



UNIVERSIDADE

LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

RESOLUÇÃO CIRÚRGICA DE FRATURAS DO FÉMUR PROXIMAL EM CÃES E GATOS: DESCRIÇÃO DE QUATRO CASOS CLÍNICOS

Dissertação apresentada a provas públicas para a obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientada pela Professora Doutora Liege Georgia ANDRIOLI MARTINS.

Vanessa Ester PEREIRA AZEVEDO, n.º 21805481

2025

www.ulusofona.pt

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**RESOLUÇÃO CIRÚRGICA DE FRATURAS DO FÉMUR PROXIMAL EM
CÃES E GATOS: DESCRIÇÃO DE QUATRO CASOS CLÍNICOS**

Vanessa Ester PEREIRA AZEVEDO

VERSÃO FINAL

Dissertação defendida por VANESSA ESTER PEREIRA AZEVEDO em provas públicas na Universidade Lusófona, Centro Universitário de Lisboa no dia 17/07 de 2025, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º: 390/2025, de 17 de julho, com a seguinte composição:

Presidente: Professora Doutora Laurentina PEDROSO (Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa)

Vogal: Professor Doutor Vinicius CUNA (Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa) – arguente

Orientador: Professora Doutora Liege MARTINS

Vanessa Ester PEREIRA AZEVEDO

2025

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer à Universidade Lusófona de Lisboa e à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus docentes pelo profissionalismo e pela transmissão de todos os conhecimentos teóricos e práticos ao longo destes seis anos.

À minha orientadora, Professora Doutora Liege Martins pela disponibilidade e ajuda na realização desta dissertação.

À professora Margarida Alves, por toda a prestabilidade ao longo deste percurso.

À equipa Medi-Vet SA e Rescate Wildlife Rescue Center que carinhosamente me receberam, por tudo o que me ensinaram, pela boa disposição e por todas as experiências proporcionadas.

À Diana, Fabi, Kika, Sara, Júlia e Meggy, por me terem tão bem recebido aquando da minha chegada a Lisboa.

À Rita e Leonor, que me acompanharam ao longo deste percurso académico, mas também a nível pessoal.

À melhor colega de casa, Matias, por ter estado sempre presente nos bons e maus momentos, por todos os conselhos, pelo apoio, pela preocupação e sobretudo pela bonita amizade que construímos.

Ao Rúben, pela paciência, pelas palavras de incentivo e motivação e pelas aventuras partilhadas. Agradeço o companheirismo, amizade e carinho.

Ao Marin, por todo o apoio, pela compreensão e admiração e pelos bons conselhos nesta reta final.

Aos restantes amigos desta viagem: Vintém, Paula, Picado, Madalena, Lara, Gamito, Teixeira, Portela, Inês, Lamy, Tiago, Morais, Rian, Praça, Silveira e Bragança pela entreaajuda e pelos bons momentos de risadas.

Finalmente, à minha família pelo apoio incondicional e especialmente aos meus pais por me terem apoiado desde sempre nesta minha decisão, por participarem nos meus sonhos, por terem sempre acreditado em mim, por todo o amor, incentivo e dedicação com que sempre me ajudaram. Uma lembrança cheia de saudades ao meu avô Eduardo cujo sonho era presenciar a concretização desta etapa.

RESUMO

As fraturas proximais do fêmur são frequentes em cães e gatos, resultando principalmente de atropelamentos ou quedas. No entanto, há relatos de fraturas que ocorrem sem histórico de trauma, como a epifisiólise proximal femoral e a doença de “Legg-Calvé-Perthes”, que afetam jovens animais e ocorrem na região da placa de crescimento.

A claudicação é a principal queixa apresentada por esses animais, podendo ser acompanhada por outros sinais clínicos, como dor ao movimentar-se ou na manipulação, redução da amplitude de movimento da articulação coxofemoral e atrofia muscular. O diagnóstico dessas fraturas é obtido principalmente através do exame físico dirigido ao aparelho locomotor e é confirmado, na maioria dos casos, por radiografia.

Embora o tratamento conservador possa ser uma opção, é recomendado um tratamento cirúrgico, para garantir uma recuperação adequada e minimizar as sequelas. A osteotomia da cabeça e colo do fêmur e artroplastia total da anca são os procedimentos cirúrgicos geralmente recomendados e realizados, apesar de por vezes se recorrer ao método dos fios de Kirschner. Os animais submetidos a essas intervenções cirúrgicas tendem a evoluir favoravelmente, demonstrando uma melhoria clínica significativa.

Este trabalho baseia-se numa revisão da literatura e inclui a apresentação de quatro casos clínicos, nos quais são discutidas duas técnicas cirúrgicas utilizadas na correção de fraturas traumáticas e atraumáticas das fraturas proximais do fêmur. São abordadas as indicações, os procedimentos cirúrgicos, os resultados pós-operatórios e as possíveis complicações associadas a cada técnica.

Palavras-chave: cão, gato, fraturas, fêmur proximal, técnicas cirúrgicas ortopédicas

ABSTRACT

Fractures of the proximal femur are common in dogs and cats, often resulting from road accidents or falls. However, there are reports of fractures occurring without a history of trauma, such as Slipped Capital Femoral Epiphysis and Legg-Calvé-Perthes disease, which primarily affect young animals and occur in the growth plate region.

Lameness is the primary complaint in these animals and may be accompanied by other clinical signs, such as pain during movement or manipulation, reduced range of motion of the hip joint, and muscle atrophy. Diagnosis of these fractures is primarily based on a physical examination focused on the musculoskeletal system and is confirmed, in most cases, by radiography.

Although conservative treatment may be an option, surgical intervention is generally recommended to ensure proper recovery and minimize sequelae. Femoral head and neck osteotomy and total hip arthroplasty are the most commonly recommended and performed surgical procedures, although the use of Kirschner wires is occasionally considered. Animals undergoing these surgical procedures tend to have favorable outcomes, showing significant clinical improvement.

This study is based on a literature review and presents four clinical cases in which two surgical techniques used to correct traumatic and atraumatic fractures of the proximal femur are discussed. The indications, surgical procedures, postoperative outcomes, and potential complications associated with each technique are analyzed.

Keywords: dog, cat, fractures, proximal femur, orthopedic surgical techniques

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIGLAS

AINEs – Anti-inflamatórios não esteroides	min – minuto
ATC – artroplastia total coxofemoral	ML – [projeção] mediolateral
Bpm – batimentos por minutos	mL – mililitro
CAMV – Centro de Atendimento Médico-Veterinário	mm. – músculos
cm – centímetro	mmHg – Milímetro de mercúrio
CRI – Infusão contínua, do inglês “Constant rate infusion”	n. – nervo
CO ₂ – dióxido de carbono	NICF – necrose isquêmica da cabeça do fêmur
DLCP – doença de Legg-Calvé-Perthes	°C – Grau <i>Celsius</i>
Dr. – Doutor	OCCF– osteotomia da cabeça e colo do fêmur
Dra. – Doutora	PAD – Pressão arterial diastólica
EPF – epifisiólise proximal femoral	PAM – Pressão arterial média
Et al., - E outros, da locução latina <i>et alli</i>	PAS – Pressão arterial sistólica
FC – frequência cardíaca	PMMA – polimetimetacrilato
FGF – Fluxo de gás fresco	Rpm – respirações por minutos
FR – frequência respiratória	S (número da vértebra) - vértebra sacral (n°)
h – hora	SC – subcutânea
IM – Intramuscular	SID – Uma vez ao dia, da locução latina <i>semel in die</i>
IV – Via Intravenosa	SpO ₂ – saturação de oxigênio
kg – quilograma	T° – temperatura corporal
L – litro	TC – tomografia computadorizada
L (número da vértebra) - vértebra lombar (n°)	TRC – tempo de repleção capilar
LCR – líquido cefalorraquidiano	VD – [projeção] ventrodorsal
LL – [projeção] laterolateral	VD-AE [projeção] – ventrodorsal de ancas estentidas
LR – Lactato de Ringer	µg – micrograma
m.– músculo	® – Marca registrada
mA – miliamperes	
mg – miligrama	

Índice geral

I RELATÓRIO DESCRITIVO DO ESTÁGIO CURRICULAR	10
1. Centro de Atendimento Médico-Veterinário Medi-Vet SA	10
1.1 Casuística observada	10
1.2 Atos médicos e meios de diagnóstico complementares	11
2. Rescate Wildlife Rescue Center	13
2.1 Casuística observada	14
2.2 Atos médicos e meios de diagnóstico complementares	15
II DISSERTAÇÃO DE MESTRADO	18
1. REVISÃO ANATÔMICA DA ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL E REGIÃO PROXIMAL DO FÉMUR	18
1.1 Osteologia	18
1.1.1 Cintura pélvica	18
1.1.2 Osso coxal	18
1.1.3 Acetábulo	19
1.1.4 Fémur	19
1.2 Miologia	20
1.3 Artrologia	22
1.4 Irrigação sanguínea	23
1.5 Inervação	24
FISIOPATOLOGIA DA FRATURA	25
2.1 Definição	25
2.2 Etiologia	25
2.3 Classificação das fraturas	26
PLACAS DE CRESCIMENTO	26
3.1 Fraturas da placa de crescimento – sistema de classificação Salter-Harris	28
FRATURAS DO FÉMUR PROXIMAL	30

4.1	Métodos complementares de diagnóstico	30
4.2	Patologias da região proximal do fêmur	32
4.2.1	Epifisiólise proximal femoral (EPF)	32
4.2.2	Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP)	34
4.3	Tratamento	36
4.3.1	Abordagem conservadora	36
4.3.2	Abordagem cirúrgica	36
4.4	Anestesia loco-regional	37
4.4.1	Epidural	37
4.4.2	Bloqueio dos nervos periféricos	38
4.5	Técnicas cirúrgicas	40
4.5.1	Osteotomia da cabeça e colo do fêmur (OCCF)	40
4.5.1.1	Procedimento cirúrgico	40
4.5.1.2	Avaliação pós-cirúrgica e cuidados	42
4.5.1.3	Complicações e prognóstico	43
4.5.2	Artroplastia total coxofemoral (ATC)	43
4.5.2.1	Técnica cirúrgica	44
4.5.2.2	Avaliação pós-cirúrgica e cuidados	48
4.5.2.3	Complicações e prognóstico	48
III – APRESENTAÇÃO DOS CASOS CLÍNICOS		49
1.	Material e Métodos	49
2.	Descrição dos casos clínicos	50
2.1	Caso Clínico 1	50
2.2	Caso Clínico 2	55
2.3	Caso Clínico 3	62
2.4	Caso Clínico 4	69
IV – DISCUSSÃO		76
V – CONCLUSÃO		83
VI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		84

Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribuição da casuística das diferentes áreas clínicas por espécie.	11
Gráfico 2: Distribuição da casuística das diferentes áreas cirúrgicas por espécie.	11
Gráfico 5: Frequência relativa de novos ingressos por classe de animais.	14
Gráfico 6: Procedimentos realizados no “rescate wildlife rescue center”	15
Gráfico 7: Frequência relativa dos meios de diagnóstico complementares realizados	16
Gráfico 8: Frequência relativa da casuística cirurgia no “rescate wildlife rescue center”.	16

Índice de tabelas

Tabela 1: Classificação Salter-Harris	29
Tabela 2: Resultado das análises bioquímicas e hematológicas do caso clínico 2	57
Tabela 3: Resultado das análises bioquímicas e hematológicas do caso clínico 3	63

Índice de figuras

Figura 1: Cintura pélvica do cão, face caudo-dorsal	18
Figura 2: Osso coxal de um beagle de 15 semanas, face lateral	19
Figura 3: Acetábulo na face lateral do osso coxal	19
Figura 4: Osteologia da extremidade proximal do fêmur esquerdo do cão: (a) face cranial, (b) face caudal	20
Figura 5: Área de fixação muscular do fêmur esquerdo do cão, face caudal (a), face cranial (b), face lateral (c)	21
Figura 6: Músculos flexores, extensores, adutores, abdutores e rotadores internos e externos da anca do cão	21
Figura 7: Articulação sinovial de tipo esferoidal: anca de cão, face caudodorsal	22
Figura 8: Ligamentos da articulação coxofemoral, face ventral	22
Figura 9: Movimentos do membro posterior ilustrados pelo fêmur de cão, face cranial	23
Figura 10: Ilustração do suprimento sanguíneo da face cranial (radiografia) e caudal (osso) da região proximal do fêmur	24
Figura 11: Representação esquemática da origem das raízes espinhais dos principais nervos do plexo lombossacral	24
Figura 12: Ilustração topográfica da inervação da articulação coxofemoral do cão	25
Figura 13: Classificação das fraturas baseada na sua direção e no seu número de linhas	26
Figura 14: (A) Componentes da epífise e metáfise (B) zonas da componente cartilaginosa da placa de crescimento	27
Figura 15: Ilustrações das fraturas Salter-Harris	29
Figura 16: Fraturas da cabeça do fêmur, colo do fêmur e trocantéricas	30

Figura 17: Posicionamento do animal para uma vista VD-AE da articulação coxofemoral	31
Figura 18: Posicionamento do animal para uma vista LL da articulação coxofemoral	31
Figura 19: Posicionamento do animal para uma vista ML da articulação coxofemoral	31
Figura 20: Posicionamento do animal para uma vista VD “pernas-de-rã” da articulação coxofemoral	31
Figura 21: Epifisiólise proximal femoral	32
Figura 22: Sinal-s	33
Figura 23: Doença “Legg-Calvé-Perthes”	35
Figura 24: Local de administração da epidural lombossacral	37
Figura 25: Abordagens para bloqueio dos nervos do membro pélvico	39
Figura 26: Abordagem craniolateral da articulação coxofemoral	41
Figura 27: Osteotomia da cabeça e colo do fêmur	42
Figura 28: Componentes da prótese cimentada	44
Figura 29: Passos básicos da artroplastia total da anca	45
Figura 30: Radiografia coxofemoral do paciente 1	51
Figura 31: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 1	55
Figura 32: Radiografia coxofemoral do paciente 2	56
Figura 33: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 2	61
Figura 34: Radiografia coxofemoral do paciente 3	63
Figura 35: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 3	68
Figura 36: Radiografia coxofemoral do paciente 4	70
Figura 37: Radiografias pós-cirúrgicas do paciente 4	74
Figura 38: Radiografia 6 semanas pós-cirúrgica do paciente 4	75
Figura 39: Radiografia 3 meses pós-cirúrgica do paciente 4	75

I RELATÓRIO DESCRITIVO DO ESTÁGIO CURRICULAR

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da unidade curricular “Estágio Curricular” do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Lisboa e descreve as atividades realizadas durante o mesmo.

O estágio curricular realizou-se inicialmente no Centro de Atendimento Médico-Veterinário (CAMV) Medi-Vet SA, na área de clínica de animais de companhia, sob a orientação do diretor clínico Dr. Kevin Diserens. Posteriormente, continuou no Rescate Wildlife Rescue Center, na área de clínica, reabilitação e conservação de animais selvagens, sob a orientação da Dra. Isabel Hagnauer.

1. Centro de Atendimento Médico-Veterinário Medi-Vet SA

O estágio curricular no CAMV Medi-Vet SA decorreu de 7 de dezembro de 2021 a 11 de fevereiro de 2022, com um horário fixo das 8h às 18h, de terça-feira a sábado. Os sábados foram exclusivamente dedicados aos atendimentos de urgência, totalizando assim 450 horas de trabalho.

O CAMV Medi-Vet SA, localizado em Lausanne, foi inaugurado no dia 30 de outubro de 2017, tornando-se a primeira estrutura hospitalar da Suíça Romanda a oferecer serviços hospitalares e de urgência 24 horas por dia, 7 dias por semana.

A equipa é constituída por veterinários generalistas bem como por vários especialistas diplomados pelo Colégio Europeu e Americano em áreas como anestesia, cardiologia, cirurgia, dermatologia, imagiologia, medicina interna, odontologia, oftalmologia e oncologia. Além disso, o centro hospitalar está equipado com diversos meios de diagnósticos complementares, incluindo análises laboratoriais, ecografia, endoscopia, radiografia e tomografia computadorizada (TC).

O estágio foi dividido em rotações de seis semanas, durante as quais se assistiu e auxiliou semanalmente nas consultas dos seguintes serviços: internamento e urgências, anestesia, cirurgia, medicina interna, imagiologia e dermatologia. Nas quatro semanas restantes, houve a possibilidade de escolher os serviços a acompanhar, permitindo assim assistir e auxiliar nas consultas de cardiologia, odontologia, oftalmologia e oncologia.

1.1 Casuística observada

O estágio proporcionou à autora uma experiência diversificada, permitindo o contacto com diversas áreas veterinárias, tanto em regime de referência como de urgência, contribuindo para uma aprendizagem abrangente e enriquecedora (Gráfico 1). A combinação entre as formações teóricas e a prática clínica diária nas diferentes áreas permitiu ampliar a visão clínica e aprimorar as competências técnicas.

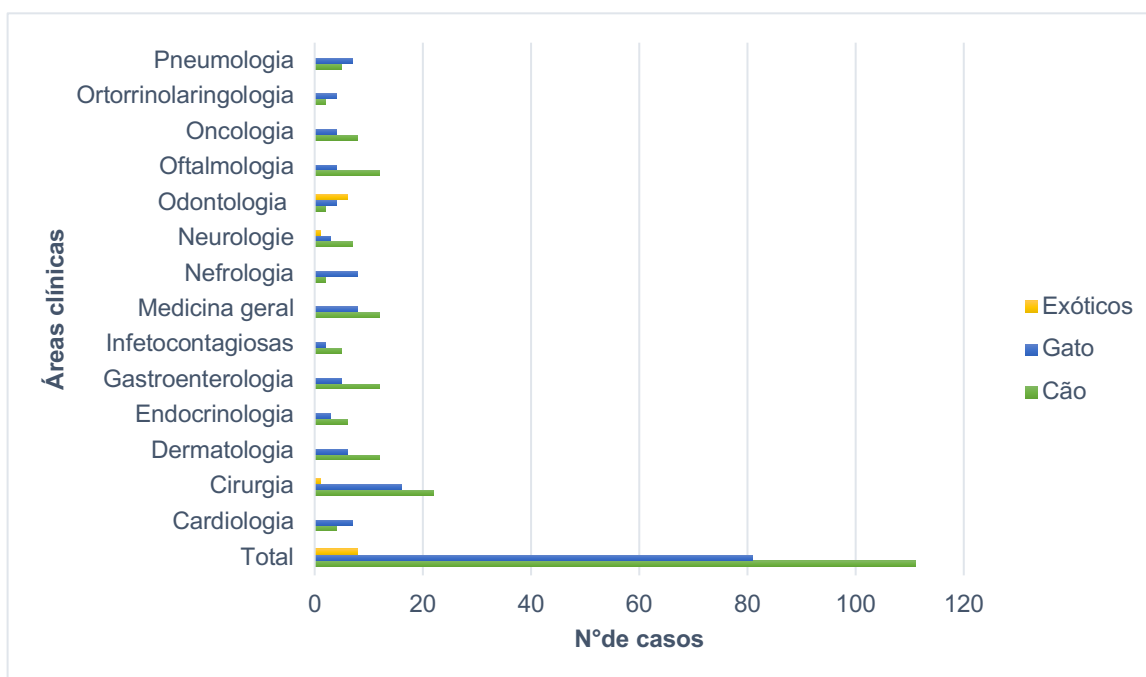


Gráfico 1: Distribuição da casuística das diferentes áreas clínicas por espécie.

1.2 Atos médicos e meios de diagnóstico complementares

Durante as rotações de cirurgia, a autora participou como segunda mão ou assistente em cirurgias ortopédicas, de tecidos moles e oftalmológicas (Gráfico 2).

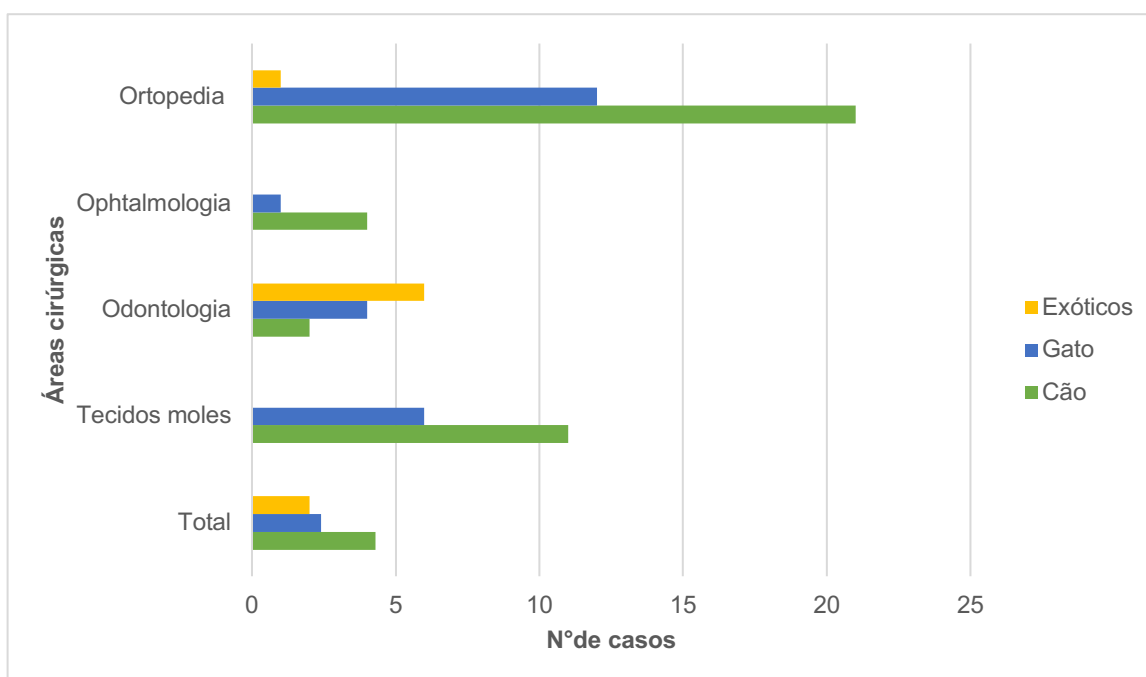


Gráfico 2: Distribuição da casuística das diferentes áreas cirúrgicas por espécie.

Nas cirurgias ortopédicas auxiliou ou assistiu nas artroscopias, amputações, remoções de material/implantes, artroplastia total da anca, osteotomia da cabeça e colo do fêmur e osteotomia do nivelamento do plateau tibial. Nas cirurgias de tecidos moles, participou ou assistiu a correções do síndrome braquicéfalo, enterectomias, gastropexias, esplenectomias, mastectomias, ovariectomias por laparoscopia e uretrotomia. Já na cirurgia oftalmológica, assistiu a ceratectomias lamelares, correções de *cherry eye*, correções de entrópion e enucleações.

Na parte de anestesiologia, a autora participou ativamente em várias etapas do processo anestésico, desde a preparação pré-operatória (tricotomia e assepsia), estabelecimento dos protocolos anestésicos, colocação de cateteres, intubação, monitorização anestésica até ao acompanhamento dos pacientes no pós-operatório e internamento.

Durante a rotação de medicina interna, a autora acompanhou as diversas consultas, nas quais foram discutidos os diagnósticos diferenciais, abordagens ao diagnóstico e os planos terapêuticos para cada caso. Antes de iniciar as consultas, procedia-se ao seguimento diário dos animais internados, com discussão da abordagem e terapêutica aplicada, avaliando-se a evolução clínica e possíveis ajustes ao plano terapêutico. Foi ainda possível acompanhar e auxiliar em certos exames complementares tais como endoscopias (digestivas, rinoscopias e otoscopias). Na rotação de imagiologia, a autora teve oportunidade de observar e colaborar na realização de diversos exames complementares de diagnóstico, como radiografia, incluindo radiografias dentárias, ecografia, tomografia computadorizada e ecocardiografia (Gráfico 3).

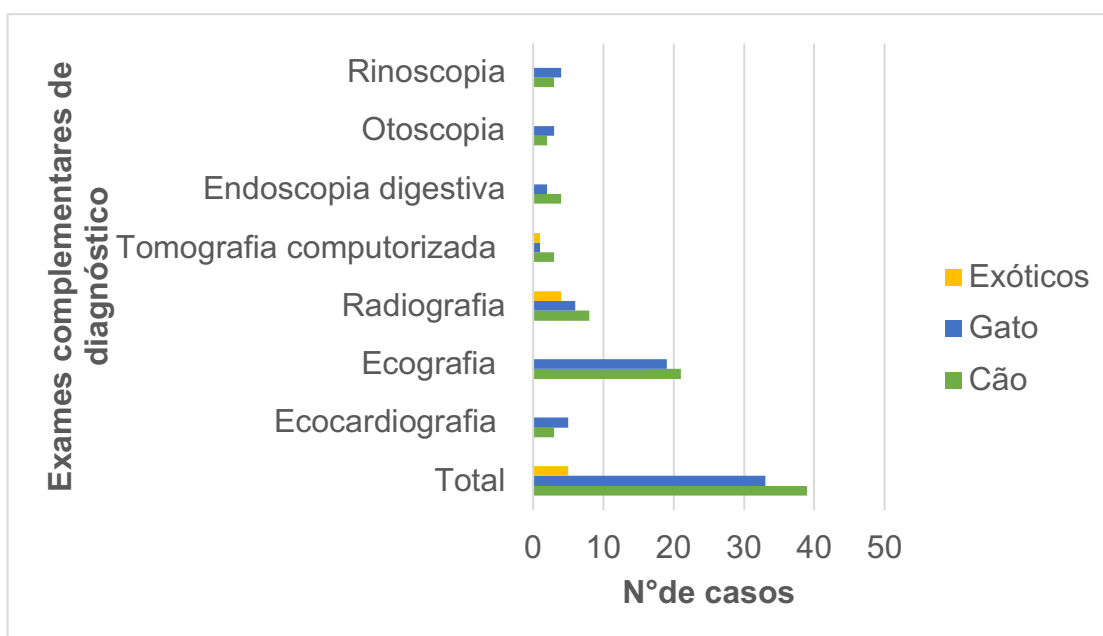


Gráfico 3: Distribuição da casuística dos diferentes exames complementares de diagnóstico, por espécie.

Participou também na nutrição e cuidados básicos de higiene dos animais, assim como em diversos procedimentos, nomeadamente na colheita e análises de sangue (hemograma, bioquímicas, ionograma), cistocentese e urianálise, algaliação, toracocentese, abdominocentese, sonda nasoesofágica e tratamento de feridas, entre outros (Gráfico 4).

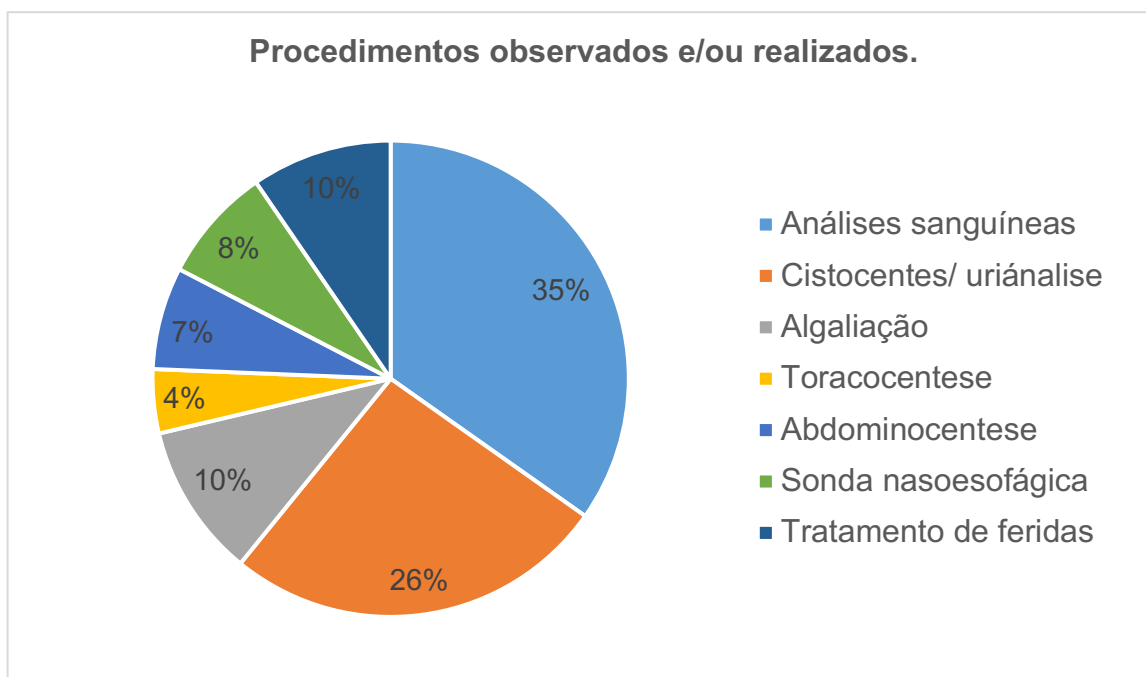


Gráfico 4: Frequência relativa da casuística dos procedimentos observados e/ou realizados.

2. Rescate Wildlife Rescue Center

O estágio curricular foi concluído no “Rescate Wildlife Rescue Center” entre 23 de fevereiro de 2022 e 20 de maio de 2022, com um horário fixo das 9h às 17h, cinco dias por semana (em regime rotativo), num total de 455 horas de trabalho.

O “Rescate Wildlife Rescue Center” é uma instituição de reabilitação de vida selvagem sem fins lucrativos, fundada em 1989. Localizado numa área de 14 hectares de floresta tropical em la Garita, na província de Alajuela, na Costa Rica. É o maior santuário de vida selvagem do país e um dos únicos acreditados pela GFAS, do inglês “Global Federation of Animal Sanctuaries”. Anualmente são admitidos cerca de 3000 animais.

Nas instalações, existem três centros principais: o Centro de Resgate e Reabilitação de Animais Silvestres, que é um hospital veterinário liderado por duas veterinárias e uma equipa com experiência na reabilitação de fauna selvagem; o Santuário de Cuidados Vitalícios, que abriga mais de 125 espécies de animais que não podem ser libertados por motivos de saúde ou comportamentais; e o Centro de Reprodução de Espécies em Vias de

Extinção, focado na conservação através da reprodução e libertação de crias das espécies *Ara ambiguus* e *Ara macao*.

As instalações do hospital estão divididas em salas específicas por espécie: primatas, psitacídeos, aves de rapina, pequenos mamíferos e répteis. Cada sala está equipada com incubadoras, medicações, material médico e recintos de aclimação. Além disso o hospital conta com um laboratório, uma sala de cirurgia, uma sala de radiografia e uma área para a preparação das alimentações.

2.1 Casuística observada

Durante o período de estágio registaram-se 957 novos ingressos no centro hospitalar, dos quais 648 aves (68%), 220 mamíferos (23%) e 89 répteis (9%) (Gráfico 5).

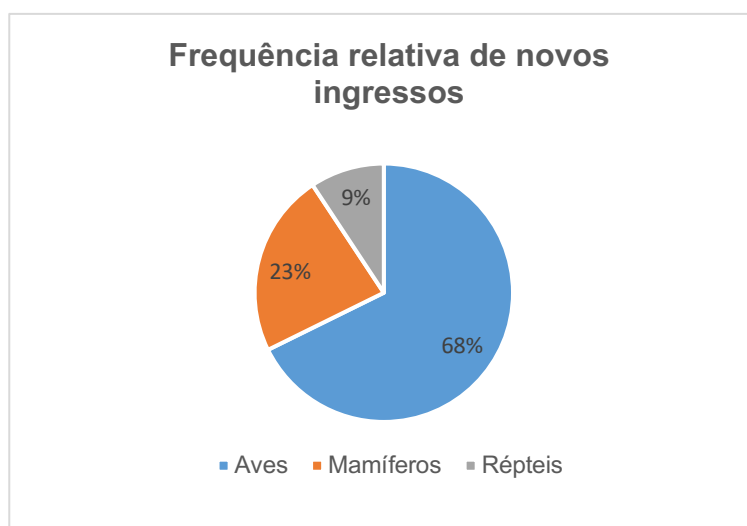


Gráfico 3: Frequência relativa de novos ingressos por classe de animais.

As espécies de aves com maior taxa de ingresso foram: papa-capim-de-cara-amarela (*Tiaris olivaceus*) com 100 animais, papagaio-de-nunca-amarela (*Amazona auropalliata*, com 25 animais, rola-d'asa-branca (*Zenaida asiatica*) com 47 animais, papa-capim-de-morelet (*Sporophila morelleti*) com 24 animais e o periquito-de-queixo-laranja (*Brotogeris jugularis*) com 81 animais.

Registou-se um número elevado de mamíferos devido a existência de duas espécies comuns no país: opossuns (*Didelphis marsupialis*) com 104 animais e esquilos centro-americanos com 51 animais (*Sciurus variegatoides*). Os demais mamíferos admitidos incluíram quatis-de-nariz-branco (*Nasua narica*), guaxinis (*Procyon lotor*), preguiças-de-dois-dedos (*Choloepus hoffmanni*) e de-três-dedos (*Bradypus variegatus*), papa-formingas (*Tamandua mexicana*), veados-de-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*), primatas de

diversas espécies (*Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi*, *Cebus imitator*, *Saimiri oerstedii*) morcegos, pacas (*Cuniculus paca*), pecaris (*Pecari tajacu*), coiotes (*Canis latrans*), raposas-cinzentas (*Urocyon cinereoargenteus*), margays (*Leopardus wiedii*), ocelotes (*Leopardus pardalis*) e pumas (*Puma concolor*).

Dos répteis recebidos, 67 eram tartarugas de várias espécies. As restantes eram várias espécies de serpentes, iguanas e espécies exóticas provenientes de tráfico ilegal como dragões-barbudos-australianos.

As causas de ingresso incluem animais órfãos, feridos, principalmente por electrocução, atropelamento e ataques entre animais. Destaca-se também o elevado número de animais confiscados por posse ou tráfico ilegal.

2.2 Atos médicos e meios de diagnóstico complementares

A autora colaborou com os médicos veterinários auxiliando na receção dos animais, nos exames físicos e complementares (condução e interpretação de análises laboratoriais e radiografias), nos tratamentos (alimentação forçada, manejo de feridas, medicações), nas cirurgias e anestésias e nas necropsias. Além disso, participou na gestão das rotinas diárias incluindo na preparação da alimentação dos animais e na limpeza, manutenção e enriquecimento das instalações. Outras atividades incidiram sobre a observação e monitorização do comportamento de determinados animais (*Cebus imitator*, *Saimiri oerstedii* e *Leopardus pardalis*) (Gráfico 6).

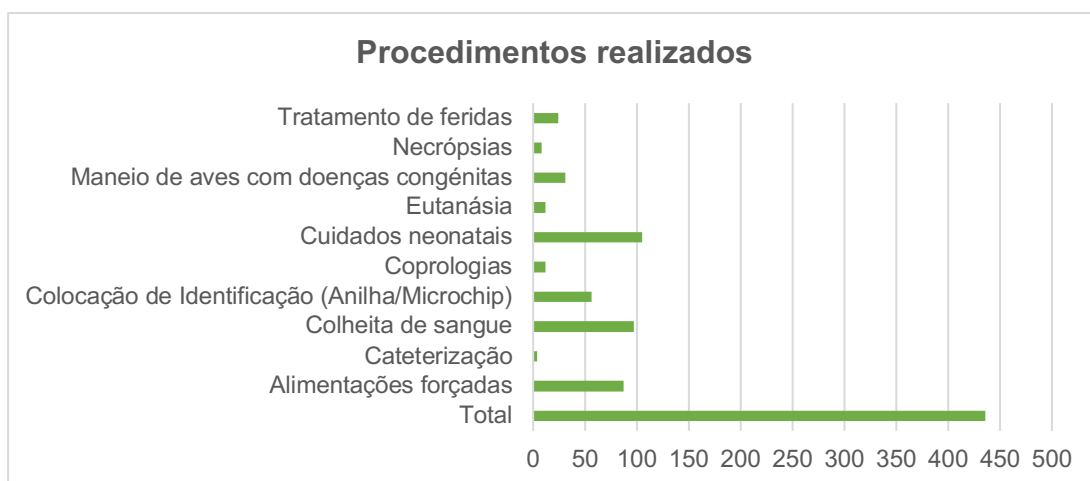


Gráfico 4: Procedimentos realizados no "Rescate Wildlife Rescue Center"

Os exames complementares de diagnóstico em medicina de animais selvagens, são, muitas vezes, limitados. No entanto, o centro dispõe de recursos internos que permitem a realização da maioria dos exames necessários para obter um diagnóstico dos animais admitidos. A distribuição dos exames de diagnóstico realizados no centro está representada no gráfico 7.

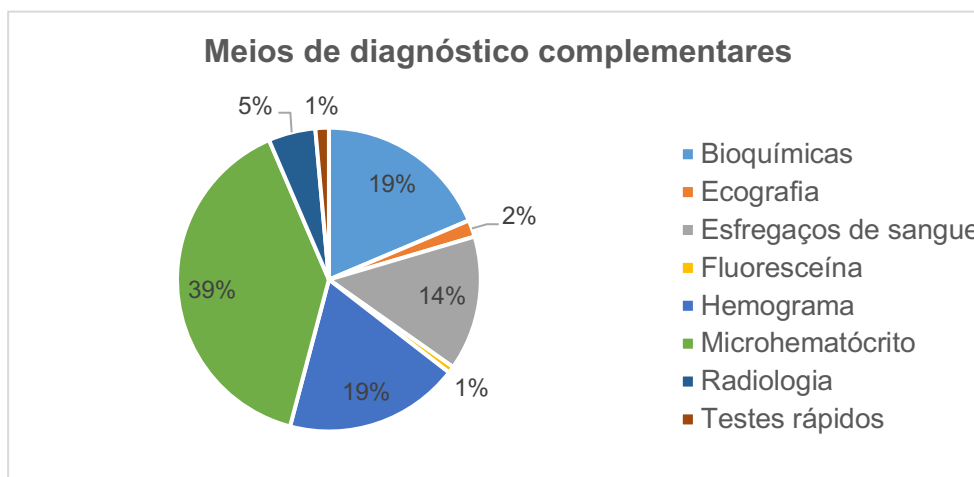


Gráfico 5: Frequência relativa dos meios de diagnóstico complementares realizados no "Rescate Wildlife Rescue Center".

Na área cirúrgica, a autora, auxiliou na preparação e monitorização anestésica, na assistência do cirurgião e no acompanhamento pós-operatório. As intervenções incluíram, fixações de fraturas, amputações de membros anterior em preguiças por eletrocussão, um flap para a reparação de uma laceração induzida por luta na cabeça de um macaco uivador, colocações de tubos esofágicos e remoção de um sarcoide num burro (Gráfico 8).

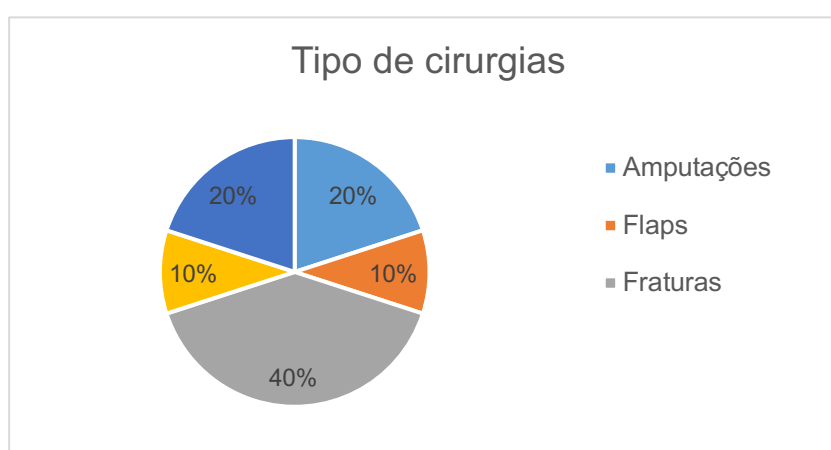


Gráfico 6: Frequência relativa da casuística cirurgia no "Rescate Wildlife Rescue Center".

A duração total dos dois estágios curriculares foi de cinco meses e meio, correspondendo a um total de 905 horas de trabalho.

Concluindo, o estágio curricular permitiu consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do percurso académico. Apesar das diferentes realidades vivenciadas nos dois locais de estágio, ambos se revelaram enriquecedores. No primeiro foi possível, aprofundar conhecimentos em diversas especialidades da medicina veterinária. No segundo, o contacto direto com espécies não convencionais, possibilitou o desenvolvimento de competências práticas e o aprofundando de conhecimentos em medicina de fauna selvagem, reforçando a importância da preservação da biodiversidade e do papel do médico veterinário na reabilitação destas espécies.

II DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

1. REVISÃO ANATÔMICA DA ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL E REGIÃO PROXIMAL DO FÉMUR

1.1 Osteologia

1.1.1 Cintura pélvica

A cintura pélvica une o esqueleto axial ao membro pélvico, formando uma união praticamente imóvel, essencial para a sustentação de peso e a locomoção (Murray & Beck, 2022a). Essa estrutura é composta por dois ossos coxais simétricos e paralelos, unidos ventralmente pela sínfise pélvica e articulados dorsolateralmente com o sacro (Figura 1) (Singh, 2018b; Murray & Beck, 2022a).

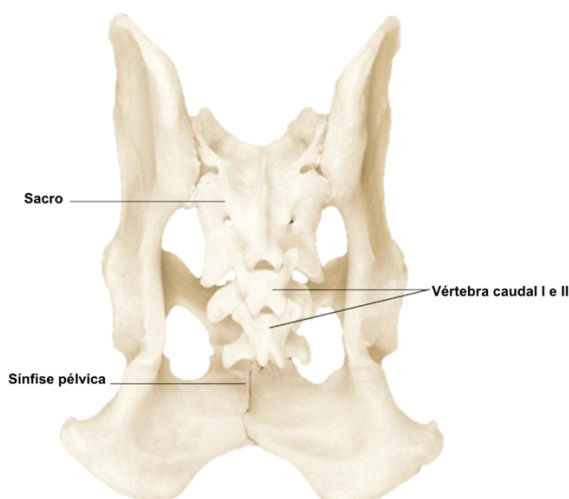


Figura 1: Cintura pélvica do cão, face caudo-dorsal (Adaptado de Liebich *et al.*, 2020b).

1.1.2 Osso coxal

No cão e gato, o osso coxal resulta da ossificação de quatro ossos: o ílio localizado craniodorsalmente; o púbis, na região medial; o ísquio caudalmente e o osso acetabular, situado no assoalho do acetábulo (Figura 2) (Singh, 2018b; Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020b; Murray & Beck, 2022a). Durante o crescimento, esses ossos estão unidos por uma sincondrose que, a partir da 12ª semana de vida, ossifica para formar uma cavidade em forma de cálice, o acetábulo (Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020b).

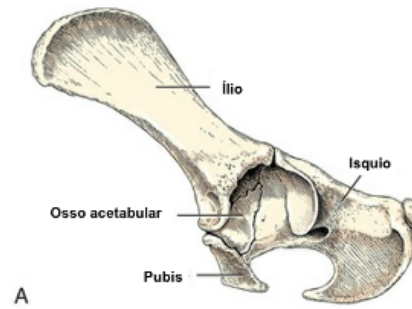


Figura 2: Osso coxal de um beagle de 15 semanas, face lateral (Adaptado de Hermanson *et al.*, 2020a).

1.1.3 Acetábulo

O acetábulo, localizado na face lateral do osso coxal, articula-se com a cabeça do fêmur, para formar a articulação coxofemoral (Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020b; Murray & Beck, 2022a). No seu interior, distingue-se uma superfície articular periférica, denominada face lunar, e uma região central não articular, designada por fossa acetabular (Liebich *et al.*, 2020b). A face lunar apresenta uma superfície lisa e crescente em forma de semicircunferência, interrompida medialmente pela incisura acetabular e recoberta no seu bordo acetabular pelo lábio acetabular (Figura 3) (Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020b).

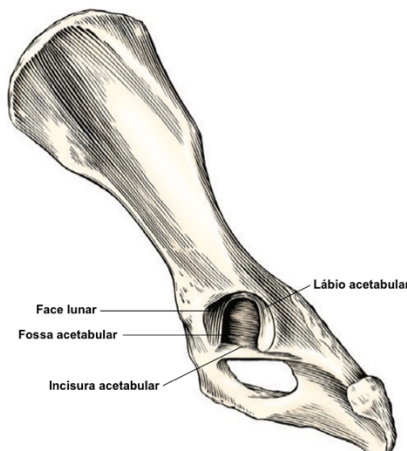


Figura 3: Acetábulo na face lateral do osso coxal (Adaptado de Hermanson *et al.*, 2020a).

1.1.4 Fémur

O fémur desempenha um papel fundamental na postura e na locomoção (Liebich *et al.*, 2020b). Sendo um osso longo, possui uma epífise proximal, que se articula com o osso coxal, formando a articulação coxofemoral, uma diáfise e uma epífise distal, que se articula com a patela e a tibia, formando a articulação femorotibiopatelar (Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020a; Murray & Beck, 2022b).

O fémur é dividido em três segmentos: a extremidade proximal, que inclui a cabeça do fémur (Liebich *et al.*, 2020b), o colo do fémur e os três trocânteres (Murray & Beck, 2022a);

o corpo do fêmur, situado entre as extremidades; e a extremidade distal, que inclui os côndilos femorais lateral e medial (Liebich *et al.*, 2020b).

A extremidade proximal do fêmur (Figura 4) é curvada medialmente, fazendo com que a cabeça do fêmur fique desviada em relação ao eixo longitudinal do osso (Singh, 2018b; Liebich *et al.*, 2020b). A cabeça do fêmur, é um hemisfério de superfície lisa, interrompida na face medial, por uma pequena reentrância circular, a *fovea capitis*, onde se insere o ligamento da cabeça do fêmur (Hermanson *et al.*, 2020a; Murray & Beck, 2022a). Na face caudolateral, localiza-se o trocânter maior, que nos carnívoros está ao mesmo nível que a cabeça do fêmur (Singh, 2018b; Liebich *et al.*, 2020b). Caudalmente à crista óssea, que une a cabeça do fêmur ao trocânter maior, situa-se a fossa trocantérica (Murray & Beck, 2022a). O trocânter menor, localizado na face caudomedial do fêmur e ventral ao colo do fêmur, apresenta-se como uma pequena proeminência piramidal e une-se ao trocânter maior através da crista intertrocantérica (Hermanson *et al.*, 2020a). Na face lateral, distalmente ao trocânter maior e aproximadamente ao mesmo nível do trocânter menor, encontra-se o terceiro trocânter, uma pequena eminência óssea (Hermanson *et al.*, 2020a; Murray & Beck, 2022a). Por fim, o colo do fêmur, mais proeminente nos cães e nos gatos do que noutras espécies (Singh, 2018b), separa a cabeça do fêmur do corpo do fêmur (Liebich *et al.*, 2020b).

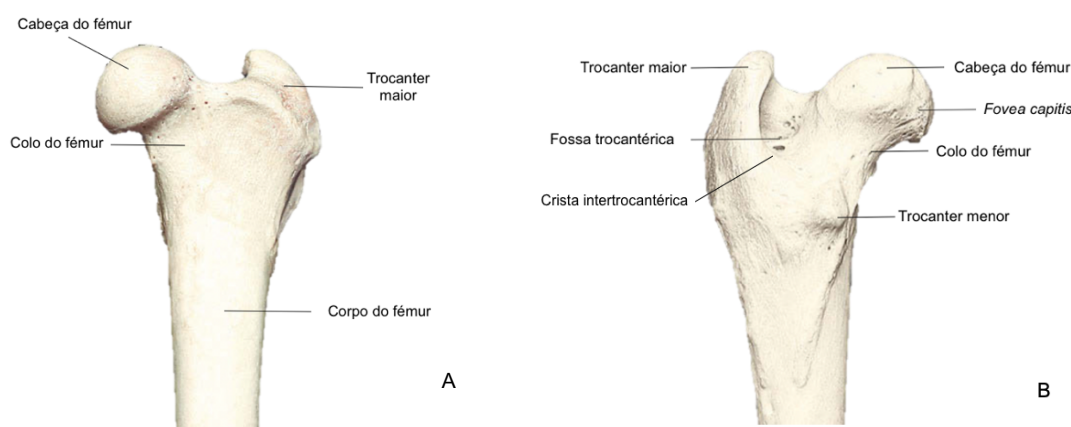


Figura 4: Osteologia da extremidade proximal do fêmur esquerdo do cão: (A) face cranial, (B) face caudal (Adaptado de Liebich *et al.*, 2020b).

1.2 Miologia

O fêmur desempenha um papel fundamental ao fornecer um ponto de fixação resistente para os principais músculos locomotores do corpo, dos quais os descritos posteriormente se originam nas vértebras e na pelve e se inserem na região proximal do fêmur (Murray & Beck, 2022b).

O trocânter maior serve de ponto de inserção para os músculos (mm.) glúteo médio, glúteo profundo e piriforme, enquanto a fossa trocantérica recebe os mm. obturadores interno

e externo e os mm. gêmeos; já o trocânter menor serve de inserção ao m. iliopsoas e o terceiro trocânter ao m. glúteo superficial (Hermanson *et al.*, 2020a; Liebich *et al.*, 2020b; Murray & Beck, 2022b). Na crista intertrocanterica insere-se o m. quadrado femoral, enquanto o m. articular da coxa se fixa na face cranial do colo do fêmur e, por fim, o m. quadríceps femoral estende-se por toda a superfície cranial, medial e lateral do fêmur (Hermanson *et al.*, 2020a).

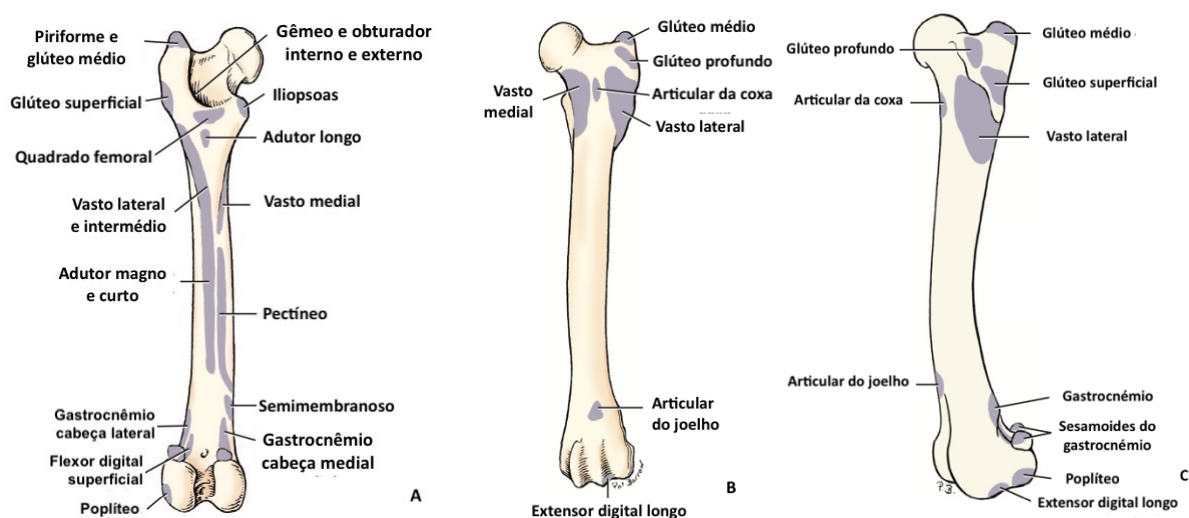


Figura 5: Área de fixação muscular do fêmur esquerdo do cão, face caudal (A), face cranial (B), face lateral (C) (Adaptado de Hermanson, 2020).

Os músculos da anca podem ser divididos em cinco grupos principais de acordo com a sua inserção no fêmur e a função que desempenham: flexores, extensores, adutores, abdutores, rotadores internos e rotadores externos (Figura 6) e atuam em torno do centro da cabeça do fêmur, que serve de ponto central de rotação (Kowaleski, 2013).

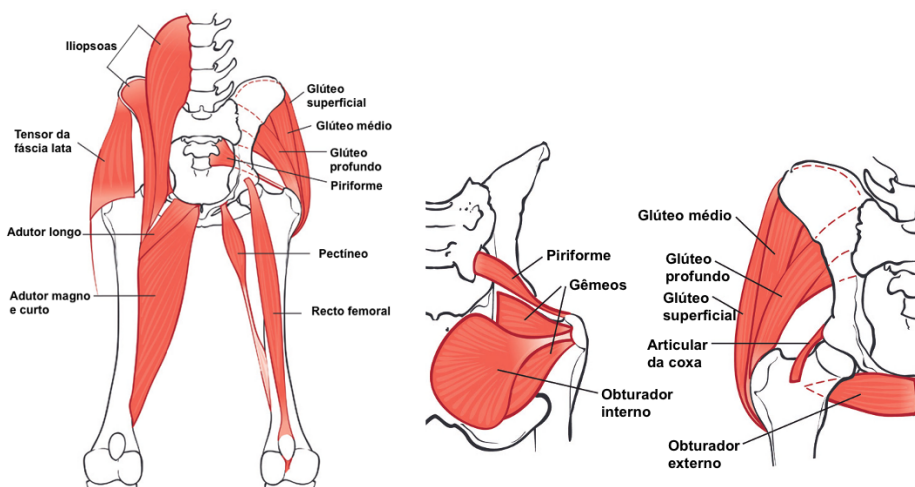


Figura 6: Músculos flexores, extensores, adutores, abdutores (esquerda) e rotadores internos e externos (direita) da anca do cão (Adaptado de Kowaleski, 2013).

1.3 Artrologia

A articulação coxofemoral é uma articulação sinovial do tipo esferoide (Figura 7), resultante da união entre a cabeça hemisférica e convexa do fêmur e a cavidade cotiloide profunda do acetábulo, representada pela superfície lunar (Singh, 2018b; Hermanson *et al.*, 2020b).

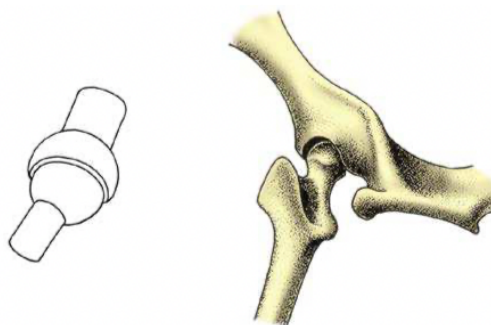


Figura 7: Articulação sinovial de tipo esferoidal: anca de cão, face caudodorsal (Adaptado de Singh, 2018a).

A cápsula articular da articulação coxofemoral é extensa, fixando-se medialmente no lábio acetabular, estrutura fibrocartilaginosa que aprofunda o acetábulo e aumenta a superfície articular (Singh, 2018d), e lateralmente no colo do fêmur (Hermanson *et al.*, 2020b). Apesar da ausência de ligamentos periféricos que limitem o movimento (Singh, 2018d), a cápsula articular apresenta três reforços: a zona orbicular, um reforço fibroso dorsal proeminente em carnívoros; o ligamento iliofemoral, que reforça a região cranial; e o ligamento isquiofemoral, que reforça a região caudal (Hermanson *et al.*, 2020b). Além dos reforços capsulares, destacam-se dois ligamentos importantes: o ligamento (intracapsular) da cabeça do fêmur, que une a *fovea capitis* à fossa acetabular, e ajuda a limitar a distração articular, especialmente em casos de luxação ou displasia da anca; e o ligamento transverso do acetábulo, que se estende pela incisura acetabular, garantindo a posição anatômica correta do ligamento da cabeça do fêmur (Figura 8) (Liebich *et al.*, 2020b; Murray & Beck, 2022b).

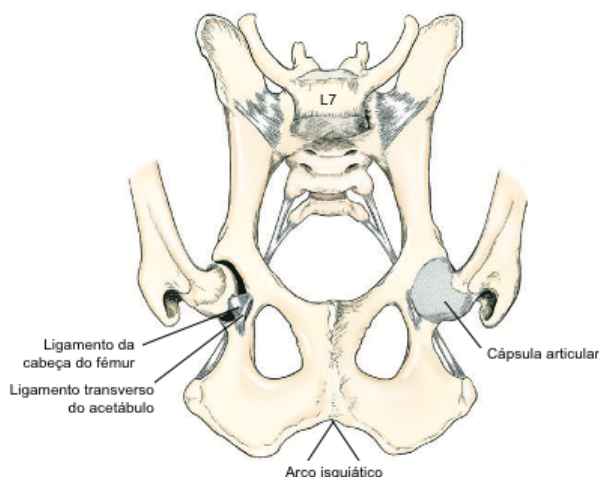


Figura 8: Ligamentos da articulação coxofemoral, face ventral (Adaptado de Hermanson *et al.*, 2020b).

Nos carnívoros, a articulação coxofemoral apresenta uma configuração esferoide e multiaxial, o que lhe proporciona uma maior amplitude e versatilidade de movimento em comparação com outras espécies (Singh, 2018a; Singh, 2018d). Essa articulação permite movimentos de flexão, extensão, abdução, adução, rotação e circundação (Figura 9), cuja amplitude é condicionada por fatores como espécie, raça, condição corporal, massa muscular, tipo e nível de atividade física, bem como presença ou ausência de artropatias (Murray & Beck, 2022a).

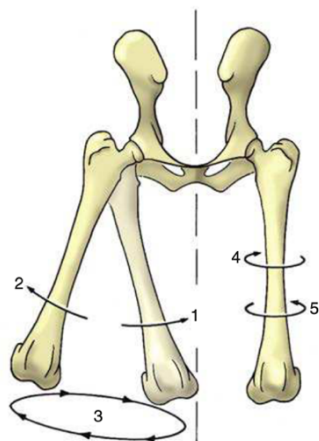


Figura 9: Movimentos do membro posterior ilustrados pelo fêmur de cão, face cranial – 1) adução; 2) abdução; 3) circundação; 4) rotação interna; 5) rotação externa (Adaptado de Singh, 2018a).

1.4 Irrigação sanguínea

O suprimento sanguíneo do membro pélvico (Figura 10) provém principalmente das artérias ilíacas externas, que se ramificam em artéria femoral e artéria femoral profunda, dando origem, respectivamente, às artérias circunflexas femoral lateral e medial (Murray & Beck, 2022b). Essas artérias, juntamente com a artéria glútea caudal, formam um anel vascular extracapsular responsável pela irrigação da cápsula articular, da cabeça e colo do fêmur, bem como da epífise proximal (Guiot & Déjardin, 2018; Singh, 2018; Murray & Beck, 2022a). A partir desse anel desenvolvem-se vasos intracapsulares, cujos ramos penetram na placa de crescimento, originando um plexo arterial intraósseo (Guiot & Déjardin, 2018).

Nos cães, ao contrário dos gatos, a artéria do ligamento da cabeça do fêmur não contribui para a irrigação epifisária, o que pode explicar a maior incidência de necrose avascular da cabeça e colo do fêmur nessa espécie, pois depende de um único anel extravascular (Guiot & Déjardin, 2018). Em animais imaturos, os vasos epifisários e metafisários anastomosam-se apenas após o encerramento da placa de crescimento, concluindo a vascularização da cabeça femoral (Gilmore, 2014; Murray & Beck, 2022b).

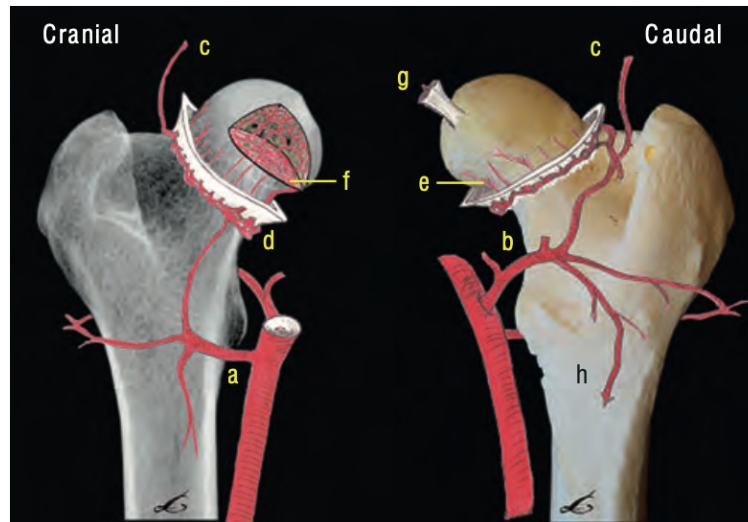


Figura 10: Ilustração do suprimento sanguíneo da face cranial (radiografia) e caudal (osso) da região proximal do fêmur: (a) artéria circunflexa femoral lateral e (b) medial, (c) artéria glútea caudal, (d) anel vascular extracapsular, (e) artérias intracapsulares ascendentes, (f) rede intraóssea, (g) ligamento da cabeça do fêmur e (h) artéria nutritiva (Adaptado de Guiot & Déjardin, 2018).

1.5 Inervação

A inervação motora, sensitiva e autonômica do membro pélvico é fornecida pelo plexo lombossacral (Portela *et al.*, 2018, König *et al.*, 2020), que pode ser subdividido em plexo lombar e sacral, embora comuniquem constantemente entre si (Hermanson *et al.*, 2020c). Esse plexo é formado pelos ramos ventrais intercomunicantes dos últimos cinco nervos lombares (L3, L4, L5, L6 e L7) e dos três nervos sacrais (S1, S2 e S3) (Figura 11) (Hermanson *et al.*, 2020c; Murray & Beck, 2022b).

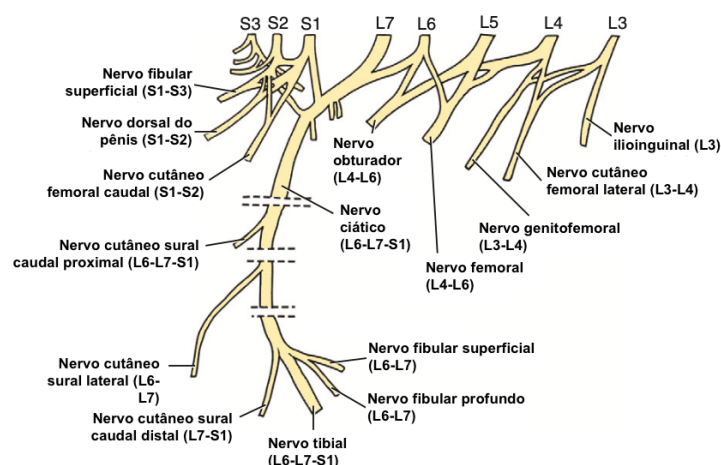


Figura 11: Representação esquemática da origem das raízes espinhais dos principais nervos do plexo lombossacral (Adaptado de Hermanson *et al.*, 2020c).

O plexo lombar é responsável pela inervação dos músculos localizados nas regiões craniais e mediais da coxa, bem como da pele na face medial do membro pélvico (Hermanson

et al., 2020c). Dele originam-se, nomeadamente, as raízes do nervo (n.) cutâneo femoral lateral (L3 e L4), n. genitofemoral (L3 e L4), n. femoral e n. obturador (L4, L5, L6) (Portela *et al.*, 2018).

Por sua vez, o plexo sacral é responsável pela inervação dos músculos localizados na região caudal da coxa, todos os músculos da perna e do pé, bem como da pele correspondente (Hermanson *et al.*, 2020c). Ele inclui o tronco lombossacral (L6, L7 e S1, com contribuição variável de S2), do qual se originam o n. ciático, n. glúteo cranial e caudal (L6, L7, S1) e n. cutâneo femoral caudal (S1 e S2) (Portela *et al.*, 2018).

Os três nervos principais que inervam os músculos da coxa e que são provenientes do plexo lombossacral são, de cranial para caudal, o n. femoral, o n. obturador e o n. ciático (Figura 12) (Murray & Beck, 2022b).

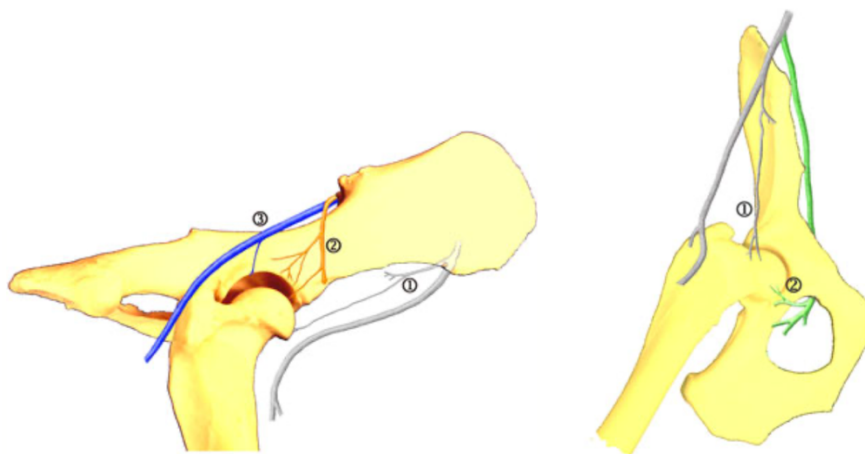


Figura 12: Ilustração topográfica da inervação da articulação coxofemoral do cão (a) face lateral: (1) ramos articulares do nervo femoral; (2) nervo glúteo cranial e ramos articulares; (3) nervo ciático e ramos articulares. (b) face ventral: (1) nervo femoral e ramos articulares; (2) nervo obturador e ramos articulares (Adaptado de Huang *et al.*, 2013).

FISIOPATOLOGIA DA FRATURA

2.1 Definição

Uma fratura ocorre quando o osso é submetido a uma força que ultrapassa a sua capacidade de adaptação, sendo caracterizada pela rutura parcial ou total da sua integridade óssea ou da cartilagem, comprometendo, em vários graus, os tecidos moles circundantes, o suprimento sanguíneo e a função locomotora (DeCamp *et al.*, 2016a).

2.2 Etiologia

As fraturas podem resultar de um trauma direto, como atropelamentos ou quedas; de trauma indireto, como fraturas do colo do fêmur, dos côndilos umerais e femorais e avulsão da tuberosidade tibial; patologias ósseas, como neoplasias ou déficits nutricionais, que

resultam na destruição ou perda da densidade óssea e tornam o osso suscetível a fraturas ao menor trauma; ou microfraturas por stress repetitivo, comuns em galgos de corrida, especialmente nos ossos metacarpais e metatarsais (DeCamp *et al.*, 2016a).

2.3 Classificação das fraturas

O uso de uma terminologia precisa é essencial para a identificação e descrição sistemática de uma fratura, facilitando a comunicação entre veterinários e com os tutores, além de contribuir para o planejamento e discussão dos métodos de tratamento e comparação de resultados (Jones, 2016; Hayashi *et al.*, 2019a; Sylvestre, 2019).

Primeiro, deve-se identificar o membro afetado e o osso fraturado, especificando a sua localização anatômica - epífise, metáfise, diáfise ou superfície articular (Hayashi *et al.*, 2019a) – sendo que as fraturas localizadas na metáfise proximal e distal requerem uma nomenclatura específica (Tabela 1) (DeCamp *et al.*, 2016a). Outro aspecto fundamental é identificar se a fratura é aberta ou fechada, com base na sua comunicação com o meio externo (Hayashi *et al.*, 2019a). O grau de cominuição também deve ser mencionado e distingue fraturas redutíveis, que apresentam uma única linha de fratura ou fragmentos grandes, e não redutíveis, caracterizadas por múltiplos fragmentos pequenos (DeCamp *et al.*, 2016a; Sylvestre, 2019). Por fim, é necessário avaliar a morfologia da fratura, classificando-a como completa ou incompleta e descrevendo a orientação das linhas de fratura (Figura 13) (DeCamp *et al.*, 2016a; Sylvestre, 2019).

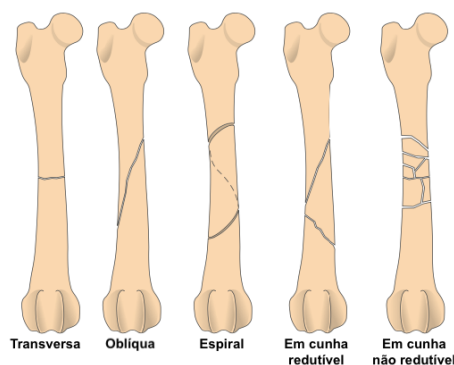


Figura 13: Classificação das fraturas baseada na sua direção e no seu número de linhas
(Adaptado de Hayashi *et al.*, 2019a).

PLACAS DE CRESCIMENTO

Durante o desenvolvimento ósseo a diáfise e a metáfise estão separadas da epífise por uma região de cartilagem em crescimento, denominada fise, também conhecida como placa epifisária ou placa de crescimento (Murray & Beck, 2022b), responsável pelo crescimento ósseo longitudinal (Liebich *et al.*, 2020a). Esse processo ocorre através da

proliferação e aumento dos condrócitos, bem como da formação de matriz, que empurra a epífise para longe da metáfise (Breur & Lambrechts, 2018; Allen & Breur, 2020).

A placa de crescimento é constituída por uma componente fibrosa, cartilaginosa e óssea (von Pfeil & DeCamp, 2009) e apresenta várias regiões histologicamente distintas, cada uma com uma atividade celular específica (Mescher, 2018).

A **componente fibrosa**, que circunda a placa de crescimento, inclui o sulco de ossificação, ou sulco de Ranvier, que contribui para o crescimento em diâmetro e comprimento e o anel pericondral, conhecido como anel de Lacroix, que oferece suporte mecânico, proteção contra forças de cisalhamento (von Pfeil & DeCamp, 2009) e limita o crescimento em largura (Allen & Breur, 2020), ao inibir o crescimento radial da cartilagem na região metafisária (Liebich *et al.*, 2020a). A **componente cartilaginosa** subdivide-se em três zonas distintas: a **zona de reserva**, composta por cartilagem hialina contendo pequenos condrócitos ovais (Moreno *et al.*, 2018) com baixa atividade celular (von Pfeil & DeCamp, 2009; Allen & Breur, 2020); a **zona proliferativa**, onde ocorre proliferação ativa dos condrócitos, organizados em colunas paralelas ao eixo longo do osso e síntese de uma matriz rica em colagénio tipo II e proteoglicanos (Mescher, 2018; Allen & Breur, 2020) e a **zona hipertrófica**, subdividida em **zona de maturação**, marcada pelo aumento de tamanho dos condrócitos; **zona de degeneração**, onde algumas células começam a apresentar sinais de degeneração e morte celular; e a **zona de calcificação provisória ou mineralização**, onde se inicia o processo de calcificação da matriz (von Pfeil & DeCamp, 2009). Por fim, a **componente óssea**, adjacente à cartilaginosa, é o local onde o tecido cartilaginoso é progressivamente convertido em tecido (von Pfeil & DeCamp, 2009) através da ossificação endocondral (Allen & Breur, 2020) (Figura 14).

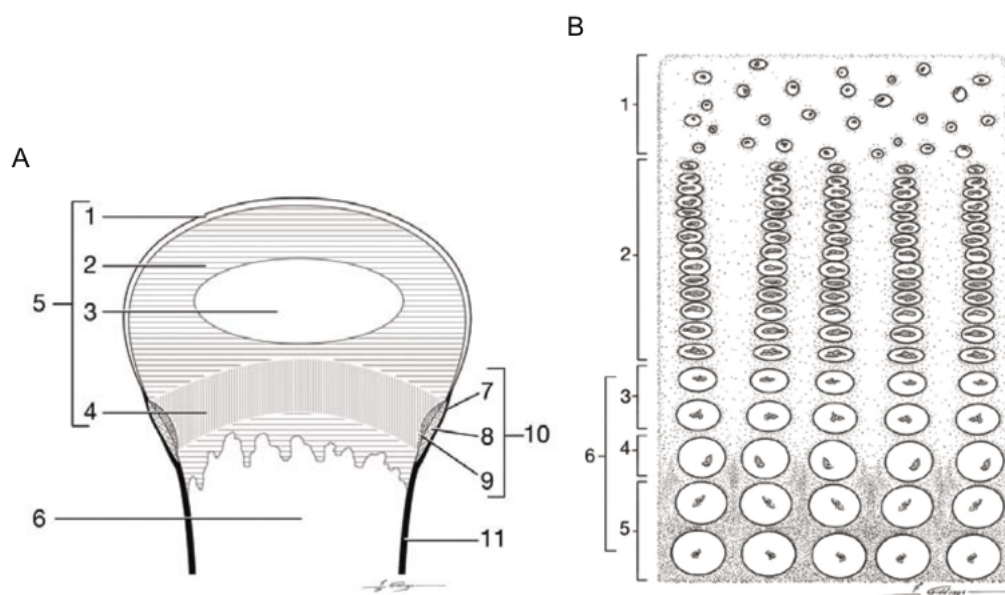


Figura 14: (A) Componentes da epífise e metáfise: (1) cartilagem articular; (2) cartilagem epifisária; (3) centro secundário de ossificação; (4) placa de crescimento; (5) epífise; (6) metáfise; (7) camada fibrosa do periósteo; (8)

anel de LaCroix; (9) sulco de Ranvier; (10) componentes fibrosas da placa de crescimento; (11) osso cortical. **(B)** Zonas da componente cartilaginosa da placa de crescimento: (1') zona de reserva; (2') zona proliferativa; (3') zona de maturação; (4') zona de degeneração; (5') zona de calcificação; (6') zona hipertrófica (Adaptado de von Pfael & DeCamp 2009).

O período de encerramento das placas de crescimento varia consoante a espécie, a localização anatômica, os fatores hormonais e a dieta, apresentando variabilidade entre indivíduos da mesma espécie, especialmente em gatos quando comparados aos cães (Stander & Cassel, 2016). De forma geral, ocorre entre os 3 e 19 meses de idade, com a maioria das placas de crescimento encerradas por volta dos 12 meses de idade (Murray & Beck, 2022b).

3.1 Fraturas da placa de crescimento – sistema de classificação Salter-Harris

As fraturas fisárias geralmente ocorrem devido à maior fragilidade da placa de crescimento comparativamente ao osso adjacente e aos ligamentos circundantes (Gibson 2019; Hayashi *et al.*, 2019a). A zona mecanicamente frágil localiza-se na transição entre a zona hipertrófica, onde as células são relativamente grandes em relação à quantidade de matriz, e a zona de calcificação provisória, estruturalmente mais resistente (Hayashi *et al.*, 2019a). Essa vulnerabilidade predispõe animais jovens a fraturas nas fises proximais e distais, comumente classificadas de acordo com o sistema de Salter-Harris, 1963 (Moreno *et al.*, 2018). Esse sistema classifica as lesões em seis tipos (I a VI), com base na identificação e localização da linha de fratura (Tabela 1) (Hayashi *et al.*, 2019a), sendo que, à medida que a classificação numérica aumenta, menos favorável é o prognóstico (Sylvestre, 2019).

Tabela 1: Classificação Salter-Harris (Adaptada de Butterworth, 2016; DeCamp *et al.*, 2016a; Jones, 2016; Moreno *et al.*, 2018; Hayashi *et al.*, 2019a; Sylvestre, 2019)

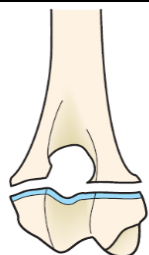
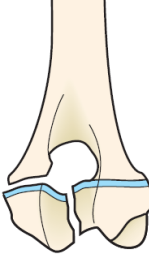
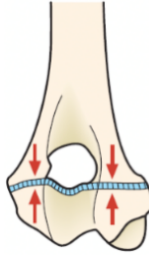
Classificação Salter-Harris	Descrição	Ilustração
Tipo I (extra-articular ou metafisária)	Fratura fisária completa: a linha de fratura ocorre exclusivamente através da placa de crescimento resultando numa separação entre a epífise e a diáfise.	
Tipo II (articular parcial)	A linha de fratura percorre parte da placa de crescimento e estende-se parcialmente pela metáfise.	
Tipo III (intra-articular)	A linha de fratura percorre parte da placa de crescimento, atravessa a articulação e estende-se por parte da epífise, sem comprometer a metáfise.	
Tipo IV (intra-articular)	A linha de fratura ocorre perpendicularmente a placa de crescimento passando pela epífise, atravessando todas as camadas da placa de crescimento e saindo pela metáfise.	
Tipo V	Fratura da placa de crescimento por compressão. Sem deslocamento radiográfico evidente. As lesões tornam-se evidente quando a placa de crescimento ou parte desta cessa e a placa de crescimento encerra prematuramente resultando em deformidades angulares nos membros.	
Tipo VI	Resulta de uma avulsão ou contusão do local. A fratura resulta na formação de pontes periosteais na periferia da placa de crescimento resultando num encerramento assimétrico da placa de crescimento e consequentemente em deformidades angulares nos membros.	

Figura 15: Ilustrações das fraturas Salter-Harris (Jones, 2016).

FRATURAS DO FÉMUR PROXIMAL

Em cães e gatos, as fraturas ocorrem mais frequentemente no esqueleto apendicular do que no esqueleto axial, com maior incidência no membro pélvico do que no torácico (Murray & Beck, 2022b). Segundo Roush (2015), no seu estudo sobre a prevalência de fraturas em cães e gatos, as fraturas femorais correspondem a 19,3 % do total em cães e 36,5 % em gatos. Entre estas, as fraturas fisárias são as mais comuns, sobretudo em animais com menos de um ano de idade (Burton, 2016), sendo geralmente secundárias a traumas, como quedas ou acidentes rodoviários (Rubinos & Meeson, 2021). No entanto, podem ocorrer espontaneamente, sem histórico de trauma significativo (Hayashi *et al.*, 2019b), como na epifisiólise proximal femoral (EPF) em gatos (Borak *et al.*, 2015) e cães (Moore *et al.*, 2004), na osteopatia metafisária do colo do fêmur em gatos (Verschoore *et al.*, 2011) ou na necrose isquêmica da cabeça do fêmur (NICF) (Burton, 2016), como observado na doença de “Legg-Calvé-Perthes” em cães (Aguado & Goyenvallé, 2021). Em gatos adultos, o hipotireoidismo congénito deve ser considerado como um fator predisponente para a ocorrência de fraturas fisárias da cabeça do fêmur (Diehm *et al.*, 2019).

As fraturas proximais do fêmur classificam-se de acordo com a região envolvida, podendo afetar a cabeça do fêmur (epifisária), o colo do fêmur (fisária, subcapital e intertrocanterica), os trocânteres ou a região subtrocanterica (Figura 16) (Burton, 2016).

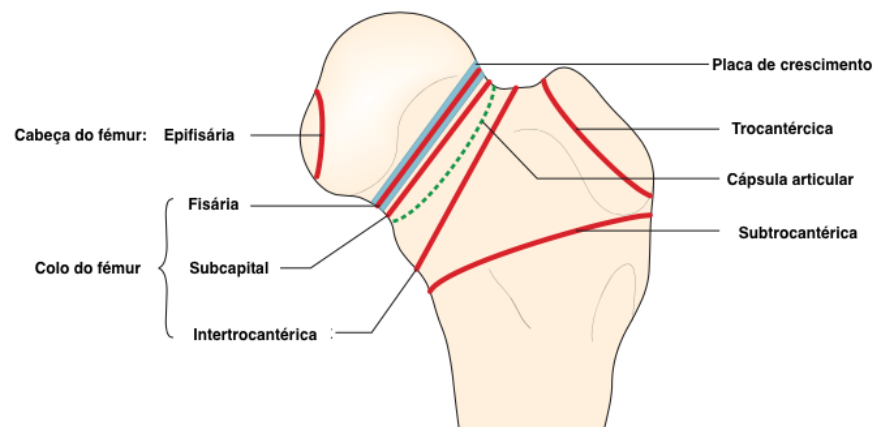


Figura 16: Fraturas da cabeça do fêmur, colo do fêmur e trocântericas
(Adaptado de Burton, 2016).

4.1 Métodos complementares de diagnóstico

O diagnóstico das fraturas da cabeça e do colo do fêmur inclui a identificação do animal, a anamnese, o exame físico geral e específico do aparelho locomotor, além da realização de métodos complementares de diagnóstico, nomeadamente exames imagiológicos do membro pélvico (Hayashi *et al.*, 2019b).

Para uma avaliação precisa da fratura, é essencial a realização das projeções radiográficas padrão: ventrodorsal (VD) com ancas estendidas (AE) (Figura 17) e laterolateral

(LL) (Figura 18) (Gilmore, 2014; Wardlaw & McLaughlin, 2018) ou mediolateral (ML) (Figura 19) do fêmur (Guiot & Déjardin, 2018; Hayashi *et al.*, 2019b).

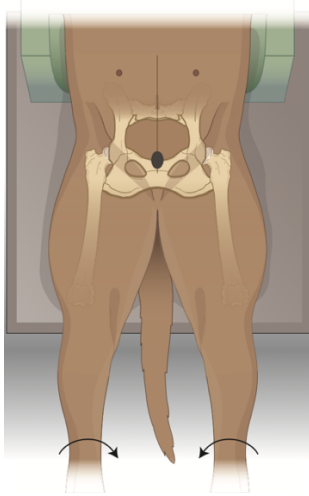


Figura 19: Posicionamento do animal para uma vista VD-AE da articulação coxofemoral (Hammond & McConnell, 2013).



Figura 17: Posicionamento do animal para uma vista LL da articulação coxofemoral (Hammond & McConnell, 2013).

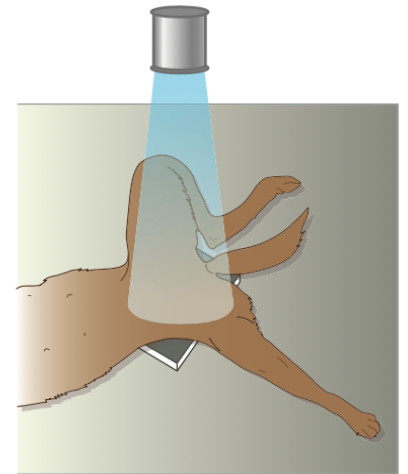


Figura 18: Posicionamento do animal para uma vista ML da articulação coxofemoral (Von Pücker *et al.*, 2016).

Algumas patologias que afetam a cabeça e colo do fêmur, como as fraturas fisárias com deslocamento mínimo, podem passar despercebidas na projeção VD-AE (Hayashi *et al.*, 2019b). Nesses casos, a projeção VD em “pernas-de-rã”, com os membros pélvicos semiflexionados e levemente abduzidos, pode ser particularmente útil na confirmação do diagnóstico (Figura 20) (Gilmore, 2014; Guiot & Déjardin, 2018). Esta projeção favorece uma melhor visualização das faces cranial e caudal da cabeça e colo do fêmur (von Pücker *et al.*, 2016) e, frequentemente, promove o deslocamento da cabeça do fêmur, tornando a linha de fratura mais evidente (Gibson & Sylvestre, 2019a).

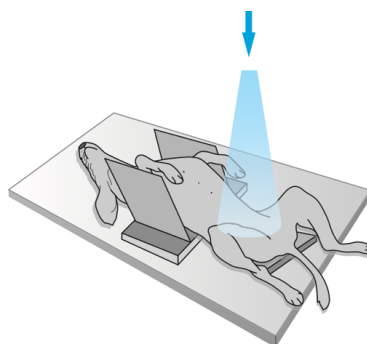


Figura 20: Posicionamento do animal para uma vista VD “pernas-de-rã” da articulação coxofemoral (Hammond & McConnell, 2013).

Dada a limitação das imagens convencionais em duas dimensões, recomenda-se a realização de uma tomografia computadorizada (TC), para uma avaliação mais detalhada, das regiões proximal e distal do fêmur (Guiot & Déjardin, 2018).

4.2 Patologias da região proximal do fêmur

4.2.1 Epifisiólise proximal femoral (EPF)

A epifisiólise proximal femoral (EPF), conhecida como “slipped capital femoral epiphysis”, é uma patologia não traumática caracterizada pelo deslizamento lento e progressivo da metáfise proximal do fêmur em relação à epífise femoral, a nível da placa de crescimento (Figura 21) (Balsa & Duane, 2016; Millard & Breur, 2018).

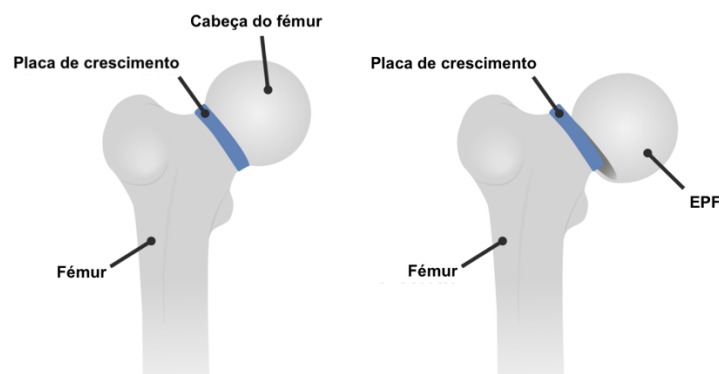


Figura 21: Epifisiólise proximal femoral

(<https://www.lecturio.com/concepts/slipped-capital-femoral-epiphysis/>).

A EPF é frequentemente observada em gatos, especialmente em machos castrados com excesso de peso (Lafuente, 2011; Borak *et al.*, 2015), embora também tenha sido documentada em cães (Moores *et al.*, 2004). A patologia é mais prevalente em raças de grande porte, como em Maine Coon, apesar de frequentemente relatada em Siameses e gatos europeus de pelo curto (Borak *et al.*, 2015; Nappier *et al.*, 2019). O diagnóstico ocorre geralmente entre os 4,5 e 42 meses de idade (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020), com uma elevada taxa de incidência de ocorrências bilaterais (Borak *et al.*, 2015).

Algumas hipóteses sugerem que a gonadectomia precoce e o hipotestosteronismo, associados a obesidade, favorecem o encerramento tardio da placa de crescimento, aumentando a sua vulnerabilidade a forças cíclicas de cisalhamento exacerbadas durante o ciclo de marcha e resultando no deslizamento e separação espontâneos da epífise (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020). Histologicamente, observa-se a desorganização da estrutura colunar normal, com aglomerados irregulares de condrócitos, fissuras fisárias e espessamento das placas de crescimento, permanecendo incerto se essas alterações são a

causa ou consequência da separação da placa de crescimento, ou se apenas refletem o processo natural de encerramento da placa de crescimento (Millard & Breur, 2018).

Os sinais clínicos caracterizam-se por fraqueza, claudicação unilateral ou bilateral do membro pélvico, geralmente de início insidioso e intermitente, embora também possa ser agudo, além de dificuldade em saltar, crepitação e dor à manipulação da articulação coxofemoral (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020).

O diagnóstico baseia-se na anamnese, no exame físico e nas imagens radiográficas (Balsa & Duane, 2016), cujas alterações variam consoante o estágio da patologia (Breur *et al.*, 2020). Dado que a fratura pode apresentar pouco ou nenhum deslocamento, é fundamental realizar, além das projeções caudocranial e ML, as projeções VD-AE e VD “pernas-de-rã” para uma avaliação mais precisa (Scott *et al.*, 2022a), uma vez que, nas fases iniciais, apenas se observa um ligeiro alargamento da placa de crescimento e um discreto deslocamento lateral, mais evidente na projeção VD-AE (Balsa & Duane, 2016). Butts *et al.*, (2023) demonstraram que o sinal-S (Figura 22), visível nas projeções VD-AE e VD “pernas-de-rã”, possui elevada fiabilidade, sensibilidade e especificidade para a deteção precoce de EPF em gatos, facilitando o diagnóstico em casos de alterações radiográficas subtis. Numa fase avançada, o deslocamento craniodorsal da metáfise femoral proximal em relação à epífise torna-se radiograficamente mais evidente, acompanhado por reabsorção progressiva e esclerose do colo do fémur, no entanto, quando os achados radiográficos ainda são pouco evidentes, a TC ou ultrassonografia, constituem alternativa diagnósticas, ao identificar o deslocamento e o acúmulo de fluido perifisário (Breur *et al.*, 2020).

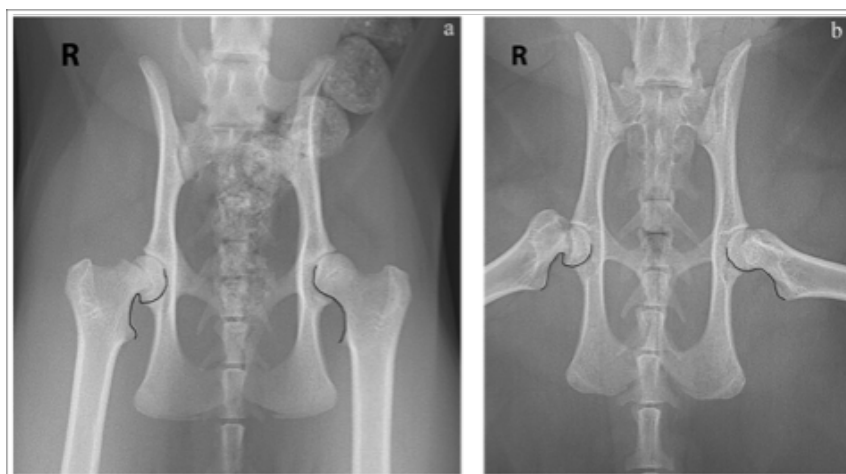


Figura 22: Sinal-S. (a) Projeção VD-AE; (b) Projeção VD “pernas-de-rã”. Uma linha curvilínea é desenhada a partir do trocânter menor, seguindo ao longo do colo do fémur, cruzando a linha da placa de crescimento e ao redor da cabeça do fémur até o seu ponto médio. O lado esquerdo do animal nestas imagens é normal enquanto o lado direito, que apresenta uma curva acentuada, é indicativo de um resultado anormal (Adaptado de Butts *et al.*, 2023).

A abordagem cirúrgica é recomendada por oferecer um prognóstico a longo prazo mais favorável do que o tratamento conservador (Balsa & Duane, 2016). Nos estágios iniciais, se o colo do fêmur estiver suficientemente preservado, a fixação interna com fios de Kirschner é possível, embora em casos com atrofia significativa, devam ser consideradas alternativas como a osteotomia da cabeça e colo do fêmur (OCCF) ou a artroplastia total da anca (ATC) (Scott *et al.*, 2022a). Em pacientes imaturos com potencial de crescimento adicional, a compressão da placa de crescimento pelos fios pode levar ao seu encerramento prematuro, interrompendo o desenvolvimento ósseo e resultando em deformidades (Roberts & Meeson, 2022).

4.2.2 Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP)

A doença de “Legg-Calvé-Perthes” (DLCP), também denominada necrose avascular da cabeça do fêmur, é uma patologia ortopédica de desenvolvimento (Pollard & Phillips, 2018; Aguado & Goyenvallé, 2021) com componente degenerativa, caracterizada por uma necrose asséptica não inflamatória da cabeça do fêmur (Millis, 2017). Esta patologia resulta na deformação, incongruência e instabilidade da articulação coxofemoral (Parra-Castro *et al.*, 2017, Aguado & Goyenvallé, 2021).

A etiologia da DLCP é pouco conhecida, mas diversas hipóteses têm sido consideradas para explicar a perda de fluxo sanguíneo, incluindo excesso de hormonas sexuais, anomalias anatómicas e alterações vasculares, como tamponamento intracapsular e embolismo vascular (Schulz *et al.*, 2019; Aguado & Goyenvallé, 2021). Fatores hereditários, associados a um gene homozigótico autossômico recessivo, também têm sido associados à patologia (DeCamp *et al.*, 2016c; Millis, 2017; Schulz *et al.*, 2019), especialmente em raças de pequeno porte ou miniatura, com destaque para Poodles, Pinschers, Terriers, Ilhasa apso e Pug (Cardoso *et al.*, 2018; Aguado & Goyenvallé, 2021). O diagnóstico, geralmente ocorre na fase de crescimento, entre os 4 e 12 meses de idade (Aguado & Goyenvallé, 2021), afetando machos e fêmeas de forma equivalente (Cardoso *et al.*, 2018; Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020).

Antes do encerramento da placa de crescimento, a epífise proximal é irrigada principalmente pelos vasos da cápsula articular, com uma contribuição mínima e variável das artérias do ligamento da cabeça do fêmur, contudo, a ausência dessa irrigação em cães resulta na necrose subcondral progressiva do osso, enfraquecendo as trabéculas remanescentes que, incapazes de resistir aos esforços mecânicos, resultam na formação de microfraturas e colapso da cartilagem (Aguado & Goyenvallé, 2021). Isso resulta em incongruência articular entre a epífise femoral e o acetábulo, predispondo ao surgimento da doença articular degenerativa (Schulz *et al.*, 2019).

Esse processo resulta em dor e claudicação, geralmente unilateral, progressiva e intermitente, podendo surgir de forma aguda e significativa, levando à ausência completa da sustentação do membro, amiotrofia dos mm. glúteos e quadríceps, encurtamento do membro, crepitação e restrição na amplitude de movimento, associados a dor durante a abdução (Aguado & Goyenvalle, 2021) e hiperextensão da articulação coxofemoral (Breur *et al.*, 2020).

O diagnóstico baseia-se na anamnese, no exame físico e nos exames imagiológicos complementares, a TC apresentando maior sensibilidade do que a radiografia e permitindo a detecção de pequenas lesões em paciente com suspeita de DLCP (Millard & Breur, 2018). Para confirmação do diagnóstico é necessário uma análise histopatológica e cultura bacteriana do tecido removido (Breur *et al.*, 2020).

Para a radiografia, recomendam-se realizar as projeções VD-AE e ML da articulação coxofemoral e dos fêmures proximais (Breur *et al.*, 2020), preferencialmente de ambos os membros, já que 12-16,5% dos casos apresentam comprometimento bilateral (Cardoso *et al.*, 2018). Além disso, a vista “pernas-de-rã” pode facilitar a visualização da patologia (Millard & Breur, 2018). O sinal radiológico mais precoce é o alargamento do espaço articular resultante do espessamento da cartilagem (von Pückler *et al.*, 2016). Com a progressão, observa-se heterogeneidade na epífise com desenvolvimento de áreas focais de osteólise, conferindo-lhe uma aparência porosa devido a reabsorção trabecular (Figura 23A) (Parra-Castro *et al.*, 2017). Já em fases avançadas, pode ocorrer colapso e achatamento da cabeça do fêmur, remodelação do acetábulo e lise do colo do fêmur (Figura 23B) (Breur *et al.*, 2020), além da possível fragmentação da cabeça do fêmur e subsequente descontinuidade com a superfície articular (Parra-Castro *et al.*, 2017).

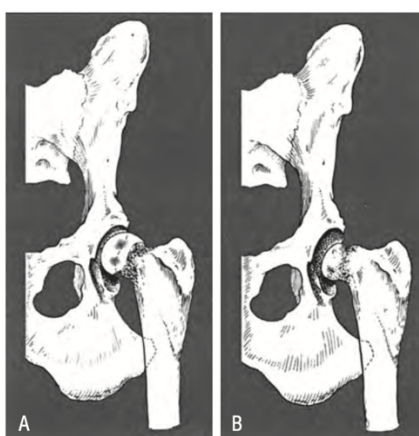


Figura 23: Doença “Legg-Calvé-Perthes”. (A) destruição óssea no início da doença com áreas de osteólise (manchas circulares cinzas) na cabeça e no colo do fêmur. (B) estágio final da doença, colapso e deformação da cabeça do fêmur. (B) estágio final da doença, colapso e deformação da cabeça do fêmur (DeCamp *et al.*, 2016c).

Se o diagnóstico for estabelecido antes do colapso da cabeça do fêmur (Schulz *et al.*, 2019), pode considerar-se o tratamento conservador, baseado no uso de analgésicos e repouso (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020). No entanto, a dificuldade em reconhecer precocemente a DLCP resulta num diagnóstico tardio, quando já estão presentes alterações ósseas avançadas (Millis, 2017), o que faz com que o tratamento conservador seja eficaz em menos de 25% dos casos (Cardoso *et al.*, 2018). Portanto, o tratamento cirúrgico é recomendado, sendo a excisão da cabeça e colo do fêmur ou uma artroplastia total da anca as principais opções (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020). Embora sejam necessários mais estudos, tratamentos alternativos, como injeções intra-articulares de concentrado autólogo de plaquetas (ACP) (Parra-Castro *et al.*, 2017) ou células mononucleares autólogas da medula óssea (BBMCs) têm sido sugeridos para o tratamento da DLCP em cães (Crovace *et al.*, 2020).

A cirurgia resolve a claudicação e o desconforto em 84 a 100% dos casos (Millard & Breur, 2018; Breur *et al.*, 2020). No entanto, a persistência da claudicação pode estar relacionada às alterações biomecânicas e/ou à redução da amplitude de movimento decorrentes da excisão da cabeça e colo do fêmur (Breur *et al.*, 2020).

4.3 Tratamento

4.3.1 Abordagem conservadora

Fraturas localizadas nas regiões proximal ou distal do fêmur, especialmente as fraturas fisárias que não são tratadas cirurgicamente, apresentam maior probabilidade de evoluir para má união significativa (Gibson & Sylvestre, 2019b). Tal condição pode atrasar ou interromper o crescimento ósseo, resultando em deformidades nos membros, seja por encurtamento ou alterações angulares (DeCamp *et al.*, 2016b). Por esse motivo, o tratamento conservador das fraturas proximais do fêmur é geralmente desaconselhado, pois tem se mostrado consistentemente ineficaz e frequentemente associado à claudicação persistente (Burton, 2016; Gibson & Sylvestre, 2019a).

4.3.2 Abordagem cirúrgica

A estabilização cirúrgica, por meio de fixação interna, é recomendada para fraturas femorais simples, embora os tutores devam ser alertados sobre o risco de complicações como osteoartrite pós-traumática ou necrose assética decorrente de lesão vascular, enquanto fraturas cominutivas, EPF crônica ou NICF são geralmente tratadas por OCCF ou, preferencialmente por ATC (Burton, 2016).

4.4 Anestesia loco-regional

A abordagem mais eficaz para o controlo da dor em animais submetidos a procedimentos dolorosos, como cirurgias, é a anestesia e analgesia multimodal, que combina o uso de anestésicos sistémicos com anestésicos locais (Grubb & Lobprise, 2020a).

O uso de anestésicos locais é recomendado para todos os procedimentos cirúrgicos e lesões traumáticas, devido à sua elevada eficácia e segurança, conforme indicado nas diretrizes veterinárias de manejo da dor em cães e gatos (Epstein *et al.*, 2015; Gruen *et al.*, 2022). Esses agentes anestésicos bloqueiam a transdução e transmissão dos impulsos nociceptivos ao sistema nervoso central, proporcionando uma analgesia profunda no intra e pós-operatório, o que contribui para a redução da necessidade de analgesia de resgate, minimiza os efeitos secundários associados a administração sistémica de analgésicos e permite diminuir as doses de inalantes e de opioides, favorecendo assim um recobro mais rápido e eficaz (Grubb & Lobprise, 2020a).

Procedimentos ortopédicos invasivos do membro posterior, como correções de fraturas tibiofemorais, cirurgias do joelho (osteotomia de nivelamento do platô tibial), colocação de prótese da anca e amputação do membro pélvico, consideram a epidural lombossacral e o bloqueio do nervo femoral-ciático como analgesia padrão (Ko & Inoue, 2019; Norkus, 2023).

4.4.1 Epidural

A epidural lombossacral (Figura 24) é um procedimento assético realizado sob anestesia geral ou sedação profunda no espaço intervertebral entre a sétima vértebra lombar (L7) e a primeira vértebra sacral (S1) (Norkus, 2023).

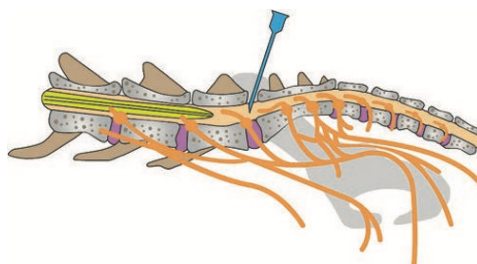


Figura 24: Local de administração da epidural lombossacral (Norkus, 2023).

O animal é posicionado em decúbito lateral ou esternal, sendo que, nesta última opção, os membros posteriores podem estar estendidos cranialmente, o que aumenta a distância e consequentemente o espaço entre L7 e S1, ou caudalmente, facilitando a palpação do local em cães de grande porte e com excesso de peso (Grubb & Lobprise, 2020b). De seguida, uma agulha epidural ou espinhal (de Touhy) é inserida perpendicularmente à pele entre L7 e S1, progredindo gradualmente até se sentir um “pop” e uma alteração de

resistência, indicando a passagem pelo ligamento interespinhoso e a entrada no espaço epidural (Quandt *et al.*, 2019; Norkus, 2023).

A correta localização da agulha no espaço epidural pode ser confirmada através de várias técnicas, como a perda de resistência (Adami & Gendron, 2017), os métodos “hanging-drop” (gota suspensa) e “running-drip” (gota corrente) (Martinez-Taboada & Redondo, 2017), a neuroestimulação ou ainda por ultrassonografia (Credi & Luna, 2022). Antes de qualquer administração, é essencial realizar um refluxo para excluir a possibilidade da administração intravascular ou intratectal; na presença de sangue, a agulha pode ser ligeiramente retirada e redirecionada (Grubb & Lobprise, 2020b), embora alguns autores recomendem a sua remoção e reiniciação do processo (Ko & Inoue, 2019; Quandt *et al.*, 2019; Norkus, 2023). Caso ocorra refluxo de líquido cefalorraquidiano (LCR), situação mais frequente em gatos devido à extensão do saco dural até S1 (Ko & Inoue, 2019; Quandt *et al.*, 2019), recomenda-se administrar apenas metade da dose para evitar uma migração craniana excessiva e possível depressão do sistema nervoso central (SNC) (Grubb & Lobprise, 2020b).

Os fármacos utilizados em epidurais podem ser administrados sozinhos ou em combinação e incluem anestésicos locais como bupivacaína, ropivacaína e lidocaína; opioides como morfina, buprenorfina, fentanil; alpha-2 agonistas como dexmedetomidina (Ko & Inoue, 2019; Steagall *et al.*, 2017; Norkus, 2023). Ocasionalmente, também podem ser utilizados corticosteroides ou antagonistas dos recetores N-methyl D-aspartate, como a ketamina (Steagall *et al.*, 2017; Garcia-Pereira, 2018; Norkus, 2023).

4.4.2 Bloqueio dos nervos periféricos

Os bloqueios dos nervos periféricos constituem uma alternativa eficaz e segura às técnicas neuroaxiais para cirurgias dos membros pélvicos (Portela *et al.*, 2018). Quando realizados sob condições assépticas e com técnica adequada, os bloqueios dos nervos periféricos apresentam elevada taxa de sucesso e baixo risco de complicações, requerendo um bom conhecimento anatómico para maximizar o sucesso e minimizar eventuais complicações (Kraus, 2019).

Os nervos do plexo lombossacral, especialmente o n. femoral e ciático, desempenham um papel crucial na inervação do membro pélvico (Vettorato & Corletto, 2016), podendo ser bloqueados em diferentes pontos ao longo do seu trajeto, desde a sua origem nos forâmens intervertebrais até às suas ramificações distais na coxa (Figura 25) (Portela *et al.*, 2018).

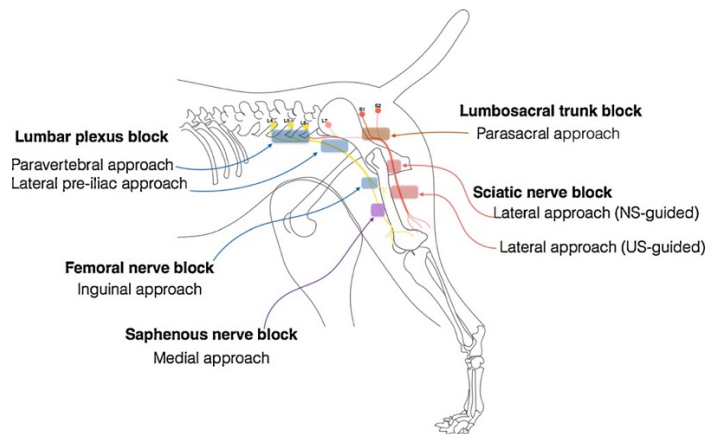


Figura 25: Abordagens para bloqueio dos nervos do membro pélvico
(Modificado de Otero & Portela, 2017)

O nervo femoral, situado na face medial da coxa (Grubb & Lobprise, 2020b) e localizado cranialmente à artéria e veia femoral, tem origem nos ramos ventrais das vértebras L4, L5, L6, percorre o m. iliopsoas e emerge através do triângulo femoral, delimitado proximalmente pelo m. iliopsoas, cranialmente pelo m. sartório e caudalmente pelo m. pectíneo caudalmente (Kraus, 2019). O bloqueio do nervo femoral pode ser realizado através do bloqueio do plexo lombar (PL), localizado no compartimento do m. psoas, utilizando abordagens como a paravertebral sagital (de um ou três pontos) ou a pré-ilíaca lateral, esta última direcionada à porção caudal do compartimento, onde não existem estruturas vasculares ou fasciais, sendo que a combinação do bloqueio do PL com o bloqueio parassacral do tronco lombossacral é recomendada para proporcionar analgesia à região proximal do fêmur e da anca (Portela *et al.*, 2018). Alternativamente, a analgesia da região proximal do membro pélvico pode ser obtida pela combinação do bloqueio do PL com o bloqueio do plexo sacral em cães (Congdon *et al.*, 2017). Além disso, o n. femoral pode ainda ser bloqueado através de uma abordagem inguinal (Portela *et al.*, 2018).

O n. ciático origina-se dos ramos ventrais das vértebras L6, L7 e S1, emergindo da pelve através do forâmen ciático maior e percorrendo o sulco entre o trocânter maior e a tuberosidade isquiática (Kraus, 2019). O seu bloqueio pode ser realizado na sua origem, através do bloqueio do tronco lombossacral pela abordagem parassacral, dessensibilizando toda a sua área de inervação, incluindo a região da anca (Portela *et al.*, 2018), ou, alternativamente, através de abordagens como a transglútea, a lateral proximal da coxa (Portela *et al.*, 2018) ou a paravertebral lombar (Vettorato *et al.*, 2013).

As principais complicações do bloqueio do n. femoral incluem a punção iatrogênica da artéria, veia femoral, ou do próprio nervo (Portela *et al.*, 2018; Kraus, 2019), enquanto no bloqueio do n. ciático podem ocorrer lesões nervosas que resultam em flexão plantar temporária ou permanente do pé (Kraus, 2019). Por isso, antes da administração do

anestésico local, é essencial proceder ao refluxo de sangue para excluir a inserção intravascular da agulha e recorrer ao uso de um neuroestimulador periférico ou ultrassonografia para evitar a sua inserção intraneural (Kraus, 2019).

Ao utilizar o neuroestimulador periférico, o animal é posicionado conforme a abordagem do nervo a ser bloqueado, fixando o eletrodo positivo à pele e conectando o eletrodo negativo à agulha, cuja inserção progressiva, acompanhada do aumento gradual da corrente, provoca a contração muscular à medida que se aproxima do nervo (Ko & Inoue, 2019). No n. femoral essa estimulação provoca a contração do m. quadriceps com extensão do joelho, enquanto no n. ciático provoca dorsiflexão ou extensão plantar do pé (Evangelista *et al.*, 2017). O anestésico local é administrado quando a contração muscular desejada se mantém entre 0,3 e 0,5 miliamperes (mA) (Portela *et al.*, 2018) e o bloqueio é considerado eficaz quando as contrações cessam após a injeção (Ko & Inoue, 2019).

4.5 Técnicas cirúrgicas

4.5.1 Osteotomia da cabeça e colo do fémur (OCCF)

A OCCF promove a formação de uma pseudoarticulação fibrosa entre a cabeça do fémur e o acetábulo, reduzindo o contacto ósseo entre essas duas estruturas e, assim, aliviando a dor (Schulz *et al.*, 2019; DeCamp *et al.*, 2016c).

A OCCF é um procedimento irreversível, recomendado como último recurso quando a integridade da articulação coxofemoral está comprometida (DeCamp *et al.*, 2016c). As principais indicações em cães e gatos incluem a osteoartrite secundária à displasia da anca, a necrose assética da cabeça do fémur (DLCP), as fraturas severas ou cominutivas do acetábulo e/ou cabeça e colo do fémur (incluindo EPF), além da luxação coxofemoral crónica (DeCamp *et al.*, 2016c; Winders *et al.*, 2018; Scott *et al.*, 2022b). De maneira mais pragmática, essa técnica é uma alternativa quando restrições financeiras inviabilizam uma reconstrução ortopédica mais dispendiosa (DeCamp *et al.*, 2016c).

Embora existam várias abordagens para a articulação coxofemoral, a técnica padrão é a abordagem craniolateral (Prostredny, 2014; Harper, 2017), geralmente preferida por não envolver a transeção dos músculos glúteos, ao contrário da abordagem dorsal (DeCamp *et al.*, 2016c). Já a abordagem ventral é preferida por razões estéticas (Prostredny, 2014; DeCamp *et al.*, 2016c) e por preservar a musculatura craniodorsal e as estruturas de suporte de tecidos moles, fundamentais para a função da anca após a OCCF (Goh, 2024).

4.5.1.1 Procedimento cirúrgico

Após a tricotomia e a preparação assética da região, que vai da linha média dorsal até ao joelho, o animal é colocado em decúbito lateral para a abordagem craniolateral da

articulação coxofemoral (Schulz *et al.*, 2019). Realiza-se uma incisão cutânea curva, iniciando 5 cm proximalmente ao trocânter maior e estendendo-se distalmente por mais 5 cm ao longo do bordo cranial do fêmur (Figura 26 A), seguida pela incisão subcutânea e da fáscia lata superficial ao longo do bordo cranial do m. biceps femoral, que é retraído caudalmente para permitir a incisão na fáscia lata profunda (Hayashi *et al.*, 2019b). O m. tensor da fáscia lata é retraído cranialmente, enquanto o m. glúteo superficial é retraído caudalmente (Figura 26 B), seguido pela incisão do tendão do m. glúteo profundo na sua inserção no trocânter maior, bem como da cápsula articular e da origem do m. vasto lateral, que são rebatidos para expor adequadamente a região cranial do fêmur (Figura 26 C) (DeCamp *et al.*, 2016c; Hayashi *et al.*, 2019b).

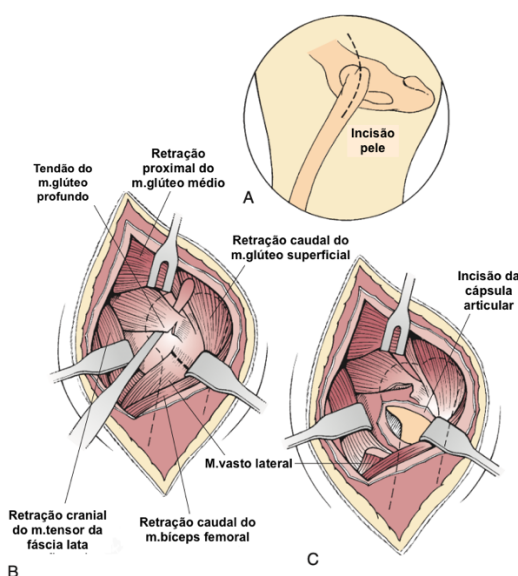


Figura 26: Abordagem craniolateral da articulação coxofemoral - (A) incisão cutânea craniolateral proximal ao trocânter maior (B) retração do m.tensor da fáscia lata cranialmente e m.glúteo superficial e bíceps femoral caudalmente, (C) incisão da cápsula articular e origem do m.vasto lateral para expor a articulação (Adaptado de Hayashi *et al.*, 2019b).

Para facilitar a realização da OCCF, deve-se luxar a articulação coxofemoral, fixando uma pinça óssea no trocânter maior e aplicando tração lateral e distal no fêmur proximal, permitindo a subluxação da articulação e a inserção de uma “Hatt Spoon” ou tesoura curva Mayo para seccionar o ligamento redondo, caso ainda se encontre intacto (Harper, 2017; Schulz *et al.*, 2019). O membro é rodado externamente a 90°, posicionando a patela ao zênite, enquanto retratores de Hohmann, inseridos intracapsularmente nas regiões ventral e caudal ao colo do fêmur, proporcionam alavanca, facilitam a exposição, protegem os tecidos moles e estabilizam a cabeça e o colo do fêmur (Harper, 2017).

A osteotomia é realizada com um osteótomo ou serra oscilante, iniciando-se na base do trocânter maior e atravessando o colo do fêmur, de forma a intersectar o córtex medial,

sem deixar um ângulo agudo (Figura 27 A) (DeCamp *et al.*, 2016c). Para prevenir a formação de esporões ósseos no colo do fêmur caudal, que possam interferir na formação da pseudoartrose, o cabo do instrumento deve ser orientado em direção ao tronco do animal, paralelo ao plano sagital da coxa (Figura 27 B) e não perpendicular ao colo do fêmur (Figura 27 C) (DeCamp *et al.*, 2016c; Harper, 2017).

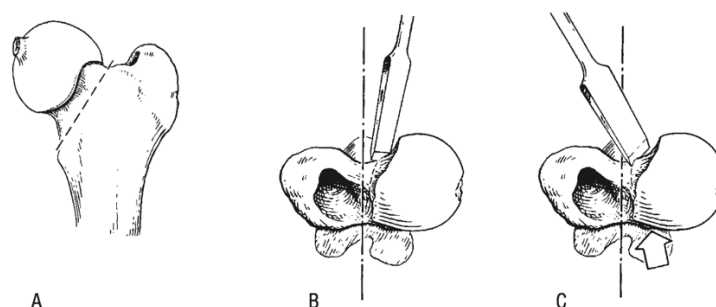


Figura 27: Osteotomia da cabeça e colo do fêmur, (A) linhas de osteotomia na face cranial do fêmur, (B) osteótomo em direção ao tronco do animal, até ficar paralelo ao plano sagital do fêmur, (C) osteótomo direcionado perpendicularmente ao colo femoral, formação de um esporão do colo caudal (seta) (DeCamp *et al.*, 2016c).

Após a osteotomia, uma pinça óssea é utilizada para segurar a cabeça femoral, facilitando o corte, com tesouras curvas, dos restantes anexos de tecido mole remanescentes, especialmente da cápsula articular, garantindo a excisão completa da cabeça e colo do fêmur e seguida da palpação e mobilização da região para descartar irregularidades, fragmentos, saliências ou presença de crepitação, removendo-se qualquer bordo irregular ou formação excessiva de osteófitos no bordo acetabular dorsal com um rongeur ou lima óssea para prevenir irritações (DeCamp *et al.*, 2016c; Harper, 2017).

Sempre que possível, sutura-se a cápsula articular sobre o acetábulo, seguindo com a sutura do mm. vasto lateral e glúteo profundo, do tensor da fáscia lata, do tecido subcutâneo e da pele, utilizando métodos de sutura padrão (Schulz *et al.*, 2019).

4.5.1.2 Avaliação pós-cirúrgica e cuidados

Radiografias pós-operatórias são recomendadas para confirmar a remoção adequada do colo do fêmur e descartar fraturas do trocânter maior ou do fêmur (Harper, 2017). Paralelamente, o manejo multimodal da dor pós-operatória é essencial para incentivar o uso precoce do membro, sendo recomendada a administração de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) em associação com analgésicos até que o animal apresente suporte de peso consistente (Vezzoni & Peck, 2018). Para promover o desenvolvimento de uma pseudoartrose com boa amplitude de movimento, recomenda-se o uso precoce e ativo do

membro (Harpes, 2017; Schulz *et al.*, 2019), iniciando-se um curto período de repouso para a cicatrização dos tecidos, durante o qual se introduz a fisioterapia passiva, seguida, após duas semanas, da introdução de exercícios em casa e fisioterapia ativa (Scott *et al.*, 2022b).

4.5.1.3 Complicações e prognóstico

Para além das complicações cirúrgicas gerais, como infecção no local da anestesia e cirurgia, a OCCF pode levar a complicações específicas (Harper, 2017), uma vez que estudos cinéticos e cinemáticos demonstram que este procedimento provoca alterações anatômicas e biomecânicas na articulação coxofemoral (Winders *et al.*, 2018), incluindo o encurtamento do membro e a limitação da amplitude de movimento, fatores que podem contribuir para a persistência da claudicação ou da dor (Harper, 2017; Winders *et al.*, 2018; Castelli *et al.*, 2019), além de se associarem a amiotrofia, lesões do nervo ciático e luxação patelar (Harper, 2017).

A recuperação funcional após a formação da pseudoartrose fibrosa é variável e influenciada pelo tamanho e condição corporal do animal, bem como pela realização de fisioterapia pós-cirúrgica, sendo geralmente satisfatória em cães de raças médias e pequenas, enquanto em raças grandes e gigantes cerca de 50% dos animais apresentam boa função e os restantes podem exibir graus variados de claudicação, embora, com melhorias da qualidade de vida comparativamente ao estado pré-cirúrgico (Schulz *et al.*, 2019).

4.5.2 Artroplastia total coxofemoral (ATC)

A ATC envolve a substituição da cartilagem acetabular, da cabeça e do colo do fêmur por uma prótese, sendo indicada apenas após o encerramento das placas de crescimento do fêmur e acetábulo, o que ocorre por volta dos 12 meses de idade (Murray & Beck, 2022a). As indicações para ATC são as mesmas que para a OCCF (Scott *et al.*, 2022b).

As próteses utilizadas podem ser cimentadas ou não-cimentadas (Vezzoni & Peck, 2018; Schulz *et al.*, 2019) e a escolha entre elas depende de diversos fatores, como a experiência e formação do cirurgião, o tamanho e peso corporal do animal, a patologia da articulação coxofemoral, a qualidade óssea, a morfologia femoral e se o procedimento é primário ou de revisão (Schiller, 2017). Lançado em junho de 2005 para cães de pequeno porte (<12kg) e gatos, o sistema Micro ATC segue em grande parte os princípios da artroplastia total da anca universal para implantes cimentados, diferenciando-se na preparação do local do implante, que é realizada quase exclusivamente por manipulação manual de instrumentos cirúrgicos, em vez do uso de ferramentas elétricas (Schiller, 2017).

A prótese é composta por uma haste e uma cabeça femoral, que formam a componente femoral e por uma cúpula acetabular, que constitui a componente acetabular (Figura 28) (Schiller, 2017; Hayashi *et al.*, 2019b).



Figura 28: Componentes da prótese cimentada (Adaptado de Hayashi *et al.*, 2019b).

Para minimizar o risco de infecção, é essencial adotar precauções assépticas rigorosas, como uma preparação minuciosa do paciente e da equipa cirúrgica, o uso de campos estéreis e uma execução cirúrgica rápida (DeCamp *et al.*, 2016c).

4.5.2.1 Técnica cirúrgica

Segue-se a descrição das várias etapas para o modelo cimentado (usado no caso clínico assistido pela aluna).

O animal é posicionado em decúbito lateral e a cirurgia inicia-se com uma abordagem craniolateral a articulação coxofemoral, seguida de uma tenotomia parcial em "L" do tendão de inserção do m. glúteo profundo e uma capsulotomia, geralmente em "T", para permitir a reconstrução da cápsula articular após a ATC (Vezzoni & Peck, 2018). Posteriormente realiza-se a osteotomia da cabeça e colo do fémur (Figura 29 A), preservando a maior parte da porção ventral do colo do fémur intacta (DeCamp *et al.*, 2016c).

O procedimento prossegue com a fresagem do acetábulo, a preparação do canal femoral e a colocação dos implantes, seguida de uma redução experimental de cabeça do fémur para avaliar a tensão e a estabilidade da articulação coxofemoral, finalizando com a fixação da cabeça femoral metálica, a redução da articulação e o encerramento dos tecidos moles (Schiller, 2017).

Preparação acetabular:

A fresagem do acetábulo é essencial para otimizar a quantidade de osso disponível para a colocação do implante e é realizada com brocas acopladas a um berbequim manual Jacobs e, se necessário, com auxílio de uma broca de alta velocidade (Figura 29 B) e ocorre em duas etapas: a primeira remove o osso subcondral e esponjoso, ajustando a profundidade e a largura, enquanto a segunda finaliza a superfície e as dimensões do leito acetabular (Schiller, 2017).

Colocação do implante da componente acetabular:

Nos copos acetabulares cimentados, perfuram-se três pequenos orifícios-chave no osso esponjoso, nos aspectos cranial, dorsal e caudal do bordo acetabular, para facilitar a intrusão e ancoragem do cimento (Figura 29 C e D), além de aumentar a resistência ao cisalhamento na interface osso-cimento, onde, após a lavagem e secagem o cimento ósseo, o polimetimetacrilato (do inglês “methylmethacrylate”, PMMA), é misturado e aplicado (Schiller, 2017).

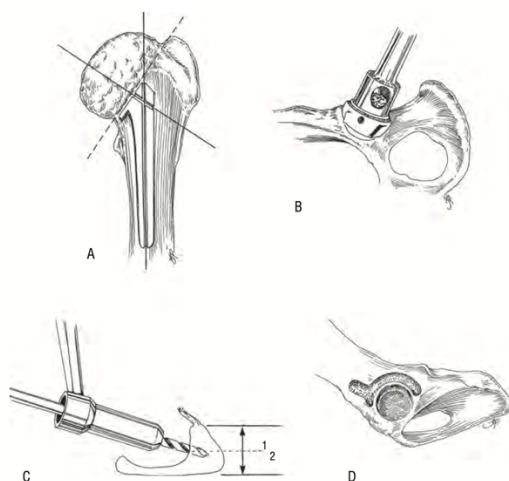


Figura 29: Passos básicos da artroplastia total da anca. (A) osteotomia da cabeça e colo do fêmur, (B) aumento e aprofundamento da área acetabular, (C) e (D) perfuração de três furos para melhor penetração do cimento (DeCamp *et al.*, 2016c)

Por fim, com a ajuda de um posicionador, a cúpula acetabular é posicionada nos ângulos corretos de retroversão, inclinação e encerramento enquanto o cimento endurece (Figura 29 E) (DeCamp *et al.*, 2016c; Schiller, 2017) e o excesso de PPMA é removido (Olmstead, 2014).

Preparação do canal femoral:

A abordagem do canal femoral é realizada ao longo do eixo longitudinal do fêmur, através da fossa trocantérica, utilizando inicialmente um pino intramedular (Figura 29 F) e ampliada sequencialmente usando uma broca e alargadores estriados motorizados (Figura 29 G), já em fêmures de menor dimensão, como nos casos de Micro ATC, todo o procedimento é realizado manualmente com um “bone awl” ou um alargador cônico, para evitar fraturas acidentais (Schiller, 2017).

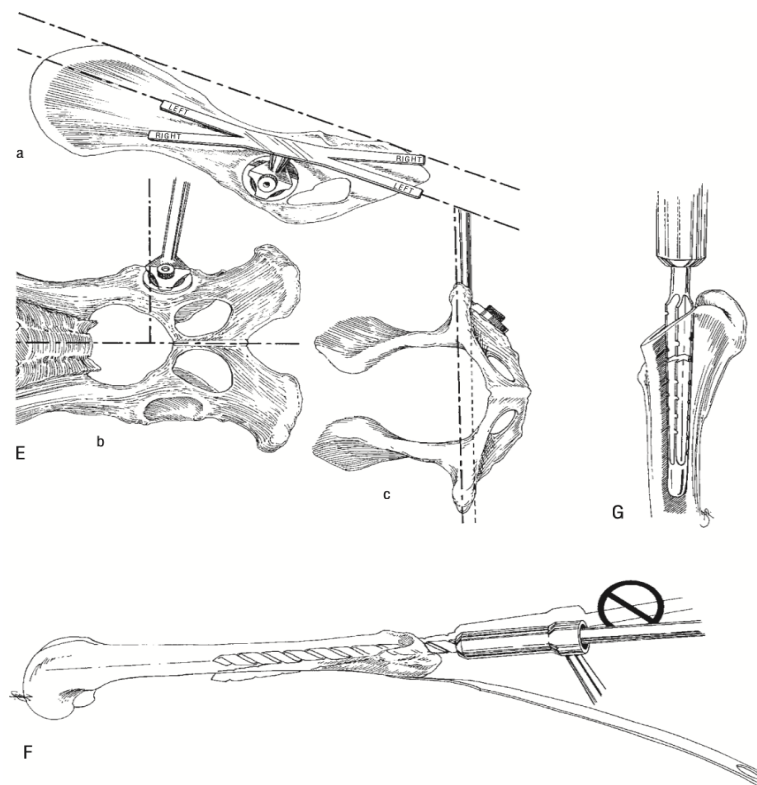


Figura 29 continuação: (E) cúpula acetabular cimentada com posicionador, (a) vista lateral, (b) vista ventral, (c) vista caudal. (F) alargamento do canal femoral com broca, afastador de Hohmann para elevar o fêmur acima dos músculos pélvicos. (G) alargamento do canal femoral com alargador estriado (DeCamp *et al.*, 2016c).

Posteriormente, o canal femoral é alargado manualmente com uma lima (Figura 29, H) e moldado com uma fresa (Figura 29 I) para permitir o ajuste da componente femoral dentro do canal medular, sendo então inserida uma prótese teste com uma cabeça femoral acoplada para proceder a redução da articulação coxofemoral e avaliar a sua estabilidade (DeCamp *et al.*, 2016c).

Colocação do implante femoral

Antes da injeção de cimento, o canal femoral é lavado e aspirado para remover o máximo possível de detritos e fluidos (Schiller, 2017). De seguida, o cimento ósseo, preferencialmente na fase líquida, é introduzido no canal femoral, sendo a haste cuidadosamente posicionada para prevenir a anteversão (DeCamp *et al.*, 2016c), podendo inserir-se um centralizador de cimento pré-fabricado na extremidade, para garantir o revestimento uniforme com cimento e prevenir o risco de descelamento assético do implante (Schiller, 2017). Por fim, a haste femoral de cobalto-cromo é alinhada com o eixo longitudinal do fêmur e inserida até que o seu colar se alinhe com a linha de osteotomia, removendo-se o excesso de PMMA enquanto este endurece no canal femoral (Olmstead, 2014).

Redução:

Com a haste e copo já fixados, insere-se a cabeça femoral e, após confirmar a compatibilidade entre a cabeça femoral de teste e a haste (Figura 29 K), o cirurgião conecta os implantes permanentes e fixa firmemente a cabeça na haste com o uso de um martelo, garantindo um encaixe seguro (DeCamp *et al.*, 2016c).

Antes do encerramento, a articulação protética é reduzida, movendo-se a cabeça do fêmur cranialmente e distalmente, testando a sua resistência à luxação nas direções cranio-dorsal e caudo-ventral, avaliando-se a amplitude de movimento livre e removendo-se quaisquer osteófitos que possam interferir (Vezzoni & Peck, 2018).

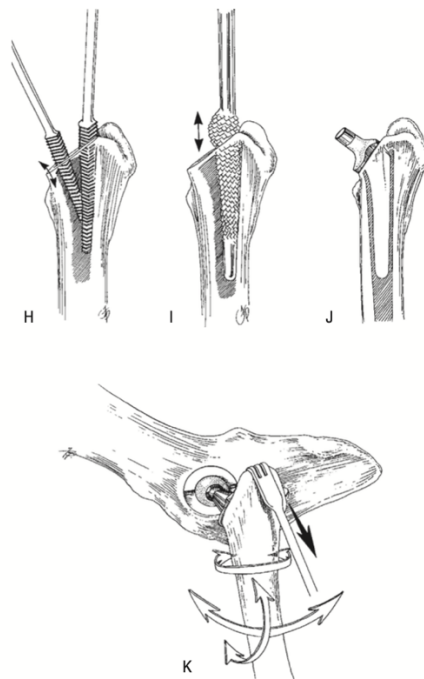


Figura 29 (continuação): (H) remoção de osso da superfície endosteal com uma lima. (I) uso de uma fresa do tamanho da prótese para obter um bom ajuste da componente femoral. (J) espaço para manto de cimento ósseo. (K) haste e cabeça femoral de teste para teste de posicionamento dos componentes, amplitude e folga translacional (DeCamp *et al.*, 2016c).

Encerramento

O encerramento cirúrgico inicia-se pelo encerramento em ponto simples da cápsula articular, seguido pela reconstrução do tendão de inserção do m. glúteo profundo e finaliza-se com o encerramento de rotina para o acesso cranio-lateral da articulação coxofemoral (Vezzoni & Peck, 2018). Posteriormente a ferida deve ser coberta com compressas estéreis, durante, pelo menos, 48 horas (Hummel, 2017).

4.5.2.2 Avaliação pós-cirúrgica e cuidados

São realizadas radiografias pós-operatórias, para verificar se a posição óssea se mantém em relação as radiografias pré-operatórias, a fim de avaliar a colocação das componentes do implante (Schiller, 2017). A ATC requer um acompanhamento pós-operatório extenso, com reavaliações recomendadas aos 2, 6, e 12 meses e, posteriormente, anualmente, que incluem exame físico para avaliação da massa muscular, amplitude de movimento, marcha e dor à manipulação, bem como reavaliação radiográfica nesses intervalos ou sempre que os resultados não atendem às expectativas (Hummel, 2017).

Os cuidados pós-operatórios incluem a administração por via oral (PO) de antibióticos durante 5 dias, AINEs por 1 a 2 semanas e sedação conforme necessário nas primeiras 3 a 5 semanas, mantendo o animal num espaço seguro, pequeno e com piso antiderrapante por 8 semanas, restringindo-se a passeios com trela e evitando-se atividades intensas, sendo os pontos de sutura removidos após 10 a 14 dias (Hummel, 2017).

4.5.2.3 Complicações e prognóstico

As complicações pós ATC podem ser divididas em mecânicas, como luxação ou fraturas do fêmur ou do acetábulo, avulsão ou falha dos componentes protésicos, ou como biológicas, incluindo descelamento assético ou séptico do implante (Vezzoni & Peck, 2018). Além disso, pode ocorrer neuropraxia do nervo ciático ou ainda uma infecção (Schiller, 2017), sendo estas mais frequentes em ATC cimentadas do que nas não cimentadas, devido ao cimento ser mais suscetível à colonização bacteriana do que os implantes metálicos (Schulz *et al.*, 2019).

Após uma recuperação completa e bem-sucedida, a maioria dos pacientes submetidos à ATC retoma um estilo de vida ativo com poucas ou nenhuma limitação (Schiller, 2017), embora a resolução da atrofia muscular e recuperação completa da função possam levar até 6 meses (DeCamp *et al.*, 2016c).

III – APRESENTAÇÃO DOS CASOS CLÍNICOS

1. Material e Métodos

A seguir são descritos três casos clínicos observados no decurso do estágio curricular realizado no CAMV Medi-Vet SA entre 7 de dezembro de 2021 e 11 de fevereiro de 2022.

Os casos clínicos apresentados foram selecionados com base nos seguintes critérios de inclusão: cães ou gatos diagnosticados com fratura da cabeça e colo do fémur, baseado na anamnese, exame físico e realização de exames complementares de diagnóstico e a presença ou participação da autora, como segunda mão ou assistente durante o procedimento cirúrgico. Estes casos foram selecionados por apresentarem uma variedade de etiologias, tanto traumáticas quanto atraumáticas, para a fratura da cabeça e colo do fémur. Além disso, incluem diferentes espécies: três gatos e um cão, reencaminhados por outras clínicas e submetidos a tratamento cirúrgico, mediante diferentes técnicas, como osteotomia da cabeça e colo do fémur e artroplastia total coxofemoral e realizados por diferentes cirurgias ortopédicas.

Para a recolha de dados, como anamnese e exame físico, foram consultadas as fichas clínicas dos animais em estudo através da *software* easyVET® utilizado no CAMV.

Nenhum dos procedimentos praticados para a elaboração deste relatório de estágio foi efetuado sem necessidade no decorrer do tratamento do paciente. Todos os procedimentos respeitaram as normas de ética e bem-estar animal e a recolha dos dados foi feita com autorização e sem interferir com o funcionamento normal do CAMV.

2. Descrição dos casos clínicos

2.1 Caso Clínico 1

2.1.1 Anamnese

Canídeo, da raça Yorkshire Terrier, macho castrado, com 9 meses de idade, foi referenciado para reavaliação pelo serviço cirúrgico devido à suspeita de necrose da cabeça do fémur, observada radiograficamente. O animal apresentava histórico de claudicação do membro posterior direito (MPD), com início há 4-5 semanas, sem melhorias após uma semana de repouso e administração de AINEs prescritos pelo outro CAMV. A tutora relatou uma diminuição no apetite do animal recentemente.

2.1.2 Exame físico geral

Segundo relatado na ficha clínica do paciente o animal apresentava-se alerta, em bom estado geral e com uma boa condição corporal (3/5), 3,2 kg.

2.1.3 Exame físico dirigido – aparelho locomotor

A avaliação da marcha demonstrou uma claudicação (grau 2-3/4) do MPD, com o animal evitando apoiar o MPD ao correr e saltar. Observou-se dor à palpação e mobilização da anca direita, além de uma amiotrofia marcada do MPD. Não foram observadas anomalias ou dor na anca esquerda.

2.1.4 Lista de problemas

- Claudicação (grau 2-3/4) do MPD;
- Amiotrofia marcada do MPD;
- Dor à palpação e mobilização da anca direita;
- Perda de apetite.

2.1.5 Exames complementares de diagnóstico

Foram realizadas pelo médico veterinário referente radiografias das projeções VD-AE (Figura 30 A) e LL (Figura 30 B) do MPD, nas quais se observou uma densidade óssea heterogénea na zona da cabeça e colo do fémur do MPD.

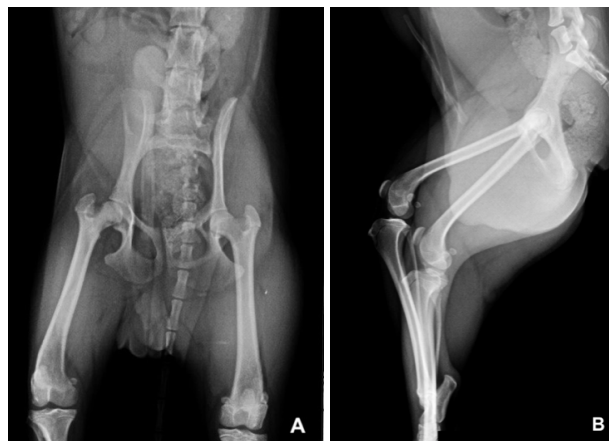


Figura 30: Radiografia coxofemoral do paciente 1. A – projeção ventrodorsal em extensão; B – projeção latero-lateral direita (cedido pelo “Cabinet Vétérinaire Chamot Françoise”).

2.1.6 Diagnóstico e decisão terapêutica

Com base no exame físico geral, ortopédico e na avaliação radiográfica, confirmou-se o diagnóstico de doença de “Legg-Calvé-Perthes” no MPD. O caso foi encaminhado para tratamento cirúrgico, com as opções de artroplastia total da anca ou osteotomia da cabeça e colo do fêmur, tendo a tutora optado pela última opção.

2.1.7 Protocolo anestésico

2.1.7.1 Exame clínico

Antes da anestesia, realizou-se um exame físico, no qual o animal apresentava os parâmetros vitais: auscultação cardiorrespiratória, membranas mucosas, tempo de repleção capilar (TRC) e temperatura corporal (T°) dentro da normalidade, conforme registado na ficha anestésica.

Quanto ao risco anestésico, o animal foi classificado como ASA II, conforme a escala da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA - *American Society of Anesthesiology*).

2.1.7.2 Pré-medicação, indução e manutenção anestésica

Procedeu-se a tricotomia e assepsia da pele do membro anterior direito (MAD) com álcool a 70%, seguida da inserção de um cateter de 22G na veia cefálica para garantir um acesso venoso periférico.

Como pré-medicação, administrou-se medetomidina diluída [1:10 em NaCl 0,9% com uma concentração de 100 $\mu\text{g/kg}$) (3 $\mu\text{g/kg}$) por via intravenosa (IV)] e metadona (0,2 mg/kg, IV). Iniciou-se a pré-oxigenação a baixo-fluxo com uma máscara facial de anestesia e acoplou-se um prolongador de cateter. Após a indução anestésica com propofol (2 mg/kg *ad effectum*,

IV), acoplou-se o sistema de fluidoterapia ao prolongador de cateter, administrando uma solução de Lactato de Ringer (LR) numa taxa de 5 mL/kg/h.

Posicionou-se o animal em decúbito esternal e com o auxílio de um laringoscópio procedeu-se a entubação endotraqueal com um tubo de 4,5 mm de diâmetro interno, após confirmar a ausência do reflexo laríngeo decorrente da aplicação prévia de lidocaína em spray (Xylocain® Spray 10%).

Iniciou-se a ventilação com um FGF de 1 L/min. A manutenção anestésica realizou-se com uma concentração de vaporização de isoflurano a 1,5% através de um sistema circular fechado e um balão de 0,5L.

Manteve-se o animal sob aquecimento com o uso do Bair-Hugger®, assegurando a manutenção da temperatura corporal adequada durante todo o procedimento. Adicionalmente, aplicou-se um colírio de lágrimas artificiais (Lacrinorm®).

Cerca de 30 minutos antes do início da cirurgia, administrou-se, como antibioterapia peri-operatória, cefazolina IV na dose de 22 mg/kg.

A monitorização dos parâmetros vitais foi realizada utilizando um monitor multiparamétrico (Cardiicap 5, Datex-Ohmeda), que permitiu monitorizar a percentagem de saturação do sangue em oxigénio (pulsioximetria), a concentração de dióxido de carbono (CO₂) (capnografia) e a atividade elétrica do coração (eletrocardiograma), a temperatura esofágica e as pressões arteriais não invasivas.

2.1.7.3 Anestesia local

Realizou-se a tricotomia, abrangendo uma área quadrada de aproximadamente 2 a 3 cm ao redor da região lombossacral (L7-S1), para realização de uma epidural lombossacral. De seguida, procedeu-se a assepsia da área com quatro lavagens sequenciais de álcool a 70%, finalizadas com uma pulverização do mesmo. Inseriu-se uma agulha de Tuohy entre L7 e S1, atentando a presença de sangue e/ou LCR. Tendo em conta a presença de LCR, administrou-se metade da dose de ropivacaína (1mg/kg) e elevou-se a cabeça do animal.

2.1.7.4 Preparação do animal

Realizou-se a tricotomia do MPD, desde a região da asa do ílio até a articulação tibiotársica. A assepsia da área cirúrgica constituiu em três lavagens sequenciais com solução de clorexidina, seguida de uma aplicação de álcool a 70% e três lavagens sequenciais adicionais com uma solução iodada em sabão, também finalizadas com uma aplicação de álcool a 70%. Protegeu-se o membro com ligadura autoadesiva, desde a região das falanges até a articulação tibiotársica e suspendeu-se o membro a um suporte. Por fim, cobriu-se área assética com um pano estéril para o transporte entre a sala de preparação e o bloco cirúrgico.

2.1.7.5 Preparação intraoperatória

Posicionou-se o animal em decúbito lateral esquerdo sobre a mesa cirúrgica, com o sistema de aquecimento e retomando de imediato a oxigenação, anestesia volátil, fluidoterapia e monitorização anestésica, com as mesmas taxas utilizadas na sala de preparação.

Já na mesa cirúrgica, pulverizou-se a área com uma solução iodada, deixada a atuar por 45 segundos a 1 minuto e finalizou-se com uma pulverização de solução iodada combinada com álcool a 70%.

Por fim, colocaram-se e fixaram-se, com auxílio de pinças de campo de Backhaus, quatro campos cirúrgicos de pequena dimensão ao redor do membro. De seguida, envolveu-se o membro com um campo cirúrgico adesivo iodado, finalizando-se com a colocação de um campo cirúrgico fenestrado de grande dimensão para cobertura externa.

2.1.7.6 Período intraoperatório

Durante todo o período intraoperatório, o animal foi mantido em ventilação espontânea. Os parâmetros vitais monitorizados apresentaram as seguintes variações: FC entre 80 e 85 batimentos por minuto (bpm), FR entre 7 e 13 respirações por minuto (rpm), capnografia entre 34 e 49 mmHg, pressões arteriais - sistólica (PAS) entre 90 e 112 mmHg, diastólica (PAD) entre 50 e 65 mmHg, diastólica (PAD) e média (PAM) entre 70 e 85 mmHg, saturação de oxigénio (SpO₂) entre 96 e 99% e T° entre 34,3 e 35,7°C. A anestesia teve uma duração total de 1 hora e 45 minutos, desde a intubação até a extubação.

2.1.8 Procedimento cirúrgico

Procedeu-se a uma abordagem crânio-lateral da articulação coxofemoral direita. Iniciou-se o acesso com uma incisão cutânea centrada no trocânter maior do fémur, ligeiramente curvada cranialmente, usando um bisturi elétrico. De seguida, com uma tesoura Metzenbaum, desbridou-se o tecido subcutâneo até alcançar o músculo e afastaram-se os bordos da incisão com retratores de Gelpi. Realizou-se uma incisão no folheto superficial da fáscia lata, cranialmente ao m. biceps femoral e paralelamente à incisão cutânea. Essa abordagem permitiu a retração caudal do m. biceps femoral com o auxílio de um retrator Senn-Miller, e conseqüentemente a visualização do m. glúteo superficial e do m. tensor da fáscia lata. Posteriormente, uma incisão no folheto profundo da fáscia lata permitiu a retração craniodorsal do m. tensor da fáscia lata. Identificou-se então um triângulo formado pelo m. glúteo profundo, m. quadríceps femoral e m. reto femoral, com a articulação coxofemoral no

centro. Retraiu-se a gordura e cauterizaram-se, com uma pinça de Pean, os vasos sanguíneos de médio calibre para aceder à cápsula articular. Já na cápsula articular, efetuou-se uma incisão em forma de “T”, com a barra horizontal a nível da cabeça do fémur e a barra vertical ao longo do colo do fémur, estendendo-se parcialmente até a inserção do m. vasto lateral. Essa abordagem, permitiu afastar a cápsula articular e visualizar melhor a cabeça e colo do fémur. Posteriormente, retraiu-se o m. vasto lateral com o auxílio de um elevador de periósteo, que possibilitou a raspagem do colo do fémur e o deslocamento distal do músculo, expondo completamente a cabeça e colo do fémur até ao limite do trocânter maior.

Secionou-se o ligamento da cabeça do fémur ainda intacto, para permitir a luxação da articulação e rotacionou-se externamente o fémur, posicionando a rotula ao zénite, para facilitar o acesso e visualização durante a osteotomia. Posicionou-se um retrator de Hohmann dentro da cápsula articular, sob a cabeça e o colo do fémur, para auxiliar na exteriorização da articulação. O colo do fémur em particular, mas também a cabeça do fémur, apresentavam uma consistência anormal, relativamente mole e cobertos por uma camada fibrótica/elástica.

Realizou-se a linha de corte com uma serra oscilante, começando no limite do trocânter maior e seguida de forma oblíqua distalmente, terminando logo acima do trocânter menor. A serra teve uma angulação caudal de cerca de 10°, garantindo a remoção completa do colo do fémur.

Procedeu-se a uma lavagem com LR, para visualizar e avaliar a osteotomia realizada. De seguida, suturou-se a cápsula articular sobre o acetábulo com pontos em “U” utilizando um fio monofilamentar absorvível 2/0. Posteriormente, todos os músculos, incluindo a inserção do m. vasto lateral, o m. tensor da fáscia lata, o folheto profundo da fáscia lata e o folheto superficial da fáscia lata, foram suturados por camadas com um fio monofilamentar absorvível 2/0. A camada subcutânea foi suturada com um fio monofilamentar absorvível 4/0 enquanto a camada cutânea foi suturada com um fio monofilamentar não absorvível 4/0.

2.1.9 Pós-cirúrgico e acompanhamento

No final da cirurgia, administrou-se meloxicam [0,2 mg/kg, por via sub-cutânea (SC)] e buprenorfina (20 µg/kg, IV). Transferiu-se o animal para a sala de radiografia, onde se realizou uma radiografia de controlo pós-cirúrgico (Figura 31), enquanto permanecia sob oxigenoterapia e anestesia volátil. Os resultados foram satisfatórios.



Figura 31: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 1 - projeção VD em extensão (cedido pelo centro Medi-Vet).

De seguida, encaminhou-se o animal para a sala de preparação, onde permaneceu sob oxigénio, aquecimento controlado (devido a hipotermia durante toda a intervenção) e monitorização multiparamétrica até recuperar o reflexo laríngeo e ser extubado. Durante esse período, aplicou-se um penso (Cosmopor®E) sobre a sutura.

O animal acordou de forma calma e sem agitação. Ficou internado e medicado com buprenorfina (20 µg/kg, IV), a cada oito horas. Durante a noite, não comeu nem bebeu, mas urinou e manteve-se normotérmico.

Na manhã seguinte, o animal teve alta com prescrição de meloxicam (0,1 mg/kg, PO), uma vez ao dia (SID), durante 10 dias. Foi recomendado o uso de colar isabelino durante 10 dias, até remoção dos pontos, e repouso. Foram permitidos pequenos passeios de trela para as necessidades durante as primeiras 3 semanas, com aumento gradual da duração dos passeios nas 3 semanas seguintes (sempre de trela). Durante o período de recuperação, devem ser evitados saltos, corridas, brincadeiras e escadas. Além disso, foi recomendado realizar movimentos passivos da anca ou fisioterapia em caso de atrofia muscular significativa ou inatividade do membro. O animal deve apresentar progressos contínuos, caso contrário ou se houver regressão, um exame clínico e uma radiografia de controlo são indicados.

2.1.10 Evolução clínica

Não existem registos de consultas de acompanhamento.

2.2 Caso Clínico 2

2.2.1 Anamnese

Felídeo, Chartreux, macho castrado, de 1,5 anos de idade, com vacinação e desparasitação em dia e sem acesso ao exterior, foi referenciado por dificuldade em levantar-

se, mover-se e defecar desde o dia anterior, sem histórico de trauma. Uma radiografia revelou uma fratura do colo do fêmur no MPE. No CAMV referente, foram administrados meloxicam (0,2 mg/kg, SC), tramadol (2 mg/kg, SC) e Laxatone®.

Há cerca de um mês, o animal já tinha sido submetido a uma OCCF do MPD no centro Medi-Vet devido a uma EPF.

2.2.2 Exame físico geral

O exame físico foi realizado sob sedação com propofol devido à dificuldade em manipular o gato. O animal apresentava uma condição corporal de 5/5, 9,5 kg, membranas mucosas húmidas e rosadas, TRC inferior a dois segundos, auscultação cardiorrespiratória sem alterações, palpação abdominal relaxada e não dolorosa e encontrava-se normotérmico.

2.2.3 Exame físico dirigido – aparelho locomotor

A avaliação da marcha não foi possível devido a sedação do animal. Observou-se um certo desconforto e dor à palpação e mobilização da anca esquerda.

2.2.4 Lista de problemas

- Dificuldade em levantar-se e mover-se;
- Desconforto e dor à palpação e mobilização da anca esquerda;
- Constipação.

2.2.5 Exames complementares de diagnóstico

Além da radiografia em projeção VD com o MPE em flexão (Figura 32 A), fornecida pelo médico veterinário referente, realizou-se uma radiografia VD em extensão no centro Medi-Vet (Figura 32.B), nas quais se identificou uma fratura da cabeça do fêmur no MPE.

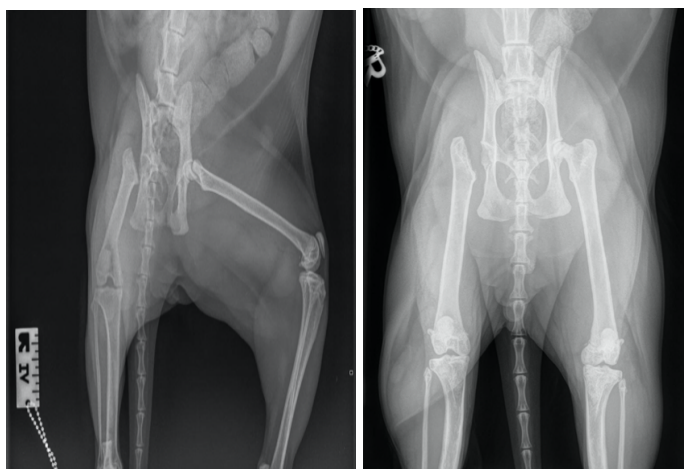


Figura 32: Radiografia coxofemoral do paciente 2. A – projeção ventrodorsal em flexão (cedido pelo veterinário referente); B – projeção ventrodorsal em extensão (cedido pelo centro Medi-Vet).

No centro, também foram realizadas análises sanguíneas (Tabela 2), incluindo bioquímicas e hematócrito, que não evidenciaram alterações significativas, exceto uma ligeira hiperglicemia. Além disso, a ecografia FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) não revelou alterações.

Tabela 2: Resultado das análises bioquímicas e hematológicas do caso clínico 2

Parâmetros	Valor	Intervalo de referência	Unidades
Bioquímicas			
Ureia	7	5,7-12,9	mol/l
Creatinina	166	71-212	μmol/l
Rácio Ureia/Creatinina	11		
Sódio (Na ⁺)	161	150-165	mmol/l
Potássio (K ⁺)	5	3,5-5,8	mmol/l
Rácio Na ⁺ : K ⁺	31	-	
Cloro (Cl ⁻)	117	112-129	mmol/l
Alanina Aminotransferase (ALT)	51	12-130	U/l
Aspartato Aminotransferase (AST)	32	0-48	U/l
Fosfatase Alcalina (ALPs)	20	14-111	nkat/l
Glucose	6,83	4,11-8,84	mmol/l
Hematologia			
Hematócrito (HCT)	44		l/l

2.2.6 Diagnóstico e decisão terapêutica

Com base nos exames físico ortopédico e radiográfico, foi confirmada uma epifisiólise proximal femoral do MPE. O caso foi encaminhado para resolução cirúrgica para realização de uma osteotomia da cabeça e colo do fêmur.

Durante o período de internamento, até à intervenção cirúrgica programada para o dia seguinte, o animal foi mantido sob fluidoterapia numa taxa de 2 mL/kg/h e recebeu metadona (0,2 mg/kg, IV) a cada 4 horas.

2.2.7 Protocolo anestésico

2.2.7.1 Exame clínico

Devido a agressividade do animal, que dificultava a sua manipulação, não foi possível realizar o exame físico pré-anestésico.

Quanto ao risco anestésico, o animal foi classificado como ASA III, conforme a escala da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA - *American Society of Anesthesiology*).

2.2.7.2 Pré-medicação, indução e manutenção anestésica

Procedeu-se a tricotomia e assepsia da pele do membro posterior direito com álcool a 70%, seguida da inserção de um cateter de 22G na veia safena lateral para garantir um acesso venoso periférico.

Como pré-medicação, administrou-se medetomidina pura (15 µg/kg, IV) e metadona (0,2 mg/kg, IV). Iniciou-se a pré-oxigenação a baixo-fluxo com máscara facial de anestesia e acoplou-se um prolongador de cateter. Após a indução anestésica com propofol (2 mg/kg, *ad effectum*, IV), acoplou-se o sistema de fluidoterapia ao prolongador de cateter, administrando uma solução de LR numa taxa de 2 mL/kg/h.

Posicionou-se o animal em decúbito esternal e com o auxílio de um laringoscópio procedeu-se a entubação endotraqueal com um tubo de 4,5 mm de diâmetro interno, após confirmar a ausência do reflexo laríngeo decorrente da aplicação prévia de lidocaína em spray (Xylocain® Spray 10%).

Iniciou-se a ventilação com um FGF de 1 L/min. A manutenção anestésica realizou-se com uma concentração de vaporização de isoflurano a 1,5% através de um sistema circular fechado e um balão de 1L.

Manteve-se o animal sob aquecimento com o uso do Bair-Hugger®, assegurando a manutenção da temperatura corporal adequada durante todo o procedimento. Adicionalmente, aplicou-se um colírio de lágrimas artificiais (Lacrinorm®).

Cerca de 30 minutos antes do início da cirurgia, administrou-se, como antibioterapia peri-operatória, cefazolina IV na dose de 22 mg/kg.

A monitorização dos parâmetros vitais foi realizada utilizando um monitor multiparamétrico (Cardicap 5, Datex-Ohmeda), que permitiu monitorizar a percentagem de saturação do sangue em oxigénio (pulsioximetria), a concentração de dióxido de carbono (CO₂) (capnografia) e a atividade elétrica do coração (eletrocardiograma), a temperatura esofágica e as pressões arteriais não invasivas.

2.2.7.3 Anestesia local

Realizou-se a tricotomia, abrangendo uma área quadrada de aproximadamente 2 a 3 cm ao redor da região lombossacral (L7-S1), para realização de uma epidural lombossacral. De seguida, procedeu-se a assepsia da área com quatro lavagens sequenciais de álcool a 70%, finalizadas com uma pulverização do mesmo. Inseriu-se uma agulha de Tuohy entre L7 e S1, atentando a presença de sangue e/ou LCR. Tendo em conta a presença de LCR, administrou-se metade da dose de ropivacaína (1mg/kg) e elevou-se a cabeça do animal.

2.2.7.4 Preparação do animal

Realizou-se a tricotomia do MPE, desde a região da asa do ílio até a articulação tibiotársica. A assepsia da área cirúrgica constituiu em três lavagens sequenciais com solução de clorexidina, seguida de uma aplicação de álcool a 70% e três lavagens sequenciais adicionais com uma solução iodada em sabão, também finalizadas com uma aplicação de álcool a 70%. Protegeu-se o membro com ligadura autoadesiva, desde a região das falanges até a articulação tibiotársica e suspendeu-se o membro a um suporte. Por fim, cobriu-se área asséptica com um pano estéril para o transporte entre a sala de preparação e o bloco cirúrgico.

2.2.7.5 Preparação intraoperatória

Posicionou-se o animal em decúbito lateral direito sobre a mesa cirúrgica, com o sistema de aquecimento e retomando de imediato a oxigenação, anestesia volátil, fluidoterapia e monitorização anestésica, com as mesmas taxas utilizadas na sala de preparação.

Já na mesa cirúrgica, pulverizou-se a área com uma solução iodada, deixada a atuar por 45 segundos a 1 minuto e finalizou-se com uma pulverização de solução iodada combinada com álcool a 70%.

Por fim, colocaram-se e fixaram-se, com auxílio de pinças de campo de Backhaus, quatro campos cirúrgicos de pequena dimensão ao redor do membro. De seguida, envolveu-se o membro com um campo cirúrgico adesivo iodado, finalizando-se com a colocação de um campo cirúrgico fenestrado de grande dimensão para cobertura externa.

2.2.7.6 Período intraoperatório

Durante todo o período intraoperatório, o animal foi mantido em ventilação espontânea. Aproximadamente 45 minutos após o início da cirurgia, foi administrado um bolus de fentanil numa dose de 1µg/kg IV. Os parâmetros vitais monitorizados apresentaram as seguintes variações: FC entre 90 e 118 bpm, FR entre 20 e 23 rpm, capnografia entre 48 e 57 mmHg, PAS entre 82 e 140 mmHg, PAD entre 35 e 80 mmHg, PAM entre 62 e 97 mmHg, SpO₂ entre 92 e 98% e T° entre 36,0 e 38,2°C. A anestesia teve uma duração total de 2 horas, desde a intubação até a extubação.

2.2.8 Procedimento cirúrgico

Procedeu-se a uma abordagem crânio-lateral da articulação coxofemoral esquerda. Iniciou-se o acesso com uma incisão cutânea centrada no trocânter maior do fémur,

ligeiramente curvada cranialmente, usando um bisturi elétrico. De seguida, com uma tesoura Metzenbaum, desbridou-se o tecido subcutâneo até alcançar o músculo e afastaram-se os bordos da incisão com retratores de Gelpi. Realizou-se uma incisão no folheto superficial da fáscia lata, cranialmente ao m. biceps femoral e paralelamente à incisão cutânea. Essa abordagem permitiu a retração caudal do m. biceps femoral com o auxílio de um retrator Senn-Miller, e consequentemente a visualização do m. glúteo superficial e do m. tensor da fáscia lata. Posteriormente, uma incisão no folheto profundo da fáscia lata, permitiu a retração craniodorsal do m. tensor da fáscia lata. Identificou-se então um triângulo formado pelo m. glúteo profundo, m. quadríceps femoral e m. reto femoral, com a articulação coxofemoral no centro. Retraiu-se a gordura e cauterizaram-se, com uma pinça de Pean, os vasos sanguíneos de médio calibre para aceder à cápsula articular. Já na cápsula articular, efetuou-se uma incisão em forma de “T”, com a barra horizontal a nível da cabeça do fémur e a barra vertical ao longo do colo do fémur, estendendo-se parcialmente até a inserção do m. vasto lateral. Essa abordagem, permitiu afastar a cápsula articular e visualizar melhor a cabeça e colo do fémur. Posteriormente, retraiu-se o m. vasto lateral com o auxílio de um elevador de periósteo, que possibilitou a raspagem do colo do fémur e o deslocamento distal do músculo, expondo completamente a cabeça e colo do fémur até ao limite do trocânter maior.

Secionou-se o ligamento da cabeça do fémur ainda intacto, para permitir a luxação da articulação e rotacionou-se externamente o fémur, posicionando a rotula ao zénite, para facilitar o acesso e visualização durante a osteotomia. Posicionou-se um retrator de Hhomann dentro da cápsula articular, sob a cabeça e o colo do fémur, para auxiliar na exteriorização da articulação.

Realizou-se a linha de corte com uma serra oscilante, começando no limite do trocânter maior e seguida de forma oblíqua para baixo, terminando logo acima do trocânter menor. A serra teve uma angulação caudal de cerca de 10°, garantindo a remoção completa do colo do fémur.

Procedeu-se a uma lavagem com solução de LR, para visualizar e avaliar a osteotomia realizada. De seguida, suturou-se a cápsula articular sobre o acetábulo com pontos em “U” utilizando um fio monofilamentar absorvível 2/0. Posteriormente, todos os músculos, incluindo a inserção do m. vasto lateral, o m. tensor da fáscia lata, o folheto profundo da fáscia lata e o folheto superficial da fáscia lata, foram suturados por camadas com um fio monofilamentar absorvível 3/0. A camada subcutânea foi suturada com um fio monofilamentar absorvível 4/0 enquanto a camada cutânea foi suturada com um fio monofilamentar não absorvível 4/0.

2.2.9 Pós-cirúrgico e acompanhamento

No final da cirurgia, administrou-se meloxicam (0,1 mg/kg, SC) e buprenorfina (20 µg/kg, IV). Transferiu-se o animal para a sala de radiografia, onde se realizou uma radiografia de controlo pós-cirúrgico (Figura 33), enquanto permanecia sob oxigenoterapia e anestesia volátil. A radiografia revelou que a osteotomia realizada não era ideal, porque deveria ter sido realizada mais distalmente, a nível do pequeno trocânter. Contudo, a palpação não evidenciou alterações, levando à decisão, por parte do cirurgião, de não regressar ao bloco cirúrgico.

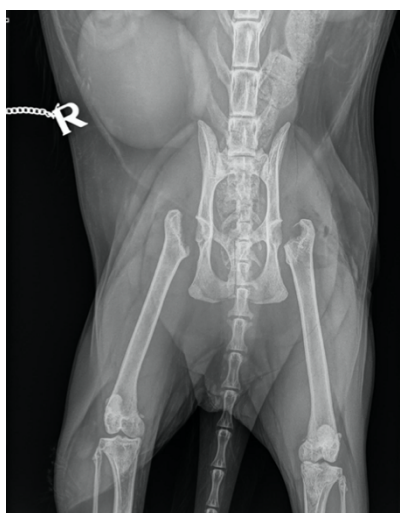


Figura 33: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 2 - projeção VD em extensão (cedido pelo centro Medi-Vet).

De seguida, encaminhou-se o animal para a sala de preparação, onde permaneceu sob oxigénio, aquecimento e monitorização multiparamétrica até recuperar o reflexo laríngeo e ser extubado. Durante esse período, aplicou-se um penso (Cosmopor®E) sobre a sutura e retirou-se o cateter para evitar outra sedação no dia seguinte, visto que o animal era dificilmente manipulável.

Durante a noite, não foi possível realizar o exame físico, no entanto o animal comeu e não demonstrava desconforto.

No início da tarde seguinte, o animal teve alta com prescrição de meloxicam (0,1 mg/kg, PO, SID) durante 10 dias. Foi recomendado o uso de colar isabelino por 10 dias, até remoção dos pontos. Nas primeiras duas semanas, o animal deve permanecer em repouso num espaço restrito, evitando saltos e corridas. Durante as três semanas seguintes, o animal deve permanecer dentro de casa. Além disso, foi recomendado realizar movimentos passivos da anca ou fisioterapia em casos de atrofia muscular significativa ou inatividade do membro. O animal deve apresentar progressos contínuos, caso contrário ou se houver regressão, um exame clínico e uma radiografia de controlo são indicados.

2.2.10 Evolução clínica

Não existem registos de consultas de acompanhamento.

2.3 Caso Clínico 3

2.3.1 Anamnese

Felídeo, macho castrado de raça Maine Coon, com 2,9 anos de idade e acesso ao exterior, foi referenciado devido a uma claudicação no MPD com início há 20 dias sem melhoria significativa com tratamento a base de AINEs. A tutora referiu que o animal demonstrava desconforto ao levantar-se. Além disso, mantém um bom apetite e uma ingestão de água normal.

2.3.2 Exame físico geral

O animal apresentava-se alerta, em bom estado geral e em obesidade 9 kg (condição corporal 5/5). A auscultação cardiorrespiratória e a palpação abdominal não revelaram alterações. Observou-se a presença de uma gengivostomatite. Os sinais vitais encontravam-se dentro dos parâmetros normais, conforme registado na ficha clínica.

2.3.3 Exame físico dirigido – locomotor

A avaliação da marcha demonstrou claudicação (grau 3/4) do MPD, com um joelho edemaciado embora estável e um tarso doloroso à palpação. A palpação a coluna não revelou alterações, mas a extensão da anca direita revelou-se dolorosa. Ao exame neurológico observou-se a presença de propriocepção e percepção da dor no MPD.

2.3.4 Lista de problemas

- Claudicação (grau 3/4) do MPD;
- Extensão da anca direita dolorosa;
- Joelho direito edemaciado;
- Tarso direito doloroso à palpação.

2.3.5 Exames complementares de diagnóstico

Realizaram-se radiografias sob sedação, incluindo uma projeção VD em extensão (Figura 34 A) e uma projeção VD em flexão (Figura 34 B) nas quais se identificou uma fratura da cabeça do fémur no MPD.

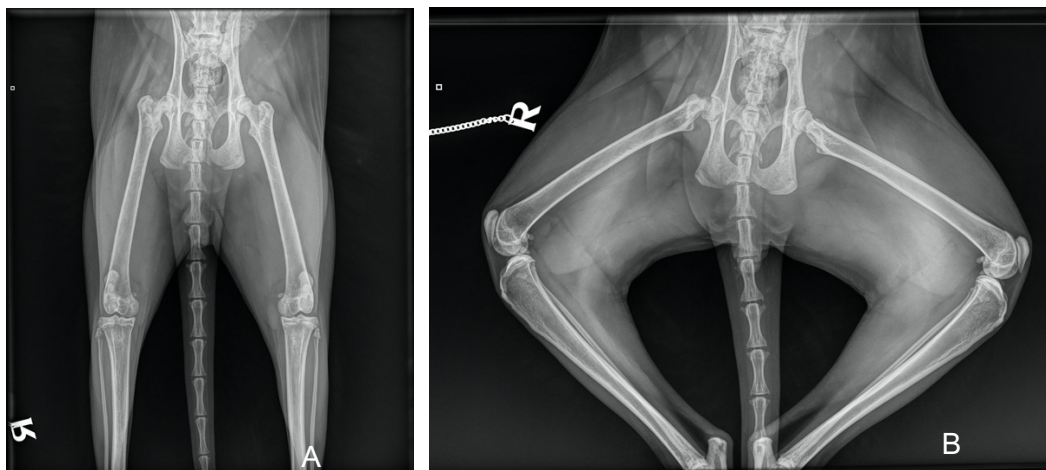


Figura 34: Radiografia coxofemoral do paciente 3. A – projeção ventrodorsal em extensão; B – ventrodorsal em flexão (cedido pelo centro MediVet).

Também foram realizadas análises sanguíneas (Tabela 3) incluindo bioquímicas e hematologia, que não evidenciaram alterações significativas, exceto uma ligeira trombocitopenia.

Tabela 3: Resultado das análises bioquímicas e hematológicas do caso clínico 3

Parâmetros	Valor	Intervalo de referência	Unidades
Bioquímicas			
Ureia	7,8	5,7-12,9	mol/l
Creatinina	117	71-212	μmol/l
Rácio Ureia/Creatinina	17		
Fosfato (Phos-)	1,49	1-2,42	mol/l
Sódio (Na ⁺)	160	150-165	mmol/l
Potássio (K ⁺)	3,8	3,5-5,8	mmol/l
Rácio Na ⁺ : K ⁺	42	-	
Cloro (Cl ⁻)	119	112-129	mmol/l
Cálcio (Ca ⁺)	2,56	1,95-2,83	mmol/l
Bilirrubina (Total) (TBIL)	2	0-15	μmol/l
Alanina Aminotransferase (ALT)	34	12-130	U/l
Fosfatase Alcalina (ALPs)	17	14-111	nkat/l
Gamaglutamiltransferase (GGT)	0	0-4	U/l
Glucose	6,83	4,11-8,84	mmol/l
Colesterol total (CHOL)	1,92	1,68-5,81	mmol/l
Proteínas totais (TP)	75	57-89	g/l
Albumina (ALB)	33	22-40	g/l
Globulina (GLOB)	42	28-51	g/l
Rácio ALB/GLOB	0,8		

Hematologia			
Eritrócitos totais (RCB)	8,51	6,54-12,2	T/l
Hematócrito (Hct)	42,5	30,3-52,3	l/l
Hemoglobina reticulocitária	14	9,8-16,2	fmol
Volume Globular Médio (VGM) (MCV)	49,9	35,9-52,1	µm ³
Teor Corpuscular Médio em Hemoglobina (TCMH) (MCH):	16,5	11,8-17,3	pg/Zelle
Concentração Corpuscular Média em Hemoglobina (CCMH) (MCHC)	32,9	28,1-35,8	g/l
Índice de distribuição dos eritrócitos (IDRc) (coeficiente de variação) (RDWc)	21,9	15-27	%
Reticulócitos (%) (%RETIC)	0		%
Reticulócitos (valor absoluto) (RETIC)	0	3-50	G/l
Leucócitos (WBC)	14,26	2,87-17,02	G/l
Neutrófilos (%) (%NEU)	65,8		%
Linfócitos (%) (%LYM)	25,4		
Monócitos (%) (%MONO)	2,5		
Eosinófilos (%) (%EOS)	6,2		
Basófilos (%) (%BASO)	0,1		
Neutrófilos (valor absoluto) (NEU)	9,37	2,3-10,29	G/l
Linfócitos (valor absoluto) (LYM)	3,62	0,92-6,88	G/l
Monócitos (valor absoluto) (MONO)	0,36	0,05-0,67	G/l
Eosinófilos (valor absoluto) (EOS)	0,89	0,17-1,57	G/l
Basófilos (valor absoluto) (BASO)	0,02	0,01-0,26	G/l
Plaquetas (quantidade) (PLT)	132	151-600	G/l
Volume Plaquetário Médio (VPM):	12,2	11,4-21,6	fl
Plaquetócrito (PCT)	0,16	0,17-0,86	%

2.3.6 Diagnóstico e decisão terapêutica

Com base no exame físico ortopédico e na avaliação radiográfica, foi confirmada uma epifisiólise proximal femoral do MPD. O caso foi encaminhado para resolução cirúrgica para realização de uma osteotomia da cabeça e colo do fêmur.

2.3.7 Protocolo anestésico

2.3.7.1 Exame clínico

Antes da anestesia, realizou-se um exame físico, no qual o animal apresentava uma auscultação cardiorrespiratória sem anomalias com uma FC de 200 bpm e membranas mucosas rosas e hidratadas.

Quanto ao risco anestésico, o animal foi classificado como ASA II, conforme a escala da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA - *American Society of Anesthesiology*).

2.3.7.2 Pré-medicação, indução e manutenção anestésica

Procedeu-se a tricotomia e assepsia da pele do membro anterior direito com álcool a 70%, seguida da inserção de um cateter de 20G na veia cefálica para garantir um acesso venoso periférico.

Como pré-medicação, administrou-se medetomidina diluída (3 µg/kg, IV) e metadona na (0,2 mg/kg, IV). Iniciou-se a pré-oxigenação a baixo-fluxo com uma máscara facial de anestesia e acoplou-se um prolongador de cateter. Após a indução anestésica com propofol (2 mg/kg, *ad effectum*, IV), acoplou-se o sistema de fluidoterapia ao prolongador de cateter, administrando uma solução de LR numa taxa de 2 mL/kg/h.

Posicionou-se o animal em decúbito esternal e com o auxílio de um laringoscópio procedeu-se a entubação endotraqueal com um tubo de 4,5 mm de diâmetro interno, após confirmar a ausência do reflexo laríngeo decorrente da aplicação prévia de lidocaína em spray (Xylocain® Spray 10%).

Iniciou-se a ventilação com um FGF de 2,5 L/min, sendo posteriormente reduzido e mantido a 1L/min. A manutenção anestésica realizou-se com uma concentração de vaporização de isoflurano a 1,5% através de um sistema circular fechado e um balão de 1 L.

Manteve-se o animal sob aquecimento com o uso do Bair-Hugger®, assegurando a manutenção da temperatura corporal adequada durante todo o procedimento. Adicionalmente, aplicou-se um colírio de lágrimas artificiais (Lacrinorm®).

Cerca de 30 minutos antes do início da cirurgia, administrou-se, como antibióterapia peri-operatória, cefazolina (22 mg/kg, IV).

A monitorização dos parâmetros vitais foi realizada utilizando um monitor multiparamétrico (Cardicap 5, Datex-Ohmeda), que permitiu monitorizar a percentagem de saturação do sangue em oxigénio (pulsioximetria), a concentração de dióxido de carbono (CO₂) (capnografia) e a atividade elétrica do coração (eletrocardiograma), a temperatura esofágica e as pressões arteriais não invasivas.

2.3.7.3 Anestesia local

Após a tricotomia do MPD, desde a região da asa do ílio até a articulação tibiotársica, e a região lateral dos músculos lombares procedeu-se a assepsia da área com quatro lavagens sequenciais de álcool a 70%, finalizadas com uma pulverização do mesmo. Com o animal em decúbito lateral esquerdo, posicionou-se o cátodo positivo em contacto com a pele na zona do joelho. Procedeu-se ao bloqueio do n. ciático por uma abordagem proximal lateral e ao bloqueio do n. femoral por uma abordagem do músculo iliopsoas, ambos realizados com auxílio de um neuroestimulador periférico. O estímulo nervoso foi controlado a 0,5 mA e, após confirmação da ausência de refluxo sanguíneo, administrou-se ropivacaína na dose de 1mg/kg.

2.3.7.4 Preparação do animal

Realizou-se uma sutura em bolsa de tabaco ao redor do ânus e recobriu-se a cauda com uma ligadura autoadesiva. Com a tricotomia do membro previamente realizada, iniciou-se a assepsia da área cirúrgica, que constituiu em três lavagens sequenciais com solução de clorexidina, seguida de uma aplicação de álcool a 70%. De seguida, realizaram-se três lavagens adicionais com uma solução iodada em sabão, finalizadas novamente com álcool a 70%. Protegeu-se o membro com ligadura autoadesiva, desde a região das falanges até a articulação tibiotársica e suspendeu-se o membro a um suporte. Por fim, cobriu-se área assética com um pano estéril para o transporte entre a sala de preparação e o bloco cirúrgico.

2.3.7.5 Preparação intraoperatória

Posicionou-se o animal em decúbito lateral esquerdo sobre a mesa cirúrgica, com o sistema de aquecimento e retomando de imediato a oxigenação, anestesia volátil, fluidoterapia e monitorização anestésica, com as mesmas taxas utilizadas na sala de preparação.

Já na mesa cirúrgica, pulverizou-se a área com uma solução iodada, deixada a atuar por 45 segundos a 1 minuto e finalizou-se com uma pulverização de solução iodada combinada com álcool a 70%.

Por fim, colocaram-se e fixaram-se, com auxílio de pinças de campo de Backhaus, quatro campos cirúrgicos de pequena dimensão ao redor do membro. De seguida, envolveu-se o membro com um campo cirúrgico adesivo iodado, finalizando-se com a colocação de um campo cirúrgico fenestrado de grande dimensão para cobertura externa.

2.3.7.6 Período intraoperatório

Durante todo o período intraoperatório, o animal foi mantido em ventilação espontânea. Aproximadamente 30 minutos após o início da cirurgia, foi administrado um bolus de fentanil numa dose de 1µm/kg IV. Os parâmetros vitais monitorizados apresentaram as seguintes variações: FC entre 87 e 125 bpm, FR entre 9 e 19 rpm, capnografia entre 47 e 55 mmHg, PAS entre 80 e 110 mmHg, PAD entre 50 e 78 mmHg, PAM entre 60 e 80 mmHg, SpO₂ entre 92 e 100% e T° entre 38 e 35,9°C. A anestesia teve uma duração total de 1h10min, desde a intubação até a extubação.

2.3.8 Procedimento cirúrgico

Procedeu-se a uma abordagem crânio-lateral da articulação coxofemoral direita. Iniciou-se o acesso com uma incisão cutânea centrada no trocânter maior do fêmur, ligeiramente curvada cranialmente, usando um bisturi elétrico. De seguida, com uma tesoura Metzenbaum, desbridou-se o tecido subcutâneo até alcançar o músculo e afastaram-se os bordos da incisão com retratores de Gelpi. Realizou-se uma incisão no folheto superficial da fáscia lata, cranialmente ao m. biceps femoral e paralelamente à incisão cutânea. Essa abordagem permitiu a retração caudal do m. biceps femoral com o auxílio de um retrator Senn-Miller, e consequentemente a visualização do m. glúteo superficial e do m. tensor da fáscia lata. Posteriormente, uma incisão no folheto profundo da fáscia lata, permitiu a retração craniodorsal do m. tensor da fáscia lata. Identificou-se então um triângulo formado pelo m. glúteo profundo, m. quadríceps femoral e m. reto femoral, com a articulação coxofemoral no centro. Retraiu-se a gordura e cauterizaram-se, com uma pinça de Pean, os vasos sanguíneos de médio calibre para aceder à cápsula articular. Já na cápsula articular, efetuou-se uma incisão em forma de “T”, com a barra horizontal a nível da cabeça do fêmur e a barra vertical ao longo do colo do fêmur, estendendo-se parcialmente até a inserção do m. vasto lateral. Essa abordagem, permitiu afastar a cápsula articular e visualizar melhor a cabeça e colo do fêmur. Posteriormente, retraiu-se o m. vasto lateral com o auxílio de um elevador de periósteo, que possibilitou a raspagem do colo do fêmur e o deslocamento distal do músculo, expondo completamente a cabeça e colo do fêmur até ao limite do trocânter maior.

Secionou-se o ligamento da cabeça do fêmur ainda intacto, para permitir a luxação da articulação e rotacionou-se externamente o fêmur, posicionando a rotula ao zénite, para facilitar o acesso e visualização durante a osteotomia. Posicionou-se um retrator de Hohmann dentro da cápsula articular, sob a cabeça e o colo do fêmur, para auxiliar na exteriorização da articulação.

Realizou-se a linha de corte com uma serra oscilante, começando no limite do trocânter maior e seguida de forma oblíqua para baixo, terminando logo acima do trocânter menor. A serra teve uma angulação caudal de cerca de 10°, garantindo a remoção completa do colo do fêmur.

Procedeu-se a uma lavagem com solução de LR, para visualizar e avaliar a osteotomia realizada. De seguida, suturou-se a cápsula articular sobre o acetábulo com pontos em “U” utilizando um fio monofilamentar absorvível 2/0. Posteriormente, todos os músculos, incluindo a inserção do m. vasto lateral, o m. tensor da fáscia lata, o folheto profundo da fáscia lata e o folheto superficial da fáscia lata, foram suturados por camadas com um fio monofilamentar absorvível 3/0. A camada subcutânea foi suturada com um fio monofilamentar absorvível 3/0 enquanto a camada cutânea foi suturada com um fio monofilamentar não absorvível 4/0.

2.3.9 Pós-cirúrgico e acompanhamento

No final da cirurgia, administrou-se meloxicam (0,1 mg/kg, SC) e buprenorfina (20 µg/kg, IV). Transferiu-se o animal para a sala de radiografia, onde se realizou uma radiografia de controlo pós-cirúrgico (Figura 35), enquanto permanecia sob oxigenoterapia e anestesia volátil. Os resultados foram satisfatórios.



Figura 35: Radiografia pós-cirúrgica do paciente 3 - projeção VD em extensão (cedido pelo centro Medi-Vet).

De seguida, encaminhou-se o animal para a sala de preparação, onde permaneceu sob oxigénio, aquecimento controlado e monitorização multiparamétrica até recuperar o reflexo laríngeo e ser extubado. Durante esse período, aplicou-se um penso (Cosmopor®E) sobre a sutura. O animal acordou agitado, administrou-se medetomidina e fentanil após a reversão inicial com atipamezole. Posteriormente, acordou de forma calma.

Na manhã seguinte, o animal apresentava um bom estado geral, com claudicação leve (1/4), apetite preservado e normotermico (38,5°C). Recebeu alta nessa tarde com prescrição de meloxicam (0,1 mg/kg, PO, SID) durante 10 dias. Foi recomendado o uso de colar isabelino por 10 dias, até remoção dos pontos. Nas primeiras duas semanas, o animal deve permanecer em repouso num espaço restrito, evitando saltos e corridas. Durante as duas semanas seguintes, o animal deve permanecer dentro de casa. Além disso, recomendou-se a realização de movimentos passivos da anca ou fisioterapia em casos de atrofia muscular significativa ou inatividade do membro. O animal deve apresentar progressos contínuos, caso contrário ou se houver regressão, um exame clínico e uma radiografia de controlo são indicados.

2.3.10 Evolução clínica

Quatro semanas após a cirurgia, realizou-se uma consulta de acompanhamento, na qual o animal apresentava um bom estado geral. Ainda mantinha uma claudicação leve (1-2/4) mas com apoio do membro, evidenciando uma evolução favorável. A articulação coxofemoral mostrava boa mobilidade em flexão e extensão, sem sinais de dor. No entanto, a amiotrofia permanecia marcada. O animal foi autorizado a retomar uma atividade normal, com recomendação de manter os movimentos passivos da anca. Caso a claudicação não apresente melhorias significativas, foi sugerida a realização de fisioterapia.

2.4 Caso Clínico 4

2.4.1 Anamnese

Felídeo, Maine Coon, macho castrado, de 2,1 anos de idade, 6,5 kg, com acesso ao exterior, foi referenciado para avaliação ortopédica e realização de radiografias sob sedação, devido à suspeita de uma fratura do colo do fémur do MPD, após uma radiografia pouco conclusiva. O animal apresentou claudicação do MPD e sinais de dor há dois meses, especialmente após o esforço físico, sem resposta ao tratamento com AINEs (meloxicam) e/ou com osteopatia.

Há três meses, sofreu uma queda do telhado de casa, resultando numa fratura do úmero direito, tratada cirurgicamente com placa, parafusos e cerclagem.

2.4.2 Exame físico geral

Segundo relatado no prontuário do paciente o animal apresentava um bom estado geral e os parâmetros vitais dentro da normalidade.

2.4.3 Exame físico dirigido – aparelho locomotor

A avaliação da marcha revelou uma claudicação de grau 2/4 no MPD. Observou-se dor à palpação e mobilização da anca direita, bem como a presença de crepitação articular, mantendo-se dentro dos parâmetros normais. Recomendou-se uma palpação sob sedação, que demonstrou resultados semelhantes.

2.4.4 Lista de problemas

- Claudicação de grau 2/4 do MPD;
- Dor à palpação e mobilização da anca direita;
- Presença de crepitação articular à manipulação da anca direita.

2.4.5 Exames complementares de diagnóstico

Realizaram-se radiografias sob sedação, incluindo uma projeção VD em extensão (Figura 36 A) e uma projeção VD em flexão (Figura 36 B) nas quais se identificou uma fratura da cabeça do fêmur no MPD.

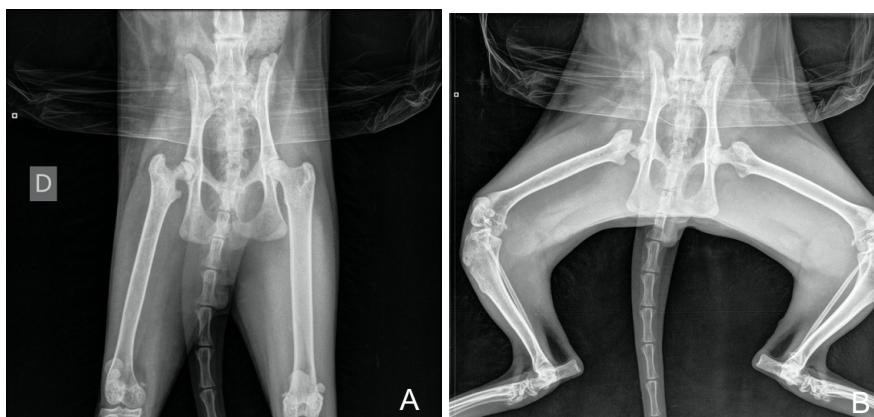


Figura 36: Radiografia coxofemoral do paciente 4. A – projeção ventrodorsal em extensão; B – projeção ventrodorsal em flexão (cedido pelo centro MediVet).

2.4.6 Diagnóstico e decisão terapêutica

Com base no exame físico ortopédico e na avaliação radiográfica, foi confirmada uma fratura do colo do fêmur no MPD. O caso foi encaminhado para resolução cirúrgica para realização de uma artroplastia total da anca.

2.4.7 Protocolo anestésico

2.4.7.1 Exame clínico

Antes da anestesia, realizou-se um exame físico, que revelou uma FC de 240 bpm, uma auscultação cardiopulmonar sem anomalias e membranas mucosas rosadas e hidratadas, conforme registado na ficha anestésica.

Quanto ao risco anestésico, o animal foi classificado como ASA II, conforme a escala da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA - *American Society of Anesthesiology*).

2.4.7.2 Pré-medicação, indução e manutenção anestésica

Procedeu-se a tricotomia e assepsia da pele do membro anterior direito (MAD) com álcool a 70%, seguida da inserção de um cateter de 20G na veia cefálica para garantir um acesso venoso periférico.

Como pré-medicação, administrou-se medetomidina diluída (4 µg/kg, IV) e metadona (0,2 mg/kg, IV). Iniciou-se a pré-oxigenação a baixo-fluxo com máscara facial de anestesia e acoplou-se um prolongador de cateter. Após a indução anestésica com propofol (2 mg/kg, *ad effectum*, IV), acoplou-se o sistema de fluidoterapia ao prolongador de cateter, administrando uma solução de LR numa taxa inicial de 3 mL/kg/h.

Posicionou-se o animal em decúbito esternal e com o auxílio de um laringoscópio procedeu-se a entubação endotraqueal com um tubo de 4,5 mm de diâmetro interno, após confirmar a ausência do reflexo laríngeo decorrente da aplicação prévia de lidocaína em spray (Xylocain® Spray 10%).

Iniciou-se a ventilação com um FGF de 2,5L/min. A manutenção anestésica realizou-se com uma concentração de vaporização de isoflurano a 2% através de um sistema circular fechado e um balão de 1L.

Manteve-se o animal sob aquecimento com o uso do Bair-Hugger®, assegurando a manutenção da temperatura corporal adequada durante todo o procedimento. Adicionalmente, aplicou-se um colírio de lágrimas artificiais (Lacrinorm®).

Cerca de 30 minutos antes do início da cirurgia, administrou-se, como antibióterapia peri-operatória, cefazolina (22 mg/kg, IV).

A monitorização dos parâmetros vitais foi realizada utilizando um monitor multiparamétrico (Cardicap 5, Datex-Ohmeda), que permitiu monitorizar a percentagem de saturação do sangue em oxigénio (pulsioximetria), a concentração de dióxido de carbono (CO₂) (capnografia) e a atividade elétrica do coração (eletrocardiograma), a temperatura esofágica e as pressões arteriais não invasivas.

2.4.7.3 Anestesia local

Realizou-se a tricotomia, abrangendo uma área quadrada de aproximadamente 2 a 3 cm ao redor da região lombossacral (L7-S1), para realização de uma epidural lombossacral. De seguida, procedeu-se a assepsia da área com quatro lavagens sequenciais de álcool a 70%, finalizadas com uma pulverização do mesmo. Inseriu-se uma agulha de Tuohy entre L7 e S1, atentando a presença de sangue e/ou LCR. Com presença de LCR, administrou-se se metade da lidocaína a 1% (5 mg/kg) juntamente com morfina (0,1 mg/kg) e elevou-se a cabeça do animal.

2.4.7.4 Preparação do animal

Realizou-se a tricotomia do MPD, desde a região da asa do ílio até a articulação tibiotársica. A assepsia da área cirúrgica constituiu em três lavagens sequenciais com solução de clorexidina, seguida de uma aplicação de álcool a 70% e três lavagens sequenciais adicionais com uma solução iodada em sabão, também finalizadas com uma aplicação de álcool a 70%. Protegeu-se o membro com ligadura autoadesiva, desde a região das falanges até a articulação tibiotársica e suspendeu-se o membro a um suporte. Por fim, cobriu-se área assética com um pano estéril para o transporte entre a sala de preparação e o bloco cirúrgico.

2.4.7.5 Preparação intraoperatória

Posicionou-se o animal em decúbito lateral esquerdo sobre a mesa cirúrgica, com o sistema de aquecimento e retomando de imediato a oxigenação, anestesia volátil, fluidoterapia e monitorização anestésica, com as mesmas taxas utilizadas na sala de preparação.

Já na mesa cirúrgica, pulverizou-se a área com uma solução iodada, deixada a atuar por 45 segundos a 1 minuto e finalizou-se com uma pulverização de solução iodada combinada com álcool a 70%.

Por fim, colocaram-se e fixaram-se, com auxílio de pinças de campo de Backhaus, quatro campos cirúrgicos de pequena dimensão ao redor do membro. De seguida, envolveu-se o membro com um campo cirúrgico adesivo iodado, finalizando-se com a colocação de um campo cirúrgico fenestrado de grande dimensão para cobertura externa.

2.4.7.6 Período intraoperatório

Durante todo o período intraoperatório, o animal foi mantido em ventilação espontânea. Os parâmetros vitais monitorizados apresentaram as seguintes variações: FC entre 95 e 175 bpm, FR entre 8 e 27 rpm, capnografia entre 38 e 61 mmHg, PAS entre 75 e 117 mmHg, PAD entre 35 e 80 mmHg, PAM entre 50 e 95 mmHg, SpO₂ entre 87 e 99% e T°

entre 35,2 e 39,0°C. A anestesia teve uma duração total de 4 horas, desde a intubação até a extubação e por isso a cada 1h30min após a primeira administração foi administrado cefazolina (22 mg/kg, IV).

Cerca de 1h15 após a administração da epidural, administrou-se um bolus de fentanil na dose de 8 µg/kg, IV, seguido por uma infusão contínua (CRI) de 5 µg/kg/h. Já no final da cirurgia, administrou-se ainda um bolus de medetomidina diluída na dose de 20 µg/kg.

2.4.8 Procedimento cirúrgico

Iniciou-se o procedimento com uma osteotomia da cabeça e colo do fêmur por meio de uma abordagem crânio-lateral da articulação coxofemoral direita (como nos casos 1,2 e 3). Neste caso específico, realizou-se uma secção parcial do tendão de inserção do m. glúteo profundo, permitindo uma melhor exposição da cabeça e colo do fêmur. Além disso, efetuou-se a osteotomia ligeiramente mais acima, preservando uma maior porção do colo do fêmur.

De seguida, preparou-se a cavidade acetabular, removendo-se toda a cartilagem por fresagem até alcançar o osso. Uma vez o osso alcançado, realizaram-se três orifícios para melhorar a aderência ao cimento. Com a preparação da cavidade concluída, selecionou-se a cabeça femoral adequada e, antes da sua fixação, prosseguiu-se com a preparação do fêmur.

Visualizou-se e expandiu-se gradualmente o canal medular do fêmur para acomodar o implante, inserindo progressivamente pinos de diâmetro crescente até alcançar o tamanho adequado, considerando também a camada de cimento ao redor.

Iniciou-se então o preenchimento do acetábulo com cimento, seguido pela fixação da cúpula acetabular, Biomedtrix CFX micro de 12 mm. De seguida, procedeu-se ao preenchimento com cimento do canal medular do fêmur e fixação da haste femoral Biomedtrix CFX micro 3 mm. Por fim, selecionou-se a cabeça do fêmur 8 mm + 2, que se posicionou sobre a haste femoral. Realizou-se a redução da anca e uma palpação final para confirmar o posicionamento correto, bem como avaliar a estabilidade e mobilidade da articulação coxofemoral.

Realizou-se uma lavagem com uma solução de LR e suturou-se o tendão de origem do músculo glúteo profundo e todos os músculos, incluindo a inserção do m. vasto lateral, o m. tensor da fáscia lata, o folheto profundo e superficial da fáscia lata por camadas com um fio monofilamentar absorvível 2/0. A camada subcutânea foi suturada com um fio monofilamentar absorvível 4/0 enquanto a camada cutânea foi suturada com um fio monofilamentar não absorvível 4/0.

2.4.9 Pós-operatório

No final da cirurgia, administrou-se meloxicam (0,2 mg/kg, SC), buprenorfina (20 µg/kg, IV). Transferiu-se o animal para a sala de radiografia, onde se realizaram radiografias de controlo pós-cirúrgico (Figura 37) enquanto permanecia sob oxigenoterapia e anestesia volátil. Os resultados foram satisfatórios, relativamente ao posicionamento do implante.

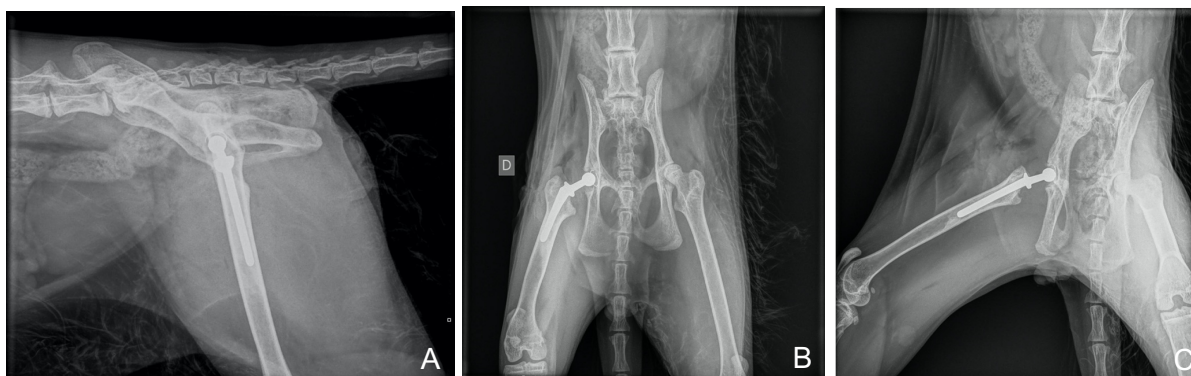


Figura 37: Radiografias pós-cirúrgicas do paciente 4. A – projeção latero-lateral; B- projeção ventrodorsal em extensão; C – projeção ventrodorsal em flexão (cedido pelo centro MediVet).

De seguida, encaminhou-se o animal para a sala de preparação, onde permaneceu sob oxigénio, aquecimento e monitorização multiparamétrica até recuperar o reflexo laríngeo e ser extubado. Durante esse período, aplicou-se um penso (Cosmopor®E) sobre a sutura.

Na primeira noite de internamente pós-cirúrgico, o animal mostrou-se confortável, com apetite, a caminhar, com a uma bexiga de 3 cm e uma palpação suave. No dia seguinte, encontrava-se alerta e confortável, continuava a caminhar dentro do boxe, estava normotérmico, sem alterações à auscultação cardiorrespiratória e com uma boa cicatrização no local dos pontos cirúrgicos. No entanto, não urinou ao longo do dia, sendo detetada à palpação uma bexiga aumentada, porém suave e indolor. Sedou-se o animal com propofol para realizar o esvaziamento manual da bexiga e, ao mesmo tempo, trocou-se o penso. Durante a noite, urinou espontaneamente por duas vezes, manteve-se confortável, embora tenha demonstrado sensibilidade no cateter. Na manhã seguinte, o animal apresentou dor à palpação da anca e desconforto no local do cateter, que se confirmou já não estar funcional, comprometendo possivelmente a administração dos analgésicos. Devido à reação agressiva em situações de dor, sedou-se (IM) o animal para a colocação de um novo cateter após a qual se administrou 0.2 (mg/kg, IV) de metadona e se retomou posteriormente a buprenorfina. O animal manteve um bom apoio do membro operado, com a ferida num bom estado e a bexiga relaxada.

O animal teve alta com prescrição de meloxicam (0,1 mg/kg, PO, SID), durante 7 dias, cefazolina (22 mg/kg, PO, BID) durante 5 dias. Foi recomendado o uso de colar isabelino até remoção dos fios de sutura e repouso estrito, num boxe, sem que possa correr nem saltar

durante 6 semanas. Um controlo clínico e a remoção dos fios de sutura devem ser realizados 10 dias pós-operatório. Um controlo clínico com realização de radiografias sob sedação deve ser realizado 6 semanas pós-cirúrgico e consoante a evolução 12 semanas pós-cirúrgico.

2.4.10 Evolução clínica

Seis semanas após a cirurgia, realizou-se uma consulta de controlo, em que o animal apresentava um bom estado geral e caminhava sem claudicação. À radiografia o implante encontrava-se devidamente posicionado (Figura 38). Agendou-se um novo controlo clínico dentro de dois meses. Até lá, recomendou-se que o animal permanecesse dentro de casa.



Figura 38: Radiografia 6 semanas pós-cirúrgica do paciente 4. A – projeção latero-lateral; B- projeção ventrodorsal em extensão; C – projeção ventrodorsal em flexão (cedido pelo centro MediVet).

Três meses após a cirurgia, o animal mantinha um ótimo estado geral, exibia, ocasionalmente, uma leve rigidez ao iniciar o movimento, mas não demonstrava sinais de dor ou claudicação. A radiografia de controlo encontrava-se dentro da normalidade (Figura 39) permitindo ao animal retomar a sua mobilidade total e habitual.



Figura 39: Radiografia 3 meses pós-cirúrgica do paciente 4 - projeção ventrodorsal em flexão (cedido pelo centro MediVet).

IV – DISCUSSÃO

As fraturas proximais do fêmur estão geralmente associadas a traumas, no entanto, há relatos de fraturas que ocorrem sem histórico de trauma prévio (Hayashi *et al.*, 2019b). Esse padrão foi observado nos casos 1, 2 e 3 que estavam relacionados a patologias ortopédicas juvenis, como a Doença de “Legg-Calvé-Perthes” e epifisiólise proximal femoral, condições que afetam o desenvolvimento ósseo e podem predispor a fraturas (Balsa & Duane, 2016). Este trabalho descreve quatro casos clínico envolvendo um cão e três gatos, todos diagnosticados com fraturas proximais do fêmur, sendo três de origem atraumática e uma de origem traumática. Embora a patofisiologia das fraturas atraumáticas não seja totalmente conhecida, a sua ocorrência está associada a diversos fatores de risco, tais como a espécie, o gênero, a idade (Balsa & Duane, 2016), o estado reprodutivo e a condição corporal do animal (Borak *et al.*, 2017). Os sinais clínicos observados são gerais e inespecíficos, característicos de qualquer fratura, incluindo claudicação aguda ou crônica, intermitente ou contínua em vários graus, atrofia muscular, fraqueza, relutância em correr e saltar e alterações comportamentais decorrentes do desconforto (Breur *et al.*, 2020).

A doença de “Legg-Calvé-Perthes” ocorre principalmente em cães jovens (3 a 13 meses de idade), com maior predisposição para raças pequenas, como Pinshers, Terriers, Lhasa Apso e Pug e em aproximadamente 85% dos casos, manifesta-se de forma unilateral, iniciando-se com uma claudicação intermitente que pode progredir para a perda total de apoio do membro afetado (Aguado & Goyenvalle, 2021). O caso 1 está de acordo com a literatura, envolvendo um cão da raça Yorkshire, com 9 meses de idade que apresentava claudicação há 4-5 semanas associado a relutância em apoiar o membro afetado ao correr e saltar.

Já as fraturas associadas à epifisiólise proximal femoral são geralmente observadas em gatos jovens, até 42 meses de idade, esterilizados e/ou com excesso de peso (Gibson & Sylvestre, 2019a). Esses fatores verificaram-se no segundo e terceiro caso, que envolvem gatos machos castrados com excesso de peso com respectivamente 1,5 anos e 2,9 anos. Raças como Maine Coon, Siamês e o Europeu Comum de Pelo Curto apresentam maior predisposição (Borak *et al.*, 2017; Nappier *et al.*, 2019), o que se confirmou-se no terceiro caso, gato de raça Maine Coon, mas não no segundo caso, gato da raça Chartreux. Embora a condição se inicie de forma insidiosa, os sinais clínicos podem surgir de forma aguda (Breur *et al.*, 2020), como ocorreu no caso 2, onde o animal apresentou grande dificuldade em locomover-se e levantar-se no próprio dia. Por outro lado, pode evoluir rapidamente ao longo de vários dias ou semanas (Gibson & Sylvestre, 2019a) como observado no terceiro caso, em que o animal já apresentava sinais de claudicação há aproximadamente 20 dias, com alguma melhoria, embora sem resposta significativa à administração de AINEs. A manifestação bilateral ocorre em 24 a 38% dos casos (Breur *et al.*, 2020) e foi observada apenas num dos

dois casos, uma vez que o gato do segundo caso tinha sido submetido a uma OCCF do membro contralateral no mês anterior, por outro lado, no terceiro caso, o gato não apresentava, até ao momento, sinais da patologia no membro contralateral.

O quarto caso pode gerar algumas dúvidas, pois apresenta características compatíveis com a epifisiólise proximal femoral, como o facto de ser um gato macho castrado de raça Maine Coon, com 2,1 anos de idade. No entanto, o histórico de uma fratura traumática prévia do úmero do mesmo membro, aliado ao facto do animal apresentar um peso adequado para a raça (6,5 kg), reforça a hipótese de uma fratura traumática. Essas fraturas são frequentemente diagnosticadas em clínicas e hospitais veterinários, sendo as quedas, os saltos e os impactos rodoviários as principais causas (Roth & Martin, 2018). Além disso, um estudo indica que gatos com idade entre 6 meses e 2 anos apresentaram maior risco de envolvimento em acidentes rodoviários, especialmente gatos machos e sem raça definida (Conroy *et al.*, 2018).

Nos casos apresentados, foram realizados exames complementares de diagnóstico, tais como radiografias e análises de sangue. As projeções radiográficas padrões para avaliação do fémur incluem a projeção mediolateral, que não foi realizada em nenhum dos casos e a projeção ventrodorsal em extensão (Hayashi *et al.*, 2019b), realizada em todos os casos. Para uma avaliação mais detalhada da região proximal do fémur, recomenda-se a projeção ventrodorsal com abdução dos fémures em posição semiflexionada (frog-leg) (Guiot & Déjardin, 2018), realizada em todos os casos, exceto no caso 1 em que se optou por uma projeção laterolateral. Embora a projeção laterolateral possa ser realizada na avaliação da articulação coxofemoral (Wardlaw & McLaughlin, 2018), a projeção mediolateral é preferida, pois o membro afetado é posicionado em semiflexão sobre a mesa, enquanto o contralateral é abduzido e mantido em extensão, isolando eficazmente todo o fémur e reduzindo a distorção e a sobreposição (Guiot & Déjardin, 2018). Apesar dos animais analisados apresentarem um risco anestésico baixo a moderado (ASA II – ASA III), recomenda-se a realização de um hemograma completo e um perfil bioquímico antes de qualquer procedimento cirúrgico para avaliar o estado geral do animal e identificar possíveis alterações que possam aumentar os riscos anestésicos ou cirúrgicos (Hayashi *et al.*, 2019b). No entanto, esses exames foram apenas realizados no caso 2 e 3.

O sucesso cirúrgico depende de um manejo anestésico adequado e individualizado, sendo recomendados, quando apropriados, protocolos balanceados que combinam agentes analgésicos com analgesia epidural ou bloqueios nervosos, proporcionando um relaxamento profundo, ao paralisar temporariamente os músculos dos membros posteriores, facilitando a redução de fraturas da pelve, fémur e tibia (Hayashi *et al.*, 2019a). Nos quatro casos

apresentados essa abordagem foi aplicada, com uma epidural lombossacral no caso 1, 2 e 4, e um bloqueio dos nervos femoral e ciático no caso 3.

O protocolo anestésico adotado foi semelhante nos quatro casos, incluindo pré-medicação com medetomidina e metadona, indução com propofol e manutenção com isoflurano. Os α_2 -agonistas, são uma opção eficaz, por proporcionam sedação, analgesia e relaxamento muscular prolongados, com a vantagem de poderem ser antagonizados com cloridrato de atipamezole, embora possam causar efeitos adversos, como bradicardia, vasoconstrição periférica e êmese (Quandt & Fossum, 2019). Os animais avaliados apresentavam um risco anestésico classificado como baixo a moderado, razão pela qual se administrou medetomidina. A dor associada a procedimentos cirúrgicos ortopédicos é geralmente classificada como somática aguda, de intensidade moderada a grave, sendo, por isso, recomendado o uso de opioides como base dos protocolos analgésicos em pacientes ortopédicos (Kraus, 2019). Entre os opioides, os agonistas completos do receptor (μ), como a morfina, a metadona e o fentanil, destacam-se por proporcionar analgesia altamente eficaz e confiável (Quandt *et al.*, 2019). Embora a morfina seja um excelente analgésico, a metadona é uma alternativa menos emetizante, embora mais dispendiosa, sendo idealmente associada com dexmedetomidina ou alfaxalona para potencializar a sedação, promover neuroleptoanalgesia, e permitir a redução da dose desses fármacos (Kraus, 2019; Quandt & Fossum, 2019). Nos quatro casos apresentados, optou-se pela administração de metadona, associada a medetomidina, tendo sido uma opção do anestesista.

Nas epidurais podem ser administrados anestésicos locais isoladamente, como nos casos 1, 2 (ropivacaína a 1 mg/kg) ou em combinação com adjuvantes, como no caso 4 (lidocaína 1% a 5 mg/kg e morfina a 0,1 mg/kg) (Grubb & Lobprise, 2020a). A lidocaína e bupivacaína são os mais comumente utilizados (Quandt *et al.*, 2019). A ropivacaína, estruturalmente semelhante à bupivacaína, apresenta menor cardiotoxicidade, menor risco de disfunção motora e uma duração de ação mais prolongada (4-6 horas) em comparação com a lidocaína (1-2 horas) (Grubb & Lobprise, 2020a). A combinação de lidocaína e morfina pode prolongar a analgesia, pois os anestésicos locais aumentam a afinidade dos opioides pelos seus recetores na medula espinhal (Steagall *et al.*, 2017). Nos três casos em que se administrou anestesia epidural, observou-se, depois da inserção da agulha, a presença de líquido cefalorraquidiano, administrando-se assim metade do volume do anestésico para evitar migração craniana excessiva e, conseqüentemente, depressão do sistema nervoso central (Grubb & Lobprise, 2020b).

No caso 3, realizou-se um bloqueio do n. femoral por uma abordagem pelo m. iliopsoas e do n. ciático por uma abordagem paravertebral lombar, com ropivacaína (1mg/kg) com auxílio de um neuroestimulador periférico. Embora o neuroestimulador seja

frequentemente usado na realização dos bloqueios nervosos, a ultrassonografia permite a visualização em tempo real da agulha, dos nervos periféricos, dos vasos, dos músculos e do plano fascial, aumentando a precisão do procedimento (Kraus, 2019). Os bloqueios dos nervos periféricos são tão eficazes quanto a anestesia epidural no controle da dor pós-operatório, porém com menor risco de retenção urinária, sendo, por isso, recomendado o esvaziamento manual da bexiga no pré-operatório de animais que receberam epidural com opioides (Quandt *et al.*, 2019). Exceto o caso 1, em que o animal urinou durante a noite após a cirurgia, os demais não urinaram durante a hospitalização, possivelmente devido a fatores como stress (caso 2), dor ou efeitos da anestesia. No caso 4, foi necessária uma compressão manual da bexiga devido à retenção urinária, possivelmente associada à epidural com opioides e ao controle inadequado da dor pós-operatória, uma vez que o cateter já não estava funcional.

Os anestésicos locais reduzam significativamente a necessidade de opioides para analgesia intra e pós-operatória (Grubb & Lobprise, 2020a), como observado nos casos 1 e 3 onde não foi necessário resgate anestésico. Nos casos 2 e 4 observaram-se sinais de reatividade hemodinâmica, como taquicardia, aumento da pressão arterial, alterações nos padrões respiratórios ou no tônus muscular, frequentemente associados à percepção da dor em animais anestesiados, embora também possam ser influenciadas pelos agentes anestésicos administrados (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019). Nos casos 2 e 4, foi necessário um resgate analgésico com fentanil devido à duração limitada do efeito da epidural, cerca de 45 minutos no segundo caso e 1h20min no quarto caso, em que o bolus foi seguido por uma infusão contínua (*constant rate infusion* CRI) de fentanil, amplamente utilizada para analgesia em cães e gatos (Quandt & Fossum, 2019). Já no final da cirurgia, a analgesia foi complementada com um bolus de medetomidina diluída. A duração inferior ao esperado nos casos 2 e 4 pode estar relacionada a uma das complicações mais comuns: a falha da técnica em proporcionar analgesia eficaz, tornando essencial um planejamento adequado para uma analgesia de resgate sistêmica (Cerasoli *et al.*, 2017).

A antibioterapia profilática com cefazolina (22 mg/kg, IV) é eficaz na prevenção de infecções em cirurgias ortopédicas, devendo ser administrada 30 a 60 minutos antes da incisão e repetida a cada 2 a 4 horas, com interrupção no pós-cirúrgico ou, no máximo, 24 horas depois (Hayashi *et al.*, 2019a). No caso 4, devido à maior duração da intervenção, a administração foi repetida a cada 90 minutos e, conforme para ATC, prolongada por 5 dias (Hummel, 2017), ao contrário dos três primeiros casos, em que foi descontinuada no pós-operatório, como descrito na literatura.

Os AINEs, como o meloxicam, embora apresentem um início de ação lento (45-60 minutos), oferecem uma analgesia prolongada (12 a 24 horas), sendo indicados no manejo

da dor pós-cirúrgica em pacientes ortopédicos devido ao papel significativo da inflamação no processo doloroso (Quandt *et al.*, 2019). Geralmente, são reservados para o pós-operatório, sobretudo em casos de possível perda sanguínea, devido ao seu potencial efeito inibidor da função plaquetária (Hayashi *et al.*, 2019a). A administração de AINEs isoladamente ou em combinação com opioides, dependendo da intensidade da dor, é recomendada por 12 a 24 horas pós-cirúrgico, sendo que para procedimento com mínima manipulação tecidual o butorfanol ou a buprenorfina são suficientes (Hayashi *et al.*, 2019a). No pós-cirúrgico, todos os animais permaneceram internados entre 1 e 2 dias, recebendo meloxicam (0,2 mg/kg, SC, SID) e buprenorfina (20 µg, IV, BID), em que, após a alta, apenas o meloxicam foi mantido por 10 dias, conforme recomendado após uma ATC (1 a 2 semanas) (Hummel, 2017) ou até 3 a 4 semanas após uma OCCF, desde que não existam contraindicações para o paciente (Gibson & Sylvestre, 2019a).

As fraturas proximais do fêmur podem ser tratadas cirurgicamente através da osteotomia da cabeça e colo do fêmur (OCCF) ou da artroplastia total coxofemoral (ATC) (Balsa & Duane, 2016; Nappier *et al.*, 2019), que constituem o foco dos casos clínicos apresentados neste trabalho.

Neste estudo, três dos quatro casos foram submetidos a uma OCCF, técnica frequentemente utilizada em situações como a doença de “Legg-Calvé-Perthes” (caso 1), traumatismos da articulação coxofemoral, displasia coxofemoral avançada e epifisiólise proximal femoral felina (caso 2 e 3) (Goh, 2024). Embora seja procedimento irreversível, que implica a remoção total da cabeça e parte do colo do fêmur, representa uma alternativa viável quando restrições financeiras impedem a realização de técnicas de reconstrução ortopédica mais dispendiosas (DeCamp *et al.*, 2016c), como foi o caso com os dois primeiros pacientes. A abordagem craniolateral, considerada padrão pela sua simplicidade e familiaridade e amplamente documentada na literatura em cães e gatos (Harper, 2017), foi realizada nos três casos submetidos a OCCF. Por outro lado, a abordagem ventral tem ganho em popularidade pelos seus potenciais benefícios, como uma melhor recuperação funcional, menor dor pós-operatória, além de possibilidade de realizar a OCCF bilateral sem reposicionar o animal (Goh, 2024) mas apresenta como principal limitação exposição articular significativamente mais limitada (Harper, 2017).

Apesar da OCCF ser o procedimento mais utilizado em cães de pequeno porte e gatos (Vezzoni *et al.*, 2023), o desenvolvimento do sistema Micro ATC, introduzido em junho 2005, permitiu a realização da ATC em animais com menos de 12 kg (Schiller, 2017). Ainda que os estudos nesta população sejam limitados, resultados relatados disponíveis são positivos (Vezzoni *et al.*, 2023).

Na ATC, a escolha entre utilizar próteses cimentadas ou não cimentadas é influenciada por fatores como a anatomia, idade e peso corporal do paciente, além da experiência do cirurgião, sendo que em animais de pequeno porte, a estabilização com cimento ósseo é necessária, devido ao tamanho reduzido dos implantes (Schiller, 2017), como exemplificado no caso 4, onde foi aplicada uma prótese cimentada “Micro BioMedtrix” num gato. Até 2023, não existiam relatos na literatura veterinária sobre o uso da prótese “Zurich Mini não cimentada da sexta geração”, disponibilizada no início de 2020 pelo mesmo fabricante e demonstrando ser tecnicamente viável e com bons resultados em cães de pequeno porte e gatos (Vezzoni *et al.*, 2023). No caso 4, a abordagem cirúrgica adotada seguiu os passos descritos na literatura para o tipo de prótese utilizada (Schiller, 2017, garantindo uma técnica adequada para a sua implantação.

Os cuidados pós-operatórios após micro-ATC incluem geralmente, 1 a 2 dias de hospitalização (Yap *et al.*, 2015) e confinamento em boxe durante 6 a 8 semanas (Hummel, 2017; Schiller, 2017), conforme recomendado ao tutor no caso 4. Em contraste, nos animais submetidos à uma OCCF, o confinamento em boxe é contraindicado, sendo incentivada a mobilização passiva precoce e as caminhadas leves logo após a cirurgia, com progressão para exercícios mais ativos entre 2 e 3 semanas mais tarde (Harper, 2017), conforme recomendado aos tutores dos três primeiros casos.

Dos três animais submetidos a OCCF, apenas o caso 3 teve registro de consulta de acompanhamento quatro semanas após a cirurgia, apresentando uma evolução favorável, embora ainda com uma claudicação ligeira (1-2/5) e uma amiotrofia marcada, mas com margem de progressão, sendo recomendado fisioterapia para otimizar a recuperação. De acordo com Yap *et al.* (2015), a maioria dos gatos retoma as atividades normais entre 1 e 2 meses pós-cirúrgico. Quanto aos outros dois casos, presume-se uma evolução favorável, uma vez que não voltaram para reavaliação, sugerindo que o seguimento pós-cirúrgico tenha ocorrido sem complicações no médico veterinário referente. A literatura relata que pacientes submetidos a OCCF tendem a apresentar um retorno funcional de bom a excelente, sendo que gatos podem recuperar totalmente, mesmo após intervenções bilaterais (Nappier *et al.*, 2019). Considera-se que cães de pequeno porte e gatos compensam melhor a ausência da articulação coxofemoral após OCCF devido ao seu menor peso corporal, apesar de haver relatos de déficits funcionais nesses animais (Ober *et al.*, 2018). Um estudo em gatos revelou que, por meio de uma plataforma sensível à pressão, foram obtidos dados que evidenciaram uma redução das forças de reação ao solo no membro operado, sugerindo alterações na marcha um ano após a OCCF, muitas vezes não detetáveis ao exame ortopédico (Schnabl-Feichter *et al.*, 2020).

No caso 4, foram realizadas radiografias de controlo seis semanas pós-cirúrgico, confirmando o correto posicionamento do implante, o bom estado geral do animal e a ausência de claudicação. Na reavaliação aos três meses pós-cirúrgico, foram relatados episódios de rigidez ao iniciar o movimento, mas sem sinais de dor ou claudicação e uma radiografia dentro da normalidade. Na literatura recomenda-se uma reavaliação pós-cirúrgica aos 2 meses, 6 meses, 12 meses e, posteriormente, anualmente, sobretudo em próteses não cimentadas (Hummel, 2017). Os procedimentos da ATC em miniatura apresentam uma taxa de sucesso classificada como bom a excelentes em cerca de 90% dos pacientes (Schriller, 2017). Esse sucesso foi reforçado por um estudo em felinos, que confirmou uma satisfação de 90% dos tutores e uma melhoria significativa do índice de dor musculoesquelética felina, antes e após a cirurgia (Tilve *et al.*, 2022). As complicações pós-operatórias associadas as próteses cimentadas e não cimentadas são semelhantes, incluindo luxação da prótese, fratura femoral ou descelamento assético do implante (Tilve *et al.*, 2022; Vezzoni *et al.*, 2023)

O presente trabalho, embora tenha contribuído para a compreensão das técnicas aplicadas no manejo das fraturas proximais, apresenta algumas limitações. A abordagem de múltiplas etiologias, tanto traumáticas quanto atraumáticas, pode ter condicionado uma análise mais profunda de cada uma. Além disso, destacou-se a dificuldade em acompanhar presencialmente os pacientes desde o início, devido às rotações nos diferentes serviços ao longo do estágio e ao facto da maioria dos animais terem sido referenciados. A ausência de alguns dos pacientes nas consultas de seguimento pós-cirúrgico comprometeu o registo detalhado do processo de recuperação. Por fim, verificou-se que as restrições financeiras influenciaram a escolha do método cirúrgico realizado.

V – CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho e com o estudo das referências bibliográficas utilizadas para elaboração do mesmo, verificou-se que as fraturas proximais do fêmur são bastante prevalentes em animais de companhia e nem sempre resultam de traumas. Algumas patologias ortopédicas juvenis podem comprometer o desenvolvimento do sistema musculoesquelético, nomeadamente a Doença de “Legg-Calvé-Perthes” e epifisiólise proximal femoral.

A partir dos casos clínicos apresentados, confirmou-se a importância das principais técnicas cirúrgicas realizadas, nomeadamente a osteotomia da cabeça e colo do fêmur e a artroplastia total da anca, destacando os seus impactos na recuperação funcional dos animais. A evolução contínua das técnicas cirúrgicas e dos protocolos anestésicos será essencial para otimizar os resultados clínicos e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

O prognóstico das patologias juvenis abordadas neste trabalho é favorável na grande maioria dos casos. No entanto, a ocorrência de complicações está intimamente relacionada a fatores como a precocidade do diagnóstico, a escolha da abordagem terapêutica, a técnica cirúrgica utilizada, o manejo pós-operatório e o envolvimento, por parte dos tutores, no cumprimento do protocolo de reabilitação.

VI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adami, C., & Gendron, K. (2017). What is the evidence? The issue of verifying correct needle position during epidural anaesthesia in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44(2), 212-218.
- Aguado, E., & Goyenvalle, E. (2021). Legg Calvé Perthes disease in the dog. *Morphologie*, 105(349), 143-147.
- Allen, M.J., & Breur, G.J. (2020). Diseases of Bone and Joint: Skeletal Development and Homeostasis. In: D.S. Bruyette, N.Bexfield, J.D. Chretien, L.Kidd, S.Kube, C.Langston, ..., S.M.F. Torres, *Clinical Small Animal Internal Medicine* (1st ed., pp.1509-1511, vol2). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Balsa, I., & Robinson, D. (2016). Juvenile Orthopedic Disease In Dogs & Cats, Part 1: Musculoskeletal Development & Pediatric Bone Diseases. *Today's Veterinary Practice*, May/June 2016, 38-45.
- Borak, D., Wunderlin, N., Brückner, M., Schwarz, G., & Klang, A. (2015). Slipped capital femoral epiphysis in 17 maine Coon cats. *J Feline Med Surg*, 19(1), 13-20.
- Breur, G.J., & Lambrechts, N.E. (2018). Osteochondrosis. In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, p.1374-1375). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Breur, G.J., Lambrechts, N.E., & Millard, H.A.T. (2020). Developmental Orthopedic Diseases. In: D.S. Bruyette, N.Bexfield, J.D. Chretien, L.Kidd, S.Kube, C.Langston, ..., S.M.F. Torres, *Clinical Small Animal Internal Medicine* (1st ed., volume 2, pp.1547-1548; 1550-1551). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Burton, N. (2016). The femur. In T.J Gemmill. & D.N. Clements, *BSAVA Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management* (2nd ed., pp.276-277). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Butterworth, S.J. (2016). Long bones – fractures. In: R.M. Kirberger & F.J. McEvoy, *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging* (2nd ed., p.134-135). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.

- Butts, D., Smith, A.J., Bradley, K., Meeson, R., Parsons, K., & Langley-Hobby, S.J. (2023). Comparison of three radiographic assessment methods for detecting slipped capital femoral epiphyses in cats: Klein's line, modified Klein's line and the S-sign, *J Feline Med & Surg*, 25(10).
- Cardoso, C. B., Rahal, S. C., Mamprim, M. J., Oliveira, H. S., Melchert, A., Coris, J. G. F., & Mesquita, L. D. R. (2018). Avascular Necrosis of the Femoral Head in Dogs - Retrospective Study. *Acta Sci Vet*, 46(1), 5.
- Castelli, E., Schmierer, P.A., & Pozzi, A. (2019). Custom acetabular prosthesis for total hip replacement: A case report in a dog with acetabular bone loss after femoral head and neck ostectomy. *Veterinary Surgery*, 48(8): 1520-1529.
- Cerasoli I., Tutunaru A., Cenani A., Ramirez J., Detilleux J., Balligand M., & Sandersen C. (2017). Comparison of clinical effects of epidural levobupivacaine morphine versus bupivacaine morphine in dogs undergoing elective pelvic limb surgery. *Vet Anaesth Analg*, 44(2), 337–345.
- Congdon, J.M., Boscan, P., Goh, C.S.S., & Rezende, M. (2017). Psoas compartment and sacral plexus block via electrostimulation for pelvic limb amputation in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44(4), 915–924.
- Conroy, M., O'Neill, D., Boag, A., Church, D., & Brodbelt, D. (2018). Epidemiology of road traffic accidents in cats attending emergency-care practices in the UK. *J Small Anim Pract*, 60(3), 146–152.
- Credie, L.F.G.A., & Luna, S.P.L. (2022). Real-time ultrasound-guided lumbosacral epidural anaesthesia in obese or appropriate body condition score dogs: A randomized clinical trial. *Vet J*, 280, 105791.
- Crovace, A. M., Lacitignola, L., Staffieri, F., Francioso, E., Rossi, G., & Crovace, A. (2020). Treatment of Monolateral Legg-Calvé-Perthes Disease with Autologous Bone Marrow Mononuclear Cells in 32 Dogs. *VCOT Open*, 03(01), e1-e10.

- DeCamp, C.E., Johnston, S.A., Déjardin, L.M., & Schaefer, S.L. (2016a). Fractures: Classification, Diagnosis, and Treatment. In: Brinker, Piermattei and Flo's, Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair (5th Ed, pp.24-27). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- DeCamp, C.E., Johnston, S.A., Déjardin, L.M., & Schaefer, S.L. (2016c). The Hip Joint. In: Brinker, Piermattei and Flo's, Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair (5th Ed, pp.500-515). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- DeCamp, C.E., Johnston, S.A., Déjardin, L.M., & Schaefer, S.L. (2016b). Fractures in Growing Animals. In: Brinker, Piermattei and Flo's, Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair (5th Ed, pp.781). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Diehm, M., Dening, R., Dzallas, P., Wohlsein, P., Schmicke, M., & Mischke, R. (2019). Bilateral femoral capital physeal fractures in an adult cat with suspected congenital primary hypothyroidism. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*, 47(1), 48-54.
- Epstein, M. E., Rodan, I., Griffenhagen, G., Kadrlik, J., Petty, M.C., Robertson, S.A., Simpson, W. (2015). 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats*. *J Feline Med Surg*, 17, 251-272.
- Evangelista, M. C., Doodnaught, G. M., Fantoni, D. T., & Steagall, P. V. M. (2017). Sciatic and femoral nerve blockade using bupivacaine alone, or in combination with dexmedetomidine or buprenorphine in cats. *Veterinary Record*, 180(24), 592–592.
- Gibson, T.W.G. (2019). Repair of Physeal Fractures. In A.M. Sylvestre, Fracture Management for the Small Animal Practitioner (1st ed., p.245). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Gibson, T.W.G., & Sylvestre, A.M. (2019a). Coxofemoral Joint. In A.M. Sylvestre, Fracture Management for the Small Animal Practitioner (1st ed., p.148,151). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Gibson, T.W.G., & Sylvestre, A.M. (2019b). Femur. In A.M. Sylvestre, Fracture Management for the Small Animal Practitioner (1st ed., p.153,160). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

- Gilmore, D.R. (2014). Femur and Stifle Joint: Internal Fixation of Femoral Fractures. In: M.J. Bojrab, D.R. Waldron & J.P. Toombs, *Current Techniques in Small Animal Surgery* (5th ed., pp.1052-1053). Jackson, Wyoming: Teton NewMedia.
- Goh, C.S.S. (2024). Ventral Femoral Head and Neck Osteotomy: Na Alternative Approach to a Common Surgery. *Todays Veterinary Practise*, 61-66.
- Grubb, T., & Lobprise, H. (2020a). Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). *Vet Med Sci*, 6 (2), 209-217.
- Grubb, T., & Lobprise, H. (2020b). Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Descriptions of specific local and regional techniques (Part 2). *Vet Med Sci*, 6 (2), 218-234.
- Gruen, M.E., Lascelles B.D.X., Collieran, E., Johnson, J., & Marcellin-Little, D. (2022). AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats*. *J Am Anim Hosp Assoc*, 58(2), 55-76.
- Guiot, L.P., & Déjardin, L.M. (2018). Fractures of the Femur. In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, p.1019-1045). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Hammond, G. & McConnell, F. (2013). The hip joint and pelvis. In: A. Holloway & F. McConnell, *BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology: A Foundation Manual* (pp.286-287; 292-293). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Harper, T. A. (2017). Femoral head and neck excision. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 885–897.
- Hayashi, K., Schulz, K.S., & Fossum, T.W. (2019a). Orthopedics: Principles of Fracture Diagnoses and Management. In: T.W. Fossum, J.Cho, C.W. Dewey, K.Hayashi, J.L. Huntingford, C.M. Macphail, ... A. Yu-Speight, *Small Animal Surgery* (5th ed., pp.976-985; p.1028). Philadelphia: Elsevier, Inc.
- Hayashi, K., Schulz, K.S., & Fossum, T.W. (2019b). Orthopedics: Management of Specific Fractures. In: T.W. Fossum, J.Cho, C.W. Dewey, K.Hayashi, J.L. Huntingford, C.M.

Macphail, ... A. Yu-Speight, Small Animal Surgery (5th ed., pp.1112-1118). Philadelphia: Elsevier, Inc.

Hermanson, J.W. (2020). The Muscular System. In: J.W. Hermanson, H.E. Evans & A. de Lahunta, Miller and Evans' Anatomy of the Dog (5th ed., pp.254-267). St. Louis, Missouri: Elsevier.

Hermanson, J.W., Evans, H.E., & de Lahunta, A. (2020a). The Skeleton: Appendicular skeleton. In: J.W. Hermanson, H.E. Evans & A. de Lahunta, Miller and Evans' Anatomy of the Dog (5th ed., pp.140-147). St. Louis, Missouri: Elsevier.

Hermanson, J.W., Evans, H.E., & de Lahunta, A. (2020b). Arthrology: Ligaments and joints of the pelvic limb. In: J.W. Hermanson, H.E. Evans & A. de Lahunta, Miller and Evans' Anatomy of the Dog (5th ed., pp.160; 176-177). St. Louis, Missouri: Elsevier.

Hermanson, J.W., Evans, H.E., & de Lahunta, A. (2020c). Spinal Nerves: Lumbar nerves. In: J.W. Hermanson, H.E. Evans & A. de Lahunta, Miller and Evans' Anatomy of the Dog (5th ed., pp.639-640). St. Louis, Missouri: Elsevier.

Hernandez-Avalos, I., Mota-Rojas, D., Mora-Medina, P., Martínez-Burnes, J., Casas Alvarado, A., Verduzco-Mendoza, A., Lezama-García K., & Olmos-Hernandez, A. (2019). Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *Int J Vet Sci Med*, 7(1), 43–54.

Huang, C. H.; Hou, S. M., & Yeh, L. S. (2013). The Innervation of Canine Hip Joint Capsule: An Anatomic Study. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 42(6), 425–431.

Hummel, D. (2017). Zurich Cementless total hip replacement. *Veterinary Clinics of North America; Small Animal Practice*, 47(4), 917–934.

Jones, G.C. (2016). Fracture classification and description. In: T.J. Gemmill & D.N. Clements, BSAVA Canine and Feline Fracture Repair and Management (2nd ed., pp.7-11). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.

- Ko, J.C., & Inoue, T. (2019). Anesthetic considerations for orthopedic surgical patients. In: J.C.Ko, Small Animal Anesthesia and Pain Management (2nd ed, pp.336, 341-345) New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- König, H.E., Mülling.Chr., Seeger, J., & Liebich, H.-G. (2020). Nervous system (systema nervosum): Spinal nerves (nervi spinales). In: J.W. Hermanson, H.E. Evans & A.de Lahunta, Miller and Evans' Anatomy of the Dog (5th ed., pp.568-574). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Kowaleski, M.P. (2013). Biomechanical Considerations in Total Hip Replacement. In: J.N.Peck & D.J.Marcellin-Little, Advances in Small Animal Total Joint Replacement (1st ed., pp.54-56). Iowa: John Wiley & Sons, Inc.
- Kraus, B.L.H. (2019). Anesthetic considerations for orthopedic surgical patients. In: J.C.Ko, Small Animal Anesthesia and Pain Management (2nd ed, pp.267-274) New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Lafuente, P. (2011). Young, male neutered, obese, lame? *J Feline Med & Surg*, 13(7), 498-507.
- Liebich, H.-G., Forstenpointner, G., & König H.E. (2020a). Introduction and general anatomy: Locomotor apparatus (apparatus locomotorius). In: H.E König & H-G. Liebich, Veterinary Anatomy of Domestic Animals, Textbook and Colour Atlas, (7th ed., pp.27-36). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Liebich, H.-G., König, H.E., G., & Maierl,J. (2020b). Hindlimbs or pelvic limbs (membra pelvina): In: H.E König & H-G. Liebich, Veterinary Anatomy of Domestic Animals, Textbook and Colour Atlas, (7th ed., pp.243-255; 265-267; 280-293). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Martinez-Taboada, F., & Redondo, J.I., (2017). Comparison of the hanging-drop technique and running-drip method for identifying the epidural space in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44(2), 329-336.
- Mescher, A.L. (2018). Bone: Osteogenesis. In: A.L. Mescher, Junqueira's basic histology text and atlas (15th ed., pp.150-152). McGraw-Hill Education.

- Millard, H.A.T., & Breur, G.J. (2018). Musculoskeletal System: Miscellaneous Orthopedic Conditions. In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, p.1309-1310). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Millis, D.L. (2017). Legg-Calvé-Perthes disease in dogs. *Veterinary focus*, 27(3), 9-14.
- Moore, A.P., Owen, M.R., Fewes, D., Coe, R.J., Brown, P.J., & Butterworth, S.J. (2004). Slipped capital femoral epiphysis in dog. *J Small Anim Pract* 45(12), 602-608.
- Moreno, R.M., Zambrano, S., Déjardin, L.M., & Saunders, W.B. (2018). Musculoskeletal System: Bone Biomechanics and Fracture Biology In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, p.634-635). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Murray, C., & Beck, C. (2022a). Pelvic Limb: Proximal Pelvic Limb: Hip dysplasia. In: J.A. Orsini, N.S. Grenager & A. de Lahunta, *Comparative Veterinary Anatomy: A Clinical Approach* (1st ed., pp.458-463). London: Elsevier Academic Press.
- Murray, C., & Beck, C. (2022b). Pelvic Limb: Proximal Pelvic Limb: Femoral fracture. In: J.A. Orsini, N.S. Grenager & A. de Lahunta, *Comparative Veterinary Anatomy: A Clinical Approach* (1st ed., pp.469-485). London: Elsevier Academic Press.
- Nappier, M., Robertson, B., & LeRoith, T. (2019). Acute hindlimb lameness in a 6-month-old cat. *J Feline Med Surg*, 21(5), 449–451.
- Norkus, C.L. (2023). Local Anesthesia. In J.M.B. Creedon & H.Davis, *Advanced Monitoring and Procedures for Small Animal Emergency and Critical Care* (2nd ed, pp. 658-660) Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Ober, C., Pestean, C., Bel, L., Taulescu, M., Milgram, J., Todor, A., Ungur, R., Leșu, M., & Oana, L. (2018). Use of clinical and computed tomography findings to assess long-term unsatisfactory outcome after femoral head and neck ostectomy in four large breed dogs. *Acta Vet Scand*, 60(1).

- Olmstead, M.L. (2014). Sacroiliac Joint, Pelvis and Hip Joint: Total Hip Arthroplasty. In: M.J. Bojrab, D.R. Waldron & J.P. Toombs, *Current Techniques in Small Animal Surgery* (5th ed., pp.1043-1047). Jackson, Wyoming: Teton NewMedia.
- Parra-Castro, E., Vergara, A., & Silva, R.F. (2017). Autologous platelet concentrates as treatment for avascular necrosis of femoral head in a dog. *Top Companion Anim Med*, 32(1), 31—35.
- Pollard, R.E., & Phillips, K.L. (2018). Orthopedic Diseases of Young and Growing Dogs and Cats. In: D.E. Thrall, *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* (7th ed, pp.351-353). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Portela, D. A., Verdier, N., & Otero, P. E. (2018). Regional anesthetic techniques for the pelvic limb and abdominal wall in small animals: A review of the literature and Technique Description. *Vet J*, 238, 27–40.
- Prostredny, J.M. (2014). Sacroiliac Joint, Pelvis and Hip Joint: Excision Arthroplasty of the Femoral Head and Neck. In: M.J. Bojrab, D.R. Waldron & J.P. Toombs, *Current Techniques in Small Animal Surgery* (5th ed., pp.1048-1051). Jackson, Wyoming: Teton NewMedia.
- Quandt, J., & Fossum, T.W. (2019). General Surgical Principles: Principles of Anesthesia and Anesthetics. In: T.W. Fossum, J.Cho, C.W. Dewey, K.Hayashi, J.L. Huntingford, C.M. Macphail, ... A. Yu-Speight, *Small Animal Surgery* (5th ed, pp.125-135). Philadelphia: Elsevier,Inc.
- Quandt, J., Dewey, C.W., & Fossum, T.W. (2019). General Surgical Principles: Pain Management and Acupuncture. In: T.W. Fossum, J.Cho, C.W. Dewey, K.Hayashi, J.L. Huntingford, C.M. Macphail, ... A. Yu-Speight, *Small Animal Surgery* (5th ed, pp.150 - 155). Philadelphia: Elsevier,Inc.
- Roberts, V. J., & Meeson, R. L. (2022). Feline Femoral Fracture Fixation: What are the options? *J Feline Med Surg* 24(5), 442–463.
- Roush, J.K. (2015). Prevalence of Bone Fractures in dogs & cats. *Journal of Today's Veterinary Practice*, 5 (4),17.

- Roth I., & Martin J. (2018). A Case of Animal and Domestic Abuse Initially Diagnosed as Legg-Calve-Perthes Disease. *J Am Anim Hosp Assoc*, 54(6), e546-03.
- Rubinos, C., & Meeson, R.L. (2021). Traumatic physeal fractures in cats: a review of 36 cases (2010-2020). *J Feline Med Surg*, 24 (2), 98-106.
- Salter, R.B. and Harris, W.R. (1963). Injuries Involving the Epiphyseal Plate. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 45, 587-622.
- Schiller, T. D. (2017). BioMedTrix Total Hip Replacement Systems. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 899–916.
- Schnabl-Feichter, E., Schnabl, S., Tichy, A., Gumpenberger, M., & Bockstahler, B. (2020). Measurement of ground reaction forces in cats 1 year after femoral head and neck ostectomy. *J Feline Med Surg* 23(4), 302–309.
- Schulz, K.S., Hayashi, K., & Fossum, T.W. (2019). Orthopedics: Diseases of the Joints. In: T.W. Fossum, J.Cho, C.W. Dewey, K.Hayashi, J.L. Huntingford, C.M. Macphail, ... A. Yu-Speight, *Small Animal Surgery* (5th ed, pp.1212-1220; 1225-1227;). Philadelphia: Elsevier,Inc.
- Scott, H., Marti, J., & Witte, P. (2022a). Hindlimb Fractures. In H.Scott, J.Marti & P.Witte, *Feline Orthopaedics* (2nd ed., pp. 170). New York: Taylor & Francis Group.
- Scott, H., Marti,J., & Witte, P. (2022b).Other Disorders of the Hindlimb. In H.Scott, J.Marti & P.Witte, *Feline Orthopaedics* (2nd ed., pp.203-204). New York: Taylor & Francis Group.
- Singh, B. (2018a). Some Basic Facts and Concepts. In: Dyce, Sack and Wensing's, *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., p.11). St.Louis, Missouri: Saunders.
- Singh, B. (2018b). The Locomotor Apparatus. In: Dyce, Sack and Wensing's, *Textbook of Veterinary Anatomy* (5th ed., pp.40; 80-90). St.Louis, Missouri: Saunders.

- Singh, B. (2018c). The Neck, Back, and Vertebral Column of the Dog and Cat. In: Dyce, Sack and Wensing's, Textbook of Veterinary Anatomy (5th ed., p.401). St.Louis, Missouri: Saunders.
- Singh, B. (2018d). The Hindlimb of the Dog and Cat. In: Dyce, Sack and Wensing's, Textbook of Veterinary Anatomy (5th ed., pp.481-483). St.Louis, Missouri: Saunders.
- Stander, N. & Cassel, N. (2016). Long bones – juvenile. In: R.M. Kirberger & F.J. McEvoy, BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging (2nd ed., p.87). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Steagall, P. V., Simon, B.T., Teixeira Neto, F.J., & Luna, S.P.L. (2017). An update on drugs used for lumbosacral epidural anesthesia and analgesia in dogs. *Front Vet Sci*, 4(68).
- Sylvestre, A.M. (2019). Fracture Identification. In A.M. Sylvestre, Fracture Management for the Small Animal Practitioner (1st ed., pp.3-8). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Tilve, V. R., Allaith, S., Girling, S., Moores, A. P., Mulholland, L., Morrison, S., Onyett, J., Maddox, T. W., Lascelles, B. D. X., Langley-Hobbs, S., & Comerford, E. (2022). Long-term follow up of 44 cats undergoing total hip replacement: Cases from a feline hip registry (2010-2020). *Veterinary Surgery*, 51(5), 763–771.
- Verschoore, E., De Bakker, E., Van der Vekens, E., & Van Ryssen, B. (2011). Metaphyseal osteopathy of the femur in a British Shorthair. *Vlaams Diergeneeskdt Tijdschr*, 80(5), 339-342.
- Vettorato, E., De Gennaro, C., Okushima, S., Corletto, F. (2013). Retrospective comparison of two peripheral lumbosacral plexus blocks in dogs undergoing pelvic limb orthopaedic surgery. *J Small Anim Pract*, 54 (12), 630-637.
- Vettorato, E., & Corletto, F., (2016). Retrospective assessment of peripheral nerve block techniques used in cats undergoing hindlimb orthopaedic surgery. *J Feline Med Surg*, 18(10), 826–833.

- Vezzoni, A., & Peck, J.N. (2018). Surgical Management of Hip Dysplasia. In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, pp.1001-1018). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Vezzoni, A., Boano, S., Sacristani, A., Bresina, S., & Lanz, O. I. (2023). Zurich Mini Cementless total hip arthroplasty in 42 small breed dogs and 8 cats: Surgical technique and outcomes. *VCOT Open*, 06(01), e22–e36.
- von Pfeil D.J.F., & DeCamp C.E. (2009). The Epiphyseal Plate: Physiology, Anatomy, and Trauma. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, 31(8): E1-11; quiz E12.
- von Pückler, K.H., Tellhelm, B., & Kirberger, R.M. (2016). The hip joint and pelvis. In: R.M. Kirberger & F.J. McEvoy, *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging* (2nd ed., pp.215, 223). Gloucester, England: British Small Animal Veterinary Association.
- Wardlaw, J.L., & McLaughlin, R. (2018). Hip Luxation. In: S.A. Johnston & K.M. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal* (2nd ed., volume 1, p.958). St.Louis, Missouri: Elsevier.
- Winders, C., Vaughn, W., Birdwhistell, K., Holsworth, I., & Franklin, S. (2018). Accuracy of Femoral Head and Neck Excision via a Craniolateral Approach or a Ventral Approach. *Vet Comp Orthop and Traumatol*, 31(02), 102–107.
- Yap, F. W., Dunn, A. L., Garcia-Fernandez, P. M., Brown, G., Allan, R. M., & Calvo, I. (2015). Femoral head and neck excision in cats: medium- to long-term functional outcome in 18 cats. *J Feline Med Surg*, 17(8), 704–710.