desfavoráveis e refratários às demais modalidades disponíveis (VEZZONI; PECK, 2018; KRYSTALLI *et al.*, 2023; FRACKA; ZINDL; ALLEN, 2023).

2. 1. 4. 3. 1. Osteotomia dupla da pelve

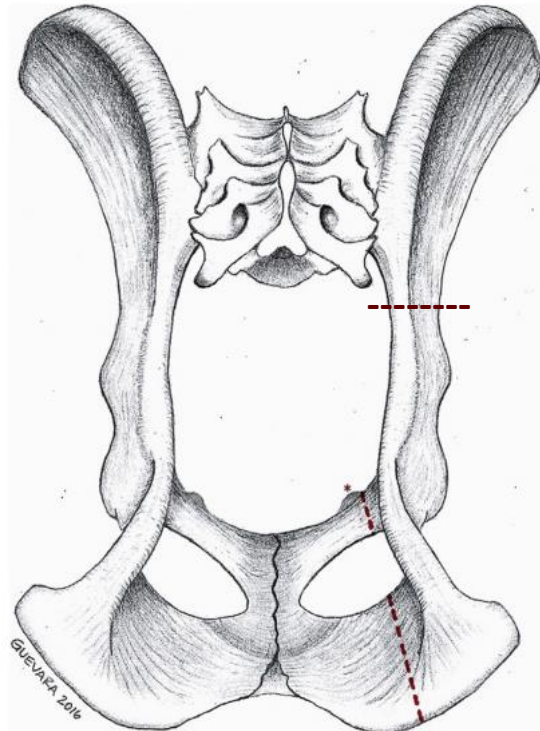
Osteotomias pélvicas são cirurgias eletivas que objetivam alterar biomecanicamente a conformação da articulação coxofemoral em cães displásicos (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; VEZZONI; PECK, 2018). Foram originalmente introduzidas no início da década de 60 para humanos e sua primeira aplicação veterinária data de 1969 por Honh e Janes (VEZZONI; PECK, 2018; BARROS, 2022).

O objetivo mecânico das osteotomias é aumentar a ventroversão e cobertura acetabular e minimizar a subluxação da cabeça femoral, mas também têm potencial de melhorar a congruência articular entre o centro do acetábulo e a cabeça femoral, tornando o suporte de peso mais favorável para a cartilagem articular, potencialmente minimizam a subluxação, melhorando a congruência articular, função do quadril, além de uma possível prevenção ou desaceleração da DAD (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; VEZZONI; PECK, 2018; PETAZZONI; TAMBURRO, 2021).

De forma geral, as osteotomias são indicadas para cães jovens (4 a 10 meses), com DCF e evidências radiográficas que confirmem frouxidão ou subluxação e Ortolani positivo no exame clínico, associados à redução da musculatura, dor no quadril e claudicação. Contraindicações incluem perda da conformação normal da borda acetabular dorsal, OA e frouxidão articular excessiva (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; BARROS, 2022).

Várias técnicas têm sido modificadas com o passar das décadas. As técnicas mais utilizadas atualmente são a (OTP), que consiste na osteotomia dos segmentos ilíaco, isquiático e púbico da pelve; e a, mais recente, osteotomia dupla da pelve (ODP), onde o ísquio é preservado (figura 8) (ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019; BARROS, 2022). As osteotomias são estabilizadas após rotação usando uma placa angulada e projetada de forma específica (PETAZZONI *et al.*, 2018).

Figura 8. Vista caudodorsal da pelve canina demonstrando as localizações relativas das osteotomias íliaca, púbica e isquiática (linhas tracejadas). A osteotomia púbica é idealmente realizada imediatamente abaxial à eminência iliopúbica (asterisco) e imediatamente axial ao acetábulo. A eminência iliopúbica é mais proeminente na face ventral do púbis e é identificável no intraoperatório.



Fonte: Guevara e Franklin, 2017.

Em 2006, Haudiquet e Guillon desenvolveram a técnica de ODP, na qual a osteotomia isquiática não é feita, na tentativa de reduzir as complicações associadas à OTP. Tecnicamente, o corte triplo da pelve é mais invasivo, desafiador e com maiores riscos de complicações, mas a rotação do acetábulo é facilitada (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; JENKINS *et al.* 2020). Já a ODP é mais rápida e menos invasiva mas, segundo Barros (2022), não é tão efetiva em pacientes mais velhos, mais maduros esqueleticamente.

Atualmente, os sinais clínicos, o exame ortopédico e os achados radiográficos padrão são mais comumente usados para determinar se cães jovens com DCF são candidatos aceitáveis para DPO (ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019). Mas, os objetivos desejados com o procedimento devem ser avaliados em conjunto com as características do paciente para determinar a probabilidade de sucesso da osteotomia (GUEVARA; FRANKLIN, 2017).

A seleção criteriosa e adequada do paciente é um dos pontos-chave para o sucesso de osteotomias pélvicas e numerosas características dos pacientes são frequentemente consideradas na seleção de candidatos (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; BARROS 2022). A

má execução desta etapa pode levar ao fracasso do tratamento, além da progressão da DAD em pacientes submetidos a estes procedimentos cirúrgicos (ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019).

Barros (2022) utiliza 3 pontos-chave para a tomada de decisão na seleção de pacientes, são eles: resultado pretendido, idade e identificação e quantificação da frouxidão articular. Para o primeiro ponto, deve-se avaliar se o objetivo com a cirurgia é preventivo ou terapêutico, segundo Vezzoni (2010), os melhores resultados são obtidos quando a cirurgia é mais preventiva que terapêutica, feita em animais jovens com sinais clínicos leves. Quanto à idade, pacientes mais jovens tendem a ser tratados com ODP e mais velhos com OTP. O terceiro e último ponto crítico na seleção de pacientes é a identificação e quantificação da frouxidão, obrigatoriamente auxiliada por exames de imagem. Esses 3 pontos são essenciais para o avanço das etapas seguintes. (BARROS, 2022).

Guevara e Franklin (2017) reuniram critérios mais frequentemente considerados na seleção de seus pacientes. Dentre eles, estão a gravidade da claudicação, idade, conformação óssea, grau de frouxidão articular e a gravidade das alterações secundárias já presentes, incluindo danos ao labrum acetabular, ligamento da cabeça do fêmur e cartilagem articular.

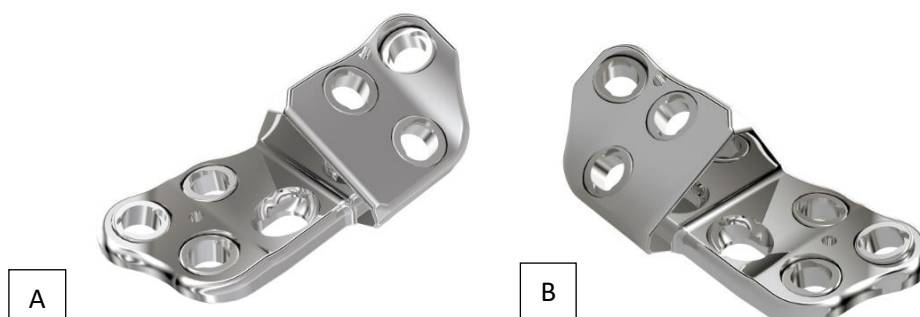
O exame ortopédico mostra características de um possível candidato, com Ortolani positivo. O ângulo de subluxação (AS) e o ângulo de redução (AR) mensurados com goniômetro no exame clínico podem ser usados para fornecer estimativa quantitativa da ventroversão acetabular (VVA), que é necessária para aumentar de forma adequada a cobertura dorsal da cabeça do fêmur. Projeções radiográficas VD estendida e *frog leg* são úteis na qualificação da conformação anatômica e alterações secundárias presentes na ACF; pacientes com cobertura acetabular insuficiente continuarão a apresentar a subluxação pós cirurgia, não sendo candidatos a este procedimento (BARROS, 2022).

De forma geral, sugere-se que os candidatos tenham estrutura óssea bem formada com boa congruência articular, apesar da frouxidão e cobertura acetabular inadequada. Barros (2022) relata que um candidato próximo ao ideal é o paciente com 6 a 7 meses de idade, DAR de 7,5° a 20° com mínimo dano à borda acetabular e AR e AS de 25° e 5°, respectivamente. Além disso, o autor recomenda o uso de sistema denominado “P.A.P.A.” baseado nas publicações de Petazzoni *et al.*, (2018) e Vezzoni *et al.*, (2010), que traz de forma objetiva o planejamento pré-cirúrgico e avaliação pós operatória.

Neste sistema, são destacados a porcentagem de cobertura acetabular (PCA), ângulo de Norberg, PennHIP e ângulo da borda acetabular dorsal (DAS). Petazzoni et al., (2018) e Vezzoni et al., (2010) consideram a cobertura mínima da cabeça femoral pelo acetábulo é um critério importante na decisão. Cães de 4,5 a 10 meses de idade, AS menor que 25°, Ortolani positivo, nenhum ou sinais mínimos de OA, PCA mínima, BAD preservada com ângulo DAS entre 7,5 e 20°, PennHIP com ID entre 0,5 e 1 e AN menor que 105° são os critérios utilizados por estes autores na seleção do paciente canino para osteotomia pélvica.

Após a importante decisão do tipo de osteotomia a ser executada, deve-se selecionar o implante a ser fixado. Há placas dedicadas com angulações específicas que variam de 20 a 45°, sendo as mais comuns 20, 25 e 30° (figura 9) (BARROS, 2022). A forma subjetiva de escolha é muito utilizada, corresponde a determinar o AS clinicamente e acrescentar 5° (VEZZONI *et al.*, 2010, BARROS, 2022).

Figura 9. Exemplos de implantes dedicados angulados para osteotomias pélvicas. A- Placa com 25° de angulação; B- Placa com 30° de angulação.



Fonte: Intrauma Fixin, 2024.

Em estudo recente, Petazzoni e Tamburro (2021) sugerem seleção da placa seja de acordo com a angulação da borda acetabular dorsal, em que cães com ABAD igual ou maior que 20 e menor que 25 podem receber a placa de 25°, enquanto cães com ABAD menor que 20°, podem receber a placa de 20°. Angulação superior a 30° pode predispor a complicações pós-operatórias, como redução da amplitude de movimento, impacto do colo femoral na borda acetabular dorsal, subluxação medioventral da cabeça femoral e estreitamento pélvico.

3 RELATO DO CASO

3.1 ANAMNESE, EXAMES CLÍNICOS E COMPLEMENTARES

Foi atendido no Hospital Veterinário da UFMG, no dia 5 de outubro de 2023 um cão da raça Golden Retriever, com 10 meses de idade, não castrado, pesando 28,5kg. Na

anamnese, foi relatado que o paciente foi encaminhado com diagnóstico de displasia coxofemoral feito por outro colega e o intuito da consulta seria discutir as possibilidades de tratamentos. No exame clínico, foi notada alteração na locomoção com andar cambaleante, atrofia muscular e dor à palpação em membros pélvicos, além disso, nada digno de nota. No exame ortopédico, paciente apresentou Ortolani negativo, mesmo sob anestesia, não foi possível subluxar a articulação e, portanto, não foi possível aferir os ângulos de redução e subluxação. Possíveis diagnósticos diferenciais são DCF, lesão parcial ou completa do ligamento cruzado cranial, luxação de patela.

Foram solicitados hemograma, bioquímicas séricas e novas radiografias sob sedação com posicionamento adequado da pelve para avaliação e possível planejamento pré-cirúrgico (figuras 10, 11 e 12). Resultados de hemograma e bioquímicas séricas estavam dentro dos valores de referência para a idade e espécie. Na radiografia, é possível observar sinais radiográficos semelhantes nas articulações coxofemorais esquerda e direita. Ambas apresentam incongruência articular, acetábulos pouco profundos, bem demarcados, com densidade radiográfica preservada e contornos regulares; cabeças femorais com remodelamento discreto, superfícies regulares e proliferação óssea em topografia de inserção de cápsulas articulares, estando menos de 50% inseridas nos acetábulos, caracterizando subluxação. Colos femorais largos e pouco destacados da cabeça, com contornos bem demarcados e densidade radiográfica preservada, além da presença da linha de Morgan bilateralmente. ID esquerdo igual a 0,63 e ID direito igual a 0,83 (figuras 13, 14, 15). Os achados radiográficos foram bem relacionados com DAD secundária à DCF.

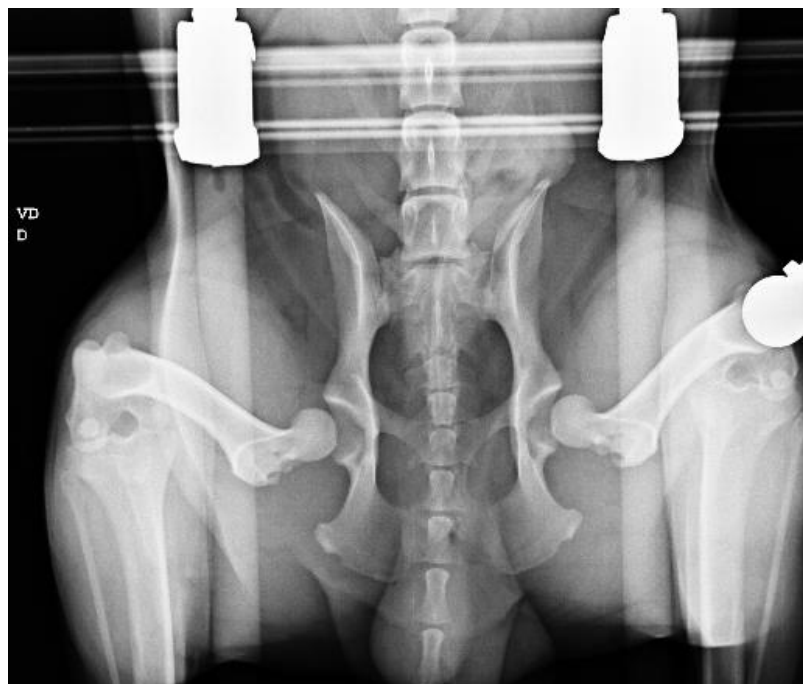
Após conversa com tutora, o paciente foi encaminhado para procedimento cirúrgico, dentre eles, o mais adequado seria a osteotomia dupla da pelve unilateral esquerda.

Figura 10. Radiografia digital em projeção ventrodorsal, feita com a utilização de calibrador radiográfico.



Fonte: HOVET-UFMG, 2023.

Figura 11. Radiografia digital em projeção de distração, feita com a utilização de calibrador radiográfico.



Fonte: HOVET-UFMG, 2023.

Figura 12. Radiografia digital em projeção DAR (do inglês, *dorsal acetabular rim*; em português *borda acetabular dorsal*) feita com a utilização de calibrador radiográfico.



Fonte: HOVET-UFMG, 2023.

3.2 PLANEJAMENTO CIRÚRGICO

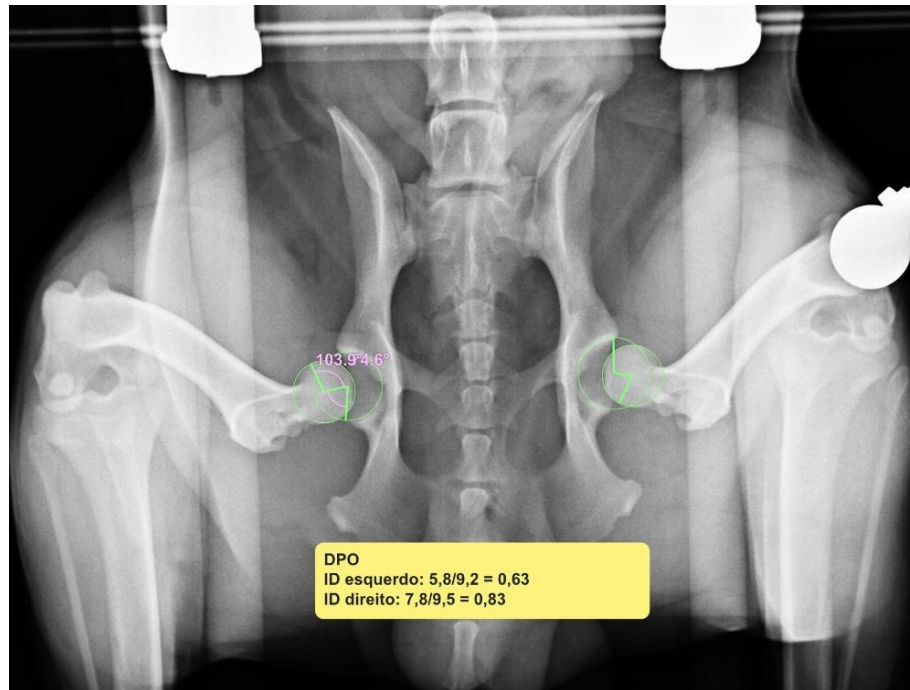
O planejamento cirúrgico foi realizado pela equipe de cirurgiões ortopedistas do HOVET UFMG, através das radiografias digitais com calibrador radiográfico e de software digital online vPOP PRO®. Com o objetivo de avaliar a cobertura acetabular (figura 15), mensurar o AN (figura 13), ID (figura 14) e selecionar placa adequada em tamanho e angulação (figura 16).

Figura 13. Aferição do Ângulo de Norberg em software de planejamento vPOP PRO®, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador. O cálculo é feito através da intersecção de uma linha que se estende entre os centros das cabeças femorais e outra linha que se estende cranialmente do centro da cabeça femoral até a margem acetabular dorsal.



Fonte: HOVET – UFMG, 2023

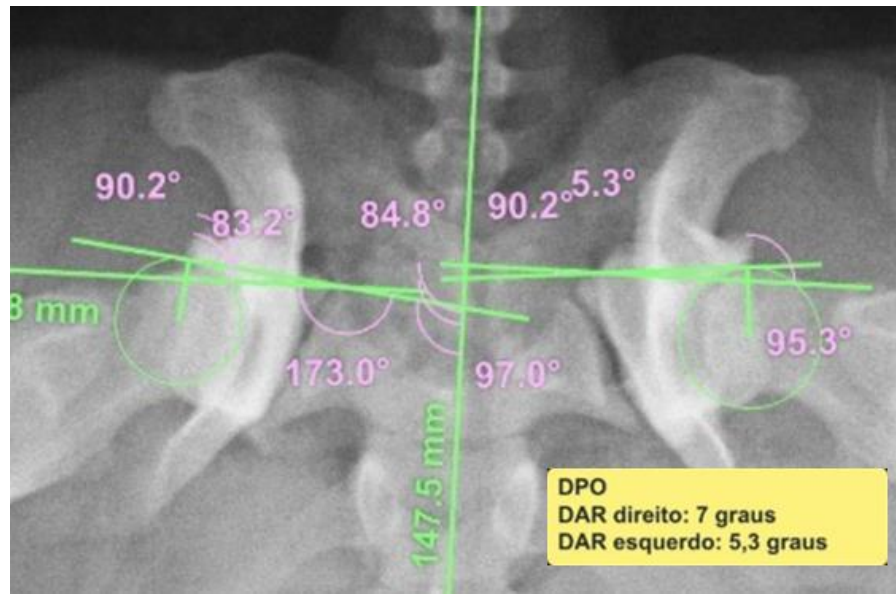
Figura 14. Aferição do índice de distração em software de planejamento vPOP PRO®, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador e equipamento distrator. O índice de distração (ID) é obtido ao comparar as projeções em distração e compressão. Para isso, é necessário definir o centro acetabular (A), o centro da cabeça femoral (B), e o raio da cabeça femoral (r). Após definir a distância entre os pontos A e B, o valor obtido é dividido pelo “r”, esse resultado é o ID, que quantifica a frouxidão articular.



Fonte: HOVET – UFMG, 2023

Após simulação no software vPOP PRO® (Figura 15), a placa escolhida foi a placa FIXIN® Intrauma do sistema 3.0-3.5mm TPO Support com angulação de 25° de referência V3115, que possui bloqueio cônico por acoplamento.

Figura 15. Aferição do ângulo de borda acetabular dorsal (DAS) em software de planejamento, utilizando projeção radiográfica ventrodorsal com calibrador e equipamento distrator. Para obter o DAS é necessário determinar o centro da cavidade acetabular (A) e identificar o ponto de contato entre o osso subcondral acetabular e a cabeça femoral mais lateral, sendo este o ponto B. Ao desenhar uma reta entre os pontos A e B, têm-se o raio acetabular. Deve-se então, traçar uma linha t que seja tangente à borda acetabular dorsal e perpendicular à reta AB. Outra linha reta é desenhada ao longo do plano sagital do centro da pelve, a linha a ; e o ponto V é identificado na interseção entre as linhas t e a . Por último, é traçada a linha z , ao nível do ponto V e perpendicular à linha a . O DAR é o ângulo definido pela interseção das linhas t e z .



Fonte: HOVET – UFMG, 2023.

Figura 16. Imagem do software vPOP PRO[®], em planejamento cirúrgico, analisando possível implante a ser utilizado.



Fonte: HOVET – UFMG, 2023.

3.3 TÉCNICA CIRÚRGICA

A cirurgia foi realizada no dia 07 de novembro de 2023. Foi realizada medicação pré-anestésica com morfina (0,4mg/kg) e dexmedetomidina (2µg/kg), decorridos 15 minutos, foi realizada tricotomia da região abdominal caudal esquerda, incorporando MP esquerdo até região de falanges distais. Indução anestésica feita com cetamina (1mg/kg) e propofol (2mg/kg). Feita epidural entre vértebras L7-S1 com solução de 5,7ml de bupivacaína a 0,25% e 0,3ml de morfina. Manutenção anestésica inalatória com sevoflurano. O antibiótico usado no pré e trans-cirúrgico foi a cefalotina em dose 30mg/kg. O paciente foi posicionado em decúbito lateral, com o plano dorsal perpendicular à mesa e MP esquerdo em abdução para executar a ostectomia púbica.

Figura 17. Paciente em decúbito lateral. Realizada antisepsia pré-cirúrgica.



Fonte: HOVET- UFMG, 2023.

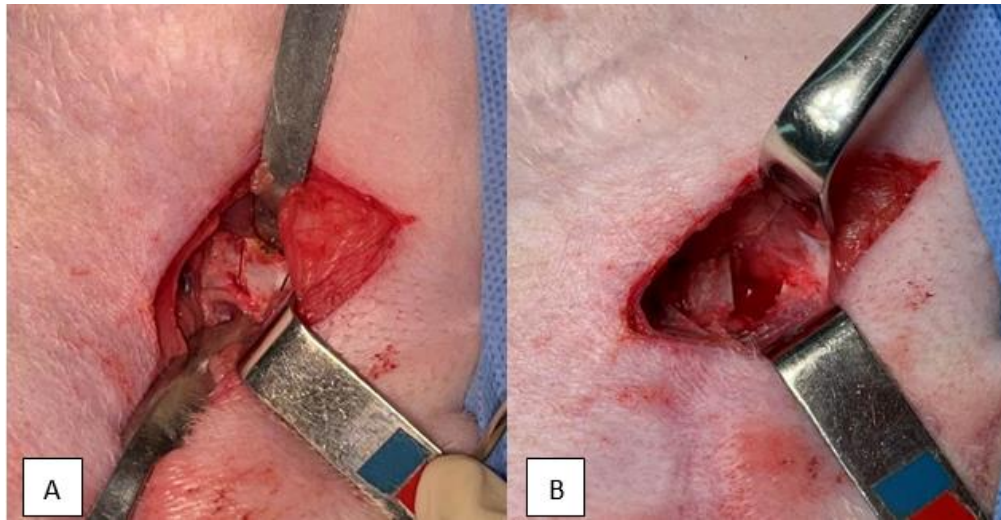
A antisepsia foi realizada com associação sequencial de clorexidine degermante 2%, iodopovidine degermante 10% e clorexidine alcóolica 0,5% (figura 17), além da extremidade do membro ter sido isolada com malha tubular estéril.

Após palpação do músculo (mm.) pectíneo, foi feita incisão de cerca de 3 centímetros acima dele, em orientação craniocaudal. A dissecação foi realizada caudal ao músculo pectíneo na eminência iliopectínea, retraindo o periósteo das superfícies púbicas cranial, lateral e caudal até expor o ramo púbico ventral.

Para proteger os tecidos moles, inclusive o nervo obturador, durante a ostectomia, foram utilizados afastadores de Hohmann curvos cranialmente ao púbis e através do forame obturador, caudalmente. A ostectomia na porção do púbis foi feita adjacente à parede medial do acetábulo com a utilização de serra óssea oscilatória (figura 18). A miorrafia foi realizada com fio absorvível monofilamentar de poliglecaprone 25, espessura 3-0 em padrão contínuo,

subcutâneo com mesmo fio em padrão zigue-zague e usado fio não absorvível monofilamentar de poliamida (nylon), espessura 4-0 em padrão simples separado para dermorrafia.

Figura 18. A- Osteotomia púbica realizada com auxílio de serra oscilatória. B- Aspecto depois de retirado fragmento ósseo.



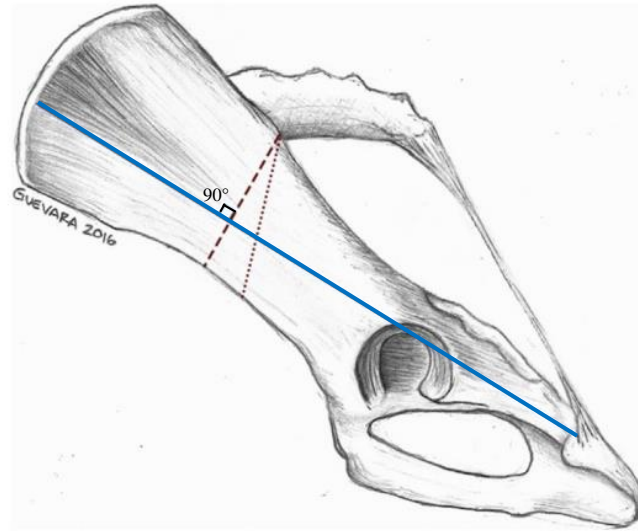
Fonte: HOVET – UFMG, 2023.

Para abordagem lateral do íleo, foi feita incisão cutânea do centro da crista ilíaca até região caudal e distal do trocânter maior femoral. Tecido subcutâneo e fáscias superficiais foram dissecados e elevados com a pele. Posterior incisão na fáscia glútea e, após identificação, o septo intermuscular entre o mm. tensor da fáscia lata e o mm. glúteo médio foi dissecado. Músculo glúteo médio foi elevado, expondo o glúteo profundo e parte do corpo do ílio; tal músculo também foi elevado para melhor exposição do corpo do ílio. Neste momento, o cirurgião localizou a junção caudal entre o sacro e o ílio para evitar que a osteotomia ilíaca fosse inadequada.

Usando como referência o corpo do ílio, foi realizada osteotomia perpendicular ao seu eixo longo (figura 19), imediatamente caudal à articulação sacroilíaca, com auxílio de serra oscilatória. Nervo isquiático adjacente foi protegido de dano iatrogênico com afastadores de Hohmann (figura 20-A). Com auxílio de joystick, o segmento acetabular foi rotacionado ventrolateralmente e uma placa dedicada Intrauma Fixin® V3115 de 25° de angulação foi instalada. O implante foi fixado iniciando a colocação de dois parafusos bloqueados no segmento ilíaco caudal, e então, prosseguiu-se para a fixação da placa ao segmento cranial, começando com parafuso cortical para promover compressão dinâmica, colocados então dois

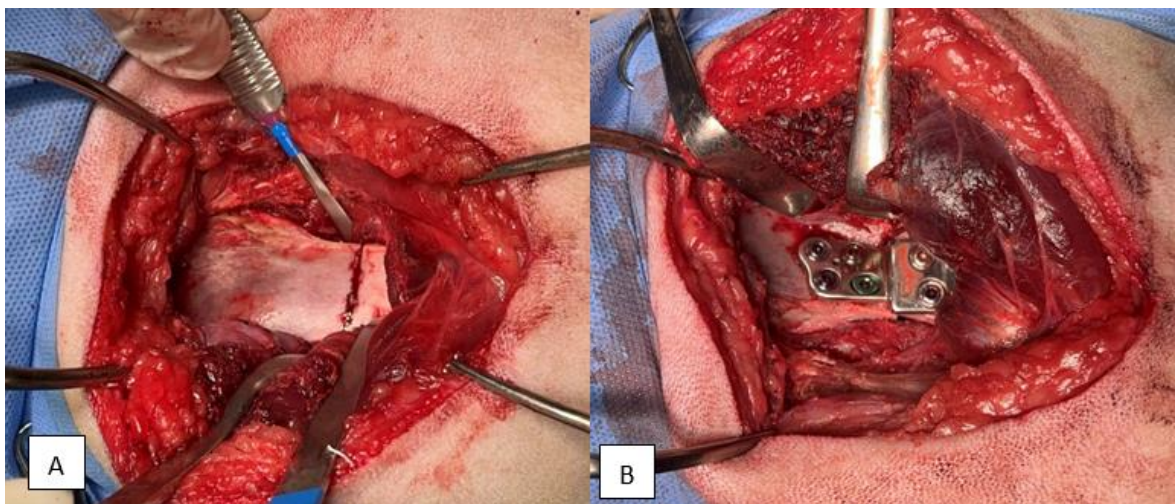
parafusos bloqueados no segmento cranial, após isso, os demais em função bloqueada (figura 20-B, figura 21). Por fim, foi colocada solução de iodopovidine a 0,3% durante 3 minutos, no campo operatório.

Figura 19. Ilustração da vista lateral da pelve canina. A linha azul representa o eixo longo da pelve, a linha tracejada está perpendicular ao eixo longo da pelve, sendo a direção escolhida para a osteotomia deste relato de caso. A linha pontilhada representa uma alternativa para a osteotomia ilíaca, com angulação de 20° graus.



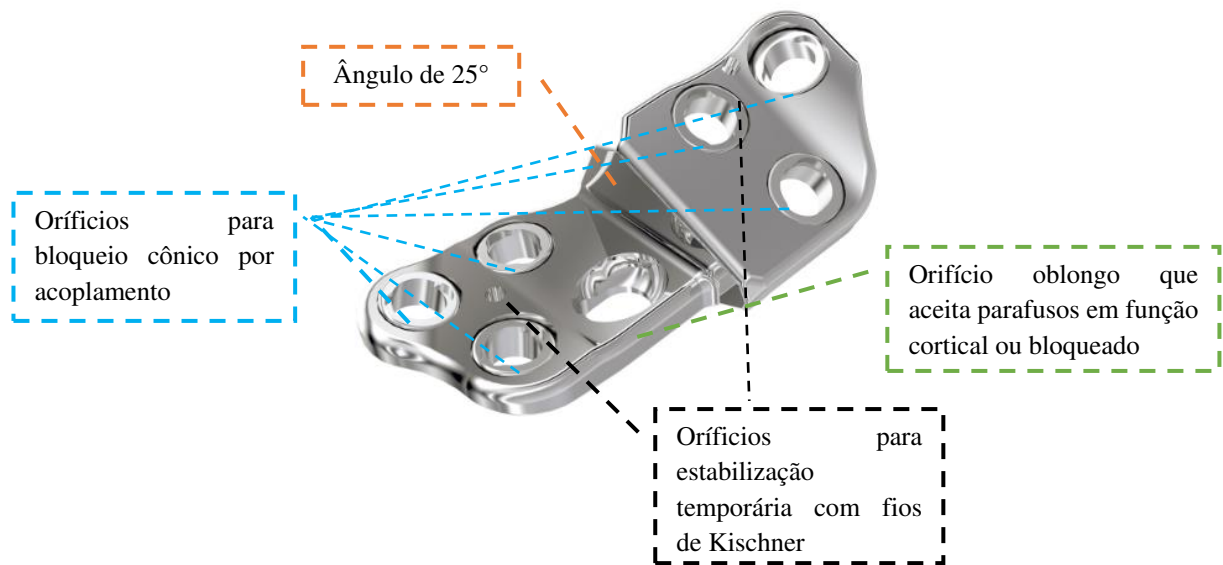
Fonte: Guevara e Franklin, 2017.

Figura 20. A- Aspecto do corpo do ílio após realizada osteotomia, notar a proteção ao nervo isquiático com auxílio de afastadores de Hohmann. B- Placa dedicada instalada.



Fonte: HOVET – UFMG, 2023.

Figura 21. Esquema destacando características da placa V3115 da empresa Intrauma Fixin.



Fonte: Intrauma Fixin, 2024.

Para miorrafia, foram feitas suturas entre a fáscia do músculo do glúteo médio e a do músculo tensor da fáscia lata, cranialmente, e entre o músculo glúteo superficial e o tensor da fáscia lata, caudalmente com fio absorvível monofilamentar de poliglecaprone 25, espessura 3-0 em padrão simples contínuo; subcutâneo aproximado com mesmo fio em padrão zigue zague e dermorrafia com fio não absorvível monofilamentar de poliamida 3-0 em padrão simples separado.

O procedimento cirúrgico foi concluído sem intercorrências. Dentre as recomendações, estava o uso de roupa cirúrgica, colar elizabetano e repouso absoluto de 60 dias. Medicações prescritas foram cefalexina na dose 15mg/kg, BID, durante 7 dias, tramadol na dose 3,5mg/kg TID, por 5 dias; dipirona na dose 25mg/kg, TID, por 5 dias e meloxicam na dose 0,1mg/kg SID por 3 dias. O paciente foi internado no HOVET da UFMG por 24 horas e, então liberado. E radiografia pós cirúrgica imediata foi feita (figuras 22 e 23).

Figura 22. Radiografia digital em projeção VD para avaliação pós cirúrgica imediata. Nota-se a semelhança com o planejamento pré-cirúrgico.



Fonte: HOVET UFG, 2023.

Figura 23. Radiografia digital em projeção lateral esquerda para avaliação pós cirúrgica imediata.



Fonte: HOVET UFG, 2023.

No dia 09 de novembro, retornou ao hospital com queixa de dificuldade e bastante desconforto para urinar, agitação e inquietação; mas estava normoréxico. Havia sido atendido anteriormente em clínica particular e feita sondagem uretral de alívio, a urina retida estava em grande quantidade e de coloração amarelo escura. No HOVET-UFG, foi realizada sondagem vesical, recuperados 60ml de urina alaranjada e feita urinálise, dentre as alterações vistas estavam proteinúria e microbiota bacteriana composta por raros cocos.

A ferida cirúrgica da lateral da pelve estava sem crostas e drenando secreção serosanguinolenta e o MP edemaciado ao redor da incisão. A ferida cirúrgica da região inguinal esquerda estava sem alterações. Parâmetros clínicos dentro da normalidade. Devido à suspeita do médico cirurgião da retenção urinária ser secundária à dor, a dose do tramadol foi reajustada para 5mg/kg e ensinado ao tutor a realizar massagem vesical. Além de solicitado retorno em 24 horas caso paciente permaneça sem urinar.

No dia 10 de novembro de 2023, o paciente retornou ao hospital com histórico de dificuldade para urinar. Tutores também relataram que o animal sentiu desconforto durante a compressão vesical e ferida cirúrgica drenando bastante secreção serossanguinolenta. Estava normoréxico, normodipsíco, apresentando desidratação estimada em 6%, sem dor à palpação abdominal, demais parâmetros clínicos normais. Foi realizado esvaziamento vesical de 110ml de urina, com coloração amarelo escuro sem presença de sangue e/ou billirrubinúria. Indicado reajuste de dose do tramadol para 7,5mg/kg e internação para observação e melhor condução do quadro.

Paciente teve alta no dia 12 de novembro de 2023 com melhora considerável da micção e retornou ao hospital no dia 21 de novembro de 2023, sem queixas, apenas para a retirada dos pontos de pele. No exame clínico, apresentava bom estado geral, apetite preservado, fezes e urina sem alteração. Tinha acompanhamento fisioterapêutico duas vezes por semana e realizava passeios curtos diariamente. Tutores relataram uso perto do normal do MP esquerdo, sem claudicação. Os pontos de pele foram retirados e prescrito uso da roupa cirúrgica por mais 5 dias.

No dia 12 de dezembro de 2023, o paciente retornou ao setor de ortopedia como recomendado. Apresentava bom apoio do membro, sem claudicação, e supinação do MPE intermitente. Nova radiografia foi feita para acompanhamento da consolidação óssea e da técnica cirúrgica, apresentando boa evolução. Animal foi liberado e sugerido acompanhamento com ortopedista devido à luxação de patela grau II bilateral.

4 DISCUSSÃO

O paciente deste caso foi um cão, macho, de grande porte, da raça Golden Retriever com 10 meses de idade. Apesar de a DCF ser uma síndrome que pode ser diagnosticada em cães de qualquer raça e porte, Golden e Labrador Retriever são raças com alta incidência atualmente (VEZZONI; PECK, 2018; FRANCO-GONÇALO *et al.*, 2022; CARNEIRO *et al.* 2023; CARNEIRO *et al.*, 2024).

O cão descrito apresentou no exame físico alteração na locomoção com andar cambaleante, atrofia muscular da região do quadril e dor à palpação. Apenas este último segue o padrão de sinais clínicos mais comumente apresentado em cães jovens (DECAMP *et al.*, 2016; SCHULZ *et al.*, 2018; MINTO, 2022). Segundo estudo de Jenkins *et al.*, (2020), que buscava avaliar radiograficamente a longo prazo pacientes submetidos à ODP desconforto em MP constava nas queixas iniciais de todos os animais avaliados. Diferente do comumente relatado na literatura para sua faixa etária, o paciente apresentou alteração na locomoção e atrofia muscular.

A frouxidão no quadril, presente no cão deste relato, é a apresentação fenotípica mais vista na DCF e sua consequência relevante é o desenvolvimento anormal e remodelamento articular em idade jovem, contribuindo para os processos algícos articulares em longo prazo e os pacientes desenvolvem, entre outras alterações, atrofia muscular (SCHULZ *et al.*, 2018; CARNEIRO *et al.*, 2024). Dor advinda da distensão capsular é uma fonte comum de dor no paciente jovem, que leva frequentemente a alterações na locomoção (VEZZONI; PECK, 2017; GUEVARA; FRANKLIN, 2017).

Durante exame ortopédico, o paciente apresentou Ortolani negativo a despeito de a frouxidão articular ser comprovada objetivamente através de radiografias; Guevara e Franklin (2017) afirmam que ausência de sinal de Ortolani não indica ausência de DCF. Alterações articulares associadas à displasia, como espessamento da cápsula articular, fibrose periarticular e arrasamento acetabular podem interferir no deslocamento necessário para um sinal positivo, podendo gerar falso negativo nos testes Ortolani e Bardens (LOPEZ; SCHACHNER, 2015; DECAMP *et al.*, 2016; MINTO, 2022).

O exame radiográfico é o segundo passo diagnóstico e objetiva analisar sinais radiográficos sugestivos de DCF e OA e aferir frouxidão articular de forma objetiva (SANTOS, 2022). Carneiro *et al.*, 2024 relatam que a avaliação radiográfica do quadril baseada em um único método radiográfico pode diagnosticar incorretamente a DCF canina, sendo assim, segurem que seja feita combinação de diferentes métodos para maior confiança diagnóstica.

Nas radiografias, foram vistas incongruência e subluxação articulares bilateral, acetábulo pouco profundos, remodelamento em cabeças femorais, colos femorais largos e osteófitos no aspecto caudal do colo femoral (linha de Morgan). Todas estas alterações são esperadas em pacientes com DCF (SANTOS, 2022), tendo em vista que a frouxidão articular

tem como consequência relevante o desenvolvimento alterado das estruturas articulares (ZHANG *et al.*, 2020; SANTOS, 2022; CARNEIRO *et al.*, 2024).

A seleção do paciente deve ser criteriosa e é passo indispensável, se feito corretamente, aumenta as chances de sucesso da cirurgia (VEZZONI; PECK, 2018; GUEVARA; FRANKLIN, 2017; BARROS, 2022), de forma complementar, escolher paciente equivocadamente pode resultar em controle terapêutico fracassado (ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019). Diversas características são nesta etapa (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; BARROS 2022).

As osteotomias pélvicas são procedimentos cirúrgicos eletivos que podem ser incluídos no protocolo multimodal terapêutico da DCF, indicadas para pacientes com sinais clínicos relacionados à redução da musculatura, dor e alteração na locomoção, como o deste relato (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; BARROS, 2022).

A ODP foi escolhida para este paciente a despeito da OTP por ser relativamente mais rápida, menos invasiva e com menor taxa de complicações (GUEVARA, F., FRANKLIN, 2017; PETAZZONI *et al.*, 2018; BARROS, 2022). Jenkins *et al.* (2020) relatam que, por não haver osteotomia isquiática, há redução da instabilidade pélvica pós-operatória o que contribui maior conforto do paciente, taxa menor de falha de implantes e estenose do canal pélvico, que pode ser comprovado com início rápido do uso do MP no pós cirúrgico e recuperação adequada.

Barros (2022) recomenda o uso do sistema P.A.P.A. (VEZZONI *et al.*, 2010; PETAZZONI *et al.*, 2018) e complementa os critérios de seleção do paciente para ODP, relatando que é necessária estrutura óssea bem formada com boa congruência articular, apesar da frouxidão e pouca cobertura acetabular, que podem ser observadas no animal do relato. Importante destacar que as osteotomias têm melhor prognóstico em animais com pouco ou nenhum sinal de DAD (DECAMP, 2016).

Ângulo de Norberg e método PennHIP com o índice de distração são métodos específicos para avaliação objetiva da frouxidão articular (SANTOS, 2022). O AN em cães saudáveis é igual ou maior a 105°, valores menores, como o do paciente, que apresentou 89,6° na articulação direita e menos de 90° na articulação esquerda, indicam subluxação articular. Tal medida é influenciada pela posição dos MPs, da pelve e pela quantidade de ossificação da margem acetabular, além de não ser tão bem correlacionado com a DCF quanto o índice de distração do método PennHIP (SANTOS, 2022).

Segundo Gaspar et al. (2016), o AN não é acurado ao mensurar lassidão em cães jovens, podendo resultar em falsos positivos ou falsos negativos. Por sua vez, Carneiro et al., 2024 relatam que AN menor que 105° é consistente com frouxidão articular e acreditam que seja adequado para diagnóstico complementar de DCF canina. O método de PennHIP é mais confiável em avaliar frouxidão articular, selecionar as melhores ACFs, diagnosticar de forma mais precoce e avaliar o risco de desenvolvimento de OA futuramente, quando comparado ao AN (SMITH et al., 2012; AIS, 2022; SANTOS, 2022).

A lassidão é quantificada através do ID, obtido após comparação das projeções PD e PC, se for inferior ou igual a 0,3, a ACF é considerada normal e com probabilidade muito baixa de desenvolver OA; medidas superiores a 0,3, indicam ACF potencialmente displásica e chances altas de desenvolver OA (SMITH et al., 2012; ULFELDER; HUDSON; BEALE, 2019). Concordando com a literatura, o paciente apresentou alteração nesta medida bilateralmente, com ID igual a 0,83 na ACF direita e 0,63 na esquerda. A projeção em abdução (*frog leg*) auxilia na avaliação subjetiva da congruência articular e de alterações secundárias presentes na ACF.

O cálculo do DAS, que afere quantitativamente a cobertura acetabular é fundamental neste processo e essencial para a seleção de pacientes para ODP, pois se a cobertura for insuficiente, aumenta a chance de a osteotomia pélvica não atingir seu objetivo mecânico. (GUEVARA; FRANKLIN, 2017; PETAZZONI, 2018; ALMEIDA, 2021; BARROS, 2022; SANTOS, 2022). O cão deste relato tinha soma do valor do DAS dos MPs esquerdo ($5,3^\circ$) e direito ($7,0^\circ$) de $12,3^\circ$. A literatura relata que animais com DAS somado de até 20 graus são preferíveis e apresentam resultados satisfatórios após realização de osteotomia (DECAMP, 2016).

O paciente descrito tinha 10 meses de idade, sinais leves de OA, AN menor que 90° , PennHIP com ID de 0,63 no MP esquerdo e presença de cobertura acetabular mínima, sendo tais características compatíveis com o sistema P.A.P.A., descrito nos trabalhos de Petazzoni et al., (2018) e Vezzoni et al., (2010). DAS de $5,3^\circ$ no MP esquerdo, indicando potencialmente cabeça femoral em contato íntimo com a cavidade acetabular e mínimo desgaste da borda acetabular dorsal (PETAZZONI, 2008; DECAMP; 2016 FRANCO-GONÇALO et al., 2022).

A ventroversão acetabular, objetivo mecânico da ODP, aumenta a cobertura da cabeça femoral, promovendo condições de suporte de carga mais favoráveis a nível articular e prevenção da subluxação (JENKINS et al., 2020). Punke et al. (2011) compararam a VVA em

ODP e OTP em cães e concluíram que uma osteotomia dupla de 25° e osteotomia tripla de 20° têm ventroversão semelhante e sugeriram que a ODP pode ser uma evolução da OTP. Os autores ainda relatam que os resultados clínicos da ODP foram melhores em relação à OTP devido à maior estabilidade pélvica. E, apesar de não ser o objetivo principal, Jenkins *et al.* (2020) relatam que a ODP reduz significativamente a progressão radiográfica da OA em cães com DCF, avaliada em conjunto com artroscopia.

O procedimento cirúrgico seguiu o planejamento pré-cirúrgico e a técnica cirúrgica descrita na literatura. A ostectomia púbica foi realizada ao invés da osteotomia com o objetivo de evitar contato ósseo durante a rotação do segmento acetabular e possíveis complicações trans e pós-operatória. O ponto de referência mais importante para o corte púbico é a eminência iliopectínea, a ostectomia deve ser realizada alguns milímetros medialmente a ela para minimizar a possibilidade de trauma acetabular e lesão iatrogênica do n. obturador e risco de contato da extremidade óssea com estruturas intrapélvicas (GUEVARA *et al.*, 2017; VEZZONI; PECK, 2018; MINTO, 2022).

A literatura relata a importância de localizar a articulação sacroilíaca e realizar a osteotomia ilíaca imediatamente caudal a ela, assim como feito no transcirúrgico deste relato; pois quanto mais cranial a osteotomia, maiores as chances de invasão ao espaço intervertebral L7-S1 pelos parafusos da porção cranial da placa (SCHULZ *et al.* 2018; VEZZONI; PECK, 2018; BARROS, 2022).

A osteotomia deve ser orientada 10 a 30 graus da linha de referência perpendicular ao eixo longo do ílio e mais próximo à borda acetabular, com o objetivo de minimizar a redução na área do canal pélvico e melhorar a VVA. Independente do ângulo da osteotomia deve-se atentar para a proximidade dos nervos isquiático, que emerge dorsal ao corpo do ílio e cranial ao acetábulo, muito próximo ao campo cirúrgico, e protegê-los de dano iatrogênico com afastadores (VEZZONI; PECK, 2018, JORGE, 2022; MINTO, 2022).

Apesar de Barros (2022) mencionar que a idade ideal do paciente seja entre 6 e 7 meses, Petazzoni e Tamburro (2021) relatam cirurgias de ODP realizadas em pacientes com mais de 10 meses de idade com mínimos sinais de OA, gerando aumento da cobertura da cabeça femoral, sem alteração na conformação pélvica, sem complicações e bons resultados clínicos.

Dor, seroma, edema e infecção da ferida cirúrgica pós-operatórios foram observados durante a recuperação do paciente, são consideradas complicações comuns de menor grau, corroborando com a literatura, que relata que as complicações em osteotomias são potencialmente frequentes (VEZZONI; PECK, 2017; PETAZZONI *et al.*, 2018; SCHULZ *et al.*, 2019; JORGE, 2022). A dificuldade em urinar também ocorre em pós cirúrgicos, podendo ser por ação de opioides (PETERSON; BUOTE; BERGMAN, 2014) ou por dor. O quadro foi resolvido cinco dias pós operatório e após reajuste de dose do analgésico, corroborando com a hipótese de a disúria ter sido ocasionada pela dor.

As complicações mais graves envolvem afrouxamento de parafusos, falha no implante, fraturas acetabulares e isquiáticas e déficit neurológico por lesão iatrogênica do n. isquiático e ou obturador. Esses cenários podem acontecer por tensão excessiva no ísquio, especialmente pós ODP, fixação inadequada dos implantes, uso de placas não bloqueadas e erros técnicos no trans-cirúrgico. Alterações na deambulação podem ser observadas em situações de impacto femoral e abdução reduzida por rotação excessiva do acetábulo (VEZZONI; PECK, 2018; PETAZZONI *et al.*, 2018; BARROS, 2022; MINTO 2022).

Nenhum destes exemplos foi relatado ou diagnosticado no cão deste relato, provavelmente devido à seleção do paciente, planejamento pré-operatório bem executado, atenção à técnica executada, abordagem cirúrgica menos traumática, escolha de implantes de alta qualidade e associação com terapia multimodal; aspectos que são os mais importantes para o sucesso da cirurgia (HARPER, 2017; GUEVARA; FRANKLIN, 2017; JENKINS *et al.*, 2020; MINTO, 2022)

A escolha do implante inicia com o tipo de osteotomia a ser realizada e existem formas diferentes de selecionar o implante, não havendo padrão de referência até o momento (BARROS, 2022). Em estudo de 2021 feito por Petazzoni e Tamburro, demonstrou que animais com DAS menor que 20°, podem ter implantadas placas de 20°, e animais com DAS entre 20° e 25°, pode utilizada placa de 25°. Uma forma subjetiva de escolha é através do AS, acrescentando 5° a mais no valor obtido do paciente, e mais 5° caso seja feita ODP (VEZZONI; PECK, 2017). O paciente do relato apresentava soma do DAS igual a 12,7 graus, com planejamento para realização de ODP. Considerando tais informações, uma placa para osteotomia Fixin® de 25° V3115, foi selecionada para realização do procedimento cirúrgico.

Ângulos de rotação entre 20 e 30 graus alcançam com sucesso o aumento máximo do contato articular do quadril (SCHULZ *et al.*, 2018). VVA além dos 30 graus não é

recomendada, pois predispõe a complicações, como redução de amplitude dos movimentos do quadril e subluxação medioventral femoral (PETAZZONI *et al.*, 2010; VEZZONI; PECK, 2017; GUEVARA; FRANKLIN, 2017).

O implante escolhido é da Intrauma Fixin[®], que possui sistema de travamento cônico estável, com diferenciais técnicos potencialmente favoráveis em relação a outros tipos de bloqueios disponíveis. Tais implantes têm transferência de cargas eficaz, o que reduz o risco quebra do implante (PETAZZONI *et al.*, 2010; REGO, 2020). O sistema Fixin difere de outros sistemas de bloqueio por 3 recursos principais: apresenta mecanismo de travamento de acoplamento cônico entre a cabeça do parafuso e os orifícios do implante; tem componente intermediário, semelhante a uma bucha, que trava o parafuso e rosqueia na placa de suporte; e a opção de remoção do implante, sendo a bucha intermediária e o mecanismo de travamento responsáveis por isto. Esta combinação de características mecânicas torna o sistema angularmente estável, de fácil aplicação e remoção, quando necessária (PETAZZONI *et al.*, 2010).

Dentre as recomendações pós operatórias, a fisioterapia é modalidade importante no protocolo terapêutico e na recuperação cirúrgica; ajuda no fortalecimento muscular, na estabilização do quadril, controle de dor, além de ser adjuvante na perda de peso (MINTO, 2022). Exames radiográficos pós-operatórios são essenciais para avaliar os objetivos cirúrgicos e a técnica executada (BARROS, 2022). Neste caso, a radiografia pós operatória foi feita imediatamente, para avaliação da técnica e dos implantes, assegurando que o resultado desejado foi obtido.

O resultado pós-operatório foi satisfatório segundo relato de tutores e avaliação da equipe médica cirúrgica, o paciente teve melhora relevante na deambulação e comportamento de dor. O acompanhamento periódico com médico veterinário é fundamental para este paciente, que, apresenta luxação de patela grau II, afecção importante que pode ser concomitante à DCF (MINTO, 2022). Não obstante, a DCF é uma afecção progressiva e com impacto na qualidade de vida de forma perene, seu tratamento é multimodal e com necessidade de reajuste periódico por profissional capacitado, pois há alteração no mecanismo fisiopatológico da DCF de forma progressiva e em resposta ao próprio protocolo instituído (MINTO, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osteotomia dupla da pelve como componente do tratamento multimodal da displasia coxofemoral proporcionou bons resultados imediatos quanto à resolução de dor e função articular eficiente no paciente deste relato, que se apresenta bem clinicamente, até o dia da confecção deste trabalho e continua sendo acompanhado por veterinário ortopedista, dada a natureza do seu diagnóstico, com reavaliações periódicas e radiografias seriadas até consolidação óssea e posterior alta médica.

6 REFERÊNCIAS

ALLAITH, Sumaya *et al.* Outcomes and complications reported from a multiuser canine hip replacement registry over a 10-year period. **Veterinary Surgery**, 5 set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vsu.13885>.

ALMEIDA, Raquel Lopes da Costa Ferreira de. **Canine hip dysplasia**: radiographic evaluation of german shepherds. 2022. Master's thesis — Universidade de Évora, [s. l.], 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/30759>.

ALSADA, Israa Hameed Abd. Hip dysplasia in large breed of dogs. **International Journal of Agriculture and Biosciences**, v. 3, p. 202-207, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47278/book.oht/2023.96>.

BARROS, Luciano Pereira de. Osteotomias pélvicas. In: BARROS, Luciano Pereira de. **Tratado de ortopedia de cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2022. p. 1090-1100. ISBN 6587442226.

CARNEIRO, Rafael K. *et al.* Comparison of the distraction index and Norberg angle with radiographic grading of canine hip dysplasia. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 22 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vru.13330>.

CARNEIRO, Rafael Kretzer *et al.* B-mode ultrasonography and ARFI elastography of articular and peri-articular structures of the hip joint in non-dysplastic and dysplastic dogs as confirmed by radiographic examination. **BMC Veterinary Research**, v. 19, n. 1, 2 out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03753-7>.

CASTRO, Willian Costa de. **DISPLASIA COXOFEMORAL CANINA**: a osteotomia dupla de pelve no controle da doença,. 2022. 67 p. TCC (Graduação) — Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/4940/1/Willian%20Costa%20de%20Castro%20-%20Relatório.pdf>.

COLVERO, Ana Caroline Teixeira *et al.* Physical therapy treatment in the functional recovery of dogs submitted to head and femoral neck ostectomy: 20 cases. **Ciência Rural**, v. 50, n. 11, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190545>.

DECAMP, Charles E. **Handbook of small animal orthopedics and fracture repair**. 5. ed. [S. l.]: Elsevier, 2016. ISBN 9781437723649. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/c2009-0-64185-4>.

DELLA ROCCA, Giorgia *et al.* Palmitoyl-glucosamine co-micronized with curcumin for maintenance of meloxicam-induced pain relief in dogs with osteoarthritis pain. **BMC Veterinary Research**, v. 19, n. 1, 7 fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03594-4>.

DYCUS, David L.; LEVINE, David; MARCELLIN-LITTLE, Denis J. Physical rehabilitation for the management of canine hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 47, n. 4, p. 823-850, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.006>.

EVANS, Richard; CONZEMIUS, Michael; SCOTT, Ruth. Efficacy of an oral nutraceutical for the treatment of canine osteo arthritis. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 30, n. 05, p. 318-323, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3415/vcot-17-02-0020>.

FRACKA, Agnieszka B.; ZINDL, Claudia; ALLEN, Matthew J. Three-Dimensional morphometry of the canine pelvis: implications for total hip replacement surgery. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 16 fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1761243>.

FRANCO-GONÇALO, Pedro *et al.* Acetabular coverage area occupied by the femoral head as an indicator of hip congruency. **Animals**, v. 12, n. 17, p. 2201, 26 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12172201>. Acesso em: 24 fev. 2024.

GASPAR, Ana R. *et al.* The Norberg angle is not an accurate predictor of canine hip conformation based on the distraction index and the dorsolateral subluxation score. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 135, p. 47-52, dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.10.020>.

GUEVARA, Francisco; FRANKLIN, Samuel P. Triple pelvic osteotomy and double pelvic osteotomy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 47, n. 4, p. 865-884, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.005>.

HAUDIQUET, Phillipe; GUILLON, J. F. Radiographic evaluation of double pelvic osteotomy versus triple pelvic osteotomy in the dog: an in vitro experimental study. *In: 13TH ESVOT CONGRESS, 2006, Munich. 13th esvot congress.* Munich: Proceedings of 13th ESVOT Congress., 2006. p. 239-240.

HARPER, Tisha A. M. Conservative management of hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 47, n. 4, p. 807-821, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.007>.

HERMANSON, John W.; LAHUNTA, Alexander De; E, Evans Howard. **Anatomy of the dog**. [S. l.]: Elsevier - Health Sciences Division, 2020. 1004 p. ISBN 9780323546010.

IKENAGA, Fernanda M. *et al.* Acetabular ventroversion using the sacroiliac wedge, with or without pelvic osteotomies in dogs: an ex vivo study. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 643-648, ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5908..>

JENKINS, Paul L. *et al.* Assessment of the medium- to long-term radiographically confirmed outcome for juvenile dogs with hip dysplasia treated with double pelvic

osteotomy. **Veterinary Surgery**, v. 49, n. 4, p. 685-693, 14 mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vsu.13404>.

KING, Michael D. Etiopathogenesis of canine hip dysplasia, prevalence, and genetics. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 47, n. 4, p. 753-767, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.001>.

KRONTVEIT, Randi I. *et al.* Housing- and exercise-related risk factors associated with the development of hip dysplasia as determined by radiographic evaluation in a prospective cohort of Newfoundlands, Labrador Retrievers, Leonbergers, and Irish Wolfhounds in Norway. **American Journal of Veterinary Research**, v. 73, n. 6, p. 838-846, jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.73.6.838>.

KRYSTALLI, Androniki *et al.* Contribution to the study of perioperative factors affecting the restoration of dog's mobility after femoral head and neck excision: a clinical study in 30 dogs. **Animals**, v. 13, n. 14, p. 2295, 13 jul. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani13142295>.

LOPES, Leandro Santos *et al.* Clinical and radiographic evaluation of double pelvic osteotomy to treat canine hip dysplasia. **Ciência Rural**, v. 48, n. 4, 16 abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170698>.

LOPEZ, Mandi; SCHACHNER, Emma. Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, p. 181, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/vmrr.s53266>.

MACIEL, Mônica *et al.* Occurrence of canine hip dysplasia, cranial cruciate ligament rupture and patellar luxation in dogs in a retrospective study of 100 orthopedic cases. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 17, p. 1, 29 ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-4178.2019.17014>.

MATSUBARA, L. M. *et al.* Psychometric properties of the Brazilian version of the Canine Brief Pain Inventory (CBPI) for dogs with clinical signs of osteoarthritis and preliminary evidence of its clinical utility. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, n. 4, p. 592-602, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12542>.

MIKKOLA, Lea *et al.* An across-breed validation study of 46 genetic markers in canine hip dysplasia. **BMC Genomics**, v. 22, n. 1, 21 jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12864-021-07375-x>.

MINTO, Bruno Watanabe. Síndrome displasia coxofemoral canina. *In*: MINTO, Bruno Watanabe; DIAS, Luis Gustavo Gosuen Gonçalves (ed.). **Tratado de ortopedia de cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2022. p. 1052-1076. ISBN 6587442226.

MINTO, Bw *et al.* Clinical and radiographic evaluation of subsidence in two femoral stem models for a total hip replacement in dogs. **Veterinární Medicína**, v. 67, No. 2, p. 70-77, 26 dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/36/2020-vetmed>.

MIRANDA, F. G. *et al.* Morgan line and its relationship with distraction index, angle of inclination and degenerative joint disease in the diagnosis of canine hip dysplasia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 894-900, ago. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8764>.

PETAZZONI, Massimo. **Atlas of Clinical Goniometry and Radiographic Measurements of the Canine Pelvic Limb**. 2. ed. Milão: Atlas Of Clinical Goniometry And Radiographic Measurements Of The Canine Pelvic Limb, 2008. 96 p.

PETAZZONI, Massimo; TAMBURRO, Roberto. Clinical outcomes of double pelvic osteotomies in eight dogs with hip dysplasia aged 10–28 months. **Veterinary Surgery**, v. 51, n. 2, p. 320-329, 13 out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vsu.13737>.

PETAZZONI, Massimo *et al.* Comparison of rotation force to maintain acetabular ventroversion after double pelvic osteotomy and 2.5 pelvic osteotomy in a canine cadaveric model. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 31, n. 01, p. 062-066, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3415/vcot-16-09-0135>.

PETERSON, Nathan W.; BUOTE, Nicole J.; BERGMAN, Philip. Effect of epidural analgesia with opioids on the prevalence of urinary retention in dogs undergoing surgery for cranial cruciate ligament rupture. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 8, p. 940-943, 15 abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.244.8.940>.

PILLI, Mehmet *et al.* The role of femoral head size and femoral head coverage in dogs with and without hip dysplasia. **Veterinary Sciences**, v. 10, n. 2, p. 120, 4 fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/vetsci10020120>. Acesso em: 24 fev. 2024.

REGO, Renato Otaviano do. **Comparação biomecânica ex vivo do ciclo único de falha de osteotomias transversas de rádio em cães fixadas com placas de compressão bloqueadas e placas de bloqueio cônico por acoplamento**. 2020. 158 p. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10137/tde-19012021-104319/pt-br.php>.

SANTOS, Taízha Cristine Ciasca dos. Avaliação radiográfica da displasia coxofemoral. In: MINTO, Bruno Watanabe; DIAS, Luis Gustavo Gosuen Gonçalves (ed.). **Tratado de ortopedia de cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2022. p. 1070-1075. ISBN 6587442226.

SCHULZ, Kurt S.; HAYASHI, Kei; FOSSUM, Terry W. Diseases of the Joints. In: FOSSUM, Theresa Welch. **Small Animal Surgery**. 5. ed. Arizona: Elsevier, 2018. Cap. 34. p. 1134-1279.

SMITH, Gail K. *et al.* Chronology of hip dysplasia development in a cohort of 48 labrador retrievers followed for life. **Veterinary Surgery**, v. 41, n. 1, p. 20-33, jan. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2011.00935.x>. Acesso em: 23 fev. 2024.

SMITH, Gail K.; LEIGHTON, Eldin A.; KARBE, Georga T.; MCDONALD-LYNCH, Mischa B.. Pathogenesis, Diagnosis, and Control of Canine Hip Dysplasia. *In*: TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A.. **Veterinary Surgery: small animal**. 2. ed. Missouri: Elsevier, 2018. Cap. 58. p. 2293-2358.

ULFELDER, Emily H.; HUDSON, Caleb C.; BEALE, Brian S. Correlation of distraction index with arthroscopic findings in juvenile dogs with hip dysplasia. **Veterinary Surgery**, v. 48, n. 6, p. 1050-1057, 20 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vsu.13265>. Acesso em: 23 fev. 2024.

VAFAEIAN, Behzad *et al.* Hip joint contact pressure distribution during pavlik harness treatment of an infant hip: a patient-specific finite element model. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 140, n. 7, 30 abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1115/1.4039827>. Acesso em: 23 fev. 2024.

VEZZONI, A. *et al.* Double pelvic osteotomy for the treatment of hip dysplasia in young dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 23, n. 06, p. 444-452, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.3415/vcot-10-03-0034>. Acesso em: 23 fev. 2024.

VEZZONI, Aldo; PECK, Jeffrey N. Surgical Management of Hip Dysplasia. *In*: TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A.. **Veterinary Surgery: small animal**. 2. ed. Missouri: Elsevier, 2018. Cap. 59. p. 2359-2417.

VIDONI, Britta *et al.* Early diagnosis of canine hip laxity: correlation between clinical orthopedic examinations and the FCI scoring method in a closed cohort of rottweilers. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 416, 6 fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11020416>. Acesso em: 23 fev. 2024.

WILLEMSSEN, Koen *et al.* Comparing hip dysplasia in dogs and humans: a review. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, 15 dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.791434>. Acesso em: 23 fev. 2024.

ZHANG, Zhiqiang *et al.* Contact pressure distribution of the hip joint during closed reduction of developmental dysplasia of the hip: a patient-specific finite element analysis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 21, n. 1, 8 set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03602-w>. Acesso em: 23 fev. 2024.