

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**FRATURAS DE PELVE**  
**REVISÃO DE LITERATURA**

Bruna Leão Degrazia

**PORTO ALEGRE**

**2016/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**FRATURAS DE PELVE**  
**REVISÃO DE LITERATURA**

Autora: Bruna Leão Degrazia

Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira

Coorientador: M. Sc. Lucas Antonio Heinen Schuster

**PORTO ALEGRE**

**2016/1**

## RESUMO

Estima-se que as fraturas pélvicas representem cerca de 20% a 30% de todas as fraturas que ocorrem nos cães, com as fraturas do ílio ocorrendo em aproximadamente 46% das pelves traumatizadas e apresentam-se geralmente oblíquas ou transversas no corpo desse osso, sendo, muitas vezes, múltiplas ou cominutivas. Fraturas no ísquio e no púbis geralmente ocorrem juntamente com as de ílio. A causa mais comum de fratura pélvica são traumas por acidentes automobilísticos, mas também podem ocorrer por quedas e lesões por arma de fogo. São considerados fatores predisponentes as doenças metabólicas, doenças ósseas hereditárias e, com menor frequência, tumores ósseos. O tratamento conservador ou cirúrgico deve ser instituído segundo informações trazidas pela anamnese, exame clínico e diagnóstico por imagem. O primeiro aborda as técnicas de contenção do membro pélvico no antímero atingido e/ou restrição de espaço do animal, associados ao suporte clínico adequado. Já o segundo consiste na abordagem ao foco da lesão, redução e estabilização da fratura. Considerando que todas as vertentes terapêuticas possuem vantagens e desvantagens, ressalva-se ainda a importância da boa relação custo benefício, especialmente na seleção do método cirúrgico.

**Palavras-chave:** ortopedia, pelve, pequenos animais, ílio, ísquio.

## **ABSTRACT**

*It is estimated that the pelvic fractures represent 20% to 30% of all fractures that occur in dogs, with the ilium fractures occurring in approximately 46% of traumatized pelvis and are shown generally oblique and transverse in the body of this bone, and often multiple and comminuted. Fractures in the ischium and pubis usually occur along with the ilium. The most common cause of pelvic fractures are injuries from automobile accidents, but can also occur from falls and injury by firearms. They are considered predisposing factors metabolic diseases, hereditary bone disease and, less frequently, bone tumors. The conservative or surgical treatment should be instituted according to information brought by history, clinical examination and diagnostic imaging. The first addresses the hind limb restraint techniques in antimeres reached and / or animal space constraint, associated with appropriate supportive care. The second is the approach to the focus of injury, reduction and stabilization of the fracture. Whereas all therapeutic aspects have advantages and disadvantages, it is still caveat the importance of cost-effective, especially in the selection of surgical method.*

**Keywords:** *orthopedics, pelvis, small animals, ilium, ischium.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Pelve canina mostrando a aparência típica dos tipos de fraturas pélvicas.....	21
<b>Figura 2</b> - Vista de entrada crânio-dorsocaudal e vista de saída caudo-dorsocranial.....	22
<b>Figura 3</b> - Imagem radiográfica em posição ventrodorsal mostrando subluxação direita de S1 (A). Imagem de tomografia computadorizada mostrando subluxação bilateral (B)	23
<b>Figura 4</b> - Imagem radiográfica em posição ventrodorsal mostrando a única fratura detectável que envolvia acetábulo direito (A). Na tomografia computadorizada mostrando fratura de ílio direito minimamente deslocada (B) .....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Idade de aparecimento dos centros de ossificação e de fusão dos ossos componentes da pelve canina .....	11
Tabela 2 - Parâmetros de avaliação do grau de claudicação utilizados para determinar a situação ortopédica de cães com trauma pélvico .....	18
Tabela 3 - Parâmetros de avaliação do grau de dor utilizados para auxiliar na determinação da situação clínica dos cães com trauma pélvico .....	19

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
<b>2.1</b>	<b>Características anatômicas da pelve</b> .....	11
<b>2.2</b>	<b>Etiopatogenia das fraturas de pelve</b> .....	14
<b>2.3</b>	<b>Diagnóstico das lesões pélvicas</b> .....	16
2.3.1	Exame físico geral .....	16
2.3.2	Avaliação cardiorrespiratória .....	17
2.3.3	Avaliação abdominal .....	17
2.3.4	Exame ortopédico .....	18
2.3.5	Exame neurológico .....	19
2.3.6	Exames imagiológicos .....	20
<b>2.4</b>	<b>Tratamento para as fraturas pélvicas</b> .....	25
2.4.1	Considerações para tratamento .....	25
2.4.1.1	Fratura / luxação sacroílica .....	28
2.4.1.2	Fratura ílio .....	29
2.4.1.3	Fratura de acetábulo .....	29
2.4.1.4	Fratura de ísquio .....	29
2.4.2	Conduta terapêutica .....	29
2.4.3	Tratamento conservativo .....	30
2.4.4	Tratamento cirúrgico .....	31
2.4.4.1	Pinos .....	33
2.4.4.2	Placas .....	34
2.4.4.3	Fixadores externos .....	37
<b>2.5</b>	<b>Cuidados transoperatórios</b> .....	38
<b>2.6</b>	<b>Cuidados pós-operatórios</b> .....	38
<b>2.7</b>	<b>Complicações</b> .....	39
<b>2.8</b>	<b>Resultados esperados</b> .....	40
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	42
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

As fraturas nos pequenos animais são frequentemente oriundas de traumas de grande impacto, sendo que os acidentes automobilísticos, projéteis balísticos, brigas e quedas são as causas mais frequentes (OLMSTEAD, 1995; OLMSTEAD & MATIS, 1998; TOMLISON, 2003; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; FOSSUM *et al.*, 2007; KUMAR *et al.*, 2007). Ainda podem ocorrer por fatores predisponentes, como doenças metabólicas, doenças hereditárias e, com menor frequência, tumores ósseos (INNES & BUTTERWORTH, 1996; BONATH & PRIEUR, 1998).

As fraturas pélvicas são múltiplas em sua grande maioria e decorrentes de traumas de grande impacto, podendo estar associadas a alterações em tecidos adjacentes e sistemas orgânicos (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006; PEREIRA *et al.*, 2008). Um animal com fratura pélvica pode ser considerado paciente politraumatizado (DeCAMP, 1992), o que influenciará posteriormente na decisão terapêutica e no prognóstico da lesão (VOSS *et al.*, 2009). Cerca de 20% a 30% de todas as fraturas que acometem os cães ocorrem nos ossos da pelve, sendo que as lesões no corpo do ílio são as de maior relevância, tanto pela maior frequência, quanto pela morbidade (BOOKBINDER & FLANDERS, 1992; OLMSTEAD & MATIS, 1998; LANZ, 2002; BRINKER, PIERMATTEI E FLO, 2006). As forças que resultam nas fraturas pélvicas podem vir de ângulos variados e possuir diferentes intensidades, ocasionando assim, fraturas de diversas configurações (OLMSTEAD, 1998).

Atenção especial deve ser direcionada ao sistema cardiorespiratório, neurológico e urogenital para detectar injúrias como pneumotórax, hérnia diafragmática, ruptura de trato urinário e neuropraxia (DeCAMP, 1992; HOULTON & DYCE, 1994; KATASOULIS & GIANNOUDIS, 2006; HARASEN, 2007). Sendo que trauma torácico pode estar presente em 50% dos casos (OLMSTEAD, 1998). Trauma em via urinária pode ocorrer em 39% dos casos (DeCAMP, 1992) e lesão em nervo periférico em 11% dos casos (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006).

Como a pelve assume a forma de retângulo, ser deve ocorrer fratura em pelo menos dois pontos diferentes para que haja deslocamento de fragmentos ósseos (OLMSTEAD & MATIS, 1998; TOMLINSON, 2003; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006), sendo as afecções bilaterais as mais comuns (DeCAMP, 1992; HOULTON & DYCE, 1994; OLMSTEAD & MATIS, 1998; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; JOHNSON, 2007).



A inspeção pode trazer sinais indicativos de fratura pélvica para o diagnóstico. A sintomatologia depende do grau de trauma, localização da fratura, deslocamento ósseo e dimensão das lesões em tecidos moles (DeCAMP, 1992; BONATH & PRIEUR, 1998). Após exame clínico geral para avaliar o estado geral do paciente, o exame ortopédico completo deve ser realizado (OLMSTEAD, 1998). Durante a palpação podem ser verificadas a simetria pélvica, saúde articular, áreas doloridas ou edemaciadas. Para o clínico ter pontos de orientação, podem ser utilizadas as proeminências ósseas (ílio, trocânter maior e tuberosidade isquiática) (BONATH & PRIEUR, 1998). Ao fazer exame digital retal, pode-se obter informações sobre o estreitamento do canal pélvico (DeCAMP, 1992; BONATH & PRIEUR, 1998; OLMSTEAD, 1998; HARASEN, 2007).

O diagnóstico definitivo é obtido pelo exame radiográfico, sendo necessárias, pelo menos, duas projeções: ventrodorsal e laterolateral (BONATH & PRIEUR, 1998; OLMSTEAD, 1998; JOHNSON, 2007). Em alguns casos, vistas oblíquas da hemipelve são necessárias para melhor observar linhas de fratura e posicionamento dos fragmentos sendo especialmente úteis nas fraturas acetabulares (DeCAMP, 1992; OLMSTEAD, 1995; NEWTON, 1996). Em humanos, as imagens de tomografia computadorizada são mais sensíveis quando comparadas às imagens de radiografia para detectar fraturas de pelve, além de dar mais segurança no planejamento terapêutico (FALCHI & ROLLANDI, 2004; THEIR *et al.*, 2005), particularmente para fraturas envolvendo o sacro e o acetábulo (HARLEY, MACK & WINQUIST, 1982). O acetábulo de caninos e felinos são suporte de peso ao longo de todo o seu raio (BECK *et al.*, 2005; MOORES *et al.*, 2007), por isso a identificação de fraturas articulares em pacientes traumatizados é pertinente, além disso, somente o exame radiográfico (ER) convencional não é ideal na etapa de detecção da superfície articular do acetábulo, (BORRELI *et al.*, 2002).

O estabelecimento da conduta terapêutica adequada e eficiente para cada tipo de fratura é de extrema importância. Os tratamentos conservador e cirúrgico devem ser escolhidos segundo informações trazidas pela anamnese, exame clínico e diagnóstico por imagem. O primeiro aborda técnicas de contenção do membro pélvico no antímero atingido e/ou restrição de espaço do animal, associados ao suporte clínico adequado (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKKER, PIERMATTEI e FLO, 2006). Já o segundo consiste na abordagem ao foco da lesão, redução e estabilização da fratura. Para tanto, emprega-se implantes metálicos como pinos, placas, parafusos, fios de cerclagem associados ou não a cimento ósseo (JOHNSON &

DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI e FLO, 2006; ROEHSIG *et al.*, 2008).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Características anatômicas da pelve

A anatomia pélvica forma grosseiramente uma caixa retangular, sendo composta pelos ossos ílio, ísquio, púbis, sacro e a primeira vértebra coccídea (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). A pelve consiste em dois conjuntos de ossos simétricos e paralelos entre si, que se encontram ventralmente através da sínfise pélvica e dorsalmente articulam-se com o sacro. Juntamente ao sacro e a última vértebra lombar, a pelve circunda a cavidade abdominal, dando origem à cavidade pélvica (LIEBICH *et al.*, 2004)

O ílio, ísquio e púbis se reúnem para formar o acetábulo. Esses três ossos são fundidas no adulto, formando o maior osso plano dos animais. O ílio é formado por duas partes: o corpo, que participa da formação do acetábulo e é contínuo com a face pélvica do ísquio e púbis, e a asa, que apresenta duas faces, uma crista e duas espinhas. O ísquio, que forma a parte caudal do osso da pelve, faz parte da formação do forame obturador e sínfise pélvica e é formado por corpo e ramo. O púbis, subdividido em corpo, ramo cranial e caudal, estende-se do ílio e ísquio, lateralmente, à sínfise púbica, medialmente. O acetábulo, cavidade cotilóide que aloja a cabeça do fêmur, orienta-se ventralmente e consiste de uma parte articular e uma não articular (CONSTANTINESCO, 2005).

Os ossos se desenvolvem por meio de centros de ossificação (fises) e o fechamento ocorre em diferentes fases do crescimento animal (Tabela 1) (OWENS & BIERY, 1999).

Tabela 1 - Idade de aparecimento dos centros de ossificação e de fusão dos ossos componentes da pelve canina

Sítio anatômico	Idade de aparecimento do centro de ossificação	Idade em que ocorre a fusão
Púbis	Ao nascimento	4-6 meses
Ílio	Ao nascimento	4-6 meses
Ísquio	Ao nascimento	4-6 meses
Acetábulo	7 semanas	5 meses
Crista ilíaca	4 meses	1-2 anos
Arco isquiático	6 meses	12 meses
Porção caudal da sínfise púbica	7 meses	5 anos
Sínfise púbica	----	5 anos

Fonte: TICER, 1987.

Os ossos do coxal têm a função de proteger os órgãos intrapélvicos (RODRIGUES & OLIVEIRA FILHO, 2003; LIEBICH *et al.*, 2004), sustentar músculos para que promovam a locomoção e sustentação do corpo, servir de canal para a passagem de vários nervos, vasos importantes e estruturas de tecido mole que compõem o trato urogenital e o cólon (TARVIN & LENEHAN, 2005), constituir reserva de cálcio para o organismo (LOVERIDGE, 1999), além de conter a medula óssea que produz células sanguíneas e armazenar gordura (TORTORA & GRABOWSKI, 2002).

O ílio é o maior osso da pelve canina e encontra-se praticamente paralelo ao plano médio do animal (BRAGULLA *et al.*, 2004), sendo diretamente conectado à coluna vertebral (LIEBICH *et al.*, 2004; DYCE *et al.*, 2010). É mais estreito e plano em gatos do que em cães (SISSON & GROSSMAN, 1986). Como tem papel fundamental na deambulação, distribuindo as forças entre os membros pélvicos e a coluna vertebral (ROEHSIG *et al.*, 2008), as lesões nesta região fazem com que esta conexão seja parcial ou totalmente perdida, assim o animal não consegue a sustentação do peso pelo antímero afetado (VANGUNDY *et al.*, 1998; LIEBICH *et al.*, 2004; DYCE *et al.*, 2010; JOHNSON, 2013). O corpo do ílio apresenta estrutura tubular com córtex relativamente espesso, apesar da asa do ílio ser constituída principalmente por osso esponjoso (VOSS *et al.*, 2009).

A asa do ílio curva-se medialmente, acomodando o músculo glúteo médio com sua porção acessória e o glúteo profundo (DYCE, SACK & WENSING, 2004). A articulação sacroilíaca fica localizada em posição medial à asa do ílio (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005) e é composta por uma porção fibrocartilaginosa e uma porção sinovial (SISSON & GROSSMAN, 1986; MORGAN & WOLVEKAMP, 2004). A porção sinovial está coberta por cartilagem hialina, apresentando forma de meia-lua da asa do sacro com o lado côncavo na direção craniodorsal (SISSON & GROSSMAN, 1986). Enquanto que o acetábulo se apresenta caudalmente ao corpo do ílio, no qual medialmente, ventral a asa do sacro e dorsal ao segmento caudal do acetábulo, passa o nervo isquiático (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005). Com íntimo contato com o corpo do ílio, na borda ventral, encontram-se os músculos psoas menor e o iliopsoas. Este último é composto pelo músculo psoas maior e músculo ilíaco, sendo ambos inseridos no trocânter menor do fêmur (SISSON & GROSSMAN, 1986; DYCE, SACK & WENSING, 2004). Na borda dorsal do corpo ilíaco encontra-se o músculo obturador interno que tem origem no quadril dorsal, próximo ao forame obturador, agindo como rotador externo da coxa (DYCE, SACK & WENSING, 2004). A porção acetabular do ísquio é quase sagital, enquanto a porção caudal é

praticamente horizontal, assumindo forma retorcida. Entre as características do ísquio está a tuberosidade isquiática, que representa a porção mais caudal do osso coxal (SISSON & GROSSMAN, 1986). A ossificação da placa de crescimento presente na tuberosidade isquiática ocorre entre os 8 e 14 meses de idade (DYCE *et al.*, 1999). Medialmente, este osso contribui para a formação do forâmen obturador e é parte integrante da sínfise pélvica, através da sínfise isquiática (BRAGULLA *et al.*, 2004).

O púbis assume posição medial no osso hemipelve. Este apresenta um ramo cranial disposto transversalmente, que contribui para a formação da sínfise púbica. Na formação do forâmen obturador, este osso contribui com o sulco do nervo obturador (SISSON & GROSSMAN, 1986; BRAGULLA *et al.*, 2004; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; VOSS *et al.*, 2009). Os ossos ílio, ísquio e púbis unem-se, a meia distância entre o bordo cranial do ílio e o bordo caudal do ísquio, para formar o acetábulo (SISSON & GROSSMAN, 1986; BRAGULLA *et al.*, 2004; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; VOSS *et al.*, 2009). É composto por uma porção articular, denominada *facis lunata*, e por uma porção não-articular, a fossa acetabular (BRAGULLA *et al.*, 2004). Na parte caudal, existe uma pequena incisura acetabular, que nos gatos se encontra aberta (SISSON & GROSSMAN, 1986). Apesar de, na idade adulta, este não ser classificado como um osso, em gatos jovens o acetábulo é considerado um osso de pequenas dimensões (VOSS *et al.*, 2009).

As articulações presentes na pelve são a articulação coxofemoral, a articulação sacroilíaca com seu ligamentos ventrais, dorsais e interósseos e a articulação sacrotuberal que se estende da tuberosidade isquiática até a primeira vértebra sacral (CONSTANTINESCO, 2005). A sacroilíaca é uma articulação sinovial plana fixada pelos ligamentos sacroilíacos vertebral. As vértebras caudais estão relacionadas com a ampliação do diâmetro caudal da pelve. O acetábulo transmite as forças do peso corpóreo aos membros pélvicos e absorve a tração desses para o corpo. A articulação isquiopúbica atua como dissipadora de forças da pelve, além de ser ponto de equilíbrio da tração exercida pelos membros pélvicos (DYCE, SACK & WENSING, 2004).

A artéria femoral circunflexa lateral se mostra em posição ventrolateral ao corpo do ílio. A artéria glútea caudal se posiciona medialmente ao corpo do ílio, seguindo pelo aspecto caudal do acetábulo (CONSTANTINESCO, 2005). O estudo das estruturas anatômicas presentes na região pélvica é importante para reduzir a ocorrência de lesões iatrogênicas durante a técnica cirúrgica, além de torná-la mais segura e precisa (SOUZA, 2003).

## 2.2 Etiopatogenia das fraturas de pelve

As fraturas são classificadas conforme a região anatômica em que ocorrem, sendo agrupadas em seis categorias: sacroílica, ilíaca, corpo do ílio, acetabular, isquiática e do assoalho pélvico. Na luxação/fratura sacroílica pode-se encontrar luxação da articulação sacroílica, fratura da asa do sacro ou luxação parcial sacroílica com fratura parcial da asa do sacro. Em fratura da asa do ílio observa-se fratura não articular e não sustentadora de peso da asa do ílio. Na fratura do corpo o ílio nota-se fratura do ílio entre a articulação sacroílica e o acetábulo. A fratura acetabular é qualquer fratura envolvendo a superfície articular, podendo se estender em direção ao ílio ou ísquio. Na fratura de ísquio observa-se fratura do corpo ou ramo do ísquio ou fratura/avulsão da tuberosidade isquiática. E por último, em fratura do assoalho pélvico nota-se fratura da sínfise pélvica, corpo ou ramo do púbis e ramo isquiático (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

Apesar da pelve possuir musculatura adjacente que proporciona estabilidade na maioria das fraturas (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006), os membros pélvicos são duas vezes mais expostos às fraturas que os membros torácicos (WENKEL & KAULFUSS, 2001). Sendo que a maioria das fraturas ocorrem em cães hípidos com até 3 anos de idade (SLATTER, 2003; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Tipicamente, o ílio, ísquio e púbis são fraturados simultaneamente, sendo incomuns as fraturas isoladas (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Quando ocorre fratura única, o ílio é o osso mais comumente acometido, estando envolvido em 46% dos casos (HENRY, 1985; PIERMATTEI & FLO, 1999; DeCAMP, 2005; HARASEN, 2007), seguido pelas fraturas acetabulares com luxações sacroílicas (OLMSTED, 1995). As fraturas do corpo do ílio são invariavelmente oblíquas, com o fragmento caudal deslocado em direção craniomedial (OLMSTEAD & MATIS, 1998). Fraturas de acetábulo somam 12% das lesões ocorridas na pelve de cães e 7% em gatos (DeCAMP, 2005).

Além das causas mais comuns de fraturas pélvicas, como traumas por acidentes automobilísticos (OLMSTEAD, 1995; OLMSTEAD & MATIS, 1998; TOMLISON, 2003; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; FOSSUM *et al.*, 2007; KUMAR *et al.*, 2007), quedas, lesões por arma de fogo, fratura por estresse em cães de corrida (TOMLINSON, 2003), sedentarismo e dieta pobre em cálcio também podem ser fatores envolvidos. Além disso, estrógeno em níveis séricos diminuídos e o uso de glicocorticoides em excesso levam também a diminuição da massa óssea relativa, que não se compensará com a prática de exercícios ou

até mesmo com o aumento da ingestão de cálcio, levando a ocorrência de osteoporose (McPHEE *et al.*, 2002; FABRI & SANTOS, 2006; SCHMIDT *et al.*, 2006). Os tumores ósseos também podem estar envolvidos, porém em menor frequência (INNES & BUTTERWORTH, 1996).

As fraturas por estresse são relatadas como fraturas por fadiga ou insuficiência óssea e são pouco relatadas em cães. Estas causas, assim como a osteoporose, necessitam a adoção de medidas profiláticas, como a realização de atividade física regular, controle dos níveis de cálcio na dieta e monitoramento da produção hormonal (McPHEE *et al.*, 2002; FABRI & SANTOS, 2006).

As fraturas resultantes de acidentes com automóveis ou com motocicletas, podem ocorrer também por chutes, quedas, esmagamentos, por estresse ou ainda secundárias às neoplasias. Além do trauma ósseo, pode haver a lesão de tecidos moles adjacentes e comprometimento do cingulo pélvico com consequências variadas e índices significantes de morbidade e mortalidade (DeCAMP, 1992; HOULTON & DYCE, 1994; INNES & BUTTERWORTH, 1996; TARVIN & LENEHAN, 2005; DENNY & BUTTERWORTH, 2006; PEREIRA *et al.*, 2008).

Aproximadamente 8% dos animais têm injúrias em outros órgãos, sendo comum o envolvimento de bexiga, uretra, reto, nervo periférico, tendão pré-púbico e lacerações na região perineal (NEWTON, 1985). Ainda podem ocorrer problemas ortopédicos ou espinhais, como fraturas e luxações em outros ossos (EDWARDS, 1993; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

No estudo realizado por GIORDANO *et al.* (2007) sobre lesões pélvicas causadas por traumas de grande energia, pôde-se constatar a ocorrência associada de lesões de vísceras abdominais, como rotura de baço, lesões de parênquima hepática e de musculatura esquelética, luxação traumática do quadril ipsilateral (concomitante a fratura de acetábulo), fratura ipsilateral de tibia, ipsilateral do corpo da escápula, da diáfise do fêmur contralateral e traumatismo craniencefálico leve. Ainda podem ser observadas lesões cutâneas na região dos membros, região abdominal e genitália externa, como também hematomas e edema (KEMPER *et al.*, 2011).

Devido seu formato retangular, a maioria das fraturas traumáticas da pelve são múltiplas, com exceção daquelas causadas por ferimentos com arma de fogo e por mordeduras. Geralmente três ou mais ossos estão envolvidos, evidenciando-se facilmente o deslocamento entre seus componentes, sendo raramente expostas (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER,

PIERMATTEI & FLO, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Geralmente, quando um ponto da pelve sofre trauma, ocorre lesão em outra parte, fato que levará a grande variedade de possíveis combinações de fraturas pélvicas. Entre elas, as ipsilaterais de ílio, púbis e ísquio ou a luxação sacroilíaca com fratura contralateral do ílio, ísquio e púbis são as observadas com mais frequência (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Geralmente as fraturas do corpo do ílio têm o segmento caudal deslocado medialmente, diminuindo, assim, o lúmen do canal pélvico (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Em grande parte, os impactos sobre a região dorsal levam a associação de lesões, como luxação sacroilíaca, fratura sacral e oblíqua do ílio. Enquanto os impactos laterais, deslocam o fêmur medialmente, causando fraturas acetabular, ilíaca e do assoalho pélvico, gerando assim deslocamento medial de fragmentos que irão em direção a luz do anel pélvico (SÁ, 2008).

Em humanos, é comum associar a fratura do anel pélvico com significativa morbidade e mortalidade. O grau do trauma pode variar desde lesões menores, onde se observa dor e incômodo, a lesões mais graves causando morte pré-hospitalar (BOLOGH *et al.*, 2007) com mortalidade entre 18 e 25% (SUZUKI *et al.*, 2007).

Quando as lesões são unilaterais, os cães com trauma pélvico sustentam o peso em três membros, porém eles também podem sustentar em quatro membros quando as lesões são bilaterais, que são as mais comuns. O fato de não conseguirem sustentar o peso nos membros posteriores pode estar associada à afecção neurológica ou dor extrema, observadas frequentemente em casos de lesões sacrais (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

## **2.3 Diagnóstico das lesões pélvicas**

### **2.3.1 Exame físico geral**

O exame clínico é executado por etapas, primeiramente pelo exame físico e avaliação clínica de todo o corpo do animal (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Para o diagnóstico da ocorrência de fratura pélvica, somente a inspeção já pode trazer sinais indicativos. A sintomatologia depende do grau do trauma, da localização da fratura, do deslocamento ósseo e da dimensão das lesões em tecidos moles (DeCAMP, 1992; MEESON & CORR, 2011). Normalmente o histórico do animal se inicia com o relato de trauma e aparecimento súbito dos sinais clínicos.



### 2.3.2 Avaliação cardiopulmonar

O coração deve ser auscultado minuciosamente de forma a descartar arritmias cardíacas, bem como o pulmão de forma a avaliar o ritmo respiratório e a presença de sons pulmonares anormais, que poderão indicar a presença de fluídos ou vísceras na cavidade torácica, por exemplo nos casos de hérnia diafragmática, comum em animais traumatizados. A realização de palpação suave das costelas poderá detectar eventuais fraturas (LANZ, 2002; MESSON & CORR, 2011).

### 2.3.3 Avaliação abdominal

Em pacientes politraumatizados deve-se dar relevância para alterações que possam pôr em risco a vida do animal, incluindo nesse exame a palpação retal (ZANELATO *et al.*, 1996). O abdômen deve ser palpado cuidadosamente para avaliar a integridade da bexiga e a continuidade da parede abdominal. O abdômen pode parecer “vazio” à palpação caso o conteúdo abdominal tiver se deslocado para o tórax em animais com hérnia diafragmática (MESSON & CORR, 2011).

Deve-se dar atenção ao sistema urinário, visto que bexiga urinária repleta no momento do trauma sofre aumento da pressão interna levando à ruptura do órgão. A uretra pode romper-se, particularmente nos machos, sendo que frequentemente ocorre simultaneamente com a ruptura da bexiga (INNES & BUTTERWORTH, 1996). É importante atentar para incapacidade de realizar a palpação da próstata em machos, podendo ser indicativo de comprometimento da uretra no processo traumático. Durante a palpação retal observa-se o comprometimento do canal pélvico, presença de fraturas e estabilidade dos fragmentos. Quando ocorrer a presença de sangue na luva, será indicativo de fragmento deslocado na ampola retal ou perfuração retal, sendo necessária avaliação mais detalhada desta estrutura (DENNY, 2000; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Em cerca de 39% dos casos há envolvimento do trato urinário concomitantemente à fratura pélvica (RAFFAN *et al.*, 2002; TARVIN & LENEHAN, 2005), embora apenas 2% necessitem de correção cirúrgica (TARVIN & LENEHAN, 2005).

### 2.3.4 Exame ortopédico

Após estabilização e analgesia adequadas, deve ser realizado exame ortopédico completo. Inicialmente, deve-se observar se o animal consegue permanecer em estação sem suporte e se possui capacidade ambulatoria (DYCE *et al*, 1999; DENNY, 2000; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; MEESON & CORR, 2011). Durante a palpação pélvica pode-se evidenciar presença de lesões articulares, presença de áreas com sensibilidade aumentada, edemas ou assimetria da pelve (SÁ, 2008). Os pontos palpáveis da pelve são os processos espinhais dorsais do sacro (TARVIN & LENEHAN, 2005), crista ilíaca e a tuberosidade isquiática, que, quando comparadas ao trocânter maior, estarão assimétricas caso tenha ocorrido fraturas (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Poderá ser exercida suave pressão cranialmente nas asas ilíacas para verificar se existe algum desconforto sacroilíaco (MEESON & CORR, 2011). Durante a palpação desses pontos, deve-se buscar a presença de deslocamentos, crepitação, instabilidade e dor (TARVIN & LENEHAN, 2005). Todas as articulações devem ser manipuladas individualmente para avaliar a estabilidade e excluir a presença de dor ou outro traumatismo ortopédico. As fraturas acetabulares, por exemplo, podem ser evidenciadas por dor na manipulação da articulação coxofemoral (MEESON & CORR, 2011). A presença de grau elevado de dor pode dificultar a diferenciação entre lesão ortopédica e lesão neurológica (LANGLEY-HOBBS, 2008; MEESON & CORR, 2011).

Através da observação da deambulação dos animais em piso de cimento e por meio da palpação para detectar áreas dolorosas, pode-se avaliar o grau de claudicação e de dor dos pacientes através de parâmetros descritos nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Parâmetros de avaliação do grau de claudicação utilizados para determinar a situação ortopédica de cães com trauma pélvico

<b>Grau</b>	<b>Características</b>
<b>I</b>	Não usa e nem apoia o membro
<b>II</b>	Usa e apoia o membro com infrequência na estação e no caminhar. Não suporta peso na extremidade afetada, elevando-a ao correr
<b>III</b>	Claudicante uso do membro na estação e no caminhar. Suporta parcialmente o peso na extremidade afetada, elevando-a ao correr
<b>IV</b>	Caminha sem claudicar. Normal em estação. Claudicante ao correr, sem elevar o membro
<b>V</b>	Uso funcional do membro

Fonte: TUDURY & RAISER (1985).

Tabela 3 - Parâmetros de avaliação do grau de dor utilizados para auxiliar na determinação da situação clínica dos cães com trauma pélvico

Pontuação	Critérios
0	Sem dor, sem manifestação de mal-estar e sem reação à firme pressão aplicada na região lesionada
1	Dor leve, sem mal-estar, porém com reação à firme palpação
2	Dor moderada, com alguns sinais de mal-estar, que pioram com a firme pressão
3	Dor intensa, com sinais óbvios de mal-estar persistente que piora com a firme pressão

Fonte: LASCELLES *et al.* (1994).

### 2.3.5 Exame neurológico

Injúrias neurológicas podem ocorrer geralmente em nervos isquiático, glúteo cranial, glúteo caudal e obturador (EDWARDS, 1993; INNES & BUTTERWORTH, 1996; DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VOSS *et al.*, 2009). As lesões do nervo isquiático ocorrem pelo deslocamento medial do fragmento distal das fraturas, tendo incidência de até 11% em cães e gatos com lesões de pelve (BOUDRIEAU & KLEINE, 1988). O nervo femoral também pode estar envolvido em lesões (BRAUND, 2003; FORTERRE *et al.*, 2007). Por isso recomenda-se o exame neurológico detalhado que deve ser realizado no membro, ânus e períneo (TARVIN e LENEHAN, 2005), além do corpo todo, identificando qualquer lesão concomitante (DENNY e BUTTERWORTH, 2006).

O exame neurológico do membro pélvico deve ser interpretado com cautela, pois testes como o de propriocepção e de reflexo de retirada podem ser dificultados pela presença dor (INNES & BUTTERWORTH, 1996; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Em 81% dos casos de animais com fraturas pélvicas, a recuperação varia de adequada a excelente em até 16 semanas após o diagnóstico de neuropraxia (JACOBSON & SHRADER, 1987). Enquanto que os testes de propriocepção e de reflexo flexor podem ser mascarados pela presença de dor, o teste de sensação de dor consciente pode ser feito comprimindo-se individualmente os quatro dedos do membro posterior com pinça. Assim, quando houver a perda da sensação de dor, lesão neurológica grave pode estar presente. Com esse resultado, são necessários exames radiográficos da coluna, buscando encontrar luxações, fraturas ou lesões de disco (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

No exame neurológico, também pode ser feito o movimento voluntário do membro pélvico ao mover o tronco pelo reflexo do nervo femoral durante a flexão do joelho (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). A patência do nervo isquiático pode ser testada comprimindo as

falanges laterais do membros pélvicos com pinça, gerando estímulo doloroso (TARVEN & LENEHAN, 2005). Os exames clínicos e ortopédicos detalhados permitem predizer, através dos achados, a presença de risco de morte, local e intensidade das lesões, para, posteriormente, se realizarem os exames radiográficos e confirmar as suspeitas (KEMPER *et al.*, 2011).

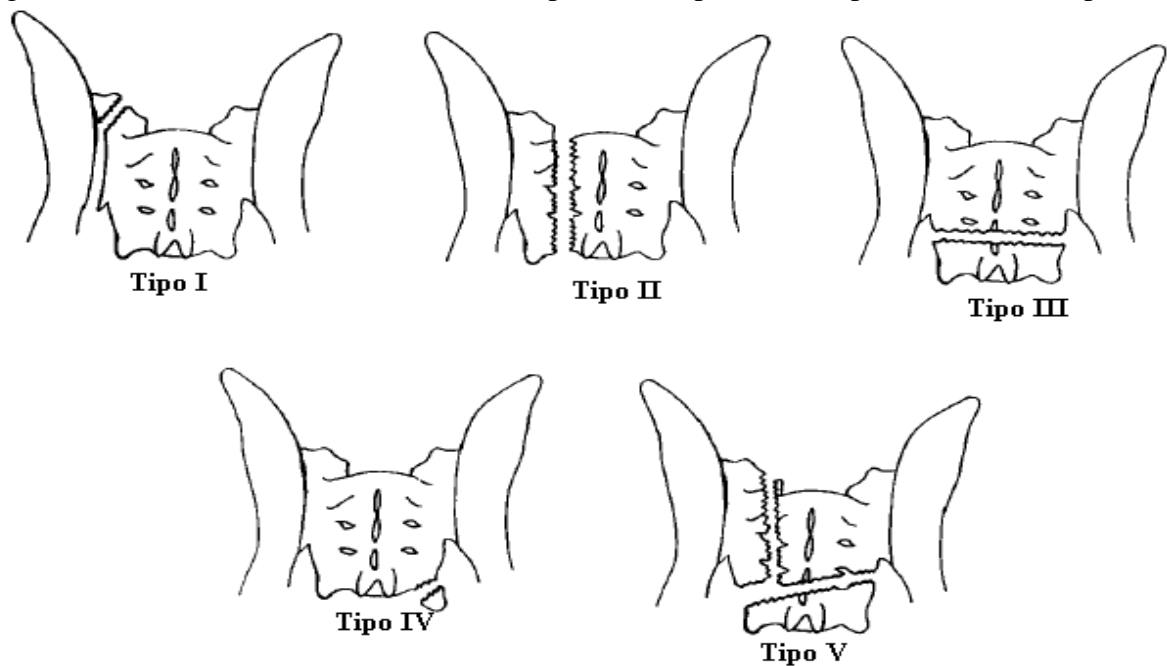
### 2.3.6 Exames imagiológicos

Geralmente o diagnóstico de trauma pélvico é feito pela associação do exame clínico e do diagnóstico por imagem. Podendo ser adotadas técnicas que variam desde o exame radiográfico simples, até exames de cintilografia, tomografia e ultrassonografia (TOMLINSON & TURNER, 2000). A tomografia computadorizada tem se mostrado superior na detecção das fraturas de pelve, bem como das lesões em tecidos moles (ESNIK, STACKHOUSE & SHANMUGANATHAN, 1992).

Idealmente o exame radiográfico de pelve deve ser feito sob sedação ou anestesia geral, pois ER mal posicionados podem induzir a erros no diagnóstico (MEESON & CORR, 2011). Deve ser realizada, no mínimo, duas projeções: ventrodorsal e laterolateral (INNES & BUTTERWORTH, 1996; DENNY, 2000; SLATTER, 2003; BIERY, 2006; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; FOSSUM *et al.*, 2008; VOSS *et al.*, 2009; MEESON & CORR, 2011; DeCAMP, 2012). Para o projeção ventrodorsal o animal deve ser colocado em decúbito dorsal com a pélvis e os membros pélvicos posicionados simetricamente, sem ser necessária, no entanto, extensão completa dos mesmos (BIERY, 2006). No plano laterolateral deve ser feito com o lado fraturado para baixo, o membro de baixo flexionado e o de cima estendido, com inclinação discreta da pelve para obter imagem oblíqua com os dois lados separados. Essa avaliação pode indicar a localização e o tipo de fratura, além de auxiliar na abordagem cirúrgica (OLMSTEAD, 1998; DeCAMP, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Quando indicado, ainda pode ser feito o posicionamento oblíquo para obter imagens hemipélvicas, obtendo melhor definição das linhas de fratura e posicionamento dos fragmentos (HENRY, 1985; NEWTON, 1996; TARVIN & LENEHAN, 2005).

Conforme a imagem obtida pelo ER, é possível classificar as fraturas pélvicas, embora muitas classificações foram relatadas para humanos, ainda faltam informações na literatura veterinária. Por essa razão, ANDERSON & COUGHLAN (1997) realizaram estudo para obter esquema de classificação de fraturas pélvicas em cães e gatos (Figura 1).

Figura 1 - Pelve canina mostrando a aparência típica dos tipos de fraturas pélvicas



Fonte: ANDERSON & COUGHLAN (1997).

A caracterização radiográfica de fraturas acetabulares está associada a taxa de diagnóstico de apenas 86%, sendo particularmente difícil a identificação do grau de cominuição da fratura (CRAWFORD *et al.*, 2003; DRAFFAN *et al.*, 2009). Portanto o exame radiográfico (ER) de pelve é o teste de diagnóstico padrão para avaliar os cães com suspeita de trauma pélvico, mas devido à complexidade das fraturas da pelve e da sobreposição de estruturas ósseas, descrição precisa da lesão pode ser difícil de obter a partir de ER convencionais (GILL & BUCHOLZ, 1984; THEUMANN *et al.*, 2002). Por isso, muitas vezes, o ER é inadequado para avaliação completa do anel pélvico e das estruturas associadas (GILL & BUCHOLZ, 1984; RESNIK *et al.*, 1992).

Os ER convencionais de pelve são muitas vezes difíceis de interpretar, uma vez que recobrem as vísceras, além da angulação normal do osso dificultar a visualização (MONTANA *et al.*, 1986). Porém RESNIK *et al.* (1992) relataram que apenas 16% dos casos diagnosticados com ER de fraturas pélvicas não foram interpretados de forma correta. O ER ventrodorsal adequado da pelve irá permitir a visualização das linhas arqueadas, que delimitam o forame sacral. Em estudos humanos, o rompimento dessa linhas arqueadas são indicativos claro de uma fratura de pelve (WHITE *et al.*, 2003).

Estudos em humanos demonstraram taxa de erro de 30-65% no diagnóstico de fraturas de pelve quando utilizaram ER convencional (HARLEY & WINQUIST, 1982; VAS *et al.*, 1982; RAFII *et al.*, 1983; GILL & BUCHOLZ, 1984; HOFFMEYER *et al.*, 1984; ADAM *et al.*, 1985). Segundo RESNIK, STACKHOUSE & SHANMUGANATHAN (1992), a taxa de erro de diagnóstico em ER é de 9%, sendo que as melhores taxas de detecção de fratura pélvica estão relacionadas à habilidade dos avaliadores.

O exame radiográfico padrão de pelve traumatizada para humanos, inclui projeção ântero-posterior, com feixes de entrada (30 a 45° em direção caudal) e de saída (30 a 45° em direção cefálica). Na projeção de entrada podem ser visualizados o sacro anterior, a articulação sacroíliaca e parte adjacente do ílio, como também o deslocamento ântero-posterior da hemipelve pode ser detectado (GILL & BUCHOLZ, 1984; THEUMANN *et al.*, 2002). No estudo de CRAWFORD *et al.* (2003), foi proposta a utilização de feixes com ângulos de 20° (Figura 2), pela angulação diferente entre a pelve de humanos e cães, porém não mostraram informações significativas adicionais em comparação com os ER convencionais.

Figura 2 - Vista de entrada crânio-dorsocaudal e vista de saída caudo-dorsocranial



Fonte: CRAWFORD *et al.* (2003).

Em humanos, a tomografia computadorizada tem se mostrado mais sensível comparada ao ER para detectar fraturas de pelve, dando maior segurança no planejamento terapêutico (RESNIK, STACKHOUSE & SHANMUGANATHAN, 1992; CRAWFORD *et al.*, 2003; GUILLAMONDEGUI *et al.*, 2003; ALBRECHT *et al.*, 2004; FALCHI, 2004; THEIR *et al.*, 2005), particularmente para fraturas envolvendo o sacro e o acetábulo (HARLEY, MACK & WINQUIST, 1982). É importante detectar a configuração exata das fraturas sacrais, pela possibilidade de ocorrer déficits neurológicos concomitantes às fraturas (KUNTZ *et al.*, 1995). Como o acetábulo de caninos e felinos é suporte de peso ao longo de todo o seu raio (BECK, PEAD & DRAPER, 2005; MOORES *et al.*, 2007) a identificação precisa de fraturas articulares

nos pacientes traumatizados é de extrema importância, além do mais a radiografia convencional não é eficiente para detectar a superfície articular do acetábulo (BORRELLI *et al.*, 2002).

A tomografia computadorizada é indicada para traumas pélvicos em humanos que incluem: fraturas de acetábulo, luxações do quadril, fraturas sacrais, fraturas sacroilíacas, qualquer instabilidade da pelve e lesões em tecidos moles intrapélvicos (HUNTER, BRANDSER & TRAN, 1997).

No estudo realizado por CRAWFORD *et al.* (2003), as lesões que mais tiveram discrepâncias entre o ER convencional e a tomografia computadorizada foram as que envolviam articulações S1, acetábulo e ísquio. Como mostra a figura 3, onde não foram detectadas subluxações da articulação em S1 pelo exame radiográfico (ER). São lesões minimamente deslocadas e geralmente são tratadas de forma conservadora, desde que o animal ambule e apresente o mínimo de desconforto (HULSE *et al.*, 1985).

Figura 3: Imagem radiográfica em posição ventrodorsal mostrando subluxação direita de S1 (A). Imagem de tomografia computadorizada mostrando subluxação bilateral (B)



Fonte: CRAWFORD *et al.* (2003).

A discrepância entre o ER e a tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas isquiáticas pode ser explicada pela sobreposição de estruturas ou no caso de fraturas minimamente deslocadas (Figura 4). Embora as fraturas isquiáticas muitas vezes não sejam reparadas cirurgicamente, elas são importantes clinicamente, pois podem contribuir para a instabilidade da hemipelve (CRAWFORD *et al.*, 2003).

Figura 4: Imagem radiográfica em posição ventrodorsal mostrando a única fratura detectável que envolvia acetábulo direito (A). Na tomografia computadorizada mostrando fratura de ílio direito minimamente deslocada (B)



Fonte: CRAWFORD *et al.* (2003).

No estudo realizado por DRAFFAN *et al.* (2009), as imagens obtidas pela tomografia computadorizada não alteraram a conduta preconizada das fraturas pélvicas obtidas com as imagens do ER, Demonstrando que o ER convencional é suficiente na maioria dos casos. A tomografia computadorizada mostrou-se importante para a classificação da fratura, principalmente para as fraturas ilíacas, onde detecta o grau de fragmentação e orientação desses fragmentos.

A tomografia computadorizada apresenta diversas vantagens em relação ao ER, como o maior detalhamento dos fragmentos da fratura, a não sobreposição de material fecal ou ar no cólon, modalidades com capacidade de visão em 3D da anatomia de interesse e a avaliação dos tecidos moles. No entanto é considerado exame de diagnóstico caro, com alta dose de radiação, não estando disponível na maioria dos Centros de Atendimento Médico Veterinários, além de depender da experiência dos profissionais em interpretar as imagens. Assim, a tomografia computadorizada é recomendada em casos de fraturas sacrais com sinais clínicos neurológicos, fraturas do acetábulo e naquelas onde há grau de incerteza em relação à configuração da fratura. Também é utilizada para avaliar simultaneamente lesões de tecidos moles, incluindo lesões vasculares através da técnica de angio-TC (DRAFFAN *et al.*, 2009).

Mesmo com as vantagens que a tomografia computadorizada traz no diagnóstico de lesões pélvicas esqueléticas e de tecidos moles em pacientes com trauma pélvico, o ER convencional se mostra eficaz para detectar lesões clinicamente importantes (RESNIK,



STACKHOUSE & SHANMUGANATHAN, 1992; KILLEEN & DeMEO, 1999; THEUMANN *et al.*, 2002; CRAWFORD *et al.*, 2003). Dentre as lesões associadas, a tomografia computadorizada é útil para a detecção de ruptura de bexiga ou de uretra (PAO *et al.*, 2000; HSIEH *et al.*, 2002) e perfuração do intestino (CHARNLEY & DORRELL, 1993; SUBBART & MERKLEY, 1999). As hemorragias, de forma geral, são as principais causas de mortalidade em seres humanos com fraturas de pelve, sendo detectadas de forma confiável com tomografia computadorizada (CERVA *et al.*, 1996; KILLEEN & DeMeo, 1999; PEREIRA *et al.*, 2008). Em humanos, tem-se sugerido que a tomografia computadorizada deve ser realizada rotineiramente para avaliar fraturas sacrais extensas ou quando há déficits neurológico (BOTTINI & SELJESKOG, 1994).

Como exame de rotina, a tomografia computadorizada tem alto custo e requer tempo adicional, assim seu uso pode não ser justificado para fins clínicos (ANDERSON & COUGHLAN, 1997; CRAWFORD *et al.*, 2003). A ecografia não apresenta utilidade diagnóstica na avaliação das estruturas ósseas da pelve, no entanto, é importante ferramenta para avaliar a integridade dos órgãos e estruturas de tecidos moles presentes nesta região. A ecografia é bastante útil na identificação da presença de líquido intra-peritoneal, que poderá indicar ruptura de órgão ou presença hemorragia interna (INNES & BUTTERWORTH, 1996; BIERY, 2006).

## **2.4 Tratamento para as fraturas pélvicas**

### **2.4.1 Considerações para tratamento**

O tratamento cirúrgico de fraturas pélvicas deve ser realizado em período de até 48 horas após o trauma. Porém a estabilização do paciente pode levar vários dias, o que pode dificultar a reparação cirúrgica. Após cinco a sete dias, a redução será difícil devido à intensa contração muscular, e depois de dez dias, a manipulação cirúrgica irá lesionar os tecidos moles adjacentes (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Devido a formação de cicatrização fibrosa e a rigidez muscular, a redução e a reparação cirúrgica ficam cada vez mais difíceis. (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006). Estas dificuldades foram particularmente observadas em cães após nove dias da ocorrência da fratura. Sendo possível observar que a musculatura adjacente à lesão do ílio, especialmente a musculatura do glúteo profundo, mostrava-se em contração intensa, dificultando a abordagem cirúrgica, além de ocorrer maior incidência por traumas iatrogênicos (ROEHSIG *et al.*, 2008).

Com o paciente estável, a questão mais importante é decidir qual a forma de tratamento: conservadora ou cirúrgica. 75% dos animais, especialmente cães, com fraturas de pelve vão recuperar-se sem cirurgia (HENRY, 1985). Os critérios mais comuns para recomendar o reparo cirúrgico de fratura pélvica são: fraturas na porção cranial do acetábulo (2/3), estreitamento do diâmetro do canal pélvico por fragmentos, comprometimento neurológico, fraturas ipsilaterais do ílio, ísquio e púbis, ou lesões ortopédicas contralateral, que exigem suporte de peso do lado onde a pelve está fraturada (OLMSTEAD, 1998; DENNY & BUTTERWORTH, 2000; DeCAMP, 2005; PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006).

Por outro lado, as fraturas minimamente deslocadas, fraturas no terço caudal do acetábulo, casos em que a dor é controlável ou quando ocorreu há mais de 7-10 dias são situações que muitas vezes são melhores resolvidas com repouso em caixa de transporte (OLMSTEAD, 1998). Os cuidados são fundamentais a fim de manter o animal confortável, limpo e em boas condições. Enquanto que a recomendação padrão é o repouso em caixa de transporte, isso nem sempre é necessário ou mesmo desejável em todos os casos. Apenas restringindo os movimentos do animal à área pequena por pelo menos duas semanas, associando sessões de fisioterapia que envolvam os membros pélvicos funcionará adequadamente (DENNY & BUTTERWORTH, 2000; BOCKSTAHLER, LEVINE & MILLIS, 2004; DeCAMP, 2005; PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006).

Complicações com tratamento conservador inoportuno ou o não reparo cirúrgico das lesões ósseas podem resultar em obstipação, constipação crônica e o estreitamento do canal pélvico pela má união do corpo do ílio, impedindo que cadelas realizem parto normal (NEWTON, 1996; SÁ, 2008). Além disso, lacerações perineais (DENNY & BUTTERWORTH, 2006), lesões e perfurações retais, que não tratadas precocemente, poderão evoluir para a estenose de seu lúmen (ZANELLATO et. al., 1996). Esse fator pode contribuir ainda mais para a redução do anel pélvico (LANGLEY-HOBBS, 2008). Constipação mecânica e disfunção colorretal secundária poderão ocorrer por reação periosteal exuberante, gerando diminuição na luz do canal pélvico (PALMER, 2009). A diminuição do canal pélvico em aproximadamente 45% aumenta o risco de se observar constipação crônica (LANGLEY-HOBBS, 2008).

Deficiências neurológicas podem ser causadas pelo esmagamento de nervos pélvicos ou pela compressão destes exercidas pelos fragmentos de fratura (STURION *et al.*, 2006). O nervo isquiático é comumente envolvido devido seu trajeto, embora, na maioria dos casos, tenha recuperação espontânea (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO,

2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006), onde observa-se que 73% dos animais se restabeleçam em 12 meses. Traumas sacrais e lesões no nervo pudendo podem levar a perda da função do esfíncter anal (TARVIN & LENEHAN, 2005). Como o corpo do ílio é comumente afetado, frequentemente o nervo e a artéria glútea, que repousam sob essa região, também acabam sofrendo danos (JOHNSON & DUNNING, 2005).

Nos traumas pélvicos podem estar associados lesões musculares intensas, hemorragias e lesões de tecido mole que podem aumentar o risco cirúrgico (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Quando relacionadas à ocorrência de sangramento, as fraturas do anel pélvico podem levar o animal a óbito após o trauma (CHUEIRE *et al.*, 2004). Além do mais, contrações ventriculares prematuras associadas a miocardite traumática podem surgir 72 horas após o trauma (TARVIN & LENEHAN, 2005). No geral, as fraturas na pelve interferem na deambulação do paciente, por isso a importância de tratamento que propicie a correção e reestabeleça funcionalidade (TARVIN & LENEHAN, 2005). As fraturas de pelve mais comuns, onde a resolução é feita cirurgicamente, são as fraturas sacrais ou luxações sacroílicas, fraturas do corpo do ílio e fraturas do acetábulo (BONATH & PRIEUR, 1998; DENNY e BUTTERWORTH, 2006; PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006), por se tratar do eixo de transmissão das forças do membro pélvico ao esqueleto axial (BONATH & PRIEUR, 1998). Os princípios da cirurgia para correção do trauma pélvico são a redução dos fragmentos para reconstituir a forma anatômica do cingulo pélvico (GIORDANO *et al.*, 2007), além da estabilização dos segmentos que sustentam o peso (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005). Um trauma que provoque lesões múltiplas da pelve, atingindo o ílio, ísquio e púbis e que leve a deslocamento para o interior do canal pélvico de um segmento sustentador do peso do acetábulo, poderá ser corrigida apenas pela redução e fixação das fraturas do corpo do ílio, auxiliando no alinhamento, redução e recuperação das fraturas de ísquio e púbis (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

#### 2.4.1.1 Fratura / luxação sacroílica

Em regra, luxações que provoquem deslocamentos de mais de 50% do comprimento da articulação necessitam de tratamento cirúrgico (VOSS *et al.*, 2009). As fraturas que acometem a região dorsal do anel pélvico são as mais preocupantes, em particular as luxações sacroílicas completas em associação com as fraturas pubiana e isquiática ou ainda quando há separação da sínfise pélvica devido a sua característica de causar grandes deslocamentos e, por consequência,

sérias lesões vasculares (PEREIRA *et al.*, 2008). As fraturas sacrais ou luxações sacroilíacas são fonte de dor e instabilidade, sendo comumente associadas ao comprometimento neurológico (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006).

A abordagem à articulação sacroilíaca pode ser realizada através de três técnicas: dorsolateral, ventrolateral e ventroabdominal (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006; VOSS *et al.*, 2009; LANGLEY-HOBBS, 2014). A abordagem dorsolateral expõe dorsalmente a articulação sacroilíaca, permitindo abordar fraturas/luxações sacroilíacas isoladas ou com fraturas acetabulares ipsilaterais concomitantes. A abordagem ventrolateral expõe o aspecto ventral da articulação sacroilíaca e permite a resolução de fraturas isoladas ou em conjunto com fraturas ilíacas que se situem na mesma hemipelve (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006). A abordagem ventroabdominal expõe a face ventral do sacro e da articulação sacroilíaca, permite a redução de luxações bilaterais, redução de fraturas da asa sacral, identificação de lesões em nervos e o acesso cirúrgico à cavidade abdominal (BORER *et al.*, 2008).

#### 2.4.1.2 Fratura de ílio

As fraturas no corpo do ílio podem representar dois problemas potenciais que necessitam de correção cirúrgica: 1) redução significativa do canal pélvico, podendo ainda haver o comprometimento da bexiga e intestino e 2) lesões neurológicas sobre o tronco lombossacro (HENRY, 1985; OLMSTEAD, 1998). Entre as técnicas de fixação ilíaca estão o uso de placas e parafusos, de pinos, de fio de aço (PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006) e fixação esquelética externa (VANGUNDY *et al.*, 1988).

As opções de tratamento para as fraturas ilíacas variam entre intervenções cirúrgicas ou terapêuticas conservadoras, baseadas na experiência do profissional e interpretação radiográfica (BETTS, 1998). O tratamento conservador é indicado para fraturas de ílio minimamente desviadas e relativamente estáveis (JOHNSON, 2007), podendo ser tratadas apenas com repouso e analgésicos (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Em fraturas do corpo do ílio geralmente os fragmentos caudais estão deslocados craniomedialmente em direção à asa do ílio. Por isso é necessário a realização cirúrgica para, assim, ter correta transferência de peso do esqueleto axial ao membro (JOHNSON & DUNNING, 2005). Independentemente do tipo de lesão pélvica ou de sua gravidade, o objetivo do tratamento é manter a estabilização e, por consequência, o equilíbrio hemodinâmico e impedir que surjam novas lesões no paciente (GIORDANO *et al.*, 2007).

#### 2.4.1.3 Fratura de acetábulo

Tradicionalmente as fraturas do acetábulo têm representado uma das principais indicações para a correção cirúrgica das fraturas de pelve (HENRY, 1985; OLMSTEAD, 1998). No entanto, fraturas na porção caudal do acetábulo (1/3) têm sido tratada com sucesso de forma conservadora (BOCKSTAHLER, LEVINE & MILLIS, 2004; PIERMATTEI, FLO & DeCAMP, 2006). A reparação cirúrgica do acetábulo com placas (DeCAMP, 2005) ou parafusos, fios de aço e cimento ósseo de polimetilmetacrilato (PMMA) (LEWIS, STUBBS & NEUWIRTH, 1997) podem produzir bons resultados clínicos, caso tenha boa fixação e redução anatômica. Porém, fraturas minimamente deslocadas de acetábulo em animais jovens podem responder bem ao tratamento conservador (HENRY, 1985).

#### 2.4.1.4 Fratura de ísquio

Elevada percentagem de fraturas isquiáticas ocorre simultaneamente com outras fraturas pélvicas. Quando as fraturas concomitantes são corretamente reduzidas e imobilizadas, não é necessário tratamento cirúrgico específico da fratura isquiática, com exceção nos casos em que há necessidade de recuperação rápida, por razões estéticas ou pelo animal ter elevado grau de dor. O tratamento conservativo é suficiente na maioria das fraturas do ramo isquiático e tuberosidade isquiática, no entanto, em alguns animais origina-se, com a fratura, fragmento ósseo de elevado tamanho que é deslocado distalmente pela contração dos tendões musculares, o que provoca desconforto significativo (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

#### 2.4.2 Conduta terapêutica

Os pacientes com fratura pélvica são separados em dois grupos, conforme a conduta terapêutica a ser seguida: não cirúrgico e cirúrgico. No primeiro grupo estão os animais que possuem pouco ou nenhum deslocamento dos fragmentos, que não tenham lesões no acetábulo e que o diâmetro do anel pélvico tenha se mantido (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Também quando existem limitações financeiras por parte do proprietário (TOMLINSON, 2003). No segundo grupo estão os animais que possuem acentuada estenose do canal pélvico e fratura acetabular com deslocamento da superfície articular. Os que possuem instabilidade unilateral ou bilateral, acompanhada pela subluxação, luxação ou má cobertura acetabular da cabeça do fêmur, não permitindo que o esqueleto apendicular esteja

unido aos membros pélvicos. E ainda aqueles que possuem fraturas pélvicas nos membros (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

As fraturas de pelve são encontradas nos mais variados níveis de complexidade, sendo que nos casos mais simples podem ser tratadas por confinamento e nos mais graves, por meio de fixação cirúrgica (BEZERRA *et al.*, 2007). A escolha do tratamento ideal está relacionada ao tipo de paciente, sendo que cães pequenos e musculosos respondem melhor ao tratamento conservador, diferentemente dos cães maiores e menos musculosos. Em fraturas pélvicas de cadelas destinadas à reprodução deve-se dar atenção pelo risco do deslocamento medial de fragmentos, o que pode levar a partos distócicos futuramente. Então para cães de grande porte, cadelas de reprodução, cães de trabalho ou corrida se têm indicação de correção cirúrgica (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Quando há deslocamento muito grande, ocorre contração muscular importante, que atrapalhará a execução da técnica de correção cirúrgica e fixação dos fragmentos (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Os animais que sofrem fraturas pélvicas bilaterais se beneficiam do procedimento cirúrgico, pois conseguem deambular antes, além de demandar menor tratamento intensivo (DeCAMP, 1992; JOHNSON, 2007).

Em casos de fraturas pélvicas associadas a lesões abdominais e torácicas deve-se tratá-las com prioridade (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Embora se deva estabilizar primeiro o paciente, há o risco de dificultar o procedimento cirúrgico pelo seu retardo (TARVIN & LENEHAN, 2005). Isso porquê o tecido de reparação formado irá fazer com que ocorram aderências entre o foco de fratura e os tecidos adjacentes, fazendo com que tenha a necessidade de aplicar força maior de tração no momento da redução. Além disso, nas correções cirúrgicas executadas nove dias depois do trauma, será preciso debridar a linha da fratura para remover o tecido de reparação formado durante o processo de formação do calo ósseo (ROEHSIG *et al.*, 2008).

#### 2.4.3 Tratamento conservativo

Inicia-se com a redução do fragmentos por manipulação ou palpação retal, aplicação de imobilização para impedir que o paciente sustente o peso sobre o lado acometido. Pode-se mantê-lo confinado em caixa de transporte (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER,

PIERMATTEI & FLO, 2006), ou em repouso em um canil por período que varia entre duas a oito semanas (CHUEIRE *et al.*, 2004; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Quando as fraturas envolvem áreas da pelve que não são responsáveis pela sustentação do peso, como a asa do ílio, púbis, ísquio e segmento caudal do acetábulo (TARVIN & LENEHAN, 2005), pode-se implementar o tratamento conservador, a menos que estas fraturas provoquem estenose extrema do canal pélvico, o que ocasionaria, no futuro, constipação (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Em animais impossibilitados de manter-se em estação, são necessários cuidados como mantê-los em piso acolchoado, devem ser feitas trocas periódicas de decúbito e massagens manuais delicadas para evitar a ocorrência de escaras, além da administração de agentes analgésicos com regularidade. Também deve-se monitorar a micção e defecação, auxiliando, quando for preciso, pois em alguns casos a bexiga precisa de compressão manual ou cateterização. Inicialmente deve-se restringir a movimentação, mas após duas ou três semanas é necessário estimular, podendo utilizar uma toalha sob o abdômen, auxiliando a andar quando necessário (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

A pelve é bem envolvida por tecidos moles, tendo boa cobertura muscular que juntamente com o ligamento sacrotuberoso, servirão de suporte para estabilização dos ossos em casos de fraturas com pouco desvio, agindo como tala de suporte interno (TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Com a adoção do tratamento conservador, poderá ocorrer má união, levando a ascensão e rotação externa do acetábulo. Isso causa encurtamento e reposicionamento espacial, neste caso, o paciente passa a claudicar por encurtamento com o membro posicionado em rotação externa (LEITE *et al.*, 1994). Caso haja fraturas no corpo do ísquio e articulação coxofemoral tenderá a se manter estável (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Mas pode haver claudicação persistente associada a anomalias anatômicas e doença articular degenerativa da articulação coxofemoral (TOMLINSON, 2003).

#### 2.4.4 Tratamento cirúrgico

Os tratamentos cirúrgicos mais importantes são aqueles voltados para a correção de lesões ocorridas nas áreas de apoio do peso ou nos eixos da pelve, como a articulação sacroílica, acetábulo e corpo do ílio, que irão necessitar de fixação (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Porém, dependendo do alinhamento da hemipelve, casos de luxações sacroílicas poderão ser tratadas sem cirurgia (TARVIN &

LENEHEN, 2005). Quando estas forem reduzidas e estabilizadas cirurgicamente entre as primeiras 48 horas ocorrida a lesão, causarão certa redução simultânea das fraturas mais caudais (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

A fratura pélvica deve ser reparada entre os dois a três primeiros dias de ocorrido do trauma (TARVIN & LENEHAN, 2005), ou nos primeiros quatro dias, para que seja corrigida mais facilmente (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Entretanto, fraturas corrigidas entre três e sete dias após o trauma, parecem apresentar melhor acesso e manipulação durante a osteossíntese devido à facilidade de dissecação dos tecidos adjacentes (ROEHSIG *et al.*, 2008). Há vantagens em antecipar o tratamento cirúrgico, como a diminuição do tempo de hospitalização, da recuperação da mobilidade e dos riscos de ocorrência de complicações na fratura (EDWARDS, 1993; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Além disso, ajuda na redução da morbidade e mortalidade relacionada às fraturas (EDWARD, 1993).

Nos pacientes operados, há o retorno gradativo da deambulação. No estudo realizado por KEMPER *et al.* (2011), todos os pacientes tiveram a recuperação total da função ortopédica após 90 dias da cirurgia. Resultado que não se repetiu nos pacientes tratados de forma conservativa, que mantinham claudicação persistente após 90 dias do trauma.

Caso as fraturas não possam ser reparadas simultaneamente, deve-se dar intervalo de, no mínimo dois dias entre as cirurgias. Embora as lesões nessa área envolvam soluções de continuidade ou deslocamentos múltiplos para o interior do anel pélvico, somente o reparo da fratura ilíaca ou da luxação sacroílica é geralmente suficiente para se obter estabilidade adequada e sustentação do peso, além de corrigir o comprometimento do canal pélvico (TARVIN & LENEHAN, 2005).

O que deseja-se com o tratamento cirúrgico é a compressão da linha de fratura, embora nem sempre seja possível devido à conformação das fraturas oblíquas. Nestes casos vai haver processo de não união óssea como possível complicação do tratamento cirúrgico inadequado (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). A intervenção cirúrgica deve ser realizada em casos de fraturas deslocadas do acetábulo que atinja seu segmento cranial e fraturas ipsilaterais de ílio, ísquio e púbis que causem instabilidade do acetábulo (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). As fraturas púbicas apenas entram nesse grupo quando têm associadas a estiramento violento do tendão pré-púbico (TARVIN & LENEHEN, 2005). As fraturas pélvicas múltiplas complicadas por fraturas dos membros, além das fraturas bilaterais envolvendo áreas de apoio do peso são casos de indicação cirúrgica (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).



Em fraturas triplas que envolvam a articulação sacroilíaca, ílio e acetábulo, a correção deve ser realizada nessa ordem. Quando o ílio e o acetábulo estão envolvidos, é necessário reduzir e fixar o primeiro, para dar estabilidade ao segmento cranial do acetábulo, e assim facilitar a redução e fixação (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Nos casos de fraturas múltiplas, é possível realizar abordagens combinadas a fim de obter maior benefício em prol da recuperação do paciente (CHUEIRE *et al.*, 2004).

Quanto a correção de fraturas no ílio, os candidatos para correção cirúrgica são aqueles que apresentem fratura transversa ou oblíqua do corpo, que estejam deslocadas (JOHNSON & DUNNING, 2005) ou que possuam estreitamento do anel pélvico, fraturas em área de ílio responsável pela sustentação do peso e casos de aprisionamento do nervo isquiático (LANGLEY-HOBBS, 2008). Dentre essas lesões pélvicas, as mais comuns que sofrem intervenção cirúrgica são as fraturas oblíquas do corpo do ílio (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

Implantes como placas, parafusos e fios de Kirschner podem ser aplicados para a correção (CHUEIRE *et al.*, 2004; ROEHSIG *et al.*, 2008), especialmente em gatos, devido a anatomia singular do corpo do ílio, relativamente plano (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Também podem ser utilizados pinos, fixador interfragmentar ou ainda combinação entre essas técnicas (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Além desses, pinos de Schanz, fixados aos fragmentos ósseos e conectados externamente a barras de Kirchner podem ser usados em fraturas ilíacas (KEMPER *et al.*, 2008).

#### 2.4.4.1 Pinos

Pinos podem ser utilizados para o tratamento de fraturas ilíacas, sendo os melhores resultados obtidos com o uso dessa técnica em fraturas proximais ou do corpo médio do ílio de cães pequenos e gatos. Os segmentos distais do corpo médio, normalmente, não permitem que os pinos atinjam extensão suficiente para obter boa estabilidade. Além do uso de pinos não ser tão vantajoso como o tratamento com placas, essa técnica ainda se torna complicada pela anatomia achatada do corpo do ílio, além da facilidade em atravessar a cortical durante a aplicação (TARVIN & LENEHAN, 2005).

Para BRINKER, PIERMATTEI & FLO (2006) a aplicação de pinos e fios de cerclagem na correção de fraturas do corpo do ílio, mostra-se técnica de substituição para a utilização de

parafusos, especialmente em pequenos animais, no qual o tamanho do parafuso pode ser problema.

#### 2.4.4.2 Placas

Quando o corpo do ílio possibilita a aplicação de dois parafusos proximal e distal, indica-se a técnica de revestimento ósseo como a melhor opção (TARVIN & LENEHAN, 2005). É necessário a colocação da placa com pelo menos três parafusos no fragmento cranial e dois ou três, conforme o espaço permitir, no fragmento caudal (JOHNSON & DUNNING, 2005). Os parafusos devem ser implantados no sentido longitudinal do osso, com finalidade de promover dissipação da força do peso sobre a fixação das placas (ROEHSIG *et al.*, 2008). O retorcimento da placa é de extrema importância para a manutenção da curvatura íliaca e melhor fixação ao osso (FITZPATRICK *et al.*, 2008; DeCAMP, 2012; JOHNSON, 2013).

Na teoria, ao menos um parafuso deve ser aplicado através da asa do ílio para a fixação da asa ou corpo do sacro para obter maior poder de sustentação, tendo o cuidado para não transpassar o canal medular (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

A maior parte das fraturas íliacas em caninos e felinos ser corrigida com a fixação por placas (LANGLEY-HOBBS, 2008) com os melhores resultados clínicos e maior praticidade sendo obtidos através de sua utilização (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). As poucas complicações são relatadas quando há escolha inadequada do implante ou falha na sua aplicação (ROUSH & MANLEY, 1992; DeCAMP, 2012). Cerca de 90% dos casos evoluem para boa recuperação, que ocorre por volta de três semanas, muito mais rápida que a média de oito semanas previstas para a recuperação das fraturas tratadas por outras técnicas (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Estudos mostram que a taxa de sucesso desta técnica está próxima a 100% (DeCAMP, 2012).

Para a escolha do tipo e do comprimento da placa a ser usada, deve-se levar em conta o contorno da área e a distância entre o acetábulo e a linha de fratura. Tendo espaço suficiente, a placa reta com seis parafusos deve ser aplicada, mas, na prática, dois parafusos são suficientes se aplicados no segmento acetabular da fratura (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; PALMER, 2009).

As placas de compressão dinâmica (DCP), por sua vez, dependem do contato íntimo com a superfície óssea para fixação, que é promovido exclusivamente pelo aperto do parafuso. Portanto, em um osso de menor qualidade, a chance de soltura deste parafuso ou movimentação do foco de fratura aumenta significativamente. Para evitar estes fenômenos podem-se utilizar as placas de compressão dinâmica bloqueadas (LCP). Este tipo de implante promove a estabilidade sem a necessidade obrigatória do contato da placa com o osso e sim pelo contato entre a placa e o parafuso, dependendo menos da qualidade óssea para sua aplicação (EGOL *et al.*, 2004).

Em estudo biomecânico *in vitro*, BRUCE *et al.* (2014) supôs que as LCP seriam superiores às DCP por não dependerem do estoque ósseo para sua estabilidade nos casos de fraturas ilíacas, entretanto os resultados mostraram que não houve diferença significativa na utilização de ambos os implantes neste tipo de fratura, quando aplicada força de compressão. Outra vantagem das LCPs baseia-se no fato de que as mesmas dependem de número menor de fixações corticais (quatro, sendo duas em cada fragmento) (DeCAMP, 2012), e desta forma, as placas bloqueadas podem adaptar-se melhor a fraturas com fragmentos menores. Ainda nesta configuração de fratura, outra alternativa são as placas em T ou placas de TPLO (Tibial Plateau Leveling Osteotomy – Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial) para que maior número de parafusos possa ser utilizada no fragmento com menor tamanho, proporcionando, assim, melhor fixação óssea (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006; TROGER & VIGUIER, 2008; PALMER, 2009; CHOU *et al.*, 2013).

Por se osso longo e chato, o ílio mostra-se ideal para a aplicação de placa, mas como a asa do ílio é fina, os parafusos podem soltar com facilidade (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006), principalmente na porção cranial, onde há osso menos rígido, levando à avulsão dos parafusos (DeCAMP, 2012). As placas são fixadas, na maioria dos casos, à face lateral do ílio, devido à facilidade de fixação (DeCAMP, 2012), entretanto, diversos autores sugerem que a aplicação da placa ventralmente ou dorsalmente aumenta a estabilidade mecânica (LANGLEY-HOBBS, 2008; KREBS *et al.*, 2014). A aplicação ventral foi sugerida uma vez que a face ventral do ílio é a superfície com maior tensão quando o animal apoia o membro ao chão (BRESHEARS *et al.*, 2004). Segundo estes autores o posicionamento da placa ventral cria mecanismo de banda de tensão, o que melhora a estabilidade. Já a aplicação dorsal da placa permite a utilização de placa e parafusos maiores (HAMILTON *et al.*, 2009, LANGLEY-HOBBS *et al.*, 2009). Sendo que esta técnica está diretamente ligada a menor incidência de constipação e megacólon no pós-operatório (LANGLEY-HOBBS, 2008).

Em felinos, a aplicação lateral da placa pode ocasionar maior número de complicações, principalmente a soltura dos parafusos devido à fina cortical do corpo do ílio (HAMILTON *et al.*, 2009), sendo assim, mais recomendada a fixação dorsal ou ventral neste caso (BURTON, 2011). Em filhotes também podem ocorrer (LANGLEY-HOBBS, 2008), pois ossos jovens possuem consistência naturalmente macia, estando mais propensos a frouxidão prematura com o uso de parafusos (PALMER, 2009).

O tamanho da placa e dos parafusos a serem utilizados irá depender diretamente do tamanho do animal. Geralmente para cães pequenos e gatos são utilizadas placas comercialmente disponíveis nos sistemas de 2,0 a 2,7 mm e para cães de grande porte implantes de 3,5 mm. Existem guias para escolha do implante ideal para cada tamanho de animal. As placas devem possuir curvatura ligeiramente maior que a presente no corpo do ílio. Isso é essencial para repor o diâmetro normal do canal pélvico, que frequentemente entra em colapso no pós-operatório pela tendência dos pacientes deitarem sobre o lado afetado (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

Se a fratura for mais próxima ao acetábulo ou estiver sobre a região dorsal, pode-se utilizar placa reta ligeiramente retorcida sobre a curvatura dorsal, ou a de reconstrução para estabilizar e fixar os segmentos fraturados, levando em conta a peculiaridade deste tipo de placa em permitir se modelar em três direções (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

No caso das fraturas oblíquas longas, a fixação apenas com o parafuso compressivo permite maior divisão das cargas do implante e osso do que as placas (FITZPATRICK *et al.*, 2008; STREETER *et al.*, 2009). No entanto, a limitação desta técnica está na dificuldade de aplicação dos parafusos, devido à presença de tecidos moles nas faces ventrais e dorsais do ílio, impossibilitando em alguns casos a sua realização, principalmente em cães com a musculatura bem desenvolvida (DeCAMP, 2012).

Estudos têm mostrado que dois ou mais parafusos podem ser utilizados para estabilizar fraturas oblíquas do corpo do ílio, quando o comprometimento da linha de fratura for igual a duas vezes o comprimento dorsoventral do ílio. Já as fraturas oblíquas curtas não permitem que o parafuso seja introduzido de forma a obter ângulo ideal para a fixação da fratura (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

Fixação interna com placa é realizada quando há risco de ocorrer colapso da pelve, devendo modelar a placa ao contorno ósseo restabelecendo o diâmetro normal do canal pélvico (ROEHSIG *et al.*, 2008). O uso do ER da hemipelve contralateral pode ser usado como guia de

normalidade (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005; BRINKER, PIERMATTEI & FLOR, 2006; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Além da utilização das placas de reconstrução (JOHNSON, 2013), a associação de parafusos corticais de diferentes diâmetros com o PMMA podem ser utilizadas como forma de estabilização simples e segura (BURTON, 2011). Esta técnica já está descrita com bons resultados para a estabilização das fraturas acetabulares principalmente (LANZ *et al.*, 1999; STUBBS *et al.*, 1998).

ROEHSIG *et al.* (2008) relataram técnica que baseia-se na fixação das fraturas ilíacas com parafusos, fio de cerclagem e PMMA. Além da aplicação de parafuso para osso esponjoso ou osso cortical através da articulação sacroílica, promovendo melhor ancoragem e fixação do cimento ósseo do biomaterial. Segundo os autores, esta técnica mostrou-se eficiente, proporcionando adequada estabilidade, precoce recuperação funcional e consolidação óssea.

Em estudo clínico realizado por BURTON (2011) em fraturas ilíacas cominutivas de felinos domésticos, a estabilização utilizando diversos parafusos corticais nos fragmentos separados associada ao PMMA demonstrou ser rígida suficiente para o desenvolvimento da consolidação óssea e deambulação precoce destes animais. Além disso, o autor concluiu que apesar de existirem poucos relatos na literatura de sucesso da técnica, ela é de fácil e rápida realização. Entretanto, não há estudos biomecânicos realizados com este tipo de associação.

#### 2.4.4.3 Fixadores externos

A utilização de fixadores externos esqueléticos (FEE) foi muito empregada, com sucesso, nos anos 90 para a estabilização temporária ou definitiva das fraturas pélvicas nos animais (EATON-WELLS *et al.*, 1990). Esse tipo de estabilização já está consagrada em cães de forma clínica e biomecânica (FITZPATRICK *et al.*, 2008) e humanos (LEITE *et al.*, 1994; SIMONIAN *et al.*, 1997). É a maneira mais eficaz de redução de fraturas, onde obtém-se a mobilização e estabilização precoce do paciente (CHUEIRE *et al.*, 2004). A grande limitação da utilização dos FEE's em animais nesta região é a anatomia dos tecidos moles. Dentre as principais complicações e limitações relatadas pelo autor estão às lacerações e compressões de estruturas musculotendíneas e nervosas pela passagem dos pinos e incomodo causado ao paciente (VANGUNDY *et al.*, 1988; PATRICK *et al.*, 2002). Devido à melhoria na confecção de implantes e de sua forma de aplicação, a morbidade associada a eles foi reduzida, tanto na

utilização em ossos longos (ARON *et al.*, 1986; JOHNSON & DECAMP, 1999), quanto na pelve (FITZPATRICK *et al.*, 2007).

## **2.5 Cuidados transoperatórios**

Deve-se proceder com cautela a perfuração, evitando o aprofundamento excessivo do instrumental, além do cuidado com a manipulação demasiada durante a medição e a aplicação dos parafusos. Evitando, assim, lesões em estruturas mediais ao ílio, como o nervo isquiático e o reto (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005).

Como antibioticoterapia profilática em casos de fraturas simples, pode ser usadas cefalosporinas de primeira geração nas primeiras 24 horas. Enquanto que para as fraturas expostas, associação de aminoglicosídeos por 48 horas (GIORDANO *et al.*, 2007).

## **2.6 Cuidados pós-operatórios**

Normalmente precisam de analgesia durante os primeiros dias de tratamento. Os anti-inflamatórios não esteróides (AINEs), como meloxicam e carprofeno, são geralmente mais adequados, podendo ser associados à opióide se a dor for severa (DeCAMP, 1992; HOULTON & DYCE, 1994).

Deve-se avaliar a função dos nervos femorais, sensação na área perineal e o tônus anal e vesical. Devendo repeti-los periodicamente, pois os exames realizados imediatamente após o trauma podem trazer resultados errôneos (TARVIN & LENEHAN, 2005).

Recomenda-se o confinamento do animal e a limitação das atividades até que a fratura esteja consolidada (JOHNSON & DUNNING, 2005). Deve-se permitir deambulação limitada para que o animal tratado conservadoramente possa defecar e urinar, quando a fratura se mostrar estável à manipulação e palpação e, no entanto, deve-se evitar o retorno completo das atividades antes que se tenha completado seis ou mais semanas de tratamento, mesmo que não haja evidências de instabilidade ao proceder palpações e manipulações (TARVIN & LENEHAN, 2005).

Devem ser feitos ER ventrodorsais e oblíquas no pós-operatório em intervalos de seis semanas, para acompanhar os implantes e a recuperação de fratura (JOHNSON & DUNNING, 2005; TARVIN & LENEHAN, 2005).

Assim, o repouso em local apropriado, o confinamento por duas e três semanas, a avaliação física e radiográfica são importantes para acompanhar e evolução do paciente, determinando a possibilidade de encurtar o tempo de confinamento (TARVIN & LENEHAN, 2005).

Segundo estudo de KEMPER *et al.* (2011), a estabilização cirúrgica dos fragmentos ósseos é responsável por conferir redução da dor em 100% dos casos (grau 0 e 1 no momento pré-cirúrgico e passaram para grau 2 e 3) e em 81% dos pacientes, após sete dias, elevou-se a qualidade de vida e reduziu-se os cuidados de enfermagem. Daqueles que não foram submetidos à cirurgia, 55% vieram a óbito, ou apresentaram claudicação persistente de grau 2 ou constipação e neuropraxia.

## **2.7 Complicações**

Complicações em decorrência da intervenção cirúrgica podem ocorrer, como as osteomielites. Para a remissão de seus sinais, deve-se coletar o material e realizar o antibiograma e utilizar a antibioticoterapia específica contra a infecção, além da raspagem do sequestro ósseo e a aplicação de nitrofurazona e açúcar sobre as lesões causadas pelas fístulas (STURION *et al.*, 2006).

STURION *et al.* (2006) relataram um caso de paresia de posteriores devido provável lesão neurológica causada pela intervenção cirúrgica. Iniciou-se tratamento com dimetilsulfóxido (DMSO) a 20% na dose de 4 ml/kg por via endovenosa, no qual conseguiu remissão dos sinais de edema e dor, fazendo com que o paciente retorne-se a movimentar logo após a primeira aplicação.

As neuropatias sensoriomotoras completas têm pior prognóstico que as neuropatias parciais, evidenciando taxa de 50% de recuperação (TARVIN & LENEHAN, 2005).

A claudicação persistente no pós-operatório pode ser devido à má organização espacial do acetábulo e da cabeça do fêmur em relação à pelve após a osteossíntese. Causando a incongruência da articulação e responsável pela dor ou até pela doença articular degenerativa a médio e longo prazo (ROEHSIG *et al.*, 2008).

As placas laterais utilizadas para o ílio de felinos devem ser colocadas com cautela, visto a grande incidência de afrouxamento dos parafusos. Além do mais, o canal pélvico com

estreitamento acima de 45% está relacionado diretamente às constipações recorrentes (LANGLEY-HOBBS, 2008).

Ainda assim, complicações podem estar relacionadas com inadequada antisepsia. Como durante a correção de fraturas pélvicas em pacientes humanos, quando ocorreu infecção durante o trajeto dos parafusos aplicados no aparelho de fixação durante técnica de fixação externa (LEITE *et al.*, 1994).

A osteomielite é complicação de difícil resolução devido à má irrigação do tecido ósseo, o que não permite que os fármacos usados como antibioticoterapia atuem no foco de infecção (CAMPOS *et al.*, 2008).

A osteomielite secundária ou exógena pode ocorrer durante a redução da fratura. Nesses casos, a infecção limita-se apenas a área da lesão devido à resistência do periósteo sadio contra a infecção. Os corpos contaminados usados na redução da fratura serão os grandes causadores de osteomielites crônicas (STURION *et al.*, 2006).

## **2.8 Resultados esperados**

As fraturas pélvicas têm excelente prognóstico com o tratamento dos cães (PALMER, 2009), sendo que a evolução após a conduta conservadora é geralmente satisfatória, ocorrendo o retorno da função, embora seja incerto para os animais de performance (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). Alguns casos de mal alinhamento e/ou instabilidade dos fragmentos da fratura pélvica podem necessitar de maior período de recuperação ou formação de estenose do canal pélvico e até limitação de movimentos da articulação coxofemoral (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Com a adoção do tratamento conservador, alguns animais são capazes de levantar-se em um ou dois dias, ou uma a duas semanas nos casos de fraturas múltiplas (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006). As medidas que podem ser tomadas para o bom restabelecimento do paciente são fisioterapia com o objetivo de readquirir tônus e trofismo muscular, liberar cadeias musculares encurtadas, reeducar a marcha e normalizar a artrocinética, devolvendo a funcionalidade o quanto antes ao paciente (RODRIGUES & OLIVEIRA FILHO, 2003; CISILIO, SILVA & CARREIRA, 2007; MUZZI, REZENDE & MUZZI, 2009).

Em estudo realizado por ROEHSIG *et al.* (2008), encontrou-se pacientes com sustentação parcial do peso após sete dias da intervenção cirúrgica, e após trinta dias, usavam



o membro normalmente para caminhar e claudicavam discretamente ao correr. Aos 30 dias foi realizada o ER pós-operatório que demonstrava reação periosteal cortical na linha de fratura do ílio em todas as osteossínteses. Enquanto que nas avaliações entre os dias 60 e 90, houve aumento de radiopacidade das áreas citadas com envolvimento completo pelo calo ósseo. Os autores atribuíram à rígida estabilização, o precoce retorno à atividade funcional do osso e a vastidão muscular adjacente como fator ligado à promoção de adequada irrigação sanguínea. Estes resultados indicam que o tempo de consolidação dos ossos da pelve é o mesmo do requerido para a consolidação dos outros ossos do corpo (BRINKER, PIERMATTEI & FLO, 2006).

É de se esperar que a recuperação óssea varie de seis a doze semanas, sendo que os animais apresentam retorno excelente de suas atividades na maioria das vezes. As placas não são removidas, somente se houver alguma complicação no implante (JOHNSON & DUNNING, 2005).

### **3 CONCLUSÃO**

A fratura pélvica é frequente na rotina clínica de pequenos animais, sendo causada, principalmente, por acidentes automobilísticos. Para estabelecer o diagnóstico, é necessário considerar os sinais clínicos, o histórico do animal, bem como a realização de exames complementares, sendo o exame radiográfico, mais comumente empregado. Em casos especiais, podem ser utilizadas tomografia computadorizada ou ressonância magnética. É de grande importância estabelecer o diagnóstico preciso e precoce para estabelecer a terapêutica adequada para cada animal e, assim, melhorar de forma significativa a dor e a qualidade de vida do paciente. Para a escolha do tratamento conservativo ou cirúrgico deve-se levar em conta vários fatores, entre eles o tempo decorrido desde o traumatismo, as lesões concomitantes e a idade do animal.

## REFERÊNCIAS

- ADAM, P.; LABBE, J. L.; ALBERGE, Y. *et al.* The role of computerized tomography in the assessment and treatment of acetabular fractures. **Clinical Radiology**, v. 36, p. 13-18, 1985.
- ALBRECHT, T. SCHLIPPENBACH, J.; STAHEL, P. *et al.* The role of whole body spiral CT in the primary work-up of polytrauma patients – comparison with conventional radiography and abdominal sonography. **Rofo**, v. 176, p. 1142-1150, 2004.
- ANDERSON, A.; COUGHLAN, A. Sacral fractures in dogs and cats: a classification scheme and review of 556 cases. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 17, p. 404-409, 1997.
- ARON, D.; TOOMBS, J.; HOLLINGSWORTH, S. Primary treatment of severe fractures by external skeletal fixation: threaded pins compared with smooth pins. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 22, p. 659–670, 1986.
- BECK, A.; PEAD, M.; DRAPER, E. Regional load bearing of the canine acetabulum. **Journal of Biomechanics**, v. 40, p. 427-432, 2005.
- BETTS, C.W. Fraturas pélvicas. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1998. v. 2, cap.134, p. 2094-2113.
- BEZERRA, T.; GARCIA, D.; COLLET E E SILVA, F. *et al.* Lesão da artéria ilíaca interna bilateral associada com trauma pélvico, tratada por intervenção arteriografia com embolização. **Revista Médica (São Paulo)**, v. 86, p. 106-11, abr.-jun. 2007.
- BIERY, D. The hip joint and pelvis. In: BARR, F.J. & KIRBERGER, R.M. **BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2006, p. 119-134.
- BRAUND, K.G. Traumatic Neurophyty. In: VITE, C. H. Braund's Clinical Neurology in Small Animals: Localization, Diagnosis and Treatment. **International Veterinary Information Service**, Ithaca, NY, 2003.
- BRINKER, W.; PIERMATTEI, D.; FLO, G. Fractures of the Pelvis, In: \_\_\_\_\_. **Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 4 ed. Philadelphia, PA, USA: Elsevier, 2006.
- BOCKSTAHLER, B.; LEVINE, D.; MILLIS, D. **Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management**. Babenhausen, Germany: Beate Egner VetVerlag, 2004, p. 196-200.
- BOLOGHT, Z.; MACENZIE, S.; LYONS, T. *et al.* The Epidemiology of Pelvic Ring Fractures: A population based study. **Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care**, v. 64, n. 5, p. 1066-1073, 2007.
- BONATH, K. H.; PRIEUR, W. D. **Kleintierkrankheiten: Orthopädische Chirurgie und Traumatologie**. Stuttgart: Ulmer, p.576-588, 1998.

- BOOKBINDER, P.; FLANDERS, J. Characteristics of pelvic fracture in the cat: a 10 year retrospective study. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 5, p. 122-127, 1992.
- BORER, L.R.; VOSS, K.; MONTAVON, P.M. Ventral abdominal approach for screw fixation of sacroiliac luxation in clinically affected cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 69, n. 4, p. 549-556, 2008.
- BORRELLI, J. Jr.; GOLDFARD, C.; CATALANO, L. *et al.* Assessment of articular fragment displacement in acetabular fractures: a comparison of computerized tomography and plain radiographs. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 16, p. 449-456, 2002.
- BOTTINI, A. SELJESKOG, E. Fractures of the sacrum. In: DOTY, J. RANGACHARY, S. **Surgical disorders of the sacrum**. New York: Thieme Medical Publishers, p. 133-142, 1994.
- BOUDRIEAU, R.J.; KLEINE, L.J. Nonsurgically managed caudal acetabular fractures in dogs: 15 cases (1979–1984). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.193, p.701, 1988.
- BRAGULLA, H., BUDRAS, K., KONIG, H. *et al.* **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas colorido**. São Paulo: Artmed Editora, 2004.
- BRESHEARS, L.A.; FITCH, R.B.; WALLACE, L.J. The radiographic evaluation of repaired canine ilial fractures (69 cases). **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.17, p.64-72, 2004.
- BRUCE, C.W.; GIBSON, T.W.G.; RUNCIMAN, R.J. A comparison of conventional compression plates and locking compression plates using cantilever bending in an ilial fracture model. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 27, 2014.
- BURTON, N.J. Composite Fixation of Comminuted Iliac Wing Fractures in Cats: Three Cases. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.13, p.376-382, 2011.
- CAMPOS JÚNIOR, F.; SANTOS, C. A; LEIVAS, T. *et al.* Estudo in vitro da Formação de Biofilme em Cimento Ósseo a base de polimetilmetacrilato autopolimerizante. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2008, Salvador. **Resumos...** São Carlos: Cubo Multimídia Ltda, p. 124-124, 2008.
- CERVA, D. Jr.; MIRVIS, S.; SCHNMUGANATHAN, K. *et al.* Detection of bleeding in patients with major pelvic fractures: value of contrast-enhanced CT. **American Journal of Roentgenology**, v. 166, p. 131-135, 1996.
- CHARNLEY, G.; DORRELL, J. Small bowel entrapment in an iliac wing fracture. **Injury**, v. 24, p. 627-628, 1993.
- CHOU, P.; RUNYON, C.; BAILEY, T. *et al.* Use of Y shaped TPLO plates for the stabilization of supracotyloidilial fractures in four dogs and one cat. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 26, p. 226-232, 2013.

CHUEIRE, A.; FILHO, G.; SANTOS, A. *et al.* Fraturas do anel pélvico: estudo epidemiológico. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 12, n. 1, jan.-mar. 2004.

CISILIO, M.; SILVA, J.; CARREIRA, A. **Efeitos de um protocolo fisioterapêutico no pós-operatório de fratura da asa do íliaco e parede posterior do acetábulo com luxação: estudo de caso. 2007.** 18f. Monografia (Graduação) - Institutos superiores de ensino do CENSA. Campos dos Goytacazes – RJ, 2007.

CONSTANTINESCO, G. H. A pelve e os órgãos genitais. In: \_\_\_\_\_. **Anatomia clínica de pequenos animais.** 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 260-278.

CRAWFORD, J.; MANLEY, P.; ADAMS, W. Comparison of computed tomography, tangential view radiography, and conventional radiography in evaluation of canine pelvic trauma. **Vet Radiol Ultrasound**, v. 44, p. 619-28, 2003.

DeCAMP, C.E. Principles of pelvic fracture management. **Seminars in veterinary medicine and surgery.** v.7, n.1, p.63-70, 1992.

DeCAMP, C.E. Fractures of the ilium. In: JOHNSON, A.L.; HOULTON, J.E.F.; VANNINI, R. **AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat.** Switzerland: Thieme, 2005, p. 170-177.

DECAMP, C.E. Fractures of the pelvis. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary Small Animal Surgery.** St. Louis, Elsevier Saunders, 2012. p. 801-815.

DENNY, H.R. Pelvis. In: DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. **A Guide to canine and feline orthopedic surgery.** Oxford: Blackwell Science Ltd, 2000, p. 441-454.

DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. In: Pelve. **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos.** 4. ed. São Paulo: Roca, 2006. cap.39, p. 341-351.

DRAFFAN, D.; CLEMENTS, D.; FARRELL, M. *et al.* The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 22, p. 190-197, 2009.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Aparelho locomotor. In: \_\_\_\_\_. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 3 ed. São Paulo: Elsevier, 2004, p. 32-98 e 593.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *et al.* Extremidade pelviana de los carnivoros. In: DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Anatomia Veterinária.** 2 ed. Cidade do México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 1999, p. 509-513.

EDWARDS, K. P. Orthopedic trauma: pelvic fracture. **Today's OR Nurse.** v.15, n.4, p.24-28, 1993.

EGOL, K.A.; KUBIAK, E.N.; FULKERSON, E. Biomechanics of locked plates and screws. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 18, p. 488–493, 2004.

FABRI T, F. S.; SANTOS T, L. Z. Impacto dos exercícios, da nutrição e dos hormônios na

saúde dos ossos. **Revista de Educação Física**, n. 133, p.14, mar. 2006.

FALCHI, M.; ROLLANDI, G. A. CT of pelvic fractures. **European Journal of Radiology**, v. 50, p. 96-105, 2004.

FITZPATRICK, N.; LEWIS, D.; CROSS, A. A biomechanical comparison of external skeletal fixation and plating for the stabilization of ilial osteotomies in dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 21, p. 349-357, 2008.

FITZPATRICK, N.; PERRY, K.; O'RIORDAN, J. **External skeletal fixation of pelvic fractures in dogs and cats: principles of application and outcome in 159 cases**. Proceedings of 34th Annual Conference of the Veterinary Orthopedic Society, Sun Valley, ID, 2007. p.66.

FORTERRE, F.; TOMEK, A.; RYTZ, U. *et al.* Iatrogenic Sciatic Nerve Injury in Eighteen Dogs and Nine Cats (1997-2006). **Veterinary Surgery**, v.36, p. 464-471, 2007.

FOSSUM, T. W.; JOHNSON, A. L.; SCHULZ, K. S. *et al.* **Small Animal Surgery**. 3 ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2007.

FOSSUM, T., HEDLUND, C., HULSE, D. *et al.* **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2008.

GILI, K.; BUCHOLZ, R. The role of computerized tomographic scanning in the evaluation of major pelvic fractures. **The Journal of Bone & Joint Surgery**, v. 66, p. 34-39, 1984.

GIORDANO, V.; AMARAL, N. P.; RIOS, H. *et al.* Fraturas ipsilaterais de fêmur e pelve (quadril flutuante): análise prospectiva de 16 casos. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 42, n. 9, p. 306-12, 2007.

GUILLAMONDEGUI, O.; MAHBOUBI, S.; STAFFORD, P. *et al.* The utility of the pelvic radiograph in the assessment of pediatric pelvic fractures. **Journal Orthopaedic Trauma**, v. 55, p. 236-239, 2003.

HAMILTON, M.H.; EVANS, D.A.; LANGLEY-HOBBS, S.J. Feline ilial fractures: assessment of screw loosening and pelvic canal narrowing after lateral plating. **Veterinary Surgery**, v. 38 p. 326, 2009.

HARASEN, B. Pelvic fractures. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 48, n. 4, p. 427-428, 2007.

HARLEY, I. D.; MACK, L. A. WINQUIST, R. A. CT of acetabular fractures: comparison with conventional radiography. **American Journal of Roentgenology**, v. 138, p. 413-417, 1982.

HENRY, W.B. A method of bone plating for repairing iliac and acetabular fractures. **The Compendium on Continuing Education**, v. 7, n. 11, p. 924-938, 1985.

HOULTON, J.; DYCE, J. Tratamiento de las fracturas pélvicas em perros y gatos. **Waltham Focus**, v. 4, n. 2, p. 17-25, 1994.

HOFFMEYER, P.; SEIGNE, J.; GARCIA, J. *et al.* The value of computerized tomography in fractures of the pelvic ring. **International Orthopaedics**, v. 8, p. 1-8, 1984.

HSIEH, C.; CHEN, R.; FANG, J. *et al.* Diagnosis and management of bladder injury by trauma surgeons. **The American Journal of Surgery**, v. 184, p. 143-147, 2002.

HULSE, D.; SHIRES, P. WALDRON, D. *et al.* Sacroiliac luxations. **Compend Continuing Educ Small Anim**, v. 7, p. 493-499, 1985.

HUNTER, J.; BRANDSER, E.; TRAN, K. Pelvic and acetabular trauma. **Radiologic Clinics of North America**, v. 7, p. 493-499, 1997.

INNES, J.; BUTTERWORTH, S. Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals. **In Practice**, v. 18, n. 5, p. 215-221, 1996.

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

JOHNSON, A. L. Pelvic Fractures. In: FOSSUM, T.W. **Small Animal Surgery**. 3. ed. St. Louis: Mosby, 2007, p. 1087-1102.

JOHNSON, A. L. Management of Specific Fractures. In: FOSSUM, T.W. **Small Animal Surgery**. 4 ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2013. p. 1168-1173.

JOHNSON, A.L.; DECAMP, C.E. External skeletal fixation: linear fixators. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, p.1135–1152, 1999.

JOHNSON, A. L.; DUNNING, D. Pelvis, iliac body fractures. In: JOHNSON, A. L.; DUNNING, D. **Atlas of orthopedic surgical procedures of the dog and cat**. Missouri: Elsevier Inc, 2005, p.176.

KATSOULIS, E.; GIANNOUDIS, P. Impact of timing of pelvic fixation on functional outcome. **Injury**, v.37, p.1133-1142, 2006.

KEMPER, B.; GONÇALVES, L. P.; VIEIRA, M. O. *et al.* Consequências do trauma pélvico em cães. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 311-321, 2011.

KEMPER, B; SEVERO, M.; FIGUIREDO, M. *et al.* Fixação percutânea externa complementar na osteossíntese de fratura pélvica cominutiva bilateral- relato de caso em um cão. **Clínica Veterinária**, n. 74, p. 40-44, 2008.

KILLEN, K.; DeMeo, J. CT detection of serious internal and skeletal injuries in patients with pelvic fractures. **Academic Radiology**, v. 6, p. 224-228, 1999.

KREBS, R.C.; ROE, S.C.; DUNCAN, B. *et al.* Biomechanical Evaluation of the Influence of an Intramedullary Pin on the Stability of a Feline Iliac Fracture Model Stabilized With a Bone Plate. **Veterinary Surgery**, v. 43, p.114–119, 2014.

- KUMAR, K.; MOGHA, I.; AITHAL, H. *et al.* Occurrence and pattern of long bone fractures in growing dogs with normal and osteopenic bones. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 54, n. 9, p. 484- 490, 2007.
- KUNTZ, C. A.; WALDRON, D.; MARTIN, R. A. *et al.* Sacral fractures in dogs: a review of 32 cases. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 31, p. 142-150, 1995.
- LANGLEY-HOBBS, S. Feline pelvic fractures. In: 14th ESVOT Congress, 10th - 14th September 2008. Munich, Germany. **Anais eletrônicos...** Proceedings of the European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology, ESVOT, Munich, Germany 2008. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 08 abr. 2016.
- LANGLEY-HOBBS, S.; MEESON, R.; HAMILTON, M. *et al.* Feline Iliac Fractures: A Prospective Study of Dorsal Plating and Comparison with Lateral Plating. **Veterinary Surgery**, n.38, p.334-342, 2009.
- LANZ, O. Lumbosacral and pelvic injuries. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 32, p. 949-962, 2002.
- LANZ, O.; LEWIS, D.; MADISON, J. *et al.* A bio - mechanical comparison of screw and wire fixation with and without polymethylmethacrylate re-enforcement for acetabular osteotomy stabilization in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 28, p.161-170, 1999.
- LASCELES, S. J.; BUTTERWORTH, T. H.; WATERMAN, A. E. Postoperative analgesic and sedative effects of caprofen and phetidine in dogs. **Veterinary Record**. v.134, p. 187-190, 1994.
- LEITE N. M., REIS F. B., CHRISTIAN R. W., DOBASHI E. T. O uso do fixador externo nas fraturas da bacia. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 29, n. 10, out. 1994.
- LEWIS, D.; STUBBS, W. NEUWIRTH, L. *et al.* Results of screw/wire/ polymethylmethacrylate composite fixation for acetabular fracture repair in 14 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 26, p. 223-234, 1997.
- LIEBICH, H.; KONIG, H.; MAIERL, J. Hindlimb or pelvic limb. In: LIEBICH, H.; KONIG, H. **Veterinary Anatomy of Domestic Mammals**. 1 ed. Munchen: Schattauer, 2004. p.197-203.
- LOVERIDGE, N. Bone: more than a stick. **Journal of Animal Science**, v. 77, p.190-196, 1999.
- MACHA, P. Jr.; WELCH, T. Hemorrhage in major pelvic fractures. **Surgical Clinics of North America**, v. 68, p. 757-773, 1998.
- McPHEE, H.L.; CARTAXO, O.; ALMEIDA, J. R. *et al.* Fraturas de insuficiência/estresse do sacro: achados de ressonância magnética.  
Disponível em:  
<[http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:R7k\\_DrR5NDsJ:www.medimagems.com.br/download/paineis/FRATURAS%2520DE%2520INSUFICI%25C3%258ANCI A.pdf](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:R7k_DrR5NDsJ:www.medimagems.com.br/download/paineis/FRATURAS%2520DE%2520INSUFICI%25C3%258ANCI A.pdf)>. Acesso em: 09 abr. 2016.



- MEESON, R.; CORR, S. Management of pelvic trauma: neurological damage, urinary tract disruption and pelvic fractures. **The Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, p. 347-361, 2011.
- MONTANA, M. A.; RICHARDSON, M.; KILCOYNE, R. *et al.* CT of sacral injury. **Radiology**, v. 161, p. 499-503, 1986.
- MORGAN, J.; WOLVEKAMP, P. Pelvic limb injury. In: MORGAN, J.; WOLVEKAMP, P. **An Atlas of Radiology of the Traumatized Dog and Cat**. 2 ed. Hannover: Schütersche Verlagsgesellschaft mBH & Co, 2004, p. 319-323.
- MOORES, A. L.; MOORES, A. P.; BRODBELT, D. C. *et al.* Regional load bearing of the canine acetabulum. **Journal of Biomechanics**, v. 40, p. 3732-3737, 2007.
- MUZZI, L.A.L.; REZENDE, C.M.F.; MUZZI, R.A.L. Fisioterapia após substituição artroscópica do ligamento cruzado cranial em cães. I - avaliação clínica, radiográfica e ultrassonográfica. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 61, n. 4, Belo Horizonte, ago. 2009.
- NEWTON, C. D. Fracture Repair. In: LIPOWITZ, A. L.; CAYWOOD, D. D.; NEWTON, C. D.; SCHWARTZ, A. **Complications in Small Animal Surgery**. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1996. p. 563-597.
- 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.; MATIS, U. Fractures of the Pelvis. In: BRINKER, W. O.; OLMSTEAD, M. L.; SUMNER-SMITH, G. *et al.* **Manual of Internal Fixation in Small Animal**. Berlin: Springer, 1998. p.148-154.
- OWENS, J. M.; BIERY, D. N. Principles of Radiographic Interpretation. In: OWENS, J. M.; BIERY, D. N. **Radiographic interpretation for the small animal clinician**. 2 ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999, cap.2, p. 9-11.
- PALMER, R. H. How I treat long-bone fracture in puppies. In: Proceedings of the 34th World Small Animal Veterinary Congress WSAVA, 2009. São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 09 abr. 2016.
- PAO, D.; ELLIS, J.; COHAN, R. *et al.* Utility of routine trauma CT in the detection of bladder rupture. **Academic Radiology**, v. 7, p. 317-324, 2000.
- PATRICK, F. E.; BOYD, J. S.; LI, A. External fixation of pelvic fractures in dogs. **Clinical Anatomy**, v. 15, p. 73, 2002.
- PEREIRA G.; PEREIRA H.; DINHANI D. I. *et al.* Clampe de Ganz no tratamento de urgência em lesões do anel pélvico. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 43, n. 7, p. 279-86,

2008.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. Fraturas pélvicas. In: \_\_\_\_\_. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1999, c. 14, p. 694.

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.

RAFFAN, P.J.; JOLY, C.L.; TIMM, P.G. A tension band technique for stabilisation of sacroiliac separations in cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 43, p. 255, 2002.

RAFII, M.; FIROOZANIA, H.; GOLIMBU, C. *et al.* The impact of CT in clinical management of pelvic and acetabular fractures. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 178, p. 228-235, 1983.

RESNIK, C. S.; STACKHOUSE, D. J.; SHANMUGANATHAN, K. *et al.* Diagnosis of pelvic fractures in patients with acute pelvic trauma: efficacy of plain radiographs. **American Journal of Roentgenology**, v. 158, p. 109-112, 1992.

RODRIGUES, C. A., OLIVEIRA FILHO N. H. Fisioterapia nas disfunções da pelve. **Lato & Sensu - Lato & Sensu Revista dos Monitores**, v. 4, n. 1, p1-16, 2003.

ROEHSIG, C.; ROCHA, L. B.; BARAUNA JUNIOR, D. *et al.* Fixação de fraturas ilíacas em cães com parafusos, fios de aço e cimento ósseo de polimetilmetacrilato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p.1675-1681, set. 2008.

ROUSH, J.K.; MANLEY, P.A. Mini plate failure after repair of ilial and acetabular fractures in 9 small dogs and 1 cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 28, p.112-118, 1992.

SÁ, M. J. C. Fratura de pelve - diagnóstico e complicações pós-trauma. **Ciência veterinária dos trópicos**, v. 11, p. 78-81, nov. 2008.

SCHMIDT, C.; FRANCO, S.; VULCANO, L. *et al.* Densidade mineral óssea em cadelas submetidas à ovariosterectomia com e sem reposição estrogênica oral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p. 506-510, 2006.

SIMONIAN, P.T.; CHIP-ROUTT, M.L.; HARRINGTON, R.M. The unstable iliac fracture: a biomechanical evaluation of internal fixation. **Injury**, v. 28, p. 469-475, 1997.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, v.2.

SLATTER, D. **Textbook of Small Animal Surgery**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2003, v.2, p. 2713.

SOUZA, F. C. Análise comparativa da anatomia do forame nutrício da fossa ilíaca de brasileiros e norte-americanos. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, vol. 7, n. 3, p. 243-245, 2003.

STREETER, E.M.; ROZANSKI, E.A.; LAFORCADE-BURESS, A. Evaluation of vehicular trauma in dogs: 239 cases (January–December 2001). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 235, p. 405, 2009.

STUBBART, J.; MERKLEY, M. Bowel entrapment within pelvic fractures: a case report and review of the literature. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 13, p. 145-148, 1999.

STUBBS, W.P.; LEWIS, D.D. *et al.* A biomechanical evaluation and assessment of the accuracy of reduction of two methods of acetabular osteotomy fixation in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 27, p. 429–437, 1998.

STURION, D. J.; STURION, M. A. T.; KISHINO, E. R. *et al.* Tratamento de osteomielite de fraturas de pelve de cão pastor alemão. Disponível em: <[www.cienciaanimal.com.br/vd0013.htm](http://www.cienciaanimal.com.br/vd0013.htm)>. Acesso em: 11 abr. 2016.

SUZUKI, T.; SHINDO, M.; SOMA, K. *et al.* Simultaneous occurrence of a severe Morel-Lavallée lesion and gluteal muscle necrosis as a sequela of transcatheter angiographic embolization following pelvic fracture: a case report. **Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care**, v. 63, n. 4, p. 884-888, 2007.

TARVIN, G. B.; LENEHAN, T. M.; Pelve, In: BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**, 3 ed., São Paulo: Roca, 2005.

THEUMANN, N.; VERDON, J.; MOUHSINE, E. *et al.* Traumatic injuries: imaging of pelvic fractures. **European Journal of Radiology**, v. 12, p. 1312-1330, 2002.

THEIR, M. E.; BENSCH, F. V.; KOSKINEN, S. K. *et al.* Diagnostic value of pelvic radiography in the initial trauma series in blunt trauma. **European Journal of Radiology**, v. 15, p. 1533-1537, 2005.

TICER, J. W. **Técnicas Radiológicas na Prática Veterinária**. 2 ed., São Paulo: Roca, 1987, p. 116.

TOMLINSON, J. Fractures of the Pelvis. In: SLATTER, D. H. **Text Book of Small Animal Surgery**. 3 ed, Philadelphia: Saunders, 2003, p.1989-2001.

TOMLINSON, J.; TURNER, T. A. Ultrasonographic examination of the normal and diseased equine pelvis. In: Proceedings of the Annual Convention of the AAEP, 46, 2000, St. Paul. **Anais eletrônicos...** University of Minnesota, St. Paul, MN, 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. O Sistema Esquelético: tecido ósseo. In: TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 145-165.

TROGER, J.C.; VIGUIER, E. Use of T-plates for the stabilisation of supracotyloidial fractures in 18 cats and 5 dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 21, p. 68-75, 2008.

TUDURY, E. A.; RAISER, A.G. Redução de fraturas distais de fêmur de cães empregando pinos de Steinmann em substituição aos de Rush. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.15, n.2, p.1414-155, 1985.

VANGUNDY, T.E.; HULSE, D.A.; NELSON, J.K. Mechanical Evaluation of two canine iliac fracture fixation systems. **Veterinary Surgery**, v.17, p. 321-327, 1988.

VAS, W. G.; WOLVERSON, M. K.; SUNDARAM, M. *et al.* The role of computed tomography in pelvic fractures. **Journal of Computer Assisted Tomography**, v. 6, p. 796-801, 1982.

VOSS, K.; LANGLEY-HOBBS, S. J.; BORER, L. *et al.* Pelvis. In: MONTAVON, P. M.; VOSS, K.; LANGLEY-HOBBS, S. J. **Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease**, 2009, p. 423-441.

WENKEL, R.; KAULFUSS, K. Fractures in small and pet animal – frequencies, classification and therapy. **Kleintierpraxis**, v.46, n7, p.401-410, 2001.

WHITE, J. H.; HAGUE, C.; NICOLAOU, S. *et al.* Imaging of Sacral Fractures. **Clinical Radiology**, v. 58, p. 914-921, 2003.

ZANELLATO, A.; HABR-GAMA, A.; TROTTA, A. C. *et al.* Estenose de reto após trauma de pelve: relato de um caso. **Revista Brasileira de Colo - Proctologia**, v. 16, n. 4, p. 244-245, 1996.