



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
COORDENADORIA ESPECIAL DE BIOCÊNCIAS E SAÚDE ÚNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Patricia Uchiyama Nagata

**DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA EM CÃES:
RELATO DE CASO**

Curitibanos

2021

Patricia Uchiyama Nagata

**DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA EM CÃES:
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof^o Dr^o Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nagata, Patricia Uchiyama
DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA EM CÃES : RELATO DE
CASO / Patricia Uchiyama Nagata ; orientador, Malcon
Andrei Martinez Pereira, 2021.
49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Região pélvica. 3. Métodos
de tratamento. 4. Implante. I. Pereira, Malcon Andrei
Martinez . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Patricia Uchiyama Nagata

**DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA EM CÃES:
RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitiba, 30 de setembro de 2021.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira,
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Alessandra Nelcir Berri
PPGMVCI
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Caio José Lorenzão
Clínica Vet na Sua Casa
Campo Bom - RS

Dedico aos meus avós maternos que me deram todas as oportunidades para estar aqui, a minha mãe por acreditar e me apoiar nas pequenas e grandes conquistas e a todos que ajudaram ao longo da minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial minha base que sempre acreditou mesmo quando eu não acreditei, que me deu forças mesmo quando já não existia, me fez sonhar e perseguir meus sonhos até quando todos eram contra, mãe obrigada por ser essa pessoa gentil, amigável, engraçada e a minha fortaleza, minhas palavras nunca vão mostrar o quanto sou grata por tudo, o meu amor nunca vai ser o bastante por você, você sempre vai ser tudo na minha vida e eu quero dedicar todo meu esforço a você!

Outras pessoas que, infelizmente já se foram e deixaram um legado de muito carinho por onde passaram, meus avós Jizem Uchiyama(“Di”) e Kesano Uchiyama(“Ba”), vocês foram os melhores avós que uma pessoa pode pensar em ter, eu fui privilegiada de poder ter sido neta de vocês, de aonde quer que vocês estejam espero que estejam olhando minhas conquistas pessoais e profissionais se hoje estou aqui é tudo graças a vocês por todo apoio emocional, financeiro e o carinho imensurável que me deram ao longo de uma vida, vou sempre recordar dos bons momentos que passamos em família, passar as festividades sem vocês é sempre muito difícil e doloroso, o tempo está amenizando a dor e colocando novamente as risadas ao invés das lágrimas, minha eterna gratidão aos meus velinhos que amei e amo tanto.

Ao meu irmão por estar presente nos momentos que mais precisei, ao meu pai por conseguir ainda me ajudar nessa minha luta por um diploma, um sonho que desde que me lembro como um ser humano não penso em outra profissão. Agradeço ao meu avô paterno por me auxiliar financeiramente, isso jamais poderia ser mais importante para mim.

Amigos de anos Midori, Ruh, Fer, Karen, Kakah, Ana e Tarso que se disponibilizam sempre que podem para que ajudar, escutar meus desabafos e que só me acrescentam como pessoa, são os melhores amigos que alguém poderia ter, vocês realmente me dão forças para lutar em momentos que achei que não tivesse mais forças, me fizeram acreditar em mim mesma e ver minha capacidade em crescer nessa profissão que tenho tanta admiração. Meu sempre muito obrigada por darem esse apoio.

Agradeço as pessoas maravilhosas que conheci durante esse período de graduação nessa cidade pacata e acolhedora chamada Curitiba, Lenira Farias o que seria de mim sem você? Minha segunda mãe que me proporcionou e proporciona momentos maravilhosos, você é uma pessoa com o coração enorme, como sabe “querida mãe” só tenho a agradecer todo apoio na perda do meu avô e depois na perda da minha vó foram momentos cruciais que seu carinho me fortaleceu como nunca e me deu a força que precisei para continuar minha graduação, você e sua família são minha segunda família seu Idésio, Clésio (“Mano”), Pamela, Tamy, Mateus, Titi, Pitty, Alvinho

Deus me deu e dá tantas bênçãos e tantos amigos que eu só tenho a agradecer humildemente todos os dias, tantas pessoas que me ajudaram de alguma maneira, desde coisas simples até me darem um lar Angela Moura, Adilson, Bruna, Levi, Zeus e família e não menos importante Gabriel que me apoia em tudo até com meus defeitos. Outros contribuíram com cestas básicas, o meu obrigada por toda a ajuda mesmo nesse momento que estamos sem o restaurante o grupo de estudos GEAS – Grupo de estudos de Animais Selvagens e a UFSC, o pessoal do campus de Curitiba também levaram uma cesta básica até onde residia, agradeço por todo auxílio e apoio.

Obrigada amigas que quero levar ao longo de uma vida Alexia e família, Mirelle, Vanusa, Joana, Mari, Nayara, Duda, Goede e Odelli por deixarem minha vida menos estressante e leve. Por me trazerem o melhor de mim!

Eu só tenho a agradecer ao meu querido orientador que me aceitou de braços abertos mesmo estando com mais quatro orientados e sendo coordenador, professor enfim minha imensa gratidão Malcon Andrei Martinez Pereira por todo apoio e auxílio nesse momento tão complicado, mas enriquecedor, sou gratíssima pela sua compreensão e apoio de coração só desejo o dobro a você e sua família.

Agradeço aos professores que me ajudaram logo no início Crystian Arantes Paixão, Heloisa Maria de Oliveira por terem me aconselhado e ajudado em momentos de perda, por terem me dado o conforto que tanto precisei na época, por terem me dado oportunidades únicas de embarcar num ambiente totalmente desconhecido e criar novos horizontes, estar no LNCC – Laboratório Nacional de Ciências e Computação, lá conheci pessoas incríveis como Lucas dos Anjos, Diego Volpato, Ingrid, Isa, Alojzjij, Haron, Natasha, Alonso, Ronny, Aaron, Daniel, Wesley e tantos outros que me ensinaram tanto.

A professora Ângela Patrícia Medeiros Veiga que me permitiu adquirir tanto conhecimento prático na área de laboratório, uma área realmente incrível e que me fez abrir um leque de possibilidades.

A todos os professores que me deram as aulas durante a graduação e me fizeram adquirir um conhecimento que quero levar adiante na rotina da profissão, alguns me marcaram muito em algumas matérias que não eram do meu interesse, mas a paixão desses educadores me fez amar as disciplinas correspondentes meu eterno obrigada.

Agradeço ao Hospital que me deu a oportunidade de aprender com profissionais excelentes, muito obrigada Larissa Gushiken, Ricardo Akinaga, Mayara Nóbrega, Lucas Pujiólli, Vitor Bezerra, e não menos importante Jéssica Fernandes pela paciência, ensinamentos, e questionamentos ao longo desses meses

E não menos importantes meus queridos filhos de coração, meus gatinhos Simon e Kawaii por aturarem minhas consultas e aplicações teórico-práticas, e as minhas filhas que já estiveram comigo ao longo da infância e idade adulta (Nelly, Kelly, Saori, Line, Sheilly, Mel, Maui Belinha) que me deram todo o amor que precisei.

"Nunca desista de um sonho por causa do tempo que vai levar para alcançá-lo. O tempo vai passar de qualquer forma."

Earl Nightingale

RESUMO

Lesões na articulação sacroilíaca (SI) comumente são vistas em cães estando intimamente associadas às fraturas na pelve ou no membro pélvico. Os sinais clínicos podem variar de acordo com o grau de comprometimento que vão desde claudicações até déficits neurológicos. Assim buscar informações sobre o histórico, realizar o exame físico e exames complementares como o raio x vão propiciar o diagnóstico que auxilia na escolha do tratamento seja conservativo ou cirúrgico. Outros fatores que podem influenciar são sensibilidade dolorosa, estreitamento do canal pélvico e sinais neurológicos. No tratamento conservativo há um cuidado com analgesia e repouso, enquanto no cirúrgico a redução pode ser executada de maneira invasiva com fixação através de um parafuso lag compressivo sendo uma das técnicas mais utilizadas, ou a técnica minimamente invasiva a qual a redução é fechada e com uso de fluoroscopia intraoperatória. O caso atendido foi realizado no HVPA, Unidade Zona Leste. O animal é um canino Pinscher, fêmea, não-castrada, 8 anos de idade, pesando 5,6 kg com histórico de trauma por atropelamento, onde após o atendimento optou-se pela escolha cirúrgica na qual foi aplicada a técnica de redução aberta com fixação interna usando parafuso *lag* compressivo.

Palavras-chave: região pélvica, métodos de tratamento, implante.

ABSTRACT

Sacroiliac (SI) joint injuries are commonly seen in dogs and are closely associated with pelvic or pelvic limb fractures. Clinical signs may vary according to the degree of impairment, ranging from lameness to neurological deficits. Thus, seeking information about the history, performing a physical examination and additional tests such as x-rays will provide a diagnosis that helps in choosing the treatment, whether conservative or surgical. Other factors that may influence are pain sensitivity, narrowing of the pelvic canal and neurological signs. In conservative treatment, there is care with analgesia and rest, while in surgery, reduction can be performed invasively with fixation through a compressive lag screw, being one of the most used techniques, or the minimally invasive technique in which the reduction is closed and with use of intraoperative fluoroscopy. The case attended was carried out at the HVPA, East Zone Unit. The animal is a Pinscher canine, female, uncastrated, 8 years old, weighing 5.6 kg with a history of trampling trauma, where, after treatment, the surgical choice was chosen, in which the technique of open reduction with fixation was applied. internal using compressive lag screw.

Keywords: pelvic region, treatment methods, implant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista dorsal dos constituintes ósseos da pelve no canino.	16
Figura 2. Esquema representando as estruturas da pelve de um canino vista dorsal	17
Figura 3. Esquemática dos elementos osteoarticulares da articulação sacroilíaca canina. Vistas dorsal (A) e ventral (B).....	19
Figura 4. Analisando subluxação ou redução de quadris displásicos durante a marcha.	22
Figura 5. A. Avaliação da tuberosidade isquiática em relação à simetria; B. Avaliação das cristas ilíacas em relação à simetria.....	24
Figura 6. Projeções ortogonais mais utilizadas em traumas pélvicos, A. Projeção látero-lateral. B. Projeção ventrodorsal.....	25
Figura 7. Abordagem da asa do ílio e aspecto dorsal do sacro.....	28
Figura 8. Abordagem dorsal do sacro.....	29
Figura 9. A. Projeção ventro-dorsal do coxal. Seta vermelha – DSI. Seta amarela – fratura no ílio direito. Seta azul – fratura no ísquio esquerdo. Seta verde – fratura no sacro. B. Mesma projeção de um animal sem alterações.	32
Figura 10. Imagem radiográfica na projeção látero-lateral direita do coxal.	33
Figura 11. Tricotomia ampla da região e posicionamento do animal em decúbito esquerdo .	35
Figura 12. Incisão dorsolateral realizada para o acesso a região sacroilíaca SI e posicionamento dos afastadores de Gelpi para melhor visualização da região.	36
Figura 13. Placa curvada conforme a superfície do ílio e colocação dos parafusos.	37
Figura 14 Rafia de musculatura, subcutâneo e dermorrafia.	37
Figura 15. Radiografia do pós cirúrgico de osteossíntese de ílio direito e DSI direita.	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma.	33
Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma.	33
Tabela 3 Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico.....	34
Tabela 4. Resultado de análise ultrassonografia.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Duas vezes ao dia
DSI	Disjunção Sacroilíaca
HVPA	Hospital Veterinário Público Anclivepa
IV	Intravenosa
IM	Intramuscular
LSI	Luxação Sacroilíaca
MPE	Membro Pélvico Esquerdo
MPD	Membro Pélvico Direito
SID	Uma vez ao dia
TID	Três vezes ao dia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	ANATOMIA DA REGIÃO PÉLVICA.....	16
2.2	DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA	20
2.2.1	Sinais clínicos e Diagnóstico	21
2.2.1.1	Alinhamento da pelve	23
2.2.1.2	Testes de movimento	23
2.2.1.3	Teste de controle e coordenação motora.....	23
2.2.1.4	Teste de Flexibilidade	24
2.2.3	Tratamento.....	26
2.2.3.1	Técnica de Redução Aberta com Fixação Interna	28
2.2.3.2	Técnica Minimamente Invasiva	30
3	RELATO DE CASO.....	31
4	DISCUSSÃO	39
5	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Lesões na articulação sacroilíaca (SI) comumente são vistas em cães estando intimamente associadas às fraturas na pelve ou no membro pélvico. A disjunção, ou também denominada de luxação, sacroilíaca (DSI) caracteriza-se pelo afastamento entre a asa do osso ílio e a asa do sacro, sem que sejam observadas fraturas adjacentes nessas estruturas (DECAMP; BRADEN, 1985; BOOKBINDER; FLANDERS, 1992; TOMLINSON et al., 1999; TONKS; TOMLINSON; COOK, 2008; YAP et al., 2013).

A DSI ocorre devido a traumas, destacando-se os acidentes automobilísticos, podendo ser uni ou bilaterais. Na apresentação unilateral podem estar associadas uma ou mais fraturas pélvicas ou separação da sínfise. Já a luxação bilateral pode ocorrer sem a presença de injúrias pélvicas tendo uma representatividade em torno de 18 a 46% (BURGER; FORTERRE; BRUMBERG, 2004). A presença de DSI traumática, pode ocasionar outras injúrias, como a ruptura de vesícula urinária, uretra, cólon descendente e reto, lesões de medula espinhal, de nervos periféricos, hérnias abdominais, diafragmáticas, ou problemas ortopédicos (JACOBSON; SCHRADER, 1987; 1994; DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

O diagnóstico é realizado durante o atendimento do paciente com auxílio de métodos de imagem como o raio x e a tomografia computadorizada (TC), deve-se estar atento a possíveis comprometimentos nos sistemas respiratório, cardiovascular, urinário e gastrointestinal. Nestes casos, podem ser observados disquesia e dificuldade no parto devido ao estreitamento do canal, lesões neurológicas devido ao trauma que podem ser agravadas devido a presença da luxação sacral ou sacroilíaca (JACOBSON, SCHARADER, 1987; TOMLINSON, 2003).

Para o tratamento, pode-se optar pela abordagem conservativa ou pela cirúrgica, considerando na escolha o grau de dor, a instabilidade na região, o grau de estreitamento da cavidade pélvica, o alinhamento da articulação coxal, disfunções neurológicas e o estresse adicional causado nas fraturas (BENNETT, 1975; TONKS; TOMLINSON; COOK, 2000; BINDER et al., 2012). A abordagem conservativa consiste em repouso de seis a oito semanas, associado ao controle da dor e cuidados de suporte (BENNETT, 1975). Por outro lado, a abordagem cirúrgica auxilia na retomada mais rápida da funcionalidade, um menor tempo de convalescência, menores complicações com manejo analgésico, cicatrização e deambulação, principalmente em cães obesos (JACOBSON; SCHRADER, 1987; PAYNE, 2003).

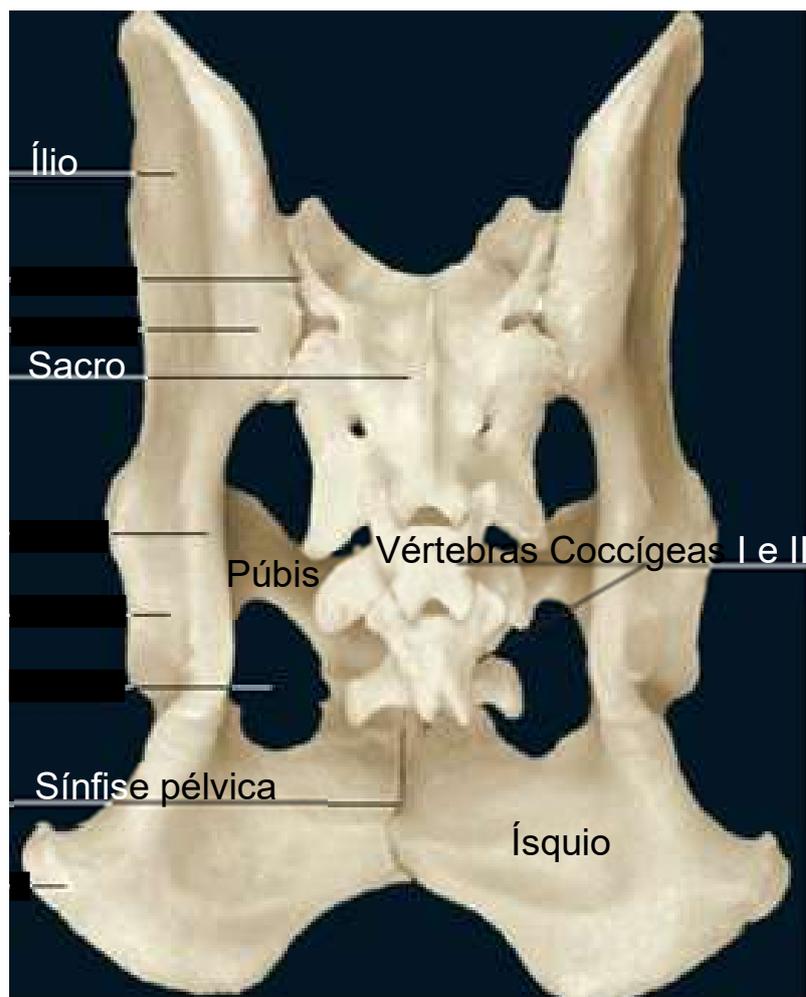
Portanto, diante dos argumentos apresentados, esta monografia tem como objetivo relatar um caso de DSI atendido e acompanhado no Hospital Veterinário Público Anclivepa (HVPA), Unidade Zona Leste.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA DA REGIÃO PÉLVICA

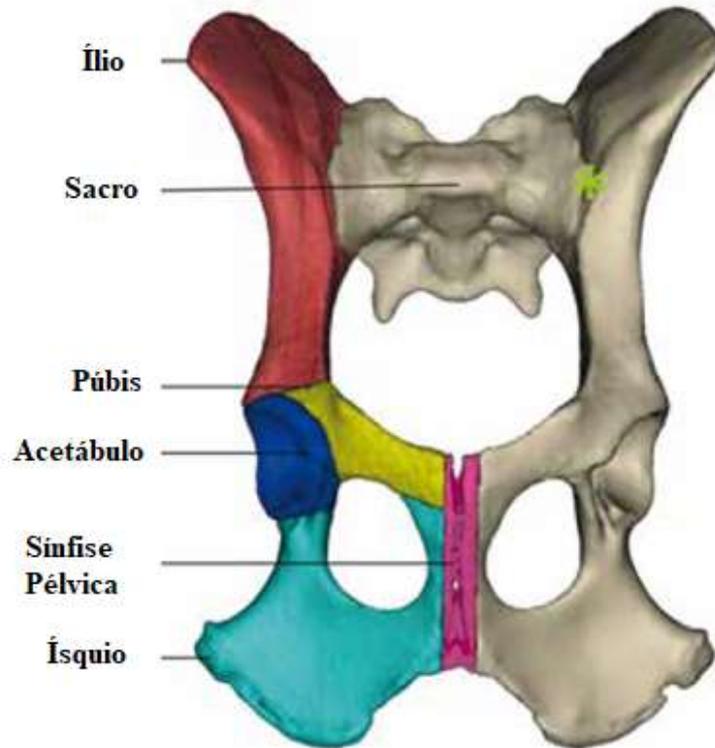
Nos carnívoros domésticos, a região pélvica constitui-se de um complexo osteoligamentoso, formado pelos ossos coxais (ílio, ísquio e púbis), sacro e as primeiras vértebras coccígeas (Figura 1), onde interpõem-se a articulação sacroilíaca e o ligamento sacrotuberoso, todos recobertos por um desenvolvido grupo muscular. As funções da região incluem: auxiliar na locomoção e sustentação do peso nos membros pélvicos (distribuindo o peso corpóreo de maneira equilibrada sem perda de vigor durante a transferência da força, gerada pelo membro pélvico durante a fase de propulsão), servir como via de passagem do feto, e contribuir, por meio de vários elementos, com a estática dos intestinos, órgãos reprodutivos e urinários (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Figura 1. Vista dorsal dos constituintes ósseos da pelve no canino.



Fonte: Adaptado de KÖNIG; LIEBICH (2016).

Figura 2. Esquema representando as estruturas da pelve de um canino vista dorsal



Fonte: Adaptado FAURON; DÉJARDIN, 2018.

A maior parte da pelve óssea é formada pelo osso coxal direito e esquerdo, que se encontram ventralmente unidos pela sínfise pélvica, um tecido conjuntivo fibrocartilágneo, que apesar de representar uma união resistente, não possui rigidez, uma vez que em fêmeas, devido à fatores hormonais, permite a dilatação durante o parto, além de com o passar da idade sofrer o processo de ossificação. A sínfise pélvica pode ser dividida em sínfise púbica e sínfise isquiática conforme a sua localização. Constituem cada coxal os ossos ílio, ísquio e púbis, que confluem para formar o acetábulo, onde ocorre a articulação da cabeça do fêmur, e o forame obturado. Nos caninos, a entrada da pelve é mais ampla em sua parte média, com estreitamento dorsal, enquanto a saída é menos confinada e possui considerável capacidade de distensão, por meio da elevação da cauda, atrás do curtíssimo sacro (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012).

Em caninos, os corpos dos ílios não são completamente paralelos, fazendo com que uma pequena parte da parede lateral seja óssea, já que nem a espinha isquiática nem tuber isquiático possuam grande altura, além de inferir a pelve uma posição mais sagital. Cada asa do ílio apresenta uma tuberosidade coxal, sendo utilizada como uma referência anatômica por ser palpável, e uma tuberosidade sacral que se conectam por meio de uma crista ilíaca convexa e

espessa. Esta característica permite que, em raças de grande porte, seja realizada a coleta para biópsia de medula óssea, já que em raças menores sua espessura é muito fina. Ainda na face lateral da asa do ílio observam-se as linhas de inserção para a musculatura glútea, enquanto na medial ocorre a divisão em lateroventral, onde inserem-se os músculos pélvicos, e mediodorsal onde localiza-se a face articular para a asa do sacro. A intersecção entre a asa e o corpo do ílio dá passagem ao nervo isquiático e forma a incisura isquiática maior, enquanto na face ventral tem-se o tubérculo de inserção do músculo psoas menor. Por sua vez, o osso ísquio constitui-se de um corpo, que participa da formação do acetábulo, uma lâmina caudal ou tábua que emite os ramos sinfisiário e acetabular, e o ramo medial onde encontra-se a sínfise pélvica. Sua porção dorsal prossegue com a margem dorsal do ílio e origina a espinha isquiática, que vai se afunilando dando origem a incisura isquiática menor, terminando na tuberosidade isquiática, ponto de referência caudal e cuja união das tuberosidades bilaterais constitui o arco isquiático, geralmente amplo e profundo. Já o púbis apresenta quatro ramos: acetabular, cranial, transversal e caudal, assumindo um formato que lembra um “L”, onde localiza-se a maior parte do forame obturado, região pela qual o nervo obturador cruza. No ramo acetabular observa-se o pecten do púbis, dando origem a eminência iliopúbica que auxilia na fixação da musculatura abdominal. Ambos os púbis se fusionam na sínfise púbica (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012).

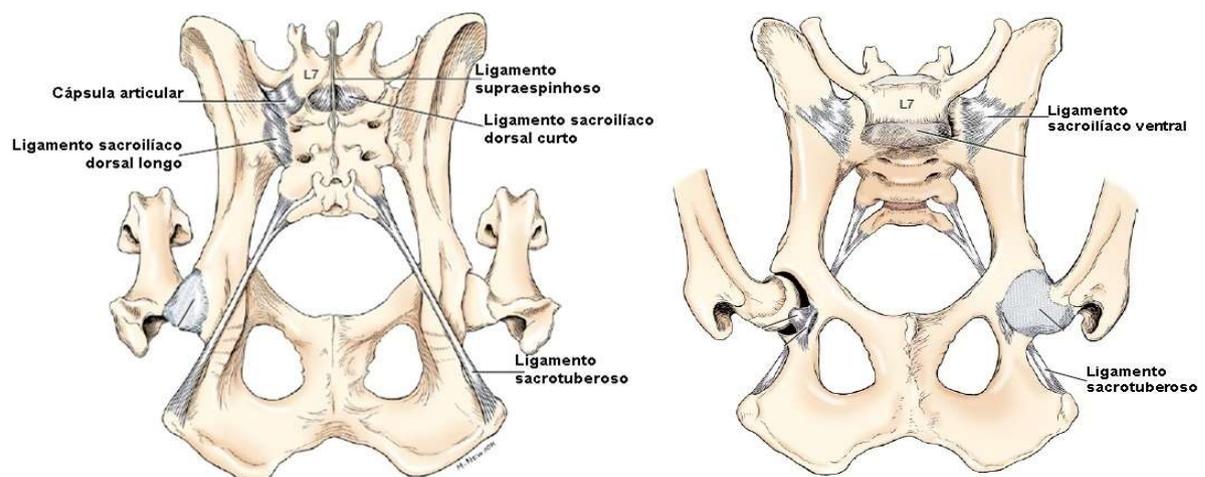
O teto da pelve constitui-se pelo sacro, que se representa pela fusão das três vértebras e discos intervertebrais que o constituem, o que pode ocorrer até o décimo oitavo mês de vida, e pelas primeiras vértebras coccígeas. O sacro encontra-se localizado entre as asas dos ílios e comumente se estreita em suas extremidades cranial e caudal, se estendendo de forma curvada, onde observa-se uma face lisa, levemente côncava, marcada por forames, local em que os ramos dorsal e ventral dos nervos sacrais seguem separadamente por tais orifícios. A face dorsal é marcada pelos processos espinhosos independentes, que podem ser palpados através da pele; contudo, sua parte cranioventral e as primeiras vértebras caudais (ou mais) podem ser palpadas digitalmente pelo reto. A primeira vértebra sacral forma uma articulação rígida com a asa do ílio. A junção da face ventral com a extremidade cranial forma um lábio conhecido como promontório, embora pouco perceptível, é um ponto de referência em obstetrícia (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012).

As partes moles da pelve se constituem pelas articulações sacroilíacas (Figura 3), classificadas como sinovial, congruente, de superfície plana e que se combinam com uma região adjacente de extensa união fibrosa. Este arranjo pode ter se projetado permitindo combinar a firmeza da fixação com certa capacidade de absorção de choque, necessárias à transmissão do

peso do tronco aos membros pélvicos quando o indivíduo está em estação e ao impulso destes para o tronco durante a deambulação. As superfícies articulares são representadas pelas asas do sacro e a face auricular da asa do ílio, unidas por uma cápsula articular firme e cercada por fascículos curtos de tecido conjuntivo. Podem ser considerados alguns ligamentos sacroilíacos mais longos, bem como ligamentos dorsais longos e curtos (ligamentos amarelos), que passam entre a asa do ílio e os processos espinhosos e outras estruturas do sacro. Contudo, nos caninos prevalece o ligamento sacrotuberoso, representado por um cordão arredondado e sólido, que se estende entre o ângulo caudolateral do sacro e a parte lateral do tuber isquiático. O restante da parede pélvica, principalmente dorsolateralmente, constituem-se por músculos pertencentes ao membro pélvico (glúteos superficial, médio e profundo, piriforme, obturador interno, gêmeos e quadrado femoral), bem como os que constituem os diafragmas pélvico (músculos coccígeo e elevador do ânus) e urogenital, e o tecido adiposo localizado na fossa ísquirretal (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012).

Como descrito anteriormente, a formação do acetábulo permite o encaixe da cabeça femoral, formando uma articulação que permite maior versatilidade e amplitude de movimentos nos caninos e gatos do que nas demais espécies. Estes são observados durante a micção de cães machos que elevam o membro durante o ato, e uma versatilidade associada a flexibilidade do tronco que garante para essas espécies alcançar áreas da cabeça, pescoço e tórax. Assim, a articulação coxal (AC), ou coxofemoral, constitui importante elemento tanto para a transmissão da força de propulsão, quanto para a sustentação do peso corporal na extremidade caudal do corpo (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2012).

Figura 3. Esquematização dos elementos osteoarticulares da articulação sacroilíaca canina. Vistas dorsal (A) e ventral (B).



Fonte: Adaptado EVANS; LAHUNTA, 2012.

2.2 DISJUNÇÃO OU LUXAÇÃO SACROILÍACA

Frequentemente são observadas fraturas de pelve nas clínicas veterinárias, representando uma casuística de 20-30% quando comparados com outras fraturas. As causas mais comuns destes tipos de fraturas são os acidentes automobilísticos. Neste sentido, devido sua alta prevalência e a variedade dos tipos de fraturas, os cirurgiões devem selecionar os tratamentos mais adequados conforme o quadro de cada paciente (NEWTON, 1985; OLMSTEAD; 1995; INNES; BUTTERWORTH, 1996; OLMSTEAD; MATIS, 1998; TOMLINSON, 2003; PIERMATTEI et al., 2006). Associadas às fraturas de pelve e do membro pélvico comumente encontram-se lesões na articulação sacroilíaca em cães e gatos que correspondem a 27% das lesões ortopédicas (MESSON; CORR, 2011). De fato, aproximadamente 60% dos gatos que sofreram fraturas pélvicas apresentavam fratura-luxação sacroilíaca e em caninos observa-se cerca de 21% (ERGIN et al., 2016).

O sistema de classificação de fraturas pélvicas tem incluso a LSI, fraturas de ílio e acetábulo e separação da sínfise, fraturas no sacro são classificadas a parte por ser considerada uma única unidade e exercer parte da coluna vertebral. A classificação é realizada de acordo com o local da fratura em relação ao envolvimento dos elementos de sustentação da articulação sacroilíaca, corpo do ílio e acetábulo. Além disso, categorizam a região afetada de acordo com a fratura, na pelve, ísquio, ílio ou acetábulo (MONTAVON; MESSMER; 2004).

A luxação sacroilíaca (LSI) ou disjunção sacroilíaca (DSI), também pode ser encontrada como fratura-luxação. É uma lesão comum em caninos promovendo a separação da asa do ílio e o sacro, está frequentemente associada a acidentes com veículos motorizados, sendo definida como a separação da face auricular da asa do ílio da asa do sacro. Devido a rígida estrutura da pelve, a LSI causada por traumas como acidentes de carro ou quedas pode, muitas vezes, propiciar simultaneamente lesões em tecidos moles e outras lesões ortopédicas (DECAMP; BRADEN, 1985; TOMLINSON, 2012). Podemos encontrar lesões no tórax, abdômen, sistema urinário e assoalho da pelve, relacionadas a neuropatias secundárias ao nervo isquiático (JACBSON; SCHARADER, 1987; HARASEN, 2007; HOFFBERG; KOENIGSHOF, 2016). Geralmente, na LSI é observado o deslocamento craniodorsal do ílio acompanhado por fraturas de púbis e ísquio, ou a separação ao longo da sínfise pélvica (ERGIN et al., 2016).

Pode ter uma apresentação unilateral ou bilateral (ERGIN et al., 2016; YAP et al., 2013). Cada apresentação possui uma característica, na unilateral, em 93% dos cães temos a associação de fraturas pélvicas ou separação da sínfise pélvica (DECAMP; BRADEN, 1985; BURGER, 2004). Geralmente fraturas no assoalho da pelve e no corpo do ílio contralateral estão ligadas

a disjunção sacroilíaca DSI, quando bilaterais não acontecem relacionadas a nenhuma lesão pélvica (KARDERLY, 1991; BOOKBINDER; FLANDERS, 1992)

A tendência é encontrar a LSI em animais mais jovens devido a sínfise sacroilíaca ter componentes articulares fibrosos, em contraste animais mais velhos podem apresentar concomitantemente à LSI fraturas na região pela fusão do ílio ao sacro. Mesmo o ílio e o acetábulo ipsilateral permanecerem intactos outras fraturas contralaterais podem ser encontradas como, por exemplo, fraturas do acetábulo, ílio e em ossos longos (MOENS; DECAMP. 2016).

2.2.1 Sinais clínicos e Diagnóstico

Sinais indicativos de fratura pélvica provindos da inspeção podem auxiliar no diagnóstico, a sintomatologia vai depender de fatores como o grau do trauma, localização deslocamento ósseo e a extensão à tecidos moles (DECAMP, 1992; BONATH; PRIEUR, 1998; FAURON; DÉJARDIN, 2018). Sendo descritos em 71% dos acidentes de trânsito, lesões como traumas no pulmão, hemoperitônio, no sistema urinário geralmente são encontradas em fraturas pélvicas, portanto um exame físico completo sempre deve ser executado na avaliação inicial.

Outros sinais vistos em estudos mostraram uma prevalência de contusão pulmonar e hemoperitônio em cerca de 29% a 15% dos animais respectivamente (STREETER et al, 2009). Em 77% dos casos temos a associação da DSI unilateral que é acompanhada por fraturas de acetábulo, ílio tíbia e fêmur (DECAMP; BRANDEN, 1985). Em outro estudo foi visto que de 100 animais que tiveram fraturas pélvicas, 39 apresentaram injúrias no sistema urinário, onde 16 desses sofreram intervenção cirúrgica devido a ruptura de vesícula urinária e ruptura de ureteral (HARASEN, 2007). Exames radiográficos e de ultrassom auxiliam na identificação de lesões em tecidos moles, mas estudos contrastados devem ser realizados em casos de suspeita de injúrias no trato urinário (FAURON; DÉJARDIN, 2018).

Anatomicamente devido à proximidade com o sacro podemos encontrar lesões nas raízes nervosas e no tronco lombosacro, onde alguns sinais neurológicos como déficits em reflexo proprioceptivo, sensoriais, motores voluntários, urinários e anais. Por isso, deve ser realizado um exame neurológico em qualquer trauma pélvico (JACOBSON; SCHRADER, 1987).

Os pacientes podem apresentar claudicação grave de suporte ou claudicação apenas no membro afetado, isso tudo conforme a magnitude do deslocamento da articulação sacroilíaca e outras lesões concomitantes. Ou seja, o grau de claudicação depende da presença, gravidade e localização das lesões ortopédicas, em casos moderados a graves o paciente deve ser palpado com auxílio de sedação ou até mesmo anestesiado (FAURON; DÉJARDIN, 2018).

Ainda não se tem um teste padrão ouro para a LSI, em humanos os testes são executados através de movimentos (LEE et al., 2004; KOKMEYER; WURFF; AUFDEMKAMPE, 2002; WURFF; BUJIS; GROEN, 2006).

O exame clínico é necessário para avaliar o quadro geral, após isso realizar um exame ortopédico (OMSTEAD, 1998). Na avaliação ortopédica o ideal é observar o animal deambulando e sua postura, já que cães com claudicação bilateral de membros pélvicos transferem o peso aos membros torácicos, uma vez que o centro de gravidade fica alterado permanecendo com o dorso arqueado, onde dependendo do grau podemos confundir com dor no segmento toracolombar. Lesões com apresentação de claudicação unilateral tendem ser mais típicas de quadros agudos ou subagudos como no caso de ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) ou lesão meniscal, já que é improvável vermos uma claudicação mais grave em quadros crônicos como osteoartrite (OA) secundária a displasia coxofemoral ou uma displasia associada à um quadro de subluxação leve, onde os cães se apresentam o membro com uma postura em base ampla, ao contrário de cães com uma subluxação severa que permanecem numa posição com base mais estreita (WITTE ; SCOTT, 2011).

Durante o exame, o cão deve realizar algumas manobras simples como sentar e levantar, na (figura 4) podemos observar a avaliação da articulação coxal sendo realizada durante a caminhada para verificar alguma instabilidade da região durante as fases do passo, através de sinais de crepitação ou estalos relacionados a articulação

Figura 4. Analisando subluxação ou redução de quadris displásicos durante a marcha.



Fonte: Adaptado WITTE ; SCOTT, 2011.

Na palpação também podemos avaliar padrões como simetria pélvica, saúde articular, áreas edemaciadas ou com presença de dor. Pontos de referência são as proeminências ósseas

como a asa do ílio, trocanter maior e tuberosidade isquiática (BONAH; PRIEUR, 1998). Outros sinais comumente observados são os déficits neurológicos, principalmente nos membros pélvicos como consequência de patologias usualmente encontradas como doença do disco intervertebral (DDIV) e a localização dos tratos neurológicos, portanto caso o paciente apresente suspeita de ataxia é necessária uma avaliação neurológica questionando o tutor em relação à micção e defecação bem como andar cruzando os membros (WITTE ; SCOTT, 2011).

Outro exame que complementa mais informações sobre o estreitamento do canal pélvico e pode ser feito no paciente é o exame retal digital (DECAMP, 1992; BONAH; PRIEUR, 1998; OLMSTEAD, 1998; HARASEN 2007). Assim, para avaliação de LSI, parâmetros como alinhamento pélvico, movimento, controle e coordenação motora e flexibilidade podem ser verificados (EDGE HUGHES, 2007).

2.2.1.1 Alinhamento da pelve

A palpação bilateral da tuberosidade isquiática e das cristas ilíacas com o animal posicionado em estação, a tuberosidade isquiática pode ser identificada pelo examinador palpando a porção mais caudal da tuberosidade isquiática indicando se houve uma rotação ventral ou dorsal do ílio visualizados nas figuras 3 e 5, já as cristas ilíacas são encontradas palpando o dorso até o encontro com as asas do ílio que podem indicar um deslizamento cranial ou caudal mostrado na figura 4 (BONAH; PRIEUR, 1998). Segundo Edge Hughes (2007) outra maneira de verificar a presença da LSI é a palpação do músculo piriforme que se origina na superfície anterior do sacro e segue posterolateralmente através do sulco isquiático, onde se insere no trocanter maior do fêmur. A palpação costuma ser um processo doloroso caso o paciente apresente a assimetria de pelve, também pode ser palpado o ligamento sacrotuberoso que pode estar mais tenso que no do membro contralateral e sua assimetria pode indicar uma patologia unilateral (EDGE HUGHES, 2007).

2.2.1.2 Testes de movimento

Nos cães o exame é realizado através dos movimentos de flexão e extensão analisando a quantidade e a qualidade dos movimentos das espinhas ilíacas que auxiliam a detectar alguma diferença entre os lados (EDGE HUGHES, 2007).

2.2.1.3 Teste de controle e coordenação motora

Sinal de Trendelenburg é um achado no exame físico que avalia disfunção na articulação coxal, ou seja, quando se tem sinal positivo temos indicação de fraqueza nos músculos

abdutores da região, que consistem no glúteo médio e glúteo profundo (CASSIDY et al., 2014). Esta manobra é executada simultaneamente à palpação individual dos músculos ou de grupos musculares, avaliando sua contração que é requerida para a estabilização pélvica, onde palpam-se os músculos do glúteo contralaterais, longissimus dorsi ipsilateral, multifidus bilateralmente, abdominal e músculos epaxiais para apontar qual músculo deve se fortalecer (EDGE HUGHES, 2007).

2.2.1.4 Teste de Flexibilidade

Inúmeros músculos podem interferir no movimento, mobilidade e tração da pelve, por isso a avaliação da capacidade de alongamento dos músculos, piriforme, sartório, iliopsoas, adutores, epaxiais, tensor da fáscia lata, longissimus dorsi e oblíquos abdominais vão demonstrar a qualidade e quantidade de movimentos (EDGE HUGHES, 2007)

Figura 5. **A.** Avaliação da tuberosidade isquiática em relação à simetria; **B.** Avaliação das cristas ilíacas em relação à simetria



Fonte: EDGE HUGHES, 2007.

O diagnóstico se dá pelo exame radiográfico sendo o mais comumente utilizado quando há um trauma pélvico, deve ser realizado no mínimo duas projeções ortogonais, ventro-dorsal e látero-lateral mostrados na figura 6 (CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006; MEESON; CORR, 2011; HERNY, 2013).

Adicionalmente, pode ser feita uma projeção oblíqua avaliando com uma melhor acurácia a localização e a extensão da fratura (DECAMP, 1992; OLMSTEAD, 1995; CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003; HARASEN, 2007; HERNY, 2013). Stieger-Vanegas e colaboradores (2015) relatam o uso de radiografias oblíquas laterais da pelve como projeções adicionais para avaliação de trauma na pelve e artroplastia total. Para diagnóstico diferencial de fraturas-luxações sacroilíacas pode ser realizado radiografia na projeção ventrodorsal (PIERMATTEI; FLO, 1997; VOSS et al., 2009)

Figura 6. Projeções ortogonais mais utilizadas em traumas pélvicos, **A.** Projeção látero-lateral. **B.** Projeção ventrodorsal



Fonte: Adaptado de WITTE; SCOTT, 2011.

A tomografia computadorizada (TC) é um adjuvante à radiografia que auxilia na avaliação acetabular e de fraturas pélvicas em cães, gatos, porcos e humanos (KICKUTH, 2002; CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003). A TC fornece uma resolução de contraste superior à radiografia, mesmo tendo uma dimensão espacial inferior a TC compensa com a falta de sobreposição de ossos e estruturas de tecido combinando-se com a alta resolução de contraste (CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003; LEE et al., 2004)

Outros métodos de imagem como ressonância magnética (RM), cintilografia óssea, ultrassonografia, são considerados inespecíficos (KOKMEYER; WURFF; AUFDEM KAMPE, 2002; DREYFUSS et al., 2004). O doppler colorido não tem sido utilizado para detectar assimetria e da articulação sacroilíaca mesmo sendo uma ferramenta promissora (DAMEN et al., 2002).

2.2.3 Tratamento

Fraturas pélvicas podem ser tratadas de maneira conservativa ou cirúrgica (DENNY, 1978. AVERILL; JOHNSON; SCHAEFFER, 1997; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2006; DECAMP et al., 2016; BUSH, 2016; STECYK et al., 2019). O tratamento conservativo é indicado em casos onde o paciente apresenta sinais mínimos de deslocamento da hemipelve, estreitamento do canal pélvico, da articulação sacroilíaca e estabilidade em fraturas de ílio, onde são indicados repouso em espaço restrito e exercício moderado de 4 a 8 semanas (HILL, 1977; DENNY, 1978, HARASEN, 2007; MEESON; COOR, 2011; LANGLEY-HOOBS, 2015; BUSH, 2016; ERGIN et al., 2016; FAURON; DÉJARDIN, 2018; MOENS; DECAMP, 2018; BIRD; VICENTE, 2019; STECYK et al., 2019). Também é indicado em casos de fraturas de duas ou mais semanas e quando existe certa limitação financeira por parte do tutor (TOMLINSON, 2003). Em gatos, o tratamento pode ser executado caso o animal encontre-se deambulando (LANGLEY-HOOBS, 2015; BUSH, 2016). Quando temos fraturas pélvicas concomitantes, onde o tratamento seja conservativo o ideal é fazer um acompanhamento físico e radiográfico durante a primeira semana do trauma por conta do estreitamento do canal pélvico poder sofrer piora (MOEMS; DECAMP et al., 2016).

Outras técnicas não invasivas usadas para tratamento da LSI são o teste de cisalhamento que visa restaurar e corrigir o alinhamento ósseo, o fortalecimento dos músculos glúteos ou pelo controle motor fazendo com que o animal permaneça apoiado em três membros ou na diagonal estimulando a contração dos músculos dessa região (EDGE HUGHES, 2007).

O tratamento cirúrgico consiste na combinação de diversas técnicas para promover a estabilização da pelve com fraturas múltiplas ou luxação, as quais vão depender da experiência e habilidade de cada cirurgião para executar de acordo com a complexidade do quadro encontrado. O tratamento cirúrgico deve ter maior destaque em regiões como articulação sacroilíaca, ílio e acetábulo que são vias de transmissão de forças ao esqueleto axial (BONATH; PRIEUR, 1998; TOMLINSON, 2003). Possui características de precocidade funcional quando comparadas ao tratamento conservativo, além de ter menores complicações em relação a analgesia e durante o processo cicatricial (TOMLINSON, 2003). É indicado em casos fraturas na pelve que promovam o estreitamento do canal pélvico num diâmetro acima de 50%, quando há presença de comprometimento neurológico, dor intratável, fraturas ipsilaterais ou lesões contralaterais (HARASEN, 2007; DECAMP et al., 2016). Em gatos, a cirurgia é somente indicada caso note-se a presença de sinais de dor, não deambulação, déficits neurológicos e estreitamento do canal pélvico intenso (HULSE; SHIRES; WALDRON, 1985; TOMLINSON, 2003). Em cães, a redução é obtida através da fixação sendo indicado em quadros de dor intensa,

acentuado estreitamento do canal pélvico, incapacidade de sustentação no lado afetado e déficits neurológicos correspondentes à lesão, esse reparo propicia uma recuperação mais rápida quando comparada aos métodos conservativos (MONTAVON; BOUDRIEAU; HOHN, 1985; RADASCH; MERCKLEY; HOEFLE, 1990; LEASURE et al., 2007; MCCARTNEY; COMISKEY; MACDONALD, 2007).

O método cirúrgico envolve algumas técnicas incluindo a redução aberta e fixação interna com a inserção de parafusos *lag* na região íliosacral (DÉJARDIN et al., 2016; SINGH et al., 2016). Também existem técnicas minimamente invasivas, a fluoroscopia intraoperatória que tem sido amplamente utilizada no reparo de LSI em humanos (TOMLINSON et al., 1999; IORIO; JAKOI; REHMAN, 2015). Em cães e gatos a mesma técnica tem tido sucesso (GANSSLEN; HUFNER; KRETTEK, 2006; LEASURE, 2007; TONKS; TOMLINSON; COOK, 2008; TOMLINSON, 2012; IORIO; JAKOI; REHMAN, 2015). Essas técnicas permitem que haja uma diminuição dos riscos de infecção reduzindo o dano causado aos tecidos adjacentes e permitindo a formação do calo ósseo preservando o suprimento sanguíneo no periósteo (MAYHEW et al., 2012; POZII; RISSELADA; WINTER, 2012; XU et al., 2015). Além disso, há um menor grau de dor e permite que haja um posicionamento preciso e seguro do parafuso, diminuindo o tempo cirúrgico e conseqüentemente a duração da hospitalização do paciente (TOMLINSON, 2012; DÉJARDIN et al., 2016). Todavia, há riscos devido a exposição à radiação, uso de equipamentos de custo elevado e necessidade de um alto nível de habilidade cirúrgica (TONKS; TOMLINSON; COOK, 2008).

A técnica mais comumente utilizada para estabilização da articulação sacroilíaca é a colocação de parafusos *lag* (MONTAVON; BOUDRIEAU; HOHN, 1985; DECAMP, 1985; SHALES; LANGLEY-HOBBS, 2005; TONKS; TOMLINSON; COOK, 2008). A fixação do parafuso *lag* na LSI tem sido comumente praticada, embora a eficácia desta técnica em fornecer estabilidade a longo prazo da articulação sacroilíaca não tenha sido relatada (HAUPTIMAN, 1976; BRINKER, 1978; RYAN, 1983; BRINKER, 1983). Outras técnicas descritas são o uso de parafusos transarticulares, pinos isolados ou em combinação (HULSE; SHIRES; WALDRON, 1985; TOMLINSON; COOK; PAYNE, 1999; TONKS; TOMLINSON; COOK, 2008; BORER; VOSS; MONTAVON, 2008; SHALES et al., 2010). Técnicas alternativas como o uso de pinos transilíacos usados isoladamente citadas por Leighton (1968); Whittick (1974), ou em combinação com parafusos *lag* segundo Betts (1993); Kudnig; Fitch (2004) também foram descritas.

O reparo da LSI promove a restauração da continuidade entre o membro pélvico e a coluna trazendo assim uma distribuição homogênea em casos de lesões ortopédicas bilaterais.

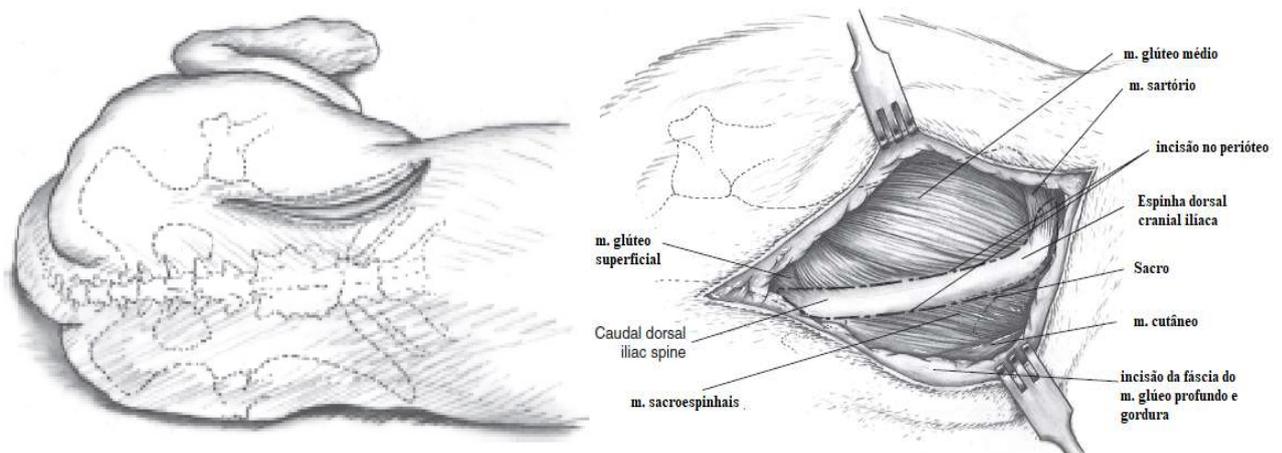
Quando há presença de fraturas contralaterais na hemipelve o ideal é ser realizada antes por levar a uma redução parcial ou completa da LSI, facilitando sua fixação, quando a escolha eletiva for o uso de parafusos *lag* para sua efetividade este deve ser inserido na parte central do corpo do sacro, auxiliando na ancoragem enquanto evita estruturas neurovasculares e tecidos moles (DECAMP; BRADEN, 1985a)

2.2.3.1 Técnica de Redução Aberta com Fixação Interna

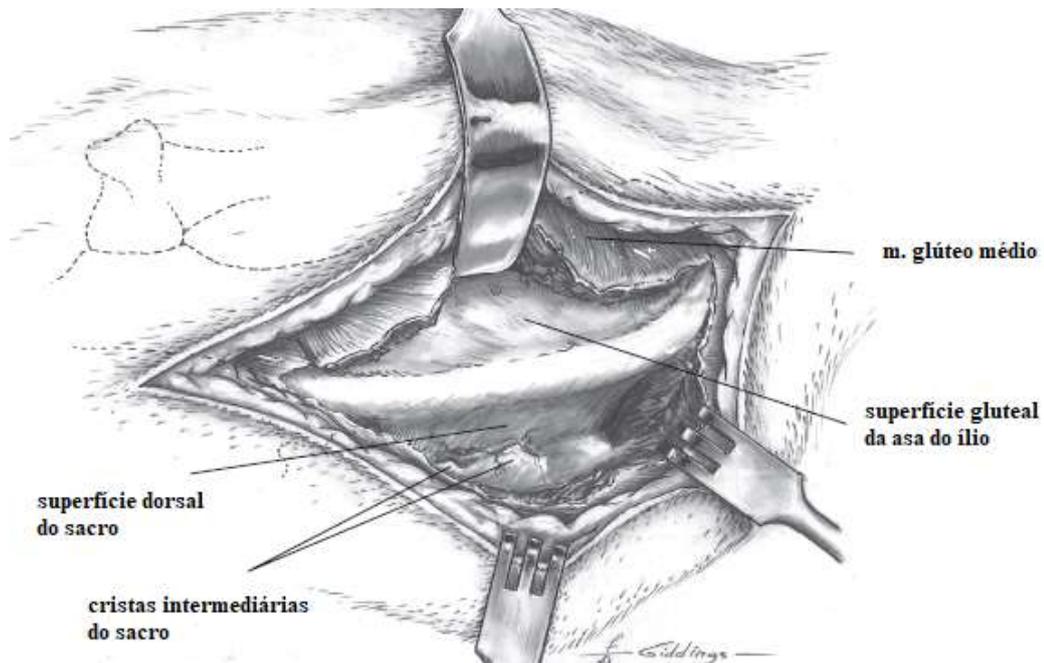
A abordagem é realizada de maneira dorsolateral (DECAMP; BRADEN, 1985; HULSE; SHIRES; WALDRON, 1985; TOMLINSON, 2003). Abordagens ventrolaterais segundo Montavon; Boudrieau; Hohn (1985) também podem ser utilizadas, além de outras variantes como a colocação de parafusos trans-sacrais (KADERLY, 1991).

Contudo, a abordagem dorsal é mais comumente utilizada (figura 7s e 8) por permitir a visualização da face lateral do sacro e conseqüentemente colocação do parafuso, assim o animal é colocado em decúbito lateral ou com o lado afetado voltado para cima, já o decúbito esternal é utilizado em quadros em que a LSI é bilateral (JOHNSON, 2014). Para a fixação podemos utilizar o parafuso *lag* que é consideravelmente superior quando comparados à fixação de pino de Steinmann ou fio de Kirschner, porém alguns estudos mostram que em 38% dos cães houve uma falha na fixação com este parafuso (DECAMP, 1985). Essa falha pode estar relacionada a colocação dos parafusos em locais diferentes do corpo da primeira vértebra sacral adicionando o fato dos parafusos atravessarem menos de 60% da largura do sacro (DECAMP; BRADEN, 1985; DECAMP, 1992; SINGH et al., 2016). A largura do sacro é medida juntamente com a espessura do ílio no local em que o parafuso deve ser inserido (TOMLINSON, 2012).

Figura 7. Abordagem da asa do ílio e aspecto dorsal do sacro



Fonte: Adaptado JOHNSON, 2014.

Figura 8. Abordagem dorsal do sacro

Fonte: Adaptado JOHNSON, 2014.

Em alguns estudos foram demonstrados que 67% dos cães que tiveram como tratamento a colocação do parafuso *lag* foi visualizado a má colocação e penetração no canal vertebral (MONTAVON; BOUDRIEAU; HOHN, 1985; BOOKBINDER; FLANDERS, 1992). Outros problemas são a presença de fraturas concomitantes, que dificultam o estabelecimento de referências anatômicas. Adicionalmente a isso, em paciente grandes e obesos a interferência da asa do ílio, promove baixa acurácia na fixação do parafuso provocando como consequência dor, danos às raízes nervosas e subsequente falha no implante (DECAMP, BRADEN, 1985; BURGER; FORTERRE; WAIBL, 2005). Com o intuito de melhorar a inserção do implante, estudos foram realizados buscando definir referências anatômicas ou corredores seguros para a realização da técnica, tanto na abordagem dorsal quanto na ventrolateral (DECAMP; BRADEN, 1985; SHALES; LAGLEY-HOOPS, 2005), diminuindo o risco quando aplicados pontos de referência no ílio para perfuração e colocação do parafuso (JOSEPH et al., 2006).

Cuidados necessários para que haja sucesso na execução da técnica são o posicionamento e a estabilidade da pelve, que deve estar orientada perpendicularmente à mesa operatória, então o paciente é preparado para iniciar o procedimento. A incisão é realizada na crista do ílio e estendida caudalmente ao longo da espinha íliaca dorsal, tecidos subcutâneos, fáscia glútea e gordura são incisadas para expor a espinha íliaca. O músculo sartório é retraído cranialmente para melhor exposição das estruturas, os músculos glúteos médio e profundo são elevados das origens na borda cranial e dorsal para exposição lateral da asa do ílio, assim por meio de uma

segunda incisão, a origem do músculo sacroespinal é elevada medialmente a espinha íliaca dorsal, sendo logo retraído medialmente para que haja exposição da face dorsal do sacro e da articulação SI. Usando um fórceps a asa do ílio é girada e mantida ventralmente para que se tenha visualização lateral da asa do sacro e seu corpo (FAURON; DÉJARDIN, 2018). Essa etapa é de extrema importância para a fixação do parafuso, já que é necessário identificar as superfícies articulares do sacro e do ílio devido a possíveis falhas no implante, sendo indicada a realização de demarcações anatômicas para auxiliar e obter sucesso na cirurgia (DECAMP; BRADEN, 1985).

O prognóstico vai depender se alcançado valores mínimos de 60% do sacro para garantir a estabilidade em cães (DECAMP; BRADEN, 1985a). Em ambas as espécies o uso de parafusos largos reduziu as chances de falha no implante (DECAMP; BRADEN, 1985a; RADASCH et al., 1990; SHALES, 2010). Por outro lado, não foi visto influência em relação ao número de parafusos utilizados causarem falha na fixação DECAMP, BRADEN, 1985a).

2.2.3.2 Técnica Minimamente Invasiva

Uma das técnicas descritas é a redução fechada com fixação percutânea através de parafusos *lag* (TOMLINSON, 1999). A técnica se baseia no uso de fluoroscopia intraoperatória possibilitando a visualização em tempo real das manobras executadas na colocação do implante, portanto se faz necessário o uso de proteção contra radiação (MAHESH, 2001; BRADLEY, 2012). Estudos comprovam que esta técnica reduz significativamente falhas na colocação dos implantes (TOMLINSON; COOK; PAYNE, 1999; DECAMP et al., 2016; NAIMAN et al., 2021). Ainda, permite restabelecer as dimensões do canal pélvico sendo considerada uma alternativa em relação a técnica de redução aberta com fixação interna, permitindo maior precisão durante a perfuração e garantindo a orientação ideal do parafuso no corpo do sacro (TONETTI et al., 1998; PIESKE et al., 2015; WANG et al., 2015).

Esta técnica apresenta como vantagem prevenir lesões entre L7 e S1, reduzindo morbidades pós-operatórias, evitando a dissecação de tecidos moles, ou seja, todo o procedimento pode ser executado com apenas uma incisão em estocada sobre a tuberosidade isquiática ou cranial a asa do ílio (TOMLINSON; COOK; PAYNE, 1999).

Semelhante ao prognóstico da técnica de redução aberta com fixação interna, onde independentemente da técnica a principal característica que deve ser analisada é se os parafusos alcançaram uma margem de 60% da largura do sacro, em alguns estudos mostraram que quando houve um alcance de 79% da largura do sacro não houve falha no implante reafirmando a condição (TOMLINSON et al., 1999).

3 RELATO DE CASO

Foi atendido no HVPA, Unidade Zona Leste, um canino Pinscher, fêmea, não-castrada, 8 anos de idade, pesando 5,6 kg com histórico de trauma por atropelamento no dia 20 de julho. O primeiro atendimento se deu no mesmo dia pelo setor da Clínica Médica (CM). A paciente apresentava normorexia, normoquesia e após o trauma foi notado discreta hematúria e secreção vaginal sanguinolenta relatada pela tutora.

No dia 20 de julho, a primeira consulta foi realizada pelo setor CM, após a anamnese, realizou-se o exame físico geral, onde foram avaliados parâmetros como o nível de consciência do paciente (alerta), comportamento (agressivo), estado corporal (normal), mucosas normocoradas, TPC < 1, hidratação adequada, linfonodos não reativos, ausculta cardiopulmonar (eupneica), e ausência de abdominalgia. Para uma melhor avaliação devido ao paciente ser irascível foi necessária sedação administrando-se cetamina¹ 1 mg/kg IM. Depois de sedada, foi constatada crepitação mandibular com desvio de eixo ósseo discreto para a direita, crepitação em região de coxal e ausência de sinais de traumatismo cranioencefálico TCE. Sendo solicitados ultrassonografia abdominal, radiografia de crânio, tórax e coxal, hemograma completo e bioquímico de perfil hepático, renal, proteínas totais (PT) e albumina, e glicemia. Como tratamento nosocomial realizado pelo setor da CM foram aplicados apenas no dia da consulta: metadona² 0,2 mg/kg IM, cloridrato de tramadol³ 3 mg/kg IM, dipirona⁴ 25 mg/kg IM e meloxicam⁵ 0,1 mg/kg IM.

Diante do quadro, após ser estabilizada, a paciente foi encaminhada para o Setor de Ortopedia (SO) para uma melhor avaliação, onde no exame físico apresentava-se prostrado, porém responsivo ao ambiente e manipulação. No exame ortopédico foi constatado impotência funcional do membro pélvico esquerdo (MPE) e dificuldade de deambulação em ambos os membros pélvicos. No detalhamento, observou-se que o (MPE) apresentava ausências de propriocepção, de dor superficial e profunda, reflexo patelar aumentado e de retirada ausente, enquanto no membro pélvico direito (MPD) verificou-se a propriocepção sem alterações, porém destaca-se a difícil avaliação devido a sensibilidade dolorosa e temperamento da paciente, preservação de resposta a dor superficial, reflexos patelar e de retirada sem alterações. No entanto, observou-se ausência de reflexo de esfíncter anal e de resposta de dor profunda na cauda. Além dos exames anteriormente solicitados, foram acrescentados radiografia de coluna

¹ Cetamin, Syntec, Brasil

² Insistor, Ritcher Pharma AG, Austria

³ Cloridrato de tramadol,

⁴ Febrax, Lema-Injex bioLogic, Brasil

⁵ Maxicam 0,2%, Ourofino, Brasil

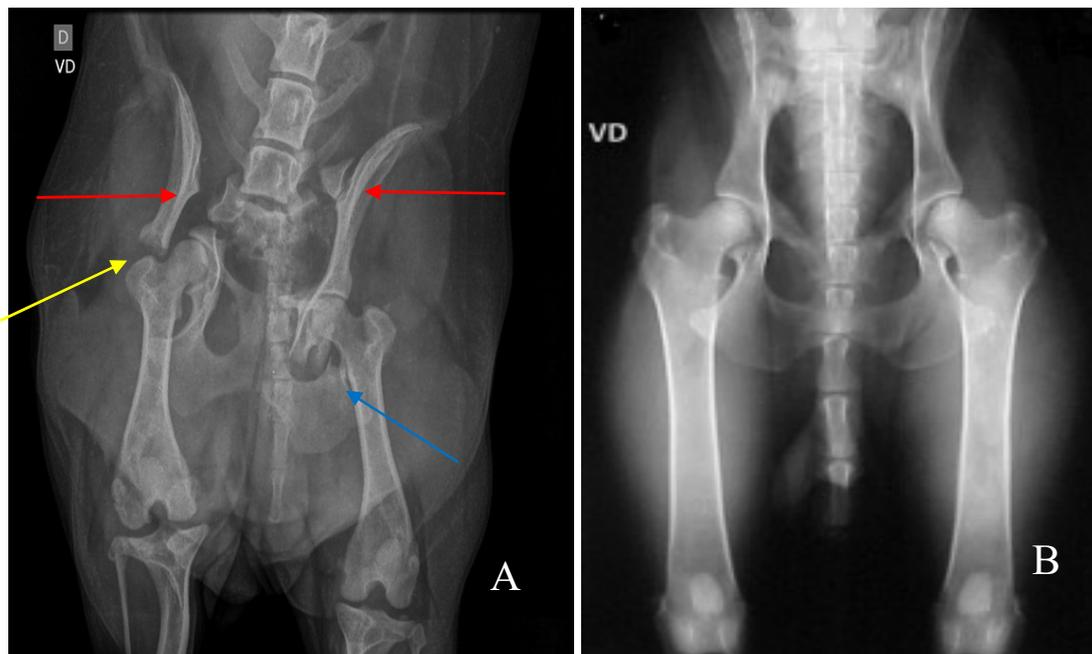
toracolombar e lombosacra. Como tratamento nosocomial foi feita aplicação de: morfina⁶ 0,2 mg/kg IV, e então prescritos como tratamento para o tutor: dipirona 25 mg/kg TID, durante 7 dias, cloridrato de tramadol 4 mg/kg TID, durante 5 dias, gabapentina 10 mg/kg BID, durante 30 dias, e meloxicam 0,1 mg/kg SID, durante 4 dias.

Os resultados (figura 8 e figura 9) dos exames de imagem permitiram diagnosticar que a paciente apresentava uma disjunção sacroilíaca (DSI) unilateral associada a uma fratura de ílio direito, ísquio esquerdo, fratura de asa do sacro e fratura sacrococcígea, resultando em sinais de lesão neurológica no MPE. O laudo ultrassonográfico (Tabela 4), não demonstrou possíveis sinais de líquido livre. Diante disto, foi aconselhado o retorno no dia seguinte para que fossem avaliados os resultados do exame hematológico e para uma reavaliação neurológica sem uso de sedação, sendo solicitada nova radiografia de crânio com sedação para melhor posicionamento do animal para confirmar uma possível fratura mandibular.

No retorno foi confirmada a fratura mandibular, então o paciente foi encaminhado para o odontologista o qual indicou o uso de focinheira durante 3 meses.

Análises hematológicas (Tabelas 1 e 2), bioquímicas (Tabela 3) foram requeridos como procedimento pré-operatório, com intuito de avaliar o paciente para o procedimento anestésico.

Figura 9. A. Projeção ventro-dorsal do coxal. Seta vermelha – DSI. Seta amarela – fratura no ílio direito. Seta azul – fratura no ísquio esquerdo. Seta verde – fratura no sacro. B. Mesma projeção de um animal sem alterações.



Fonte: Nagata, 2021.

⁶ Dimorf, Cristália, Brasil

Figura 10. Imagem radiográfica na projeção látero-lateral direita do coxal.

Fonte: Nagata, 2021

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma.

ERITROGRAMA		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Canino adulto
Eritrócito	7,19 (M/ μ L)	6,00 – 7,80
Hemoglobina	17,90 (g/dL)	14,0 – 17,0
Hematócrito	51,20 (%)	37,0 – 54,0
VCM	71,21 (fL)	60,0 – 77,0
CHCM	34,96 (g/dL)	30,0 – 35,0
Plaquetas	251.000 (K/ μ L)	200 - 500

Fonte: Setor de Laboratório Clínico do Hospital Veterinário Público Anclivepa – Unidade Zona Leste, 2021.

Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma.

LEUCOGRAMA		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Canino adulto
Leucócitos totais	12.700 (K/ μ L)	6,00 – 17,00
Neutrófilos	0 (K/ μ L)	2,00 – 12,00
Eosinófilos	0,1(K/ μ L)	0,10 – 1,49
Basófilos	0 (K/ μ L)	00,0 – 0,10
Monócitos	0 (K/ μ L)	0,30 – 2,00
Linfócitos	0 (K/ μ L)	0,50 – 4,90

Fonte: Setor de Laboratório Clínico do Hospital Veterinário Público Anclivepa – Unidade Zona Leste, 2021.

Tabela 3 Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico

BIOQUÍMICA CLÍNICA		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Canino adulto
Albumina	3,1 (g/dL)	2,2 – 3,9
ALT	731 (U/L)	10 – 125 U/L
Creatinina	1,21 (mg/dL)	0,5 – 1,6 mg/dL
Fosfatase Alcalina (FA)	71 (U/L)	10 – 96 U/L
Proteínas Totais (PT)	8,09 (g/dL)	5,3 – 7,7 g/dL
Ureia	53,0 (mg/dL)	10 – 60 mg/dL

Fonte: Setor de Laboratório Clínico do Hospital Veterinário Público Anclivepa – Unidade Zona Leste, 2021.

*Soro hemolisado e lipêmico++++ (alteraçõesno soro podem causar aumento ou diminuiçãoa linearidade do teste causando interferência.

Tabela 4. Resultado de análise ultrassonografia.

LAUDO ULTRASSONOGRÁFICO	
Órgão	Resultados
Fígado	Dimensões normais, contornos regulares, bordos lisos, ecogenicidade igeiramente reduzida, parênquima homogêneo e arquitetura preservada.
Baço	Dimensões normais, parênquima homogêneo, bordos finos e ecogenicidade habitual.
Vesícula Biliar	Paredes lisas e repleta por conteúdo anecogênico, com presença de discreta quantidade de material ecogênico amorfo (lama biliar)***
Vesícula urinária	Em repleção líquida adequada, conteúdo anecóico com diversos pontos ecoicos em suspensão (sedimentos/cristais) e paredes espessas, medindo aproximadamente 0,28 cm - cistite***.
Rins	Tópicos e simétricos, medindo aproximadamente RE cm e RD cm, em seu maior eixo, arquitetura preservada, contornos regulares, relações córtico medulares preservadas e ecogenicidade das corticais mantidas. Não há sinais de hidronefrose e/ou litíases.
Aparelho Reprodutor	Ovários tópicos e simétricos, medindo cerca de OE 0,85 cm e OD 0,88 cm, em seu maior eixo, de contornos regulares. Cornos uterinos com paredes regulares, medindo aproximadamente cm 0,86 cm de espessura, preenchido por conteúdo líquido - fase do ciclo estral/; processo inflamatório incipiente?.
Alças Intestinais	Preenchidas por conteúdo gasoso/ fecal, com paredes regulares, medindo aproximadamente duodeno 0,43 cm; jejuno: 0,25 cm; cólon: 0,18 cm e estratificação parietal preservada. Não há sinais de corpo estranho e/ou obstrução intestinal, no momento.
Estômago	Preenchido por conteúdo gasoso, paredes normoespessas (0,30 cm) e estratificação parietal preservada nos segmentos passíveis de avaliação.
Pâncreas	Ramo pancreático direito medindo aproximadamente 0,69 cm de espessura, com ecogenicidade habitual e parênquima homogêneo.
Adrenais	Não caracterizadas.

Fonte: Setor de Laboratório Clínico do Hospital Veterinário Público Anclivepa – Unidade Zona Leste, 2021.

* Não foram observadas aumento de linfonodos e/ou presença de liquido livre.

* Líquido livre: não há sinais de líquido livre em cavidade abdominal.

No dia 21 de julho, o paciente em jejum alimentar e hídrico foi conduzido a sala pré-cirúrgica para a realização da MPA (metadona² 0,2 mg/kg/IM) e indução (propofol 5 mg/kg/IV), sendo realizada uma tricotomia ampla da região do pescoço e posicionamento em decúbito lateral direito, para a realização da esofagostomia e passagem de sonda esofágica, fixada por sutura em bailarina. Ao término, relatado ao tutor todos os cuidados pós-operatórios (a lavagem da sonda antes e após a alimentação do paciente, e limpeza adequada da sonda), sendo mantidos os medicamentos prescritos pelo setores que avaliaram o quadro anteriormente.

Após 7 dias do trauma (27 de julho), o paciente retornou para um segundo procedimento, estando em jejum alimentar de 6 horas e hídrico de 4 horas, sendo conduzido à sala pré-cirúrgica para realização da MPA (metadona² 0,25 mg/kg/IM e acepromazina⁷ 0,02 mg/kg/IM), então foi realizado tricotomia ampla da região. No centro cirúrgico foi posicionado na mesa e em seguida induzido com propofol⁸ 4 mg /kg/IV e cetamina¹ 1 mg/kg/IV, seguindo-se da intubação e tricotomia ampla da região (figura 11), então foi monitorado seus parâmetros fisiológicos como (frequências cardíaca e respiratória, saturação de oxigênio, pressão arterial e temperatura corporal). Para manutenção do plano anestésico foi utilizado isoflurano⁹, como analgesia transoperatória foi realizado o bloqueio epidural com bupivacaína¹⁰ 0,5% e morfina 0,1 mg/kg num volume total de 0,28 ml/kg.

Figura 11. Tricotomia ampla da região e posicionamento do animal em decúbito esquerdo



Fonte: Nagata, 2021.

⁷ Acepran, 0,2%, Vetnil, Brasil

⁸ Propofol, Jiangsu Nhwa Pharmaceutical Company, China

⁹ Isoflurano, BioChimico, Brasil

¹⁰ Bupinex vet, Chemie, Brasil

O paciente foi posicionado em decúbito lateral esquerdo, realizando-se a antisepsia do membro afetado com degermante¹¹ e clorexidina alcóolica¹², a seguir a área era isolada com o campo cirúrgico, onde o cirurgião iniciou o procedimento com uma incisão paralela à coluna que seguia da crista ilíaca dorsolateralmente até a porção cranial acetabular, cranialmente ao trocater maior. Assim, foi feita a divulsão do tecido subcutâneo e da gordura glútea chegando nos glúteos médio e profundo (figura 12) que foi elevado dorsalmente para posterior síntese.

Figura 12. Incisão dorsolateral realizada para o acesso a região sacroilíaca SI e posicionamento dos afastadores de Gelpi para melhor visualização da região.



Fonte: Nagata, 2021.

A segunda incisão foi próxima à origem do músculo sacroespinal, na crista média da tuberosidade ilíaca, para posterior estabilização da articulação SI, sendo rebatido dorsalmente. Chegando ao foco da fratura, esta foi reduzida com auxílio de uma pinça óssea fixada sobre a borda dorsal do fragmento caudal do ílio deslocando cranialmente e realizando seu alinhamento com o outro fragmento, então foi colocada uma placa bloqueada de 1,5 mm x 8 furos, moldada conforme a curvatura anatômica da superfície ilial (figura 13), sendo fixada primeiramente na parte cranial com o auxílio de uma furadeira com uma broca de 1,1 mm e 2 parafusos medindo 8 mm e 10 mm respectivamente, para então seguir para a parte caudal do coto, onde também foram fixados 2 parafusos de 10 mm e 8 mm respectivamente.

Seguiu-se para a estabilização da articulação SI, rotacionado o ílio ventralmente para realização de um orifício de deslizamento, com o uso da furadeira com uma broca de 2,0 mm no ílio. A perfuração no corpo do sacro foi realizada com uma broca de 1,5 mm, com o macheamento desse orifício através de um parafuso macho de 2,0 mm. Então, o parafuso 2,0

¹¹ Riohex, Rioquímica, Brasil

¹² Riohex, Rioquímica, Brasil

mm x 26 mm foi inserido (de acordo com uma medição prévia realizada no sistema) passado pelo orifício do ílio rosqueando até o corpo do sacro tendo um efeito compressivo.

Figura 13. Placa curvada conforme a superfície do ílio e colocação dos parafusos.



Fonte: Nagata, 2021.

Após isso se inicia a rafia da musculatura, por meio de sutura simples contínua com fio monofilamentar não absorvível 2,0¹³, síntese do subcutâneo com padrão de sutura Cushing ancorado a musculatura com o mesmo fio, e dermorrafia foi com sutura Sultan com fio monofilamentar não absorvível 3,0¹⁴ (figura 14).

Figura 14 Rafia de musculatura, subcutâneo e dermorrafia.



Fonte: Nagata, 2021.

¹³ Nylon 2,0, Shalon Medical, EUA

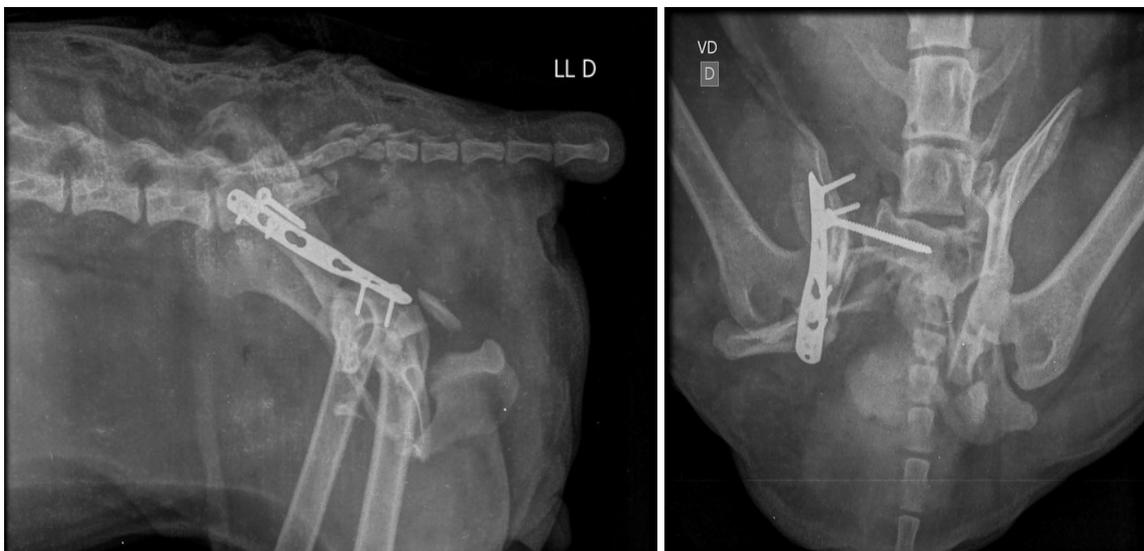
¹⁴ Nylon 3,0, Shalon Medical, EUA

Realizado curativo e o paciente foi encaminhado para raio x pós-operatório (figura 15), com o objetivo de verifica a fixação dos materiais utilizados e a DSI.

O pós cirúrgico foi considerado satisfatório pelo cirurgião que executou as medidas no sistema e concluiu que o parafuso chegou a atingir 60% da largura do sacro, então o paciente permaneceu na sala de pós-operatório até ser liberado pelo anestesista e cirurgião responsáveis, sendo instruído sobre os cuidados pós cirúrgicos, onde foram prescritos como medicação pós cirúrgica o uso de amoxicilina + clavualanto na dose de 22 mg/kg BID durante 10 dias, cloridrato de tramadol na dose de 4 mg/kg BID durante 5 dias, dipirona na dose de 25 mg/kg BID durante 5 dias e meloxicam na dose de 0,1 mg/kg SID durante 3 dias. Além disso, o tutor recebia uma ficha, onde estavam descritos todos os cuidados com a ferida cirúrgica, uso de cone elisabetano, repouso, não execução de atividades de alto impacto como subir, descer escadas, correr, pular e nesta encontrava-se o dia do retorno que geralmente era por volta de 15 dias.

Após 15 dias o paciente não retornou ao hospital, então não foi possível reavaliar o quadro e sua evolução.

Figura 15. Radiografia do pós cirúrgico de osteossíntese de ílio direito e DSI direita.



Fonte: Nagata, 2021.

4 DISCUSSÃO

Fraturas de pelve são comumente encontradas na casuística de uma rotina veterinária, constituindo em torno de 20 a 30% das fraturas (TROGER, J. C; VIGUIER, 2008). Onde as causas mais relatadas são os acidentes automobilísticos (PHILLIPS, 1979; KIPFER; MONTAVON, 2011; MEESON; VASSALO et al., 2015; GEDDES, 2017).

A disjunção sacroilíaca (DSI) é uma injúria comum que promove a instabilidade da pelve e o colapso do canal pélvico em cães e gatos. O tratamento conservativo é uma opção, contudo algumas complicações como estenose do canal pélvico, constipação ou obstipação podem agravar o quadro e levar a abordagem cirúrgica, que inclui diversos métodos os quais permitem um retorno funcional precoce e previnem a obstipação devido ao colapso do canal pélvico, vários autores preferem o tratamento cirúrgico principalmente quando há presença de fraturas associadas (SCHRADER, 1992; AVERILL; JOHNSON; SCHAEFFER, 1997; PIERMATTEI; FLO, 1997). Neste relato o paciente passou por procedimento cirúrgico devido a não deambulação, presença de dor, fraturas associadas e outros problemas ortopédicos.

A DSI apresenta-se de maneira unilateral acompanhada de fraturas pélvicas, enquanto a bilateral pode ou não ter a presença de fraturas. A forma unilateral pode vir acompanhada de fratura contralateral no ílio, com ou sem fratura na região do assoalho da pelve (VOSS et al., 2009).

No relato encontramos a combinação unilateral associada a fratura de ílio ipsilateral diferentemente da relatada pelo autor, possivelmente devido a forma do trauma e por apresentar diversas fraturas que desestabilizou ainda mais a região pélvica.

Existem inúmeras técnicas cirúrgicas de fixação para a DSI, as mais utilizadas são a redução aberta com fixação interna usando parafusos *lag* de compressão, onde o parafuso deve passar pela asa do ílio e chegar até o corpo do sacro ou passar pelo processo espinhoso de L7 dependendo da técnica utilizada (VOSS; LANGLEY-HOOBS; BORER, 2009; YAP et al., 2014). Outra forma é a estabilização com o parafuso trans-sacral em casos de disjunção bilateral em pequenos animais (KADERLY, 1991).

A técnica de redução aberta com fixação interna usa abordagem dorsolateral, onde é inserido um parafuso *lag* compressivo para estabilização da articulação (DECAMP; BRADEN, 1985; PIERMATTEI; FLO, 1997; BURGER; FORTERRE; BRUNNBERG, 2004). Técnicas minimamente invasivas como a redução fechada com o uso de fluoroscopia intraoperatória tem sido executada com sucesso em cães, por outro lado temos riscos de exposição à radiação tanto por parte do paciente como por parte do cirurgião (JACOBSON, SCHARADER, 1987; FISCHER et al., 2012). No presente relato a técnica de escolha foi uma redução aberta com uso

de parafuso lag compressivo, primeiramente realizando a osteossíntese do ílio para então posterior estabilização da disjunção sacroilíaca (DSI).

Um dos principais fatores que vai afetar no prognóstico é se os parafusos colocados atravessaram 60% do corpo do sacro, uma vez que isso garante a estabilidade da articulação e o sucesso na colocação do implante, permitindo que não haja falha por frouxidão (DECAMP; BRADEN, 1985; DECAMP, 1992; SINGH et al., 2016).

Diante do relato apresentado a literatura corrobora pelo fato de ser uma DSI unilateral com presença de fraturas pélvicas, e optou-se pelo método cirúrgico pela sensibilidade dolorosa e o quadro neurológico que o paciente apresentava. Onde a técnica utilizada foi a redução aberta com fixação interna usando o parafuso *lag* compressivo, reduzindo-se a fratura do ílio direito, em seguida a DSI, o que conseqüentemente auxiliou na estabilização articular, além disso o resultado demonstrado através das radiografias pós-operatórias foi considerado satisfatório, onde o animal faria um acompanhamento até consolidação da fratura.

5 CONCLUSÃO

Fraturas pélvicas são comuns na rotina ocorrendo principalmente devido a traumas causados por acidentes automobilísticos, que por sua vez podem estar associados à LSI.

A LSI pode ocorrer de maneira unilateral que por sua vez tem presença concomitante de fraturas pélvicas e na forma bilateral geralmente não apresenta essas condições. Dependendo do caso, o manejo conservativo pode ser um dos tratamentos a serem adotados. Contudo, na maioria dos casos quando há viabilidade cirúrgica o paciente tem uma recuperação mais rápida e retorno à deambulação, por isso avaliar as condições do tutor, e os sinais clínicos apresentados pelo paciente são de suma importância para tomada de decisão. Sinais neurológicos podem estar intimamente ligados ao estreitamento do canal pélvico, é necessário nesses casos realizar o exame neurológico para avaliar o prognóstico do paciente.

Fatores que podem influenciar na técnica escolhida devem ser levados em consideração, diante da necessidade de especialização para o uso de técnicas minimamente invasivas, já que demandam de equipamentos e mão de obra qualificada, gerando riscos devido à exposição à radiação., Diferentemente da redução aberta com fixação interna que, muitas vezes por ser mais invasiva tem-se uma melhor visualização das estruturas e através de um orifício criado no ílio a perfuração do sacro fica facilitada diminuindo as chances de falha no implante.

REFERÊNCIAS

- ANSON, L. W; DeYOUNG, D. J; RICHARDSON, D. C; BETTS, C. W. (1988). Clinical Evaluation of Canine Acetabular Fractures Stabilized with an Acetabular Plate. **Veterinary Surgery**, 17(4), 220–225. doi:10.1111/j.1532-950x.1988.tb01001.x
- AVERILL, S. M; JOHNSON, A. L; SCHAEFFER, D. J. (1997): Risk factors associated with the development of pelvic canal stenosis secondary to sacroiliac separation: 84 cases. **J Am Vet Med Assoc**, **211**, 75-78.
- BENNETT, D. (1975) Orthopaedic disease affecting the pelvic region of the cat. **Journal of Small Animal Practice** 16, 723 – 738.
- BETTS, C.W. **Pelvic fractures: Textbook of small animal surgery**. Slatter D (ed). WB Saunders 1993; 1769–1786.
- BINDER, E; REIF, U; BIEL, M; BOKEMEYER, J; KRAMER, M; FISCHER, A. (2012). **Closed reduction and percutaneous fixation of sacroiliac luxations in cats using 2.4 mm cannulated screws – a cadaveric study**. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 25(01), 22–27. doi:10.3415/vcot-11-05-0074
- BIRD, F. G; de VICENTE, F. (2019) Conservative management of sacroiliac luxation fracture in cats: Medium-to long-term functional outcomes. **J. Feline Med. Surg.**, 22(6): 575-581.
- BONATH, K. H; PRIEUR, W. D. **Kleintierkrankheiten: Orthopädische Chirurgie und Traumatologie**. Stuttgart: Ulmer, 1998, p. 576-588.
- BOOKBINDER, P. F; FLANDERS, J. A. (1992) **Characteristics of pelvic fracture in the cat**. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 5, 122 – 127
- BORER, L. R.; VOSS, K.; MONTAVON, P. M. (2008). Ventral abdominal approach for screw fixation of sacroiliac luxation in cadavers of cats and dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 69(4), 542–548. doi:10.2460/ajvr.69.4.542
- BOWLT, K. L; SHALES, C. J. (2010). Canine Sacroiliac Luxation: Anatomic Study of the Craniocaudal Articular Surface Angulation of the Sacrum to Define a Safe Corridor in the Dorsal Plane for Placement of Screws used for Fixation in Lag Fashion. **Veterinary Surgery**, 40(1), 22–26. doi:10.1111/j.1532-950x.2010.00761.x
- BRADLEY, L.A. Radiation safety for radiologic technologists. *Radiol Technol*. 2012;83(5):447–461
- BURGER, M; FORTERRE, F; BRUNNBERG, L. (2004). **Surgical anatomy of the feline sacroiliac joint for lag screw fixation of sacroiliac fracture-luxation**. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 17:146-51.

- BURGER, M.; FORTERRE, F.; WAIBL, H. et al. Sacroiliac luxation in the cat. Part 2: cases and results. *Kleintierpraxis* 2005; 50: 287-297.
- BUSH, M. (2016) **The pelvis and sacroiliac joint**. In: Gemmil, T.J. and Clements, D.N., editors. *Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management*. 2nd ed. BSAVA, Gloucester, United Kingdom. p257-261.
- CASSIDY, L; BANDELA, S; WOOTEN, C; JENNIFER, C; TUBBS, R. S; LOUKAS, M. Friedrich Trendelenburg: historical background and significant medical contributions. *Clin Anat*. 2014 Sep;27(6):815-20
- COMISKEY, D., MacDONALD, B.; McCARTNEY, W. T. (2007). Use of transilial pinning for the treatment of sacroiliac separation in 25 dogs and finite element analysis of repair methods. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 20(01), 38–42. doi:10.1055/s-0037-1616586
- CRAWFORD, J. T; MANLEY, P. A; ADAMS, W. M. Comparison of computed tomography, tangential view radiography, and conventional radiography in evaluation of canine pelvic trauma. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 44, n. 6, p. 619-628, 2003.
- DAMEN, L; BUYRUK, H. M; GULER-UYSAL, F et al: **The prognostic value of asymmetric laxity of the sacroiliac joints in pregnancy-related pelvic pain**. *Spine* 27(24):2820-2824, 2002
- DECAMP, C. E; BRADEN, T. D. (1985). Sacroiliac Fracture-Separation in the Dog: A Study of 92 Cases. *Veterinary Surgery*, 14(2), 127–130. doi:10.1111/j.1532-950x.1985.tb00841.x
- DECAMP, C.; BRADEN, T.D. The surgical anatomy of the canine sacrum for lag screw fixation of the sacroiliac joint. *Vet Surg*. 1985a;14(2):131–134. doi:10.1111/j.1532-950X.1985.tb00842.x
- DECAMP, C. E. (1992) Principles of pelvic fracture management. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)* 7, 63-70
- DECAMP, C.E.; JOHNSTON, S.A.; DÉJARDIN, L.M. et al. **Fractures of the pelvis**. In: BRINKER, PIERMATTEI, and FLO's *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 5th ed. St. Louis: Elsevier; 2016. pg. 437–467.
- DENNY, H.R. (1978) Pelvic fractures in the dog: A review of 123 cases. *J. Small Anim. Pract.*, 19(3): 151-166.
- DEJARDIN, L.M.; MARTURELLO, D.M.; GUIOT, L.P.; GUILLOU, L.P.; DECAMP, C.E. Comparison of open reduction versus minimally invasive surgical approaches on screw position in canine sacroiliac lag-screw fixation. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2016;29:290–297.

- DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Pelve**. In: Cirurgia Ortopédica de Cães e Gatos, 4.ed. São Paulo: Roca, 2006. Cap.39, p. 341-351.
- DREYFUSS, P; MICHAELSEN, M; PAUSA, K et al: The value of medical history and physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. **Spine** 21(22):2594-2602, 1996
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- EDGE-HUGHES, L. (2007). Hip and Sacroiliac Disease: Selected Disorders and Their Management with Physical Therapy. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, 22(4), 183–194. doi:10.1053/j.ctsap.2007.09.007
- ERGIN, I; SENEL, O. O; OZDEMIR, O; ULUSAN, S; BILGILI, H. Evaluation and surgical treatment of sacroiliac fractureluxations in 28 cats and 25 dogs. **ANKARA UNIV VET FAK**. 2016; 63: 127-136.
- EVANS, H. E; de LAHUNTA, A. (2012). **Miller's Anatomy of the Dog** - (4th edn). EVANS, H. E; de LAHUNTA, A (eds). Elsevier - Saunders, Missouri.
- FAURON, A. H; DÉJARDIN, L. M. (2018). Sacroiliac luxation in small animals: treatment options. **Companion Animal**, 23(6), 322–332. doi:10.12968/coan.2018.23.6.322
- FISCHER, A.; BINDER, E.; REIF, U.; BIEL, M.; BOKEMEYER, J.; KRAMER, M. (2012): Closed reduction and percutaneous fixation of sacroiliac luxations in cats using 2.4 mm cannulated screws-a cadaveric study. **Vet Comp Orthop Traumatol**, 25, 22-27.
- GANSSLEN, A.; HUFNER, T.; KRETTEK, C. Percutaneous iliosacral screw fixation of unstable pelvic injuries by conventional fluoroscopy. **Oper Orthop Traumatol** 2006; 18: 225–244.
- HAUPTMAN J, HULSE D, CHITWOOD J. Indications for stabilization of sacroiliac luxation in the dog and cat. **Vet Med Small Anim Clin Pet Pract**, 1976; 71: 1413–1419.
- HILL, F.W. (1977) A survey of bone fractures in the cat. *J. Small Anim. Pract.*, 18(7): 457-463.
- HARASEN, G. (2007) Pelvic fractures. **Can. Vet. J.** 48(4): 427-428.
- INNES, B; BUTTERWORTH, S. Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals. **In Practice**, p. 215-221, 1996
- HENRY, G. **Fracture healing and complication**. In: D. THRALL, editor. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier; 2013. pg. 283–306.
- HULSE, D.A; SHIRES, P; WALDRON, D; HEDLUND, C. **Sacroiliac luxations**. **Compend Cont Educ** 1985;7:493-499.
- IORIO, J.A.; JAKOI, A.M.; REHMAN, S. Percutaneous sacroiliac screw fixation of the posterior pelvic ring. **Orthop Clin North Am** 2015;46:511–521.

JACOBSON, A; SCHRADER, S. C. (1987): Peripheral nerve injury associated with fracture or fracture-dislocation of the pelvis in dogs and cats: 34 cases (1978-1982). **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, v.190, n. 5, p. 569-572, 1987.

JONES, J. C.; GONZALEZ, L. M.; LARSON, M. M.; FREEMAN, L. E.; WERRE, S. R. (2012). Feasibility and accuracy of ultrasound-guided sacroiliac joint injection in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 53(4), 446–454. doi:10.1111/j.1740-8261.2011.01920.x

JOHNSON KA. **Approach to the wing of the ilium and dorsal aspect of the sacrum**. In: Johnson KA. Piermattei's Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat. 5th edition. St. Louis (MO): Elsevier, 2014. p312–315.

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

KADERLY, R. E. Stabilization of bilateral sacroiliac fracture-luxations in small animals with a single transsacral screw. **Veterinary Surgery** 1991;20:91–96.

KIPFER, N. M; MONTAVON, P. M. (2011) Fixation of pelvic fractures in cats. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**., 24 (2): 137-141.

KOKMEYER, D. J; WURFF, P; AUFDEM KAMPE, G; FICKENSCHER, T. C. M. (2002). The reliability of multitest regimens with sacroiliac pain provocation tests. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, 25(1), 42–48. doi:10.1067/mmt.2002.120418

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H-G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

KUDNIG, S.T.; FITCH, R.B. Transilial and transsacral brace fixation of sacral fractures and sacroiliac luxations(seven cases). **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 2004; 17: 210–215.

LANGLEY-HOOPS, S. J. (2015) **Management of fractures and orthopaedic disease**. In: HARVEY, A. and TASKER, S., editors. Manual of Feline Practice, A Foundation Manual. 3rd ed. BSAVA, Gloucester, United Kingdom. p413-422.

LEASURE, C.S.; LEWIS, D.D.; SEREDA, C.W. et al: Limited open reduction and stabilisation of sacroiliac fracture-luxations using fluoroscopically assisted placement of a trans-iliosacral rod in five dogs. **Veterinary Surgery**. 2007; 36:663–643.

LEE, D. (ed): **The pelvic girdle**, in An Approach to the Examination and Treatment of the Lumbopelvic-hip Region (ed 3). Toronto, ON, Churchill Livingstone, 2004

- LEIGHTON, R.L. Surgical treatment of some pelvic fractures. *J Am Vet Med Assoc* 1968; 153:1739–41.
- MAHESH, M. (2001) Fluoroscopy: patient radiation exposure issues. **Radiographics** 21(4):1033–1045. doi:10.1148/radiographics.21.4.g01jl271033
- MARTURELLO, D.; GUIOT, L.; GUILLOU, R.; DECAMP, C.; DÉJARDIN, L. (2016). Comparison of open reduction versus minimally invasive surgical approaches on screw position in canine sacroiliac lag-screw fixation. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 29(04), 290–297. doi:10.3415/vcot-16-02-0030
- MAYHEW, P.D.; FREEMAN, L.; KWAN, T.; BROWN, D.C. (2012) Comparison of surgical site infection rates in clean and cleancontaminated wounds in dogs and cats after minimally invasive versus open surgery: 179 cases (2007-2008). **Journal of the American Veterinary Medicine Association**. 240: 193-198.
- MCCARTNEY, W. T; COMISKEY, D; MACDONALD, B. (2007) Use of transilial pinning or the treatment of sacroiliac separation in 25 dogs and finite element analysis of repair methods. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 20:38–42.
- MEESON, R. L; CORR, S. (2011) Management of pelvic trauma: Neurological damage, urinary tract disruption and pelvic fractures. **Journal.of the Feline Medical Surgery.**, 13(5): 347-361.
- MEESON, R. L; GEDDES, A. T. (2017) Management and long-term outcome of pelvic fractures: A retrospective study of 43 cats. **Journal.of the Feline Medical Surgery**, 19(1): 36-41.
- MOEMS, N. M. M; DECAMP, C. E. Fractures of the Pelvis. In: JOHNSTON, S. A; TOBIAS, K. M, editors. **Veterinary Surgery Small Animal**. 2nd edition. St Louis, MO: Elsevier Saunders, 2016. p.938–956
- MOEMS, N. M. M; DECAMP, C. E. (2018) Fractures of the pelvis. In: Johnston, S.A. and Tobias, K.M., editors. **Veterinary Surgery: Small Animal**. 2nd ed. Saunders, St Louis, MO, USA. p.938-956.
- MONTAVON, P. M; BOUDRIEAU, R. J; HOHN, R. B. (1985) Ventrolateral approach for repair of sacroiliac fracture-dislocation in the dog and cat. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**. 186:1198–1201
- MONTAVON, P. M; MESSMER, M. (2004). Pelvic fractures in the dog and cat: a classification system and review of 556 cases. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 17(04), 167–183. doi:10.1055/s-0038-1633411

- NAIMAN, J. H; ZELLNER, E. M; PETROVSKY, B. L; RIEGEL, T. O; SCHMITT, E. M; YUAN, L; KRAUS, K. H. (2021). Radiation exposure associated with percutaneous fluoroscopically guided lag screw fixation for sacroiliac luxation in dogs. **Veterinary Surgery**, 50(5), 1065–1075. doi:10.1111/vsu.13613
- NEWTON, C. D. Fractures of the Pelvis In: NEWTON, C. D; NUNAMAKER, D. M. **Textbook of Small Animal Orthopedics**. Philadelphia: Lipencott, 1985, p. 393-402.
- OLMSTEAD, M. L. **Fractures of the Bones of the Hind Limb**. In: OLMSTEAD, M. L. Small Animal Orthopedics, St. Louis: Mosby, 1995, p. 219-228.
- OLMSTEAD, M. L. Pelvis and Sacroiliac Joint. In: COUGHLAN, A; MILLER, A. **Manual of Small Animal Fracture Repair and Management**. Hampshire: BSAVA, 1998, p. 217-228.
- OLMSTEAD, M. L; MATTIS, U. Fractures of the Pelvis. In: BRINKER, W. O; OLMSTEAD, M. L; SUMNER-SMITH, G; PRIEUR, W. D. **Manual of Internal Fixation in Small Animal**. Berlin: Springer, 1998, p. 148-154.
- PAYNE, J. T. (1993) Selecting a method for managing pelvic fractures in dogs and cats. *Veterinary Medicine*, v.88, n. 10, p. 969-973.
- PHILLIPS, I. R. (1979) A survey of bone fractures in the dog and cat. **Journal of Small Animal Practice.**, 20(11): 661-674.
- PIERMATTEI, D. L; FLO, G. L. (1997): **Sacroiliac fracture-luxation**. In: PIERMATTEI, D. L; FLO, G. L (Eds), Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopaedics and Fracture Treatment. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- PIERMATTEI, D. L; FLO, G. L; DECAMP, C, E. Fractures of the Pelvis, In: Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 4.ed, St. Louis: Saunders, 2006, p. 433-460.
- PIESKE, O.; LANDERSDORFER, C.; TRUMM, C. et al. (2015) CTguided sacroiliac percutaneous screw placement in unstable posterior pelvic ring injuries: accuracy of screw position, injury reduction and complications in 71 patients with 136 screws. **Injury** 46: 333–339.
- POZZI, A.; RISSELADA, M.; WINTER, M.D. (2012) Assessment of fracture healing after minimally invasive plate osteosynthesis or open reduction and internal fixation of coexisting radius and ulna fractures in dogs via ultrasonography and radiography. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**. 241: 744-753.
- RADASCH, R. M; MERKLEY, D. F; HOEFLE, W. D et al: Static strength evaluation of sacroiliac fracture-separation repairs. **Veterinary Surgery**. 1990; 19:155–161.

- SCHRADER, S.C. (1992): Pelvic osteotomy as a treatment for obstipation in cats with acquired stenosis of the pelvic canal: six cases (1978-1989). **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, 200, 208-213.
- SHALES, C. J; LANGLEY- HOBBS, S. J. (2005). Canine Sacroiliac Luxation: Anatomic Study of Dorsoventral Articular Surface Angulation and Safe Corridor for Placement of Screws Used for Lag Fixation. **Veterinary Surgery**, 34(4), 324–331. doi:10.1111/j.1532-950x.2005.00050.x
- SINGH, H.; KOWALESKI, M.P.; McCARTHY, R.J.; BOUDRIEAU, R.J. (2016) A comparative study of the dorsolateral and ventrolateral approaches for repair of canine sacroiliac luxation. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 29:53–60.
- STECYK, C. N; JONES, S. C; HOSTMIK, E. T; TINGA, S; KIEVES, N. (2021) Conservative management of sacroiliac luxation in 17 dogs: Radiographic changes and long-term owner follow-up. **Canine Veterinary Journal**. 62(3):261-265. PMID: 33692581; PMCID: PMC7877676.
- STECYK, C.N., JONES, S.C., HOSTNIK, E.T. AND KIEVES, N.R. (2019) Long-term follow-up of conservative management of sacroiliac luxation in dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**. 32(4): A13-A24.
- STIEGER-VANEGAS, S.M; SENTHIRAJAH, S. K. J; NEMANIC, S; BALTZER, W; WARNOCK, J; BOBE, G. (2015). Evaluation of the diagnostic accuracy of four-view radiography and conventional computed tomography analysing sacral and pelvic fractures in dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, 28(3), 155–163. doi:10.3415/vcot-14-06-0096
- STREETER, E. M; ROZANSKI, E. A; LAFORCADE-BURESS, A; FREEMAN, L. M; RUSH, J. E. (2009) Evaluation of vehicular trauma in dogs: 239 cases (January–December 2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. 235(4):405–408. doi:10.2460/javma.235.4.405
- TOMLINSON, J. L; COOK, J. L; PAYNE, J. T., ANDERSON, C. C; JOHNSON, J. C. (1999). Closed Reduction and Lag Screw Fixation of Sacroiliac Luxations and Fractures. **Veterinary Surgery**, 28(3), 188–193. doi:10.1053/jvet.1999.0188
- TOMLINSON, J. L. **Fractures of Pelvis**. In: SLATTER, D. H. Text Book of Small Animal Surgery. 3.ed, Philadelphia: Saunders, 2003, p. 1989-2001.

- TOMLINSON, J. (2012). Minimally Invasive Repair of Sacroiliac Luxation in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 42(5), 1069–1077. doi:10.1016/j.cvsm.2012.06.005
- TONETTI, J.; CARRAT, L.; LAVALLEÉ, S. et al. (1998) Percutaneous iliosacral screw placement using image guided techniques. *Clin Orthop Relat Res* 354: 103–110.
- TONKS, C. A; TOMLINSON, J. L; COOK, J. L. (2008). Evaluation of Closed Reduction and Screw Fixation in Lag Fashion of Sacroiliac Fracture-Luxations. *Veterinary Surgery*, 37(7), 603–607. doi:10.1111/j.1532-950x.2008.00414.x
- TROGER, J. C; VIGUIER E. Use of T-plates for the stabilization of supra-cotyloid ilial fractures in 18 cats and five dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 2008; 21: 69-75.
- YAP, F. W; DUNN, A. L; FARRELL, M.; CALVO, I. (2013). Trans-iliac pin/bolt/screw internal fixation for sacroiliac luxation or separation in cats: six cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 16(4), 354–362. doi:10.1177/1098612x13503650.
- VASSALO, F. G; RAHAL, S. C; AGOSTINHO, F. S; MAMPRIM, M. J; MELCHERT, A; KANO, W. T; MESQUITA, L. R; DOICHE, D. P. (2015) Gait analysis in dogs with pelvic fractures treated conservatively using a pressure-sensing walkway. *Acta. Vet. Scand.*, 57(1): 68.
- VOSS, K; LANGLEY-HOOBS, S. J; BORER, L; MONTAVON, P. M. (2009): **Pelvis**. In: MONTAVON, P. M.; VOSS, K; LANGLEY-HOOBS, S. J. (Eds), *Feline orthopedic surgery and musculoskeletal disease*. 423-441, Saunders-Elsevier, Philadelphia.
- XU, H.; XUE, Z.; DING, H.; QIN, H.; AN, Z.; TUCKERMANN, J.P. (2015) Callus Formation and Mineralization after Fracture with Different Fixation Techniques: Minimally Invasive Plate Osteosynthesis versus Open Reduction Internal Fixation. *PLoS One* 10: e0140037.
- WANG, H.; WANG, F.; LEONG, A.P. et al. (2015) Precision insertion of percutaneous sacroiliac screws using a novel augmented reality-based navigation system: a pilot study. *Int Orthop* 16; Epub ahead of print.
- WITTE, P.; SCOTT, H. (2011) Investigation of lameness in dogs: 2. Hindlimb. *In practice* 33(2): 58-66.
- WHITTICK, W.G. **Pelvic fractures**: In *Canine orthopaedics*. Whittick WG (ed). Philadelphia: Lea and Febiger 1974.
- WURFF, P; BUJIS, E. J; GROEN, G. J. (2006) A multitest regimen of pain provocation tests as an aid to reduce unnecessary minimally invasive sacroiliac joint procedures. *Arch. Phys. Med. Rehabil* 87(1): 10–14.