

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

MICHEL DE CAMPOS VETTORATO

**ESTUDO COMPARATIVO DE POSICIONAMENTOS RADIOGRÁFICOS PARA AS
PRINCIPAIS PATOLOGIAS DA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL EM SERES
HUMANOS E CÃES**

Botucatu-SP

Junho 2014

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

MICHEL DE CAMPOS VETTORATO

**ESTUDO COMPARATIVO DE POSICIONAMENTOS RADIOGRÁFICOS PARA AS
PRINCIPAIS PATOLOGIAS DA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL EM SERES
HUMANOS E CÃES**

Orientador: Prof^ª Dr^ª Rejane de Lima e Silva

Co-orientador: Prof^ª Dr^ª Raquel Sartor Marcelino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FATEC - Faculdade de Tecnologia de
Botucatu, para obtenção do título de
Tecnólogo em Curso de Radiologia.

Botucatu-SP

Junho 2014

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me inspiraram para a sua elaboração, de modo especial, à minha família que sempre me apoiou em todas as minhas jornadas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus pelo fortalecimento da minha determinação durante o desenvolvimento desse trabalho, em segundo a minha família, minha mãe Vera Lucia de Campos Vettorato, meu pai José Antonio Soler Vettorato, meus irmãos Cristian de Campos Vettorato e Leonardo de Campos Vettorato, todos os presentes durante os momentos difíceis e de desânimo. Agradeço a todos os parentes e conhecidos que me ajudaram em grandes partes da minha vida, de modo especial os meus agradecimentos a Maria de Lourdes Lorenzetti, a Geni Capelli, a minha namorada Jessica Leite Fogaça e a professora Maria do Carmo Cavallini Mauad. Agradeço também a todos os colegas de curso, docentes, técnicos, tecnólogos e biomédicos da FATEC e da UNESP de Botucatu, responsáveis pelo meu aprendizado durante a minha graduação e de modo especial agradeço a minha orientadora Prof^a Dr^a Rejane de Lima e Silva pela ajuda e pela disponibilidade durante a orientação, agradeço aos professores Me. Marjorie do Val Ietsugu pela atenção nas dúvidas e a Dr^a Raquel Sartor Marcelino pela disponibilização de material de pesquisa, pelo atendimento às dúvidas devido a sua co-orientação.

“Um homem não pode fazer o certo numa área da vida, enquanto está ocupado em fazer o errado em outra. A vida é um todo indivisível.”

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

O exame radiográfico é o método inicial de diagnóstico de estruturas anatômicas para avaliação de patologias, especialmente para a articulação do quadril. Os exames são realizados através de filme radiográfico sensível à luz, que após o disparo de raios primários ionizantes na região de interesse, sensibiliza o filme e se obtém a imagem. Patologias no sistema articular são muito frequentes em seres humanos e cães, principalmente na articulação do quadril, o que acarreta alta incidência de exames de raios X para o diagnóstico em ambas as espécies, por isso esse trabalho teve o objetivo de descrever e comparar as técnicas de posicionamento radiográfico para as principais patologias da articulação do quadril em seres humanos e cães. Para a sua realização foi adaptada uma revisão de literatura dos últimos 15 anos disponíveis no banco de dados do GOOGLE ACADÉMICO, SCIELO e BIREME, no banco de dados das bibliotecas da FATEC e UNESP de Botucatu. Após as descrições e comparações dos posicionamentos mais utilizados nessa articulação, conclui-se que embora várias técnicas possam ser empregadas para essa avaliação, a incidência AP em ortostatismo monopodálico é a melhor técnica para avaliação em humanos para osteartrose, e no caso de cães onde a patologia mais comum é a displasia, a melhor técnica utilizada é a projeção com compressão e distração (método PennHIP) com a mensuração do ID, embora o CBRV ainda adote para o diagnóstico de displasia o posicionamento VD com o AN. Apesar da eficácia das técnicas analisadas nas duas espécies, ambas não são usadas nas rotinas. Por isso é importante que o tecnólogo em radiologia possua o conhecimento necessário para poder avaliar a situação que se apresenta e escolher a melhor técnica a ser aplicada.

PALAVRAS CHAVES: Cães. Humanos. Posicionamentos. Quadril. Raios X.

ABSTRACT

Radiographic examination is the initial method of diagnosis of anatomical structures for evaluation of pathologies, especially for the hip joint. The tests are performed by radiographic film sensitive to light, which after shooting ionizing rays in the region of primary interest, sensitizes the movie and you get the picture. Articular pathologies in the system are very common in humans and dogs, especially in the hip joint, which leads to high incidence of sinus X-rays for diagnosis in both species, so this study aimed to describe and compare the radiographic positioning techniques for major pathologies of the hip joint in humans and dogs. For its implementation has been adapted a literature review of the last 15 years available in the database Google Scholar, and SCIELO BIREME, the database libraries FATEC and UNESP Botucatu. After the descriptions and comparisons of more placements used in this joint, it is concluded that although various techniques can be employed for this evaluation, the AP effect on one foot standing position is the best technique for evaluation in humans for osteoarthritis, and in the case of dogs where most common pathology is the dysplasia, the best technique is the projection with compression and distraction (PennHIP method) to the measurement of ID, although CBRV still adopt for the diagnosis of dysplasia VD positioning with AN. Despite the effectiveness of the techniques discussed in the two species, both are not used in the routines. So it is important that the radiology technologist has the knowledge necessary to assess the situation at hand and choose the best technique to be applied.

KEYWORDS: Dogs. Humans. Placements. Hip. X-ray.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AgBr - Brometo de prata

AgI - Iodeto de prata

AN - Ângulo de Norberg

AP - Anteroposterior

CBRV - Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária

Cd - Caudal

cm - Centímetros

Cr - Cranial

D - Dorsal

DAD - Doença articular degenerativa

DCF - Displasia coxofemoral

DDA - Doença degenerativa articular

DDQ - Displasia do desenvolvimento do quadril

DFF - Distância foco filme

DFRI - Distância foco-registro de imagem

Di - Distal

DORI - Distância objeto registro de imagem

DOF – Distância objeto filme

Dr - Direita

DV - Dorsoventral

E - Esquerda

EIAI - Espinha ilíaca ântero-inferior

EIAS - Espinha ilíaca ântero-superior

EIPS - Espinha ilíaca pósterio-superior

EIPI – Espinha ilíaca pósterio-inferior

H₂O - Água

ID - Índice de distração

kVp - Kilovolt

L - Lateral

L₄ - Quarta vértebra lombar

L₅ - Quinta vértebra lombar

LCQ - Luxação congênita do quadril

M - Medial

m - Metro

mA - Miliampére

mAs - Miliampére por segundo

O - Oblíquo

Pa - Palmar

PA - Posteroanterior

PennHIP - Pennsylvania Hip Improvement Program

PI - Plantar

Pr - Proximal

R - Rostral

RC - Raio central

RI - Receptor de imagens

RM - Ressonância magnética

S₁ - Primeira vértebra sacral

S₂ - Segunda vértebra sacral

TC - Tomografia computadorizada

US - Ultrassonografia

V - Ventral

VD - Ventrodorsal

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Equipamentos e acessórios (tubo de raios X, colimador, mesa de posicionamento, painel de controle, chassi, bucky e estativa).....	17
2 Ampola de raios X produzindo feixes primários	18
3 Posição anatômica (bípede).....	21
4 Termos de movimentos (abdução, adução, flexão, extensão).....	24
5 Termos de movimentos (rotação interna ou externa, pronação, supinação)	24
6 Termos de movimentos (eversão, inversão e flexão dorsal e plantar).....	25
7 Movimento de circundução.....	25
8 Vista anterior do esqueleto axial e apendicular.....	26
9 Diferenças anatômicas entre a pelve masculina e a feminina	28
10 Ossos do quadril em vista lateral e medial.....	30
11 Ossos do quadril em uma vista anterior da pelve feminina e masculina.....	30
12 Porção proximal do fêmur.....	31
13 Articulação do quadril e referências topográficas	32
14 Incidências AP, PA, lateral e oblíqua para pelve.....	34
15 Osteoartrose da articulação do quadril.....	39
16 Termos direcionais utilizados em um animal quadrúpede.....	41
17 Esqueleto apendicular e axial do cão.....	42
18 Movimentos articulares nos fêmures do cão.....	43
19 Ossos do quadril de um cão em vista lateral e ventral	45
20 Extremidade proximal do fêmur esquerdo de um cão em aspecto cranial e aspecto caudal.....	46
21 Articulação da pelve canina.....	47
22 Incidências radiográficas em decúbito (A: ventrodorsal; B: dorsoventral; C: lateral esquerda direita; D- lateral direita esquerda).....	48
23 Articulação do quadril de um cão normal e com displasia	52
24 Posicionamento e imagem radiográfica da pelve em AP bilateral	55
25 Posição e rotação dos pés no posicionamento do quadril e sua radiografia resultante (A: neutra, B: rotação interna e C: rotação externa).....	56
26 Posicionamento e radiografia AP unilateral.....	57
27 Incidência bilateral (perna de rã) e imagem radiográfica.....	58
28 Incidência com rotação lateral.....	59
29 Posicionamento para a incidência pélvica unilateral com radiografia do quadril.....	60
30 Posicionamento para incidência oblíqua posterior e radiografia.....	61
31 Posicionamento e radiografia do falso perfil de Lequesne	62
32 Posicionamento e radiografia lateral de pelve	63
33 Posicionamento em decúbito dorsal e em ortostatismo monopodálico.....	65
34 Radiografia com as medidas em decúbito dorsal e ortostatismo	65
35 Posicionamento em VD estendida e radiografia.....	67
36 Posicionamento e radiografia da projeção VD flexionada.....	68
37 Posicionamento e radiografia da projeção lateral.....	69
38 Posicionamento e radiografia da projeção ventral esquerda - dorsal direita.....	71
39 Posicionamento e radiografia em dorsoventral.....	72
40 Ângulo de Norberg em radiografia.....	73
41 Índice de Norberg na articulação do quadril.....	74

42	Categoria da articulação coxofemoral em radiografia (graus de A até E)	76
43	Equipamentos específicos PennHIP e um exame com distrator articular.....	78
44	Diagnóstico radiográfico do quadril (A: técnica convencional VD, B: frog-leg e C: técnica de distração).....	79
45	Comparação das técnicas em radiografia.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1	83

1 Considerações comparativas dos posicionamentos aplicados na articulação do quadril em humanos e cães..... 83

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivo	15
1.2 Justificativa	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Equipamento de Raios X.....	16
2.2 Funcionamento do Raios X.....	18
2.3 Obtenção da Imagem de Raios X.....	19
2.4 Fatores de Exposição.....	20
2.5 Termos Anatômicos Humanos.....	20
2.5.1 Posição Anatômica	20
2.5.2 Termos de Relação	21
2.5.3 Termos de Posição	22
2.5.4 Termos Relacionados a Movimentos	23
2.6 Anatomia Humana	25
2.6.1 Divisão do Esqueleto	26
2.6.2 Articulações	26
2.6.3 Anatomia da Pelve.....	27
2.6.4 Ossos do Quadril	29
2.6.5 Osso do Fêmur.....	31
2.6.6 Articulação do Quadril	32
2.7 Posicionamentos Radiográficos para Seres Humanos	32
2.7.1 Incidências Radiográficas	33
2.7.2 Posicionamentos para o Quadril ou Articulação Coxofemoral	34
2.8 Patologias do Quadril em Humanos	35
2.8.1 Fraturas	35
2.8.2 Luxação.....	36
2.8.3 Displasia do Desenvolvimento do Quadril (DDQ).....	36
2.8.4 Neoplasias	37
2.8.5 Osteoartrite.....	37
2.8.6 Osteoartrose.....	38
2.9 Terminologia para Cães.....	39
2.10 Anatomia em Cães.....	41
2.10.1 Divisão do Esqueleto em Cães.....	41
2.10.2 Articulações em Cães	42
2.10.3 Movimentos Articulares.....	43
2.10.4 Anatomia do Membro Pélvico	44
2.11 Posicionamentos Radiográficos em Cães.....	47
2.12 Patologias do Quadril em Cães	49
2.12.1 Luxações	49
2.12.2 Fraturas Pélvicas	49
2.12.3 Neoplasias	50
2.12.4 Osteoartrite.....	50
2.12.5 Osteoartrose.....	51
2.12.6 Displasia Coxofemoral (DCF)	51
3 MATERIAL E MÉTODOS	53
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1 Posicionamentos em Seres Humanos para as Principais Patologias do Quadril	54

4.1.1 Incidência AP de Pelve	54
4.1.2 Incidência AP Unilateral do Quadril.....	57
4.1.3 Incidência AP (Método de Lowestein - Pernas de Rã).....	57
4.1.4 Incidência Pélvica Unilateral (Método de Cleaves Modificado)	59
4.1.5 Incidência Pélvica Oblíqua Posterior (Método de Judet)	60
4.1.6 Incidência Pélvica Falso Perfil (Método de Lequesne)	61
4.1.7 Incidência Lateral de Pelve	62
4.1.8 Considerações nos Posicionamentos Radiográficos em Humanos.....	63
4.2 Posicionamentos Utilizados em Cães para as Principais Patologias do Quadril.....	66
4.2.1 Projeção VD Estendida da Pelve	66
4.2.2 Projeção VD Flexionada (Frog-leg)	68
4.2.3 Projeção Lateral	69
4.2.4 Projeção Lateral Oblíqua.....	70
4.2.5 Projeção DV de Pelve	71
4.3 Técnicas para o diagnóstico de DCF	72
4.3.1 Aplicação do Ângulo de Norberg (AN).....	72
4.3.2 Projeção com Compressão e Distração (Método PennHIP)	76
4.4 Considerações nos Posicionamentos Radiográficos em Cães	78
4.5 Considerações Comparativas de Posicionamentos em Humanos e Cães	81
5 CONCLUSÕES	84
REFERÊNCIAS.....	85

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas esquelético, articular e muscular são responsáveis pela locomoção, proteção e postura corporal, principalmente quando ambos estão em conjuntos. As articulações, especialmente as de grande movimento, normalmente são protegidas por uma cápsula articular, constituída de fibrocartilagem e contém em seu interior líquido sinovial, que atua na lubrificação da articulação e na facilitação dos movimentos (MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009).

Ao se tratar de métodos de imagem para estudo do quadril, a radiografia simples é o padrão inicial utilizado para avaliação de patologia do sistema osteoarticular. Nessa região anatômica são encontradas em humanos, patologias como: fraturas, luxações, neoplasias, displasias, osteoartrose, osteoartrite, etc (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

Entre as doenças encontradas, a osteoartrose do quadril é a mais comum em seres humanos, que é um processo que atinge a cartilagem articular inicialmente e depois o osso subcondral, caracterizada com dor, limites funcionais e diminuição no espaço articular. Para o diagnóstico, o exame complementar é o raios X (VANNI; STUCKY; SCKWARSTANN, 2008).

A displasia do desenvolvimento do quadril (DDQ), muito presente em recém-nascidos, bebês e crianças, atinge o quadril em crescimento, desde a displasia até a luxação da articulação, passando pelos diferentes graus de subluxação da articulação coxofemoral. A radiografia convencional tem um valor limitado na confirmação diagnóstica da doença em recém-nascidos, sendo a ultrassonografia (US) do quadril o exame ideal para avaliação, portanto é normal a realização da radiografia simples em conjunto com a US e com outras técnicas de diagnóstico precoce para o tratamento da patologia (GUARNIERO, 2010).

Em cães a patologia mais comum é a displasia coxofemoral (DCF), que é um desenvolvimento anormal na articulação, que começa com uma frouxidão e se desenvolve para uma doença articular degenerativa e pode ser causada por diversos fatores como: a nutrição, o ambiente em que vivem e a própria genética do animal, que na maioria das vezes afeta raças de médio e grande porte, apresentando sinais de dificuldade locomotora nos membros pélvicos (SANTANA et al., 2010).

Constata-se, portanto, que as patologias do sistema articular são muito frequentes em seres humanos e cães, principalmente na articulação do quadril, o que acarreta alta incidência de exames de raios X para o diagnóstico em ambas as espécies, necessitando de conhecimento específico para a realização dos exames.

1.1 Objetivo

Descrever e comparar as técnicas de posicionamento radiográfico para as principais patologias da articulação do quadril em seres humanos e cães.

1.2 Justificativa

As patologias nas articulações do quadril são comuns em humanos e cães o que acarretam alta incidência de exames de raios X para a avaliação dessa articulação.

Dada a diferença anatômica entre as espécies analisadas, diferentes posicionamentos são utilizados para a obtenção das imagens.

Por isso, esse trabalho procurou descrever e comparar as técnicas de posicionamento para exames de radiografia convencional humana e veterinária, demonstrando ao tecnólogo a possibilidade de trabalhar com obtenção de imagens nas duas áreas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Equipamento de Raios X

Os equipamentos usados em diagnósticos são normalmente identificados com a energia do raios X produzida ou com as intenções de uso, pois geralmente eles apresentam diferentes formas e tamanhos (BUSHONG, 2010).

Em um departamento de radiologia, o equipamento básico e necessário para realização de exames radiográficos de rotinas deve ser composto pelos itens abaixo:

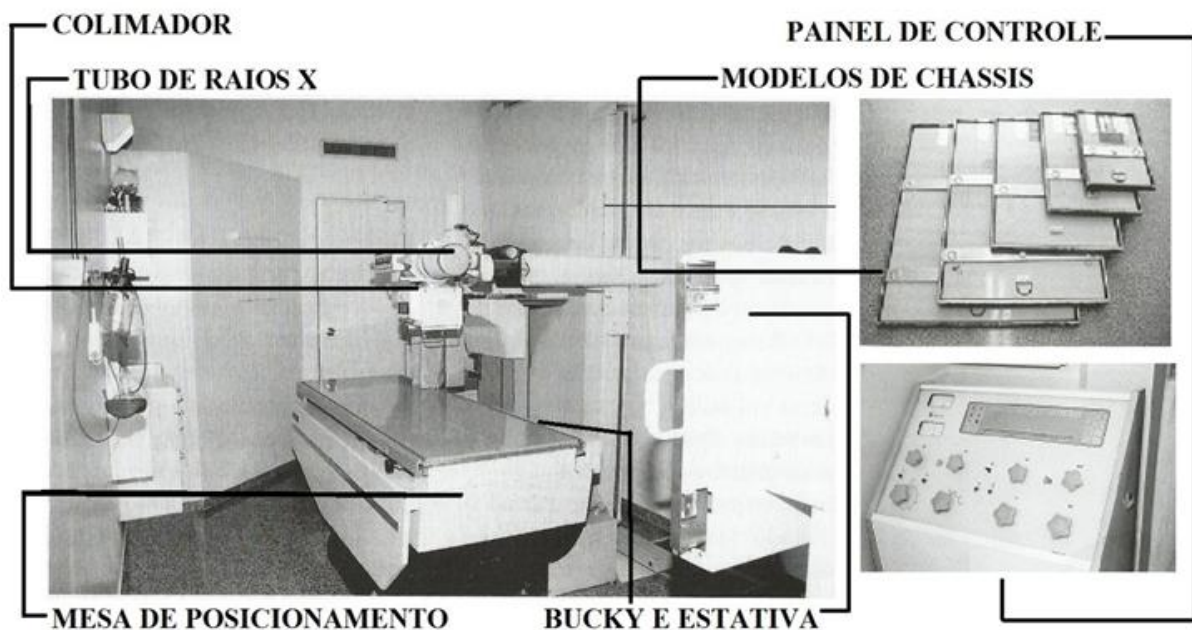
- **Painel de controle:** é um sistema que permite que o tecnólogo em radiologia controle a corrente do tubo de raios X (mA), a voltagem do tubo de (kV) e o tempo de exposição (Figura 1);
- **Transformador de alta voltagem:** semelhante a um gerador, transforma energia de baixa tensão em energia de alta tensão, ao qual é necessária para acelerar os elétrons no interior do tubo. Ele está eletricamente ligado ao sistema de controle e está presente em um envoltório de metal, nele são acoplados outros cabos importantes ao aparelho;
- **Tubo de raios X:** que contém um ânodo rotatório de dois focos e é feito de tungstênio, responsável pela produção de calor e energia (Figura 1);
- **Sistema focalizador de raios X:** é um sistema de colimação que reduz o tamanho do feixe cônico para que ele se adapte ao tamanho do filme usado e da área do

paciente examinada, fornece um campo de luz para o posicionamento e cones adaptáveis para reduzir as exposições (Figura 1);

- **Dispositivos de Manuseio:** tais como a mesa de exame (utilizada para colocar o paciente) (Figura 1), porta-tubo, auxiliares de posicionamentos (blocos de espumas, travesseiros), acessórios de radioproteção (aventil de chumbo e protetores de gônadas) e outros suportes hospitalares (DAMAS, 2008; TICER, 1987).

O chassi é uma pequena caixa ao qual se aloja o filme radiográfico contendo écrans intensificadores que ajudam a sensibilizar o filme. Devido às diferentes regiões anatômicas analisadas, e dependendo também do biótipo do paciente, os chassis (Figura 1), assim como os filmes radiográficos, apresentam diferentes tamanhos: 35x43 cm; 35x35 cm; 30x40 cm; 24x30 cm; 18x24 cm; 13x18 cm. Durante os exames eles são colocados no Bucky (parte inferior à mesa de posicionamento) ou em uma na estativa comumente utilizada em posicionamentos ortostáticos (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012; SAVAREGO; DAMAS, 2010; DIMENSTEIN; NETTO, 2005).

Figura 1 - Equipamentos e acessórios (tubo de raios X, colimador, mesa de posicionamento, painel de controle, chassis, bucky e estativa)



Fonte: Adaptado de SAVAREGO; DAMAS, 2007

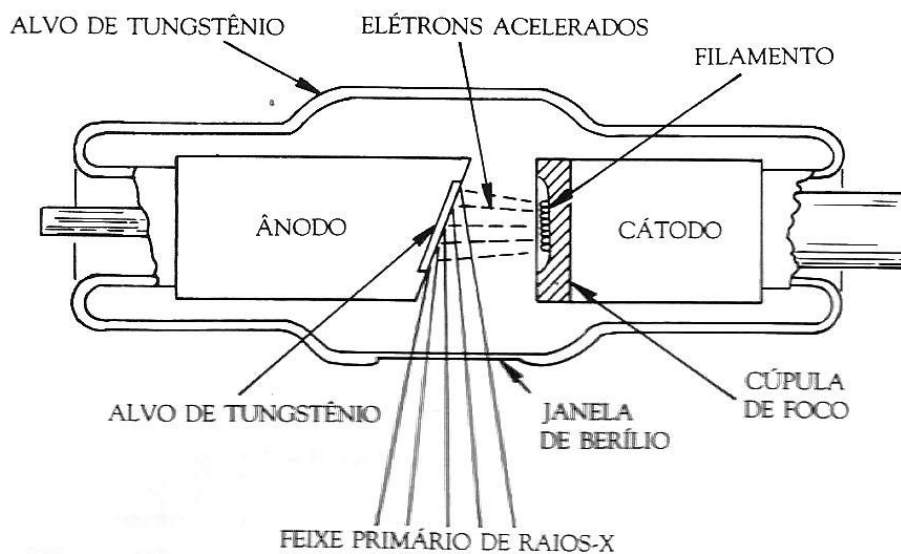
2.2 Funcionamento do Raios X

Trata-se de radiações ionizantes ou radiações com ondas eletromagnéticas de alta energia, com comprimento curto (10^{-12} m = 1 picômetro) e uma frequência de 10^{16} Hertz (DAMAS, 2008).

O raios X é gerado dentro de um tubo a vácuo, onde uma fonte de elétrons denominada cátodo é aquecida em uma determinada temperatura, aumentando a velocidade dos elétrons dentro de um espaço no tubo, fazendo com que eles atinjam um alvo com potencial positivo, geralmente constituído por tungstênio, conhecido como ânodo, resultando em uma emissão de 99% de calor e 1% de raios X (TICER, 1987).

Para produção, é necessário que os elétrons sejam emitidos termoionicamente pelo filamento de tungstênio em direção ao alvo (Figura 2), devido a uma diferença de potencial, obtida pelo fator kVp (kilovolt), aplicado entre o cátodo e o ânodo pelo gerador e pela desaceleração da corrente de elétrons no ânodo expressa em mA (miliampére). Esse filamento presente em uma ampola moderna é uma fonte emissora de elétrons, as quais interagem com o alvo e produzem raios X, por isso o tubo deve ser mantido a vácuo, para que os elétrons emitidos pelo filamento (cátodo) não sofram perda de sua velocidade ao interagir com o ânodo (DIMENSTEIN; NETTO, 2005).

Figura 2 - Ampola de raios X produzindo feixes primários



Fonte: TICER, 1987

O tubo de raios X produz um feixe primário divergente, onde na porção central do feixe emitido, ao qual denominamos Raio Central (RC), apresenta menos divergência em sua porção do que nos feixes mais distantes do centro, esse raio é importante, pois será usado no posicionamento e para radiografar as estruturas (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.3 Obtenção da Imagem de Raios X

O raios X que forma a imagem é imerso no paciente e interage no receptor de imagens (RI), esse receptor será responsável por converter o feixe de raios X em imagem visível, o RI mais comum ainda é o filme radiográfico (BUSHONG, 2010).

A imagem é detectada por um filme acoplado dentro do chassi, que é um suporte de ferro na radiologia convencional ou um chassi de suporte de plástico contendo um *chip* (placa de fósforo) na radiologia digital. Este durante o exame é colocado abaixo do local de interesse, que ao receber o raios X, sensibiliza o filme na convencional, ou anexa informação no *chip* na digital (DAMAS, 2008).

O dispositivo de aquisição de imagem na convencional consiste em um par de écrans intensificadores, com um filme entre eles dentro de um cassete, de modo que ambos fiquem em contato íntimo com o filme protegendo-o da entrada de luz (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Os filmes são compostos por sais de prata (AgBr , AgI) e recobertos por um plástico de poliéster, que os protegem da entrada de luz. Quando os filmes são sensibilizados pelo raio-X, o cátion de prata (íon positivo) é neutralizado e se transforma em metal, o que escurece na imagem, tornando transparente o que foi atingindo, isso dependerá do tipo de estrutura que o feixe atravessar no paciente, pois materiais mais densos (metal, cálcio) absorvem muito raios X, ou seja, se atenuam mais, e materiais menos densos (ar, gordura, H_2O) absorvem menos, por consequência disso, se têm as diferenças de tons de cinza em uma imagem devido as variedades de densidades radiológicas (DAMAS, 2008).

Quando os écrans recebem a radiação remanescente do paciente, produzem luz que expõe o filme. Para que a imagem do filme (radiografia) possa ser vista, oferecendo uma visão bidimensional de estruturas anatômicas, é necessário um processamento químico que inclui quatro passos: revelação, fixação, lavagem e secagem, com um tempo de duração de

aproximadamente 60 a 90 segundos em uma processadora automática (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.4 Fatores de Exposição

Para cada radiografia obtida devem ser selecionados no painel de controle do equipamento alguns fatores de exposição necessários para cada tipo de exame, que serão determinados por densidade, número atômico e espessura da parte anatômica, patologia presente e tecnologia de aquisição de imagem (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Os fatores ajustados são a kVp, usados para contrastar detalhes anatômicos, é dado por uma diferença criada entre o ânodo e cátodo que aumenta a energia dos elétrons, aumentando a penetrabilidade do feixe; temos também a mA que controla a intensidade ou o número de elétrons presente na corrente e, por último, a corrente por segundo (mAs) que é o tempo de exposição onde a corrente de radiação produzida fica passando no tubo (DAMAS, 2008).

2.5 Termos Anatômicos Humanos

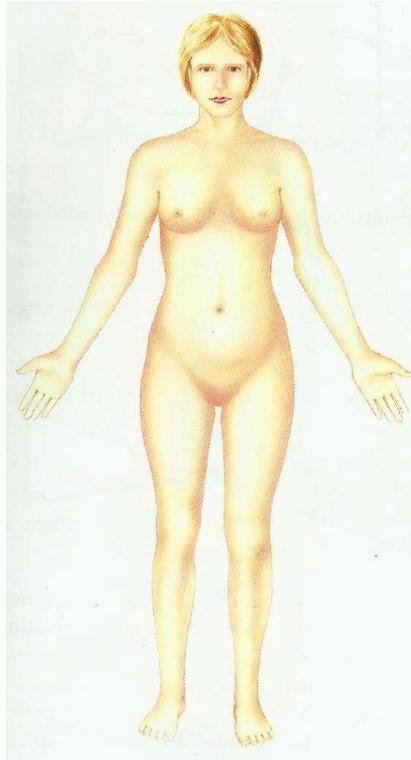
O corpo humano é bastante complexo o que pode acarretar erros no posicionamento ou no diagnóstico radiológico, principalmente se os profissionais não tiverem o conhecimento sobre a anatomia e a cinesiologia. Portanto é necessário uma boa compreensão da terminologia básica referente à posição do paciente durante o exame (WHITLEY et al., 2007).

2.5.1 Posição Anatômica

É a posição que se leva em consideração para a observação das imagens radiográficas. O indivíduo deve estar em posição ereta (posição ortostática ou bípede), face voltada pra frente e olhares focados no horizonte, braços abduzidos para baixo, palmas das mãos para

frente e membros inferiores unidos de modo que os pés estejam virados para frente. Essa posição anatômica (Figura 3) é usada como referência internacionalmente (DAMAS, 2008).

Figura 3 - Posição anatômica (bípede)



Fonte: DAMAS, 2008

2.5.2 Termos de Relação

São termos anatômicos ou de posicionamento descrevendo relações das partes do corpo, os mais usados são:

- **Medial:** parte mais próxima do plano sagital mediano;
- **Lateral:** parte mais distante do plano sagital mediano;
- **Proximal:** significa parte mais próxima da origem ou do tronco;
- **Distal:** significa parte mais distante do tronco ou da origem;
- **Cranial ou Cefálico:** significa em direção à cabeça, ou também descrita como superior;
- **Caudal ou Podálico:** significa em direção distante da cabeça ou em direção aos pés, pode ser descrito também como inferior;

- **Interior ou Interno:** representa dentro de algo ou mais próximo do centro;
- **Exterior ou Externo:** representa a parte mais próxima do lado de fora;
- **Superficial:** significa o mais próximo da pele ou da superfície;
- **Profundo:** o mais distante da pele e da superfície;
- **Contralateral:** parte que está do lado oposto do corpo;
- **Ipsilateral:** parte que está do mesmo lado do corpo;
- **Anterior ou Ventral:** descreve a posição de estruturas na parte da frente do corpo, relacionados também em termos de superfícies do corpo;
- **Posterior ou Dorsal:** descreve a posição de estruturas na parte de trás do corpo, termos também para superfícies do corpo;
- **Superior:** descreve estruturas acima do eixo vertical do corpo;
- **Inferior:** descreve estruturas abaixo do eixo vertical do corpo;
- **Plantar:** trata-se da superfície posterior do pé;
- **Dorso:** é a superfície ou a parte da frente do pé, e na mão é a parte de trás;
- **Palmar:** refere-se à palma da mão ou à parte anterior (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012; DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2010).

2.5.3 Termos de Posição

Determina como que o paciente é posicionado para várias incidências radiográficas:

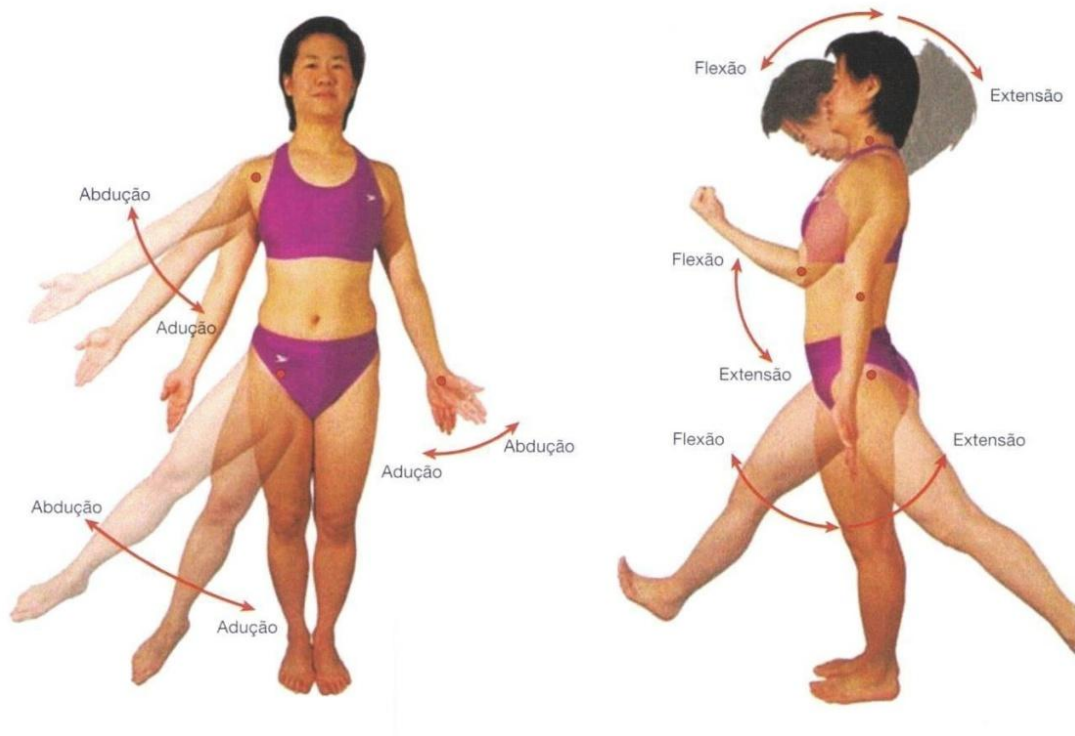
- **Ereta:** é realizada com o paciente em posição ereta estando sentado ou em pé (ortostática), podendo ser posterior, anterior, lateral direito e lateral esquerdo, dependerá de qual superfície ficará contra o chassi;
- **Decúbito:** é quando o paciente fica deitado, podendo variar em: decúbito dorsal, deitado de costas (supino); em decúbito ventral, deitado com face voltada para baixo (prono); e decúbito lateral deitado de lado direito ou esquerdo;
- **Semidecúbito:** paciente fica reclinado, com a superfície do tronco contra o chassi (WHITLEY et al., 2007).

2.5.4 Termos Relacionados a Movimentos

São termos de posicionamento que se referem a vários movimentos e que todo tecnólogo precisa saber:

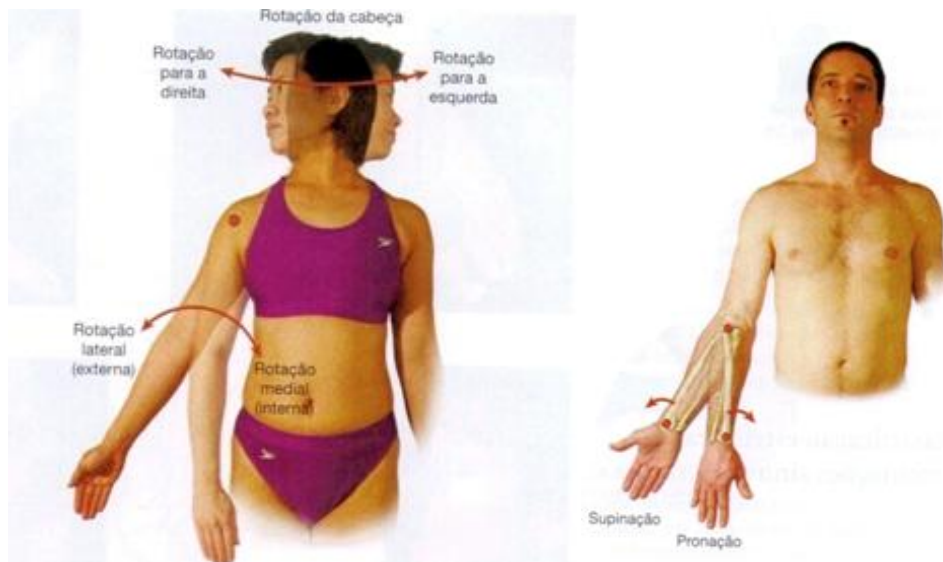
- **Flexão:** movimento efetuado no plano sagital mediano, aproximando as extremidades (Figura 4);
- **Extensão:** movimento efetuado no plano sagital, afastando as extremidades (Figura 4);
- **Adução:** aproxima o membro do plano (Figura 4);
- **Abdução:** afasta o membro do plano (Figura 4);
- **Rotação:** gira em torno do seu próprio eixo, podendo ser interna (medial) ou externa (lateral) (Figura 5);
- **Supinação:** movimento de rotação da mão, com a palma voltada para cima (decúbito dorsal da mão) (Figura 5);
- **Pronação:** movimento de rotação da mão, com a palma voltada para baixo (decúbito ventral) (Figura 5);
- **Eversão:** quando a superfície plantar do pé fica voltada para região lateral, ou seja, para fora, afastando do plano sagital mediano, sem movimentar as pernas (Figura 6);
- **Inversão:** quando a superfície plantar do pé fica voltada à região medial, ou seja, para dentro, na direção do plano sagital mediano, sem movimentar as pernas (Figura 6);
- **Circundação:** movimento que faz combinação, por exemplo, extensão, rotação e abdução (Figura 7) (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012; DAMAS, 2008).

Figura 4 - Termos de movimentos (abdução, adução, flexão, extensão)



Fonte: MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009

Figura 5 - Termos de movimentos (rotação interna ou externa, pronação, supinação)



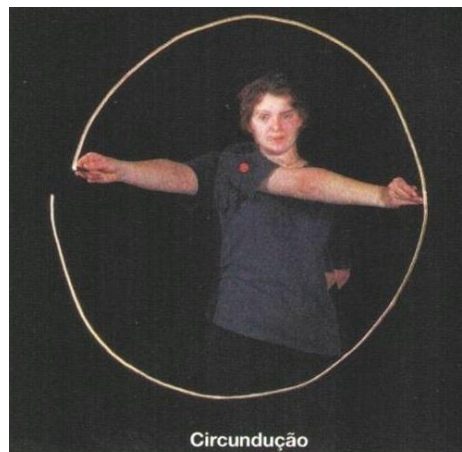
Fonte: MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009

Figura 6 - Termos de movimentos (eversão, inversão e flexão dorsal e plantar)



Fonte: MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009

Figura 7 - Movimento de circundução



Fonte: MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009

2.6 Anatomia Humana

É o estudo de estruturas externas e internas e da relação física entre as partes do corpo, em outras palavras, é uma observação cuidadosa do corpo (MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009).

2.6.1 Divisão do Esqueleto

O esqueleto se divide em duas partes (Figura 8): o axial, que protege e dá apoio aos órgãos internos, participa de funções vitais como a respiração; e o esqueleto apendicular, o que inclui os membros superiores e inferiores que são ligados ao esqueleto axial pelos cingulos e servem como elemento de apoio (MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009).

Figura 8 - Vista anterior do esqueleto axial e apendicular



Fonte: DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2010

2.6.2 Articulações

Trata-se de uma região onde duas ou mais superfícies se encontram, podendo estar em contato direto ou separado por um tecido fibroso, cartilagem ou líquido sinovial (MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009).

Existem três categorias funcionais de articulações, cada uma se baseia na amplitude de movimentos permitidos. Entre elas temos:

- **Sinartroses:** são articulações imóveis, sua categoria estrutural pode ser fibrosa, cartilaginosa e por fusão óssea. Elas se caracterizam por possuir margens ósseas muito próximas podendo até ser travadas;
- **Anfiartroses:** são articulações ligeiramente móveis, ou seja, que permitem pouco movimento, sendo limitado, onde seus ossos são mais separados que a sinartroses e conectados por fibras de colágeno ou cartilagem. Sua categoria estrutural pode ser fibrosa (sindesmose) onde os ossos são conectados por um ligamento que limita seus movimentos; e cartilaginosa (sífnise) onde os ossos são separados por um disco de fibra de cartilagem, um exemplo comum são os ossos do quadril direito e esquerdo;
- **Diaartroses:** conhecidas também como articulações sinoviais, onde suas superfícies ósseas não fazem contato entre si, pois são revestidas por cartilagens articulares que tem três funções: de fornecer lubrificação, nutrir os condrócitos e atuar como amortecedor de impacto. Esse tipo permite grande amplitude de movimento em até três eixos, um exemplo seria a articulação do quadril (MARTINI; TIMMOONS; TALLITSCH, 2009).

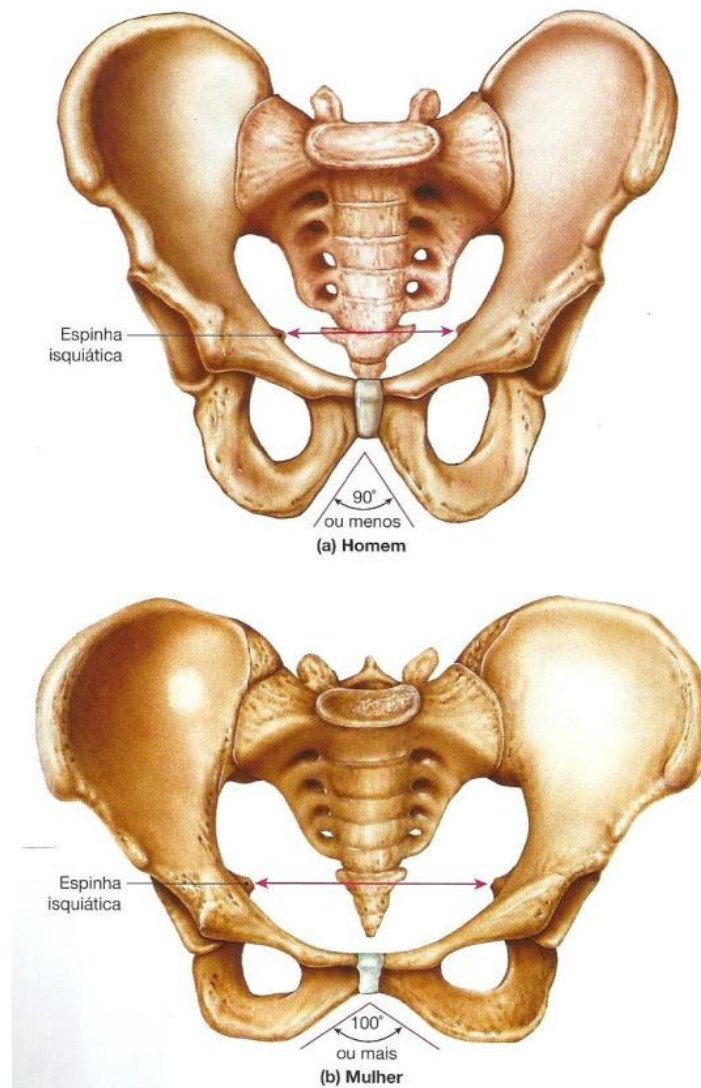
2.6.3 Anatomia da Pelve

A pelve total serve como base do tronco e forma a conexão entre os membros inferiores e a coluna vertebral. A pelve é formada pelos ossos do quadril (ossos coxais): ílio, ísquio e púbis ou conhecidos também como ossos inominados. O quadril se articula com a coluna vertebral através do sacro e este inferiormente se articula com o cóccix. (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Em uma vista anterior (Figura 9), a forma da pelve masculina é diferente da feminina, algumas dessas variações resultam no tamanho do corpo e da massa muscular, pois as mulheres têm menos massa muscular que os homens. Outras adaptações tais como a distância entre as espinhas isquiáticas na abertura inferior da pelve, são maiores e mais superiores nas mulheres do que nos homens; a abertura superior da pelve feminina é mais larga e mais circular do que a masculina e apresenta um ângulo superior a 100 graus entre os ossos

púbicos, enquanto os homens apresentam aproximadamente um ângulo de 90 graus, pois essas adaptações estão relacionadas com a sustentação do peso do feto em desenvolvimento no útero e a facilitação da passagem do bebê através da abertura inferior da pelve, durante o parto, além dos hormônios produzidos durante a gestação afrouxando a sínfise púbica, permitindo movimento relativo nos ossos do quadril o que pode aumentar mais o tamanho das aberturas inferior e superior da pelve e assim facilitar o parto. Devido a isso há diferenças anatômicas (Figura 9) entre os dois sexos da espécie (MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009).

Figura 9 - Diferenças anatômicas entre a pelve masculina e a feminina



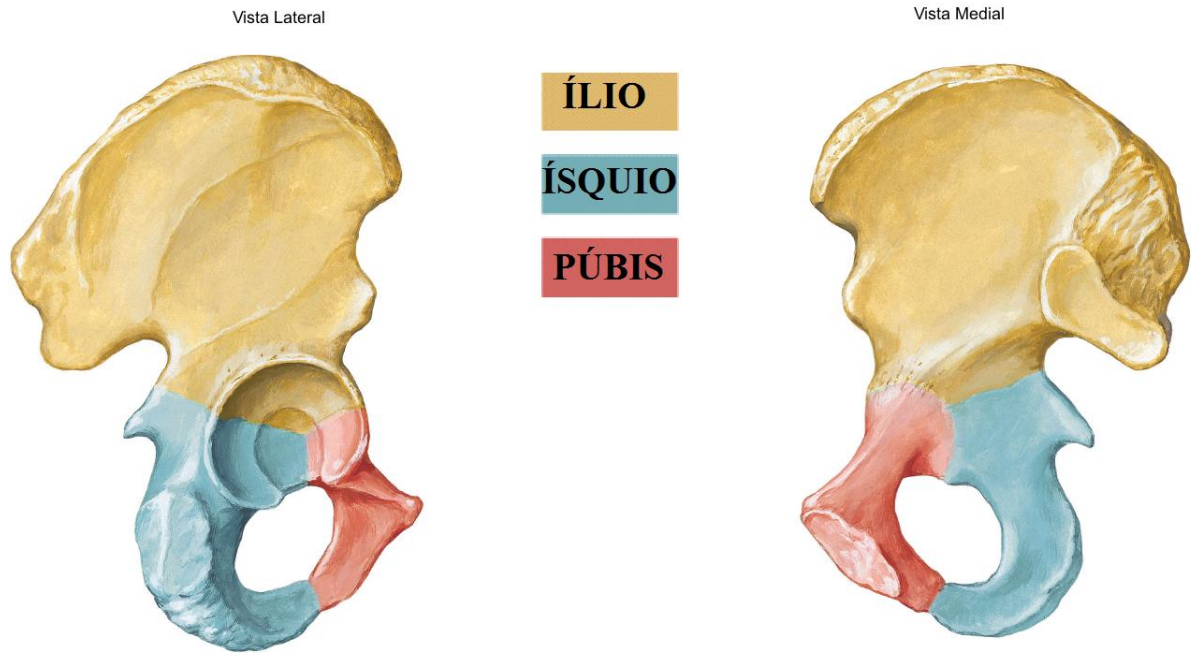
Fonte: MARTINI; TIMOONS; TALLITSCH, 2009

2.6.4 Ossos do Quadril

O osso do quadril possui três divisões (Figura 10). Quando criança esses ossos são separados e se unem durante a adolescência, a fusão deles ocorre na área do acetábulo, uma cavidade profunda em forma de taça, ao qual recebe a cabeça do fêmur e forma a articulação do quadril. As três divisões são:

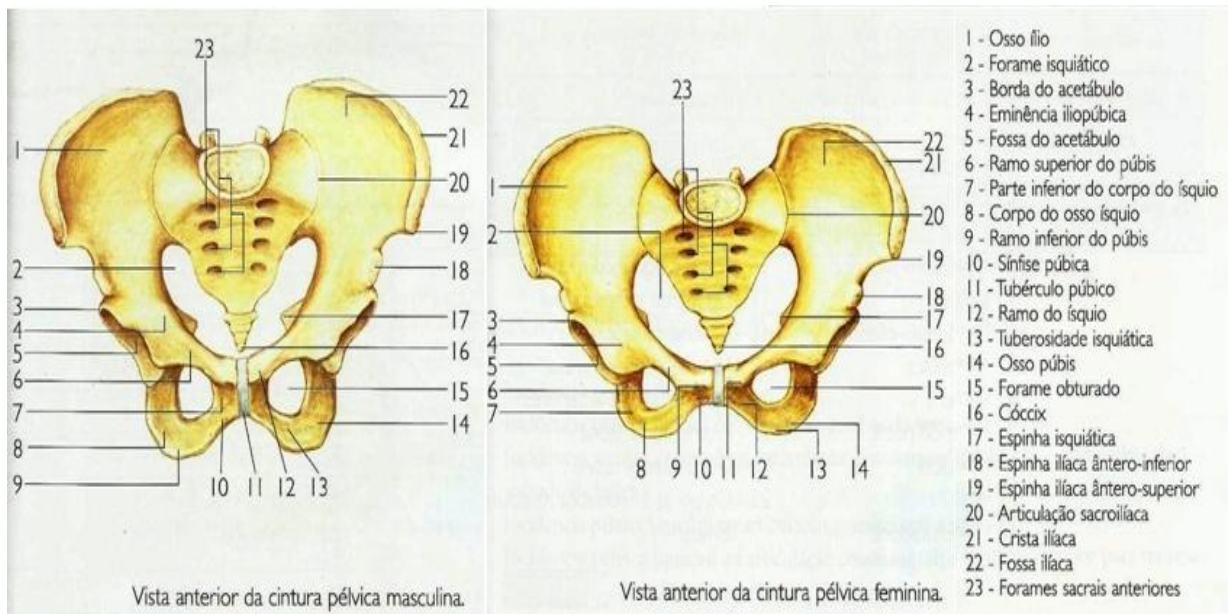
- **Ílio:** é composto pelo corpo e de uma asa dilatada e fina, é a porção mais inferior próxima ao acetábulo; a crista do ílio e a margem superior da asa do ílio, que se estende da espinha íliaca ântero-superior (EIAS) até a espinha íliaca pósterosuperior (EIPS), mais abaixo encontramos a espinha íliaca ântero-inferior (EIAI) e a espinha íliaca pósteroinferior (EIPi) (Figura 11). No posicionamento, o pico mais elevado da crista é denominado crista íliaca e se estende entre EIAS e a EIPS, ambas são referências importantes no posicionamento;
- **Ísquio:** parte do osso do quadril, situada inferior e posteriormente ao acetábulo, é dividido em um corpo e um ramo (Figura 11). Posteriormente ao acetábulo temos a espinha isquiática visível apenas em uma vista anterior da pelve. Na junção da parte inferior do corpo e do ramo inferior, temos uma referência denominada tuberosidade isquiática que suporta a maior parte do peso do corpo quando o indivíduo está sentado e pode ser sentida em tecidos moles quando em decúbito ventral, o uso dessa referência não é tão comum nos posicionamentos;
- **Púbis:** localizado anterior e inferiormente ao acetábulo, tem dois ramos superiores que se juntam e formam a articulação anfiartrodial, ou sínfise do púbis, que também denominada como sínfise púbica (Figura 11). Apesar da parte superior da sínfise púbica ser uma possível referência para posicionamento do quadril, geralmente não é usada como referência palpável, deve-se usar outra referência associada disponível. No púbis temos também uma abertura ampla, a qual se denomina forame obturador; formada pelo ramo, pelo corpo de cada ísquio e pelo púbis; este é o maior forame encontrado no sistema esquelético humano (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Figura 10 - Ossos do quadril em vista lateral e medial



Fonte: Adaptado de NETTER, 2008

Figura 11 - Ossos do quadril em uma vista anterior da pelve feminina e masculina



Fonte: Adaptado de DAMAS, 2008

Os ossos do quadril se articulam anteriormente à sínfise púbica e posteriormente ao sacro na articulação sacrilíaca; como a pelve contém articulações ligeiramente móveis o traumatismo ósseo de um lado pode resultar em uma lesão ao lado oposto (WHITLEY et al., 2007).

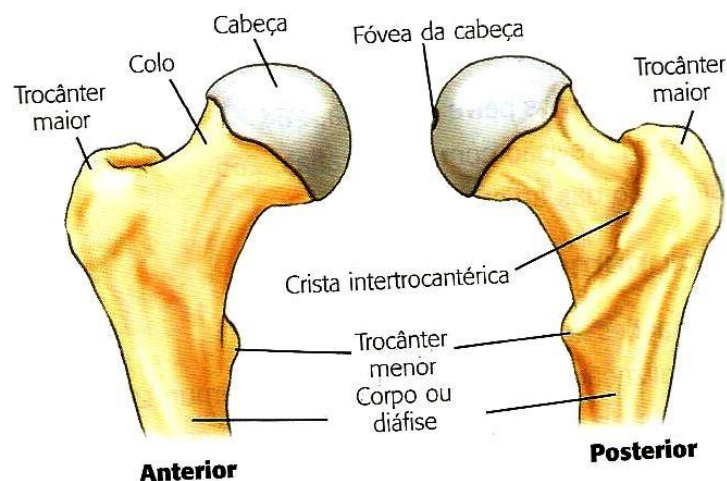
Existem várias proeminências ósseas na região pélvica que servem como pontos de referências superficiais nas radiografias que são: a sínfise púbica, anterior à bexiga e alinhada com o cóccix; as EIAS segundo segmento sacral; crista íliaca entre a quarta vértebra lombar (L₄) e quinta vértebra lombar (L₅) na altura da bifurcação da aorta e as EIPS entre L₅ a primeira vértebra sacral (S₁) na articulação sacrílica (WHITLEY et al., 2007).

2.6.5 Osso do Fêmur

É o osso mais forte entre os ossos longos e é o maior osso do corpo humano, todo o peso é transferido por meio desse osso para articulações associadas em todas as suas extremidades, o que aumenta a possibilidade de trauma ou patologia (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

A face proximal do fêmur (Figura 12) formada pela cabeça do fêmur, colo, trocanteres maior e menor, articula-se com o acetábulo normalmente formando um ângulo de 130 graus (WHITLEY et al., 2007).

Figura 12 - Porção proximal do fêmur

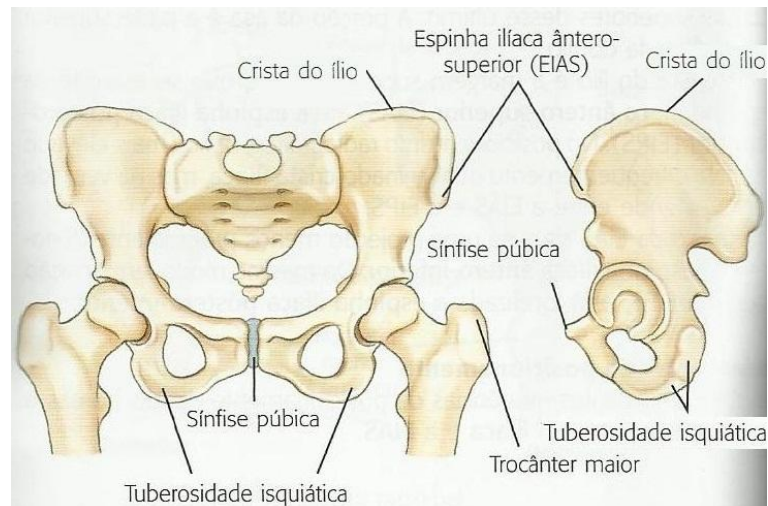


Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

2.6.6 Articulação do Quadril

Essa articulação é classificada como sinovial, triaxial, com característica de uma grande cápsula fibrosa forte e densa, sendo sua parte superior mais densa, contendo líquido sinovial, o que torna a articulação mais forte, pois sustenta o peso do corpo, que ao mesmo tempo permite um alto grau de mobilidade, dos movimentos da articulação do quadril que incluem flexão, extensão, abdução, rotação medial e lateral e circundução (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012). A Figura 13 representa as referências topográficas utilizadas nos posicionamentos radiográficos para as avaliações da articulação do quadril.

Figura 13 - Articulação do quadril e referências topográficas



Fonte: BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

2.7 Posicionamentos Radiográficos para Seres Humanos

Refere-se ao estudo do posicionamento dos seres humanos para visualizar ou demonstrar radiograficamente partes específicas do corpo nos RI. Cabe ao tecnólogo o dever de compreender claramente o uso correto da terminologia de posicionamento (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.7.1 Incidências Radiográficas

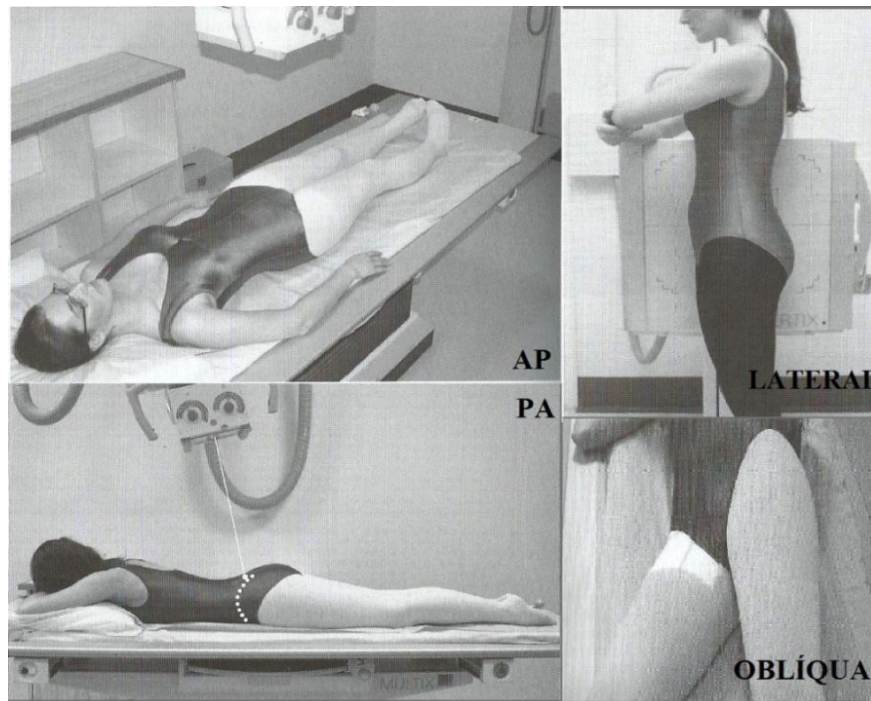
Incidência é o termo utilizado no posicionamento para descrever a trajetória do RC de uma fonte de raios X, ao atravessar o paciente até projetar no RI. Sua trajetória pode ser de forma axial (inclinada com angulação) ou perpendicular (sem inclinação ou angulação). As incidências podem ser as básicas, que são denominadas incidências de rotinas, realizadas na maioria dos pacientes, ou pode ser uma incidência especial. As especiais são aquelas incidências adicionais com a finalidade de mostrar melhores condições patológicas ou partes específicas do corpo. Esse termo é considerado mais apropriado para descrever um posicionamento realizado. Os termos de incidências mais comuns são:

- **Incidência posteroanterior (PA):** não havendo rotação, o RC penetra na superfície posterior e sai na superfície anterior (Figura 14);
- **Incidência anteroposterior (AP):** ao contrário da PA, não havendo rotação, o RC penetra na superfície anterior e sai na posterior (Figura 14);
- **Incidência oblíqua:** um termo que indique o lado que esteja rotacionado, seja lateral ou medial, e onde o RC entrará e sairá. Essa incidência pode variar tanto para AP e para PA, pois dependerá na parte do corpo em estudo (Figura 14);
- **Incidência mediolateral ou lateromedial:** conhecida também como incidência lateral, a determinação do lado medial ou lateral é baseada na posição anatômica, de modo essa incidência descreverá a trajetória do RC no paciente para cada lado, seja direito ou esquerdo, denominamos também como perfil (Figura 14) (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Os exames radiológicos, como ferramentas de diagnóstico, oferecem benefícios significativos para os pacientes, mas o uso de radiação ionizante também traz pequenos riscos. A radiação aplicada nas incidências pode causar várias formas de danos ao paciente, inclusive na irradiação de um feto durante a organogênese, causando efeitos determinísticos como malformações e retardo mental quando as doses ultrapassam os limites. Para evitar é preciso observar cuidadosamente se uma mulher na idade fértil está ou não grávida e havendo certeza da gestação, evitar a irradiação direta sobre a pelve e abdome. A única exceção a essa regra é quando as razões clínicas da paciente, no caso a gravidade do quadro patológico, possam justificar a solicitação desse exame, nesse caso, devem ser tomadas todas as medidas para

reduzir o número de exposições e da dose absorvida e para facilitar, durante os posicionamentos, pode ser feito a colimação do feixe e a proteção do abdome e da pelve com avental de chumbo ou outros protetores específicos para melhor redução de dose (WHITLEY et al., 2007).

Figura 14 - Incidências AP, PA, lateral e oblíqua para pelve



Fonte: Adaptado de WHITLEY et al., 2007

2.7.2 Posicionamentos para o Quadril ou Articulação Coxofemoral

As principais técnicas para avaliação da articulação do quadril são:

- Incidência pélvica AP;
- Incidência pélvica AP unilateral;
- Incidência pélvica AP (método de Lowestein – Pernas de rã ou método de Cleaves);
- Incidência pélvica unilateral (método de Cleaves modificado);
- Incidência pélvica oblíqua posterior (método de Judet)
- Incidência pélvica falso perfil (método de Lequesne);

- Incidência lateral pélvica (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012; POLESELLO et al., 2011; DAMAS, 2008; WHITLEY et al., 2007).

2.8 Patologias do Quadril em Humanos

Recentemente a tomografia computadorizada (TC), a US e a ressonância magnética (RM) têm sido cada vez mais utilizadas para o estudo complementar das estruturas ósseas, articulações e partes moles, porém a radiografia simples ainda é o método inicial para o estudo por imagem do sistema osteoarticular (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

2.8.1 Fraturas

Define-se como fratura a quebra de osso. A radiografia simples é o método de imagem primeiramente utilizado na maioria dos casos em que se tem suspeita de fratura. Os tipos mais comuns de fraturas são:

- **Fratura de stress:** ocorrem no osso normal ou anormal, sujeito a carga repetitiva, inferior à necessária para causar fratura aguda do osso; temos dois tipos nesse grupo que são: fratura de insuficiência, quando o “stress” normal é aplicado ao osso de resistência elástica deficiente, muito comum em pacientes com artrite reumatóide, osteoporose, doença de Paget, raquitismo, etc. Um exemplo comum é a fratura bilateral da asa do sacro e o outro tipo é a fratura de fadiga que resulta da aplicação de um “stress” anormal sobre um osso de resistência elástica normal, muito comum em atletas, especialmente em corredores que apresentam dores no quadril e na coxa;
- **Fraturas por avulsão:** ocorrem geralmente em adolescentes e jovens atletas, nesse caso é essencial a avaliação do lado sintomático em comparação ao lado oposto, pois essas fraturas ocorrem em áreas de centro de ossificação secundária, podendo simplesmente representar variação anatômica. Os locais mais comuns

são em EIAS, EIAI, nos troncanteres e na tuberosidade isquiática (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

Para avaliação de fraturas no fêmur e acetábulo inicia-se com uma radiografia AP, e outras incidências devem ser obtidas para melhor visualização, as oblíquas são recomendadas para avaliação do acetábulo e as “inlet” e “outlet” são as melhores para avaliar sacro e articulação sacrilíaca (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

Em caso de qualquer suspeita de fratura independente do tipo, o tecnólogo deve ter extremo cuidado na movimentação do paciente durante o posicionamento, para não provocar outras lesões ou deslocar os fragmentos da fratura. Portanto nunca se deve forçar um membro ou parte do corpo de volta à sua posição, se a fratura for evidente em caso de fortes dores o posicionamento deve ser adaptado às necessidades (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.8.2 Luxação

Ocorre quando o osso é deslocado de uma articulação, ou quando o contato dos ossos que a formam a articulação é completamente perdido, sendo mais frequente em humanos nos lugares como os ombros, dedos, patela e o quadril. A subluxação é um deslocamento parcial e não por completo do osso ou da articulação. O raios X entra como avaliação do grau de deslocamento e precisam ser examinadas em dois planos, a 90 graus entre si. Portanto qualquer movimento dessas partes pode ser doloroso ao paciente e deve ser evitado (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.8.3 Displasia do Desenvolvimento do Quadril (DDQ)

Conhecida também como luxação congênita do quadril (LCQ), essa luxação do quadril é causada por condições presentes no nascimento onde o osso se desloca da articulação, ou por traumatismo. Ela pode ser identificada pelo formato ou alinhamento anormal das partes do corpo e para o seu diagnóstico pode ser necessário a realização de várias radiografias do quadril, porém como qualquer movimento do membro é doloroso para o paciente o

movimento do membro deve ser evitado. Assim como as fraturas, as luxações precisam ser examinadas em dois planos de 90 graus entre si a fim de mostrar o grau de deslocamento, caso um osso com luxação retorne por si só a sua posição original, o dano ainda poderá ter ocorrido, sendo necessária no mínimo duas incidências da articulação afetada para avaliação do dano (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

2.8.4 Neoplasias

A radiografia simples ainda é o primeiro exame para avaliação de neoplasia óssea primária, pois oferece informações capazes de sugerir a benignidade ou a malignidade da lesão, bem como o diagnóstico preciso. A TC é capaz de complementar as informações obtidas nas radiografias, permitindo maior detalhe da cortical óssea das estruturas ao redor (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

2.8.5 Osteoartrite

Conhecida como doença degenerativa articular (DDA) com degeneração da cartilagem articular e do osso adjacente, causando dor e enrijecimento. Esse é o tipo mais comum de artrite em seres humanos, considerando um processo normal do envelhecimento, ocorre normalmente em articulações que sustentam o peso, como as do quadril. À medida que a doença piora, vai reduzindo a mobilidade dessa articulação e surgindo novos crescimentos da cartilagem e do osso na forma de osteófitos (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

A osteoartrite primária também é identificada pela esclerose e pelos cistos subcondrais, em alguns casos ela pode ser artrite inflamatória, pois mostra a redução do espaço articular, produzindo a migração axial da cabeça femoral, bem como erosões subcondrais, podendo se tornar até uma osteoartrite infecciosa; a radiografia geralmente é a primeira modalidade de imagem na suspeição de artrite ou infecção do quadril (DOMINGUES; DOMINGUES; BRANDÃO, 2001).

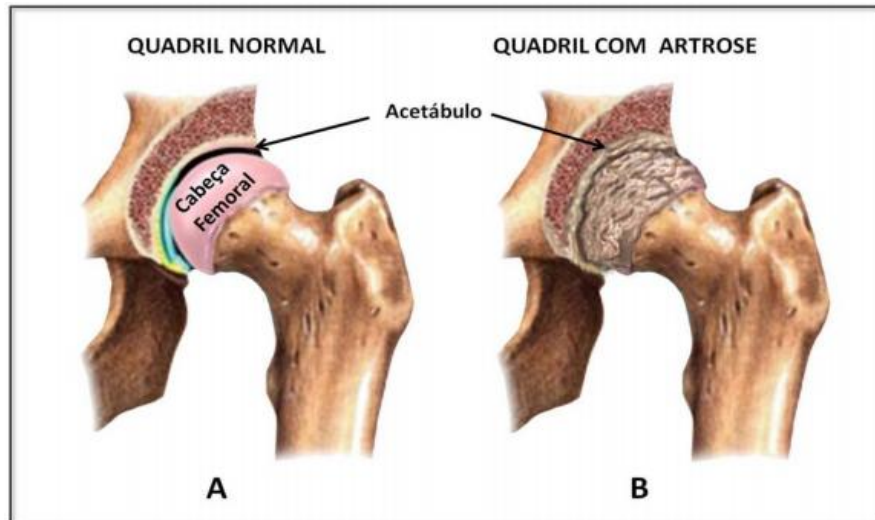
2.8.6 Osteoartrose

Caracterizada como uma patologia degenerativa, a osteoartrose é uma doença na cartilagem articular que atinge primeiramente a cartilagem e depois o osso subcondral (Figura 15), ela é clinicamente caracterizada por dor e pela limitação funcional. A artrose é caracterizada radiograficamente por cistos subcontrais, pela diminuição do espaço articular, por esclerose subcondral, pelos osteófitos e pela subluxação articular e quando ela predomina o quadril também é chamada de coxartrose (VANNI; STUCKY; SCKWARSTANN, 2008).

Tem-se dois tipos de artrose, a primeira denominada como osteoartrose primária, é formada por aqueles indivíduos que já possuem um patrimônio genético, que faz com que a patologia se desenvolva independentemente de fatores externos e a osteoartrose secundária (idiopática) é formada por pessoas que, em virtude de algum fator agressivo ocorrido em determinado período da sua vida, passam a apresentar a patologia, fazem parte deste grupo os indivíduos muito obesos, os que sofreram algum traumatismo articular (entorses, fraturas, luxações), os que sofreram algumas alterações hormonais específicas, os que executam esportes com micros traumatismos de repetição, os que executam esportes de desaceleração (saltos), etc.(FELLETT et al. 2011; MIGUEL, 2010).

Ocorre predominantemente no sexo feminino durante a idade adulta, geralmente entre a quarta e quinta década (período da menopausa), proporcionando um índice muito elevado, o que torna a doença responsável pela incapacidade laborativa de cerca de 15% da população adulta do mundo, no Brasil ela ocupa terceiro lugar na lista dos segurados da Previdência Social que recebem auxílio doença, ou seja, 65 % das causas de incapacidade, estando atrás apenas das doenças cardiovasculares (SILVA; GARCIA, 2006; MARQUES; KONDO, 1998).

Figura 15 - Osteoartrose da articulação do quadril



Fonte: GOMES, 2011

2.9 Terminologia para Cães

Em comparação com a medicina humana, a medicina veterinária trabalha com várias espécies, e quando necessário utilizam-se métodos de diagnóstico por imagem, como raios X, US, TC, RM e a cintilografia, pois a radiologia é uma ferramenta fundamental para o diagnóstico de uma variada gama de doenças (KOLBER, 2010).

Os termos apresentam posição e direção a cada estrutura particularmente adotada a um indivíduo. Quando usamos termos comuns (acima, atrás, anterior, posterior e assim por diante), deve-se ter sempre em mente a posição anatômica padronizada, que para um animal quadrúpede consiste na posição em que permanecem os quatro membros no chão (DYCE; SACK; WENSING, 1997).

Os termos de direcionamento anatômicos veterinários são listados na Nomina Anatômica Veterinária (Comitê Internacional de Nomenclatura Anatômica Veterinária, 1973). Os principais termos referentes a cães (Figura 16) são dirigidos com suas abreviaturas da seguinte forma:

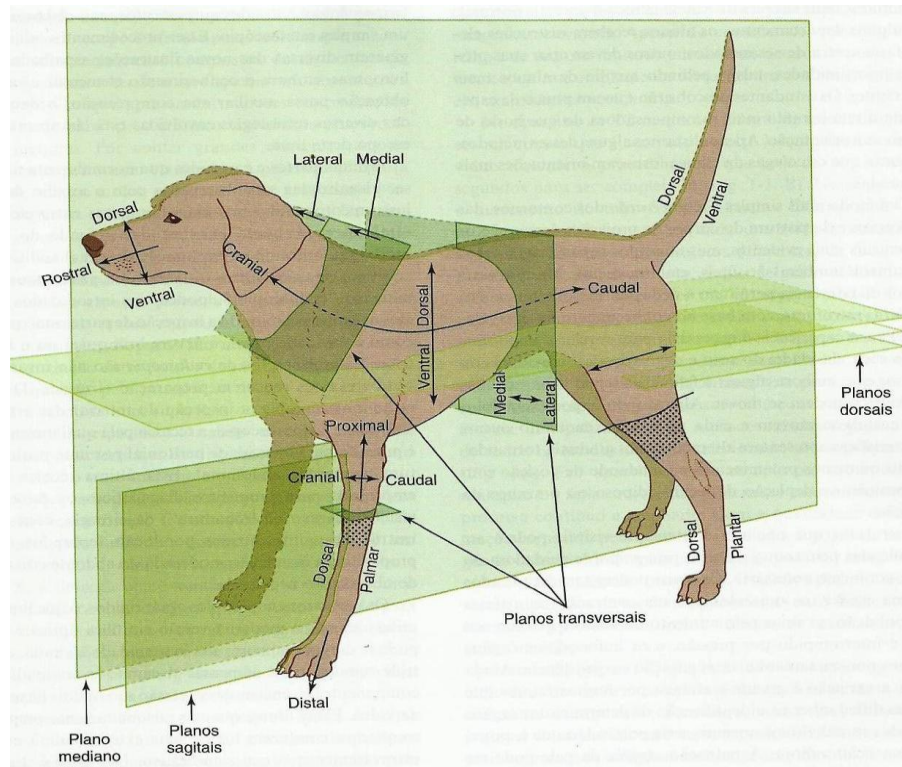
- **Cranial (Cr):** aplica-se ao pescoço, ao tronco e a porções dos membros proximais e as articulações antebraquicarpal e tarsocrural em direção à cabeça;
- **Caudal (Cd):** aplica-se ao pescoço, ao tronco e a porções dos membros proximais e as articulações antebraquicarpal e tarsocrural em direção à cauda do animal;

- **Rostral (R):** substitui o cranial para cabeça;
- **Superior e Inferior:** utilizado apenas para arcada dentária;
- **Dorsal (D):** refere-se à parte superior da cabeça, ao tronco e à cauda, substitue também as porções distais dos membros;
- **Palmar (Pa):** substitui o termo caudal na porção distal do membro torácico;
- **Plantar (Pl):** substitui o caudal na porção distal dos membros pélvicos;
- **Ventral (V):** usado para descrever a parte inferior da cabeça, tronco e cauda;
- **Medial (M):** próximo ao plano mediano;
- **Lateral (L):** distante do plano mediano;
- **Proximal (Pr):** próximo à raiz do membro;
- **Distal (Di):** distante à raiz do membro;
- **Esquerda (E):** relaciona-se ao lado esquerdo do corpo ou da estrutura;
- **Direita (Dr):** relaciona-se ao lado direito do corpo ou da estrutura;
- **Oblíqua (O):** relaciona-se ao lado inclinado do corpo ou da estrutura (TICER, 1987).

Às vezes é necessário referir-se a uma secção do corpo ou a uma parte dele, para isso os termos dos planos também são adotados diferentemente a quadrúpede (Figura 16):

- **Plano mediano:** divide o corpo em duas metades iguais, direita e esquerda;
- **Plano paramediano:** planos paralelos e próximos ao plano mediano;
- **Plano sagital:** planos paralelos ao plano mediano, mas voltados para a lateral;
- **Plano dorsal:** secciona o tronco ou outra parte paralela à superfície dorsal, ou seja, paralelos à face dorsal;
- **Plano transversal:** secciona o tronco, a cabeça, o membro ou outro apêndice perpendicular ao seu próprio eixo longitudinal (KONIC; LEIBICH, 2011; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Figura 16 - Termos direcionais utilizados em um animal quadrúpede



Fonte: DYCE; SACK; WENSING, 2004

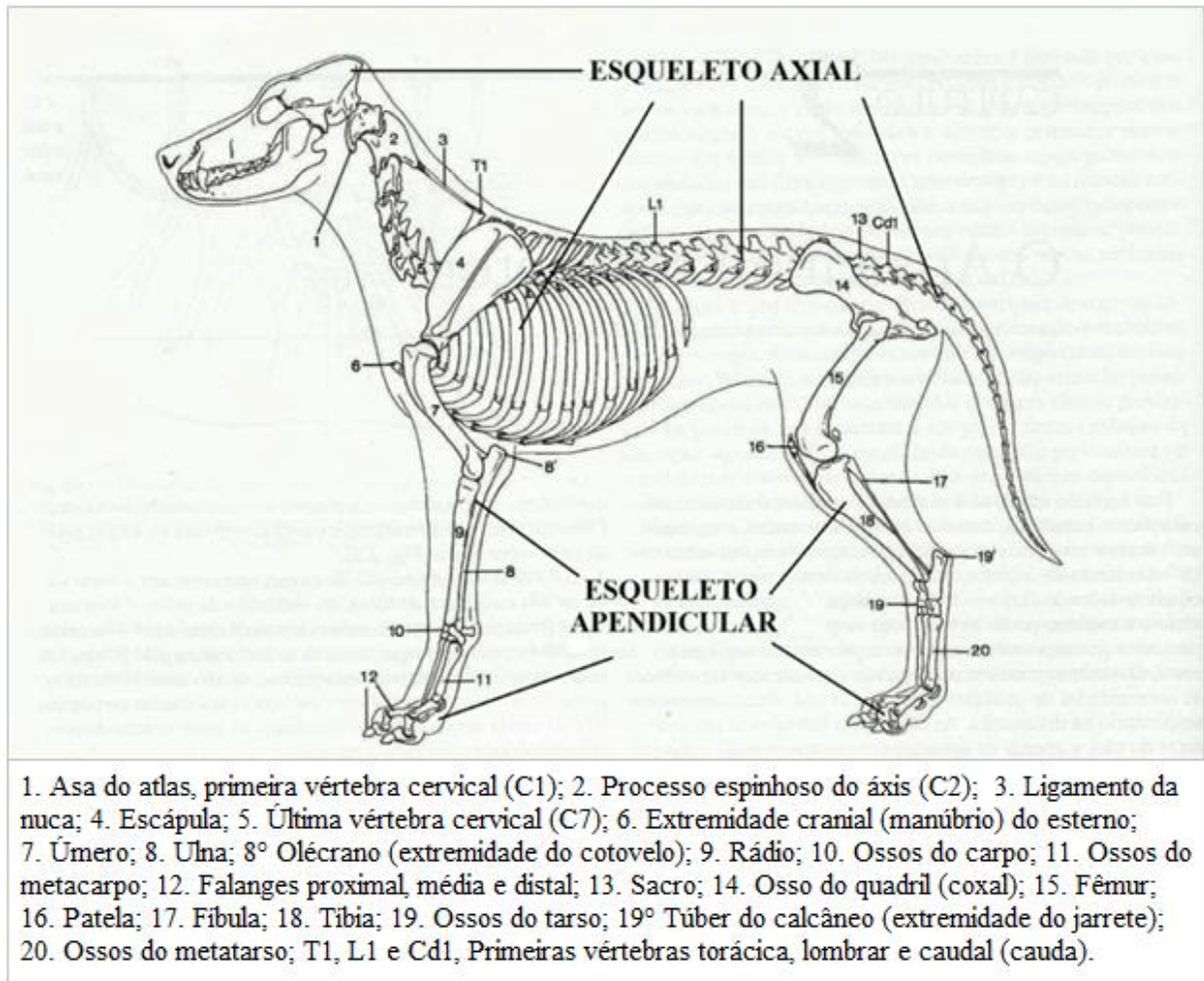
2.10 Anatomia em Cães

É o ramo do conhecimento que se ocupa com a forma, a disposição e a estrutura dos tecidos e órgãos que compõem o organismo, seu estudo habitual pode variar conforme cada raça específica de cães (DYCE; SACK; WENSING, 1997).

2.10.1 Divisão do Esqueleto em Cães

O esqueleto é uma armação de consistência dura que suporta e protege os tecidos moles dos animais. Geralmente o esqueleto é composto por ossos e cartilagens e dividem-se em esqueleto axial (Figura 17) que compreende os ossos da cabeça, coluna e caixa torácica, e pelo esqueleto apendicular (Figura 17) que compreende os ossos que compõem os membros torácicos e pélvicos (SISSON; GROSSMAN; GETTY, 1986).

Figura 17 - Esqueleto apendicular e axial do cão



Fonte: Adaptado de DYCE; SACK; WENSING, 1997

2.10.2 Articulações em Cães

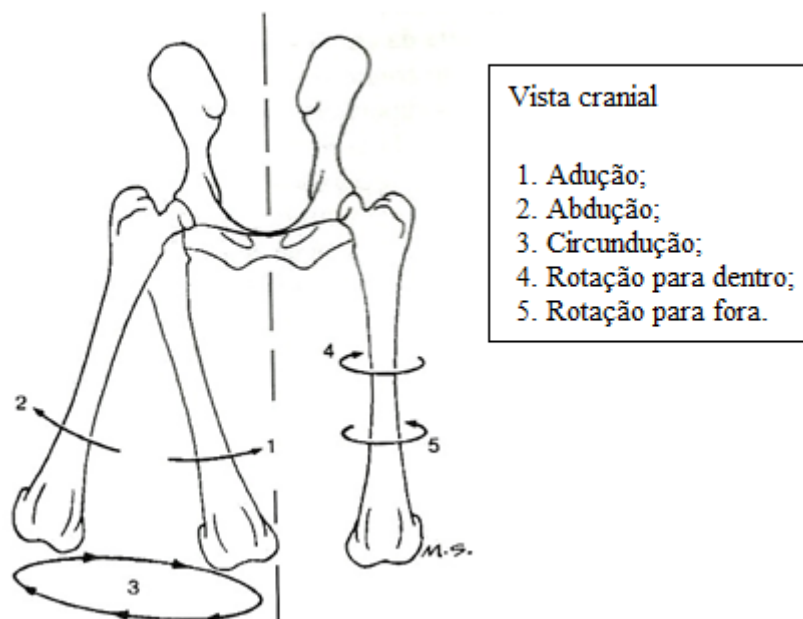
Os ossos encontram-se uns com os outros nas articulações, algumas estão destinadas apenas a unir os ossos firmemente, e outras para permitirem movimentos livres. Devido a isso, existe uma variação enorme nas estruturas das articulações em cães, onde atualmente são identificadas três categorias principais, que são as articulações fibrosas, as cartilagosas e as sinoviais (DYCE; SACK; WENSING, 1997).

2.10.3 Movimentos Articulares

São movimentos característicos de cada articulação, envolvendo mudanças angulares durante todo o seu eixo. Os mais comuns nas raças caninas são:

- **Rotação:** podendo ser interna, onde leva à superfície do membro cranial medialmente (Figura 18) ou externa, que leva lateralmente à superfície;
- **Flexão:** são movimentos pendulares em planos sagitais, reduz o ângulo entre os dois segmentos do membro;
- **Extensão:** são movimentos pendulares em planos sagitais, abre o ângulo entre os dois segmentos do membro, sendo o inverso da flexão;
- **Adução:** são movimentos pendulares em planos transversos, onde leva à parte móvel no sentido do plano mediano (Figura 18);
- **Abdução:** são movimentos pendulares em planos transversos, onde leva para mais longe do plano mediano (Figura 18);
- **Circundução:** é a combinação dos movimentos de flexão, extensão, adução e abdução, permitindo que à extremidade do membro forme um círculo ou elipse (Figura 19) (DYCE; SACK; WENSING, 1997).

Figura 18 - Movimentos articulares nos fêmures do cão



Fonte: Adaptado de DYCE; SACK; WENSING, 1997

2.10.4 Anatomia do Membro Pélvico

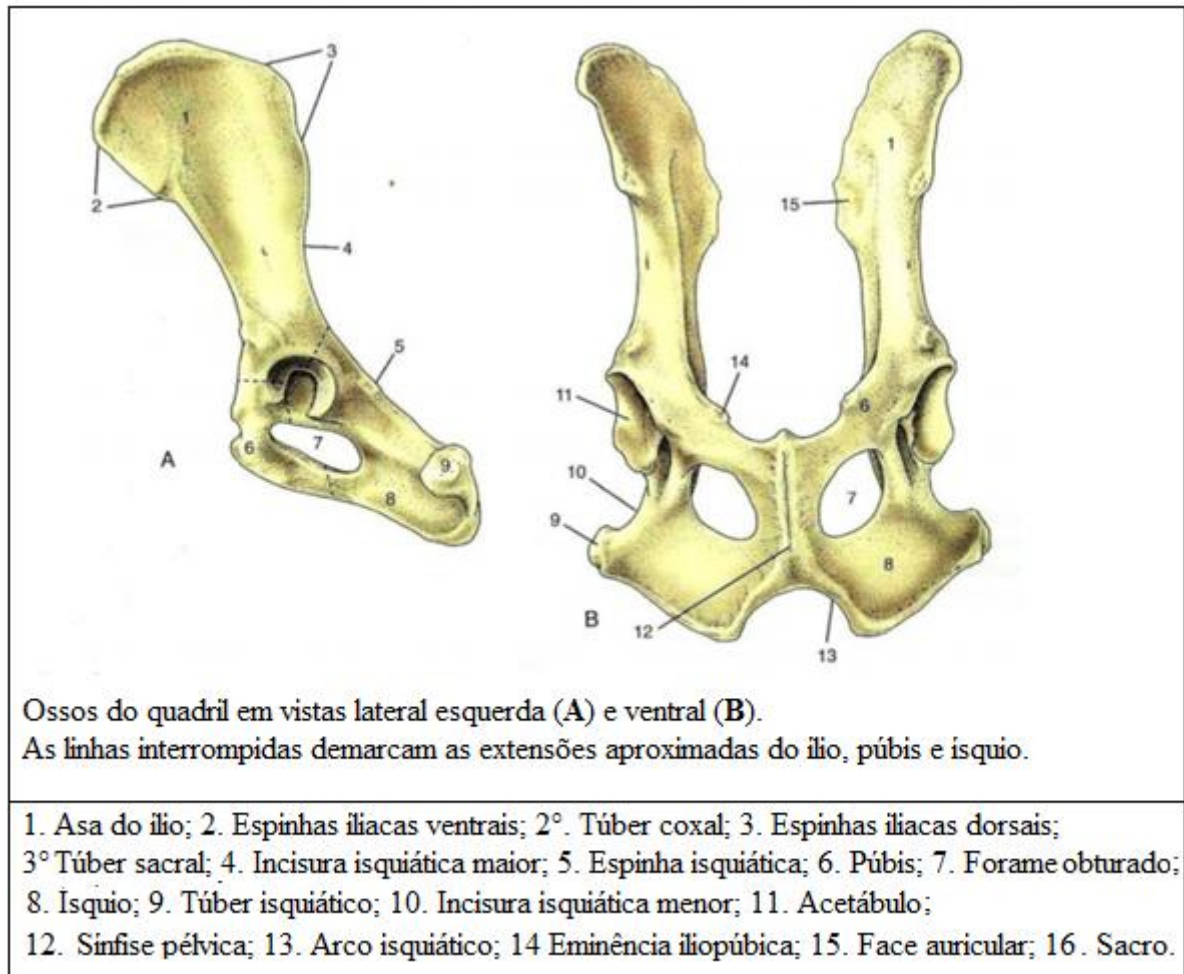
O membro pélvico é formado pelos ossos do quadril em ambos os lados, que formam uma sinostose ao longo da linha média (sínfise pélvica) e pelo sacro (GETTY, 1981).

O osso do quadril é o maior dos ossos planos, consiste em três partes (Figura 19) que se reúnem para formar o acetábulo e se articulam com a cabeça do fêmur. A união desses ossos só terá ocorrido aos seis meses de idade, mas as epífises não se fundem com a parte principal até aproximadamente o final do segundo ano de vida pós- natal. As três partes desse osso são:

- **Ílio:** é quase paralelo com o plano mediano, seu eixo é oblíquo com relação ao plano horizontal e sua superfície glútea é côncava. Ele contém uma asa caudalmente e o corpo que contribui para formação do acetábulo;
- **Ísquio:** dividido em corpo, tábua do ísquio e ramo. Possui uma aparência retorcida, devido a sua parte acetabular ser sagital e sua parte caudal ser horizontal. Os dois ossos também divergem caudalmente e as tuberosidades são invertidas e achatadas;
- **Púbis:** sua parte sinfusal é mais espessa, e funde-se com o osso oposto. O púbis apresenta um formato de “L” e compõe-se do corpo, do ramo cranial e ramo caudal. Nele se encontra mais da metade da margem do forame obturado (KONIC; LEIBICH, 2011; GETTY, 1981).

A abertura cranial da pelve ou a entrada da pelve, é muito oblíqua, é quase circular na fêmea, mas no macho ela é mais elíptica e seu diâmetro é maior. O acetábulo está duas vezes mais distante da tuberosidade da coxa que da tuberosidade isquiática, a fossa acetabular é profunda e está limitada medialmente por uma placa de osso plana. O forame obturado é semelhante ao formato de um triângulo equilátero com os ângulos arredondados (GETTY, 1981).

Figura 19 - Ossos do quadril de um cão em vista lateral e ventral



Fonte: Adaptado de DYCE; SACK; WENSING, 2004

O corpo do fêmur é regularmente cilíndrico, exceto na parte proximal das extremidades, onde é mais largo e comprimido craniocaudalmente. O trocanter maior não se estende tão alto quanto à cabeça, um ressalto espesso corre de sua superfície cranial para o colo (Figura 20), já o trocanter menor tem o formato de uma tuberosidade rombuda (Figura 20). A união do eixo e das extremidades ocorre aproximadamente na idade de um ano e meio (GETTY, 1981).

Figura 20 - Extremidade proximal do fêmur esquerdo de um cão em aspecto cranial e aspecto caudal

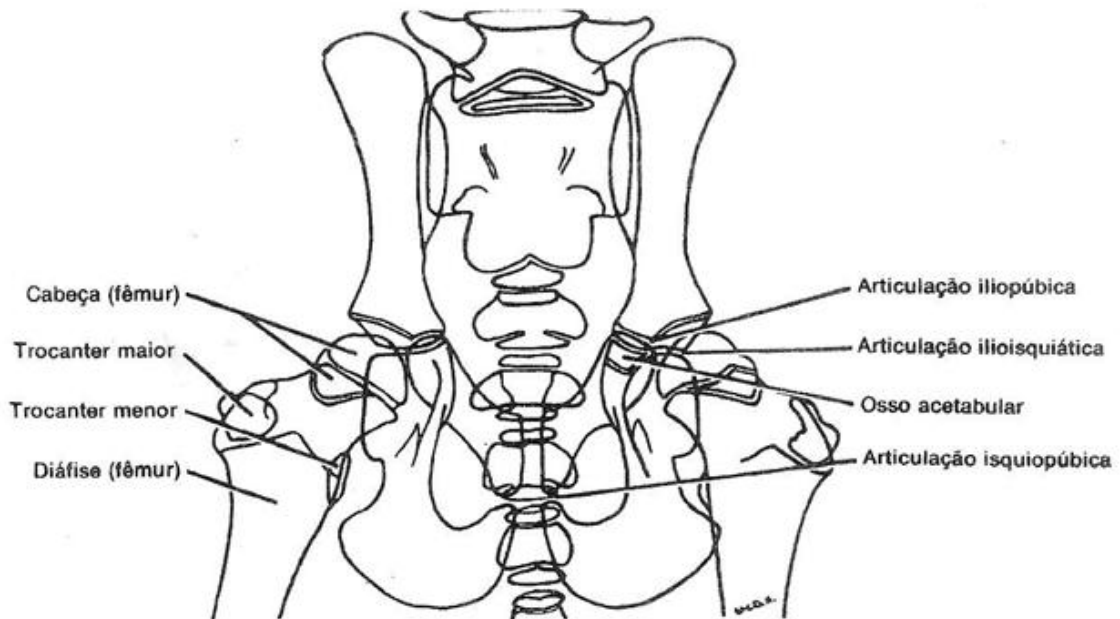


Fonte: KONIC; LEIBICH, 2011

A articulação coxofemoral é classificada como uma articulação esferóide, formada pela combinação da cabeça do fêmur com o acetábulo (Figura 21). Sua cápsula articular é espaçosa e se fixa ao lábio do acetábulo e recebe o ligamento da cabeça do fêmur. Essas estruturas permitem uma amplitude maior de movimentos no cão em comparação com as outras espécies domésticas, por isso a articulação coxofemoral é classificada também como multiaxial, pois permite grande número de movimentos, tais como flexão, extensão, adução, abdução e rotação (KONIC; LEIBICH, 2011).

Essa articulação forma a extensão proximal do esqueleto apendicular do membro posterior, é composta por um par de ílios, acetábulo, púbis e ísquio (Figura 21). Em pequenos animais, a avaliação da pelve é mais realizada para avaliar alterações displásicas ou degenerativas das articulações coxofemorais ou documentar fraturas pélvicas ou suspeitas de neoplasias associadas a articulações, ou artrite séptica (THRALL, 2010).

Figura 21 - Articulação da pelve canina



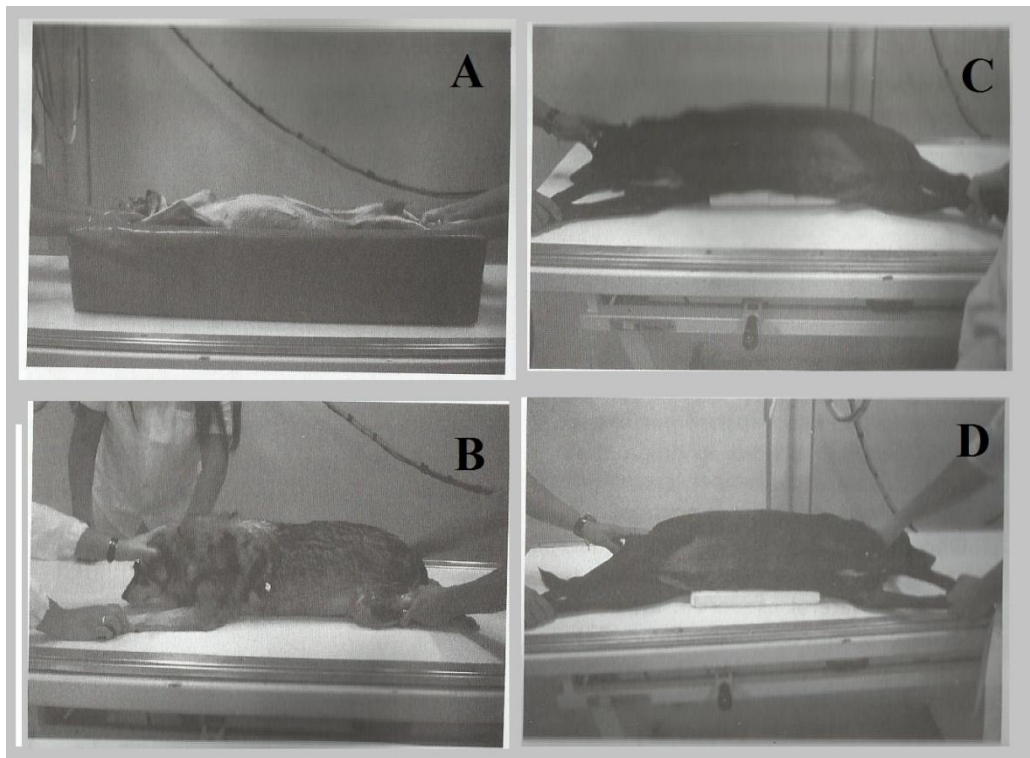
As articulações iliopúbica, ilioisquiática e isquiopúbica são as articulações cartilaginosas entre o ílio, o ísquio e o púbis (De Harc, 1960b.)

Fonte: Adaptado de GETTY, 1981

2.11 Posicionamentos Radiográficos em Cães

O conhecimento anatômico da terminologia descritiva são fatores necessários para o posicionamento de cães. A terminologia de posições é aquela recomendada pelo Comitê de Nomenclatura da Academia Americana de Radiologia Veterinária. Devem-se descrever as projeções radiográficas através da direção em que o RC do feixe primário de raios X penetrar na parte de interesse do corpo do paciente, ou seja, ponto de entrada até o ponto de saída (Figura 22), usando esse sistema, o tecnólogo em radiologia, deve estar pronto para produzir a vista da radiografia desejada, somente com o nome da projeção. Portanto na medicina veterinária, utiliza-se o termo projeção ao invés de incidência para descrever a trajetória do RC até o RI, formando assim a radiografia desejada. Devido aos danos causados pela radiação ionizante, na rotina veterinária é importante que pessoas menores de 18 anos e mulheres grávidas não sejam envolvidas com procedimentos radiográficos (TICER, 1987).

Figura 22 - Incidências radiográficas em decúbito (A: ventrodorsal; B: dorsoventral; C: lateral esquerda direita; D- lateral direita esquerda)



Fonte: Adaptado de KOLBER, 2010

Em uma projeção com a vista oblíqua, também deve-se designar anatomicamente o ponto de entrada e o ponto de saída do feixe primário de raios X, iniciando-se pelo grau de angulação a partir do primeiro termo e caminhando em direção ao segundo. Por exemplo, uma projeção dorsal direita-ventral esquerda, feita com o raio central a 45 graus, a partir do lado direito em direção ao dorso, é denominada como R45° D-EeVO (TICER, 1987).

Devemos lembrar que uma posição ideal evitará as chamadas distorções geométricas, que acarretam graves erros de interpretação, o auxílio de alguns aparatos como calhas, cunhas de isopor e almofadas são utilizados para evitarem esse erro. De acordo com a região de interesse, é necessário radiografar os animais da maneira correta para evitar desperdícios de filmes e exposições desnecessárias (KOLBER, 2010).

As projeções mais comuns para avaliação da pelve e quadril em cães são:

- Projeção Ventrodorsal (VD) Estendida;
- Projeção VD Flexionada (Frog-leg);
- Projeção Lateral;
- Projeção Lateral Oblíqua;
- Projeção Dorsoventral (DV) da Pelve;

- Projeção com Compressão e Distração (Método PennHIP) (LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000; TICER, 1987).

2.12 Patologias do Quadril em Cães

Os animais com doenças articulares progressivas podem apresentar sinais variados quando são examinados durante estágios diferentes da doença, devido a isso, muitos sinais radiográficos da doença articular são inespecíficos. A radiografia musculoesquelética de cães é um desafio ao revisor, já que os aspectos radiográficos de várias doenças também podem ser semelhantes (THRALL, 2010).

2.12.1 Luxações

É o grau de deslocamento de um ou mais ossos de uma articulação, normalmente é causado por alguma lesão de ligamento ou do próprio osso no seu lugar original (FARROW, 2005).

Na luxação da articulação coxofemoral resultante de traumatismo, em geral, a cabeça do fêmur é deslocada dorsal e cranialmente do seu estado original. Duas projeções em ângulos retos, uma com a outra são necessárias para avaliação, pois o deslocamento poderá passar despercebido entre as duas incidências. Uma fratura associada ao ligamento redondo poderá acontecer também por causa de condições degenerativas como a displasia coxofemoral (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

2.12.2 Fraturas Pélvicas

Os padrões mais comuns de fraturas pélvicas são: fratura-luxação do sacro, fratura do púbis e fratura do ísquio ou da sínfise do ísquio, onde ambas as lesões em combinação,

resultaram na separação das metades da pelve, causando um aspecto assimétrico. Em uma imagem radiográfica com suspeitas de fraturas pélvicas, são avaliados o sacro, ílios direito e esquerdo e púbis, onde juntos formam um aspecto de anel. Uma lesão entre esses ossos causa uma possível distorção e assimetria desse anel na imagem (FARROW, 2005).

Muitas fraturas acetabulares ocorrem na articulação, geralmente apresentam pouco deslocamento devido ao suporte colateral garantido pelo púbis, sendo necessária uma projeção em oblíqua demonstrando o deslocamento com mais clareza. Algumas das fraturas ocorrem também na região proximal do fêmur que compõe parte do colo femoral, sendo necessária uma projeção em VD flexionada além da VD convencional estendida e da cabeça do fêmur, onde os fragmentos tendem a se dispersar o que causa evolução no quadro quanto maior for a fragmentação, geralmente é tratada com remoção cirúrgica (FARROW, 2005).

2.12.3 Neoplasias

A neoplasia óssea acomete principalmente cães de grande porte, normalmente é impossível diagnosticar o tipo de tumor presente somente com um estudo radiográfico, entretanto, uma opinião pode ser dada com relação à benignidade e a malignidade de um neoplasma, porém é difícil diferenciar tumores malignos da osteomielite (inflamação da medula óssea ou do osso adjacente). Os ossos neoplásicos fraturam-se com muita facilidade o que pode ser a primeira evidência dessa doença (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

2.12.4 Osteoartrite

É uma doença articular degenerativa (DAD) de progressão lenta das articulações sinoviais na qual a efusão sinovial e a degradação da cartilagem são principais componentes ocorrendo frequentemente em cães de médio e grande porte, podendo ser primariamente uma alteração por envelhecimento ou resultado de um distúrbio adquirido. Na articulação coxofemoral, a efusão sinovial induz a frouxidão articular, que aparece radiograficamente como uma subluxação, o que é um forte indicador de risco de desenvolvimento de osteoartrite

coxofemoral. Para o estudo da frouxidão passiva da articulação coxofemoral, além da radiografia, utiliza-se o método quantificado pelo índice de distração (ID), ao qual pode variar a probabilidade da patologia (THRALL, 2010).

2.12.5 Osteoartrose

É a alteração que se caracteriza por uma degeneração ou pelo desaparecimento da cartilagem articular, que pode ser inferido pela diminuição do espaço da articulação, geralmente causada pela presença de osteófitos periarticulares, que com o aumento, acometem esse espaço apresentando estreitamento ou mesmo colapso. A artrose pode se originar de duas maneiras, a primeira causada por doenças do desenvolvimento, como a DCF e a segunda por artroses pós-traumáticas causadas por complicações de luxações, subluxações, fraturas articulares, etc. (FARROW, 2005).

2.12.6 Displasia Coxofemoral (DCF)

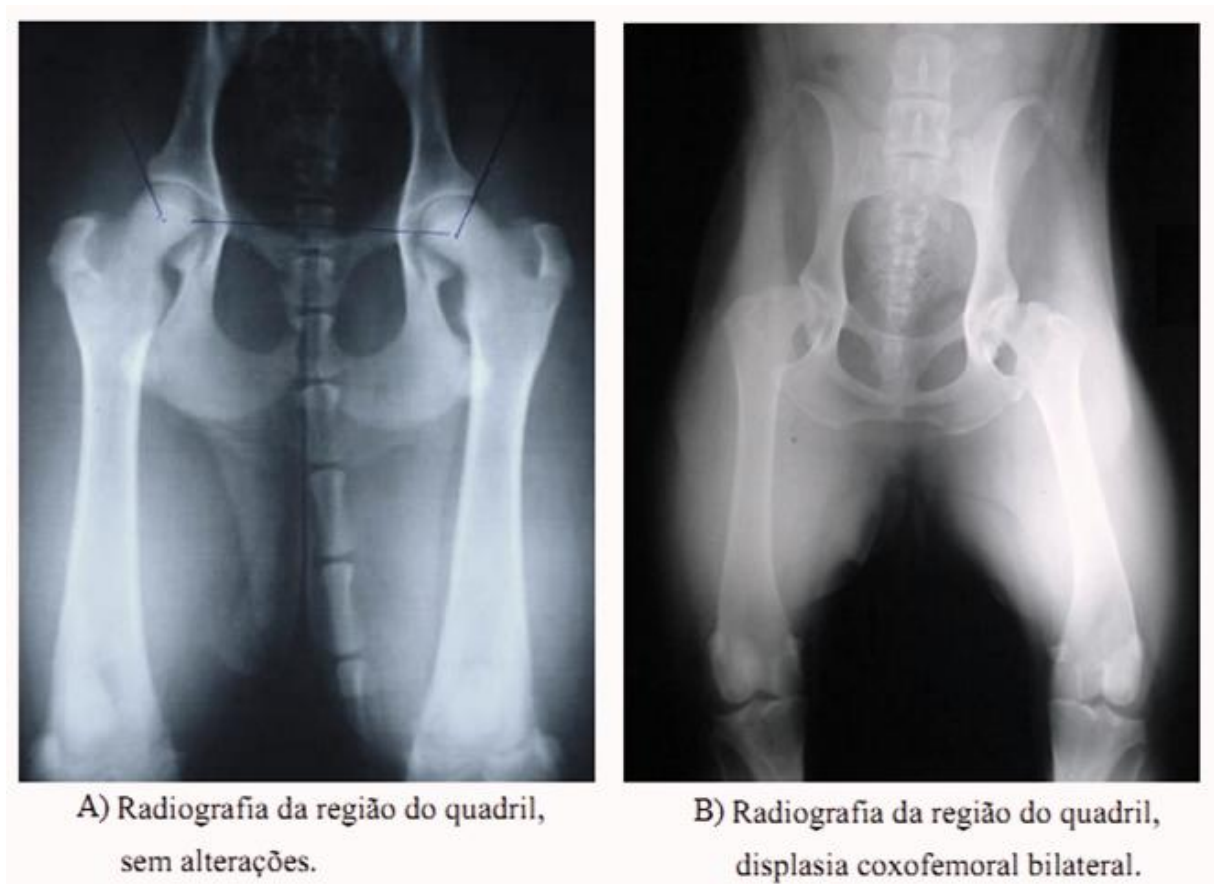
Está associada à frouxidão articular, a DCF é a mais comum alteração articular na espécie canina, é essencialmente bilateral e ocorre igualmente em fêmeas e machos, afetando geralmente raça de médio e grande porte, como as raças Rottweiler, Pastor Alemão e Labrador, tendo como sinal clínico a debilidade articular, que é detectada rapidamente (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012; TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005).

A DCF é uma doença do desenvolvimento comum do cão, o termo significa formação anormal da articulação coxofemoral. Nos animais afetados no momento do nascimento as articulações são normais, seguindo-se um processo patológico dinâmico que progride ao longo da vida, tendo como pré-disposição para desenvolver desequilíbrios articulares biomecânicos que conduzem à evolução patológica caracterizada por derrame sinovial, instabilidade, subluxação funcional, congruência articular deficiente e desenvolvimento de DAD (GINJA; PENA; FERREIRA, 2005).

A patologia decorre de uma má formação da articulação coxofemoral, acompanhada de flacidez (lassidão) da cápsula articular, podendo estar relacionada a diversos fatores como

a genética, porte físico, estrutura e conformação corpórea, disparidade no desenvolvimento entre o osso e o músculo, nutrição excessiva ou inadequada, distrofia no músculo pectíneo, insuficiência da massa muscular pélvica, excesso de atividade física em cães jovens, manejo, sendo a superalimentação e a raça fatores essenciais para a manifestação da doença (FROES et al., 2009). A Figura 23 demonstra duas radiografias da articulação coxofemoral em projeção VD. Onde a radiografia A corresponde a uma articulação normal e a radiografia B corresponde a uma DCF e com DAD. Observa-se na radiografia B uma incongruência articular com arrasamento acetabular e espessamento da cabeça femoral.

Figura 23 - Articulação do quadril de um cão normal e com displasia



Fonte: Adaptado de MOTA, 2009

3 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo de atualização da literatura sobre as técnicas de posicionamentos radiográficos usados nas principais patologias da articulação do quadril em seres humanos e cães, a partir de periódicos e livros, localizados com as palavras: cães, humanos, posicionamentos, quadril, raios X.

Foi realizado um levantamento através da pesquisa de sites com publicações científicas na área, base de dados online (GOOGLE ACADÉMICO, SCIELO e BIREME) além de livros nas bibliotecas da FATEC e UNESP.

Para este estudo foram utilizadas as bases de dados dos últimos 15 anos. Os textos foram selecionados por categorias e analisados conjuntamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Posicionamentos em Seres Humanos para as Principais Patologias do Quadril

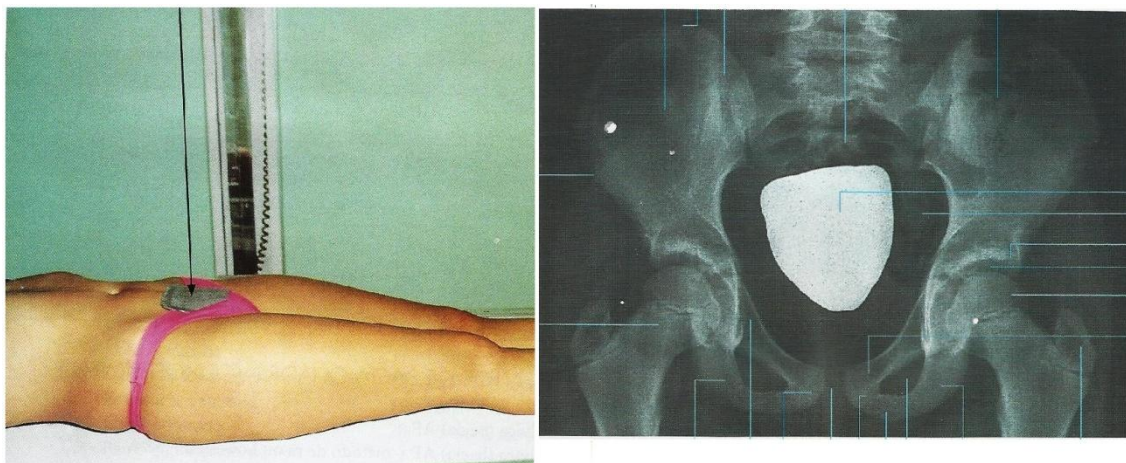
Em decorrência do processo evolutivo da espécie, o ser humano adquiriu a postura ereta e a articulação do quadril, passou a ter cobertura insuficiente na sua região anterior. Neste mesmo ponto, existe uma área de aproximadamente 4 cm², onde ocorre um excesso de contato ântero-superior da cabeça do fêmur com o acetábulo, e nessas circunstâncias, ocorrem os movimentos de flexão e rotação interna do quadril o que predispõe a alterações degenerativas locais, além de outros fatores que causam o desgaste articular (MIGUEL, 2010). Tornando assim as doenças degenerativas como as mais comuns na articulação do quadril, acarretando assim variações nos posicionamentos radiográficos para o melhor diagnóstico patológico.

4.1.1 Incidência AP de Pelve

Para esse posicionamento o paciente é colocado em posição ortostática ou em decúbito dorsal, com as pernas estendidas e unidas (Figura 24), com os pés rodados internamente, em torno de 15 a 20 graus, um apoio entre os pés que os fixe pode facilitar a rotação interna. O RC perpendicular é direcionado para EIAS e 4 cm acima da sínfise púbica, é importante a pelve não ficar rotacionada e a respiração do paciente deve estar em apnéia (DAMAS, 2008).

São utilizados protetores chumbo para região de gônadas, RI de tamanhos 35x43 cm ou 30x40 cm no sentido transversal e a distância foco filme (DFF ou DFRI) usada é de 100 cm. Esse posicionamento é indicado para pesquisas de fraturas, luxações e DAD (DAMAS, 2008).

Figura 24 - Posicionamento e imagem radiográfica da pelve em AP bilateral



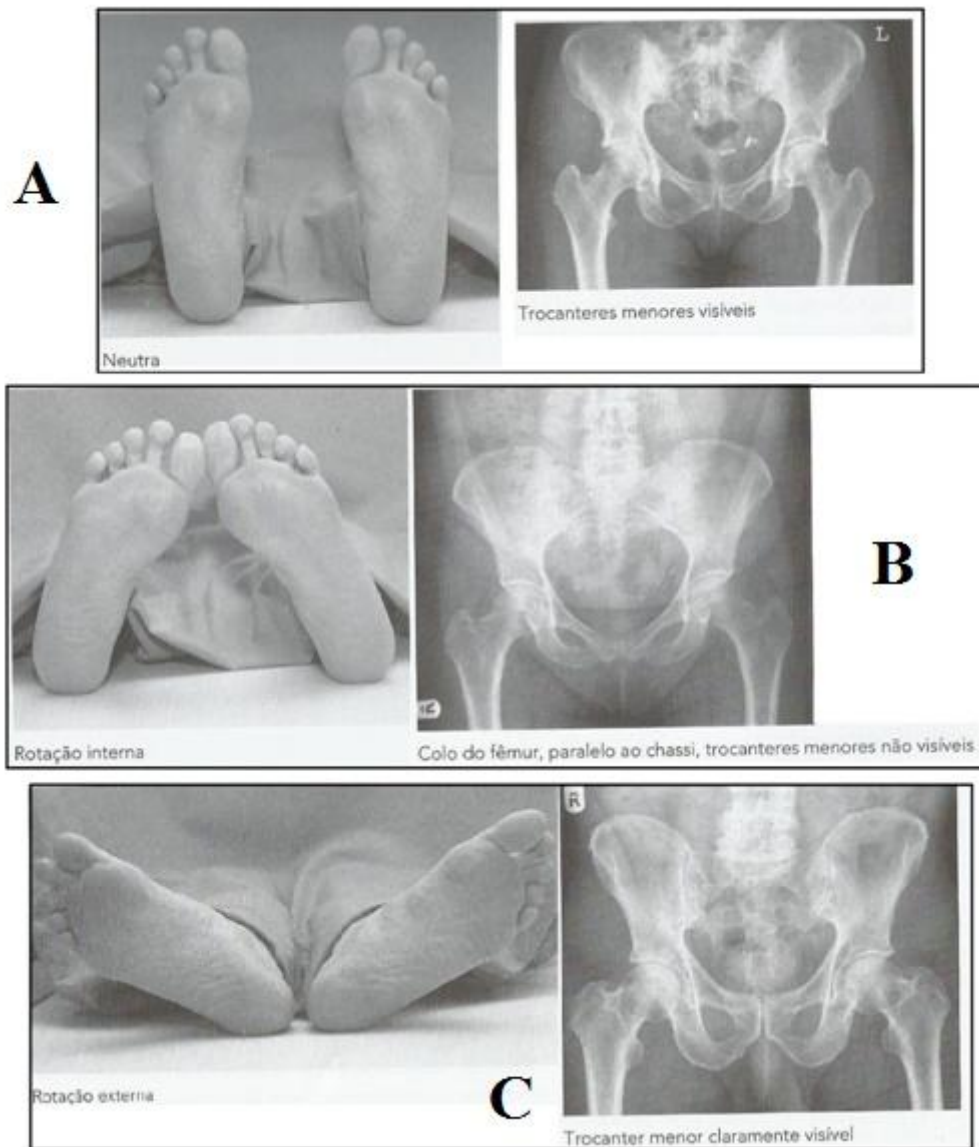
Fonte: Adaptado de DAMAS, 2008

Na avaliação radiográfica da articulação do quadril, o efeito da rotação e abdução do membro inferior interfere na aparência anatômica durante o estudo. Em uma rotação neutra (pé na vertical) o colo do fêmur fica em oblíquo de modo que o trocanter menor fique apenas visível (Figura 25a), em uma rotação interna de aproximadamente 50 graus, o colo do fêmur fica paralelo ao chassi e o trocanter menor é recoberto pela diáfise do fêmur (Figura 25b) e a rotação externa, tornando o trocanter menor claramente visível e o encurtamento do colo do fêmur (Figura 25c). Levando essas considerações, a rotação interna é a mais utilizada para a avaliação da articulação coxofemoral, pois consegue avaliar corretamente a cabeça do fêmur em contato com o acetábulo (WHITLEY et al., 2007).

Ao se tratar da eficácia da rotação interna, Damas (2008) alega que a os pés devem ser rotacionados internamente em torno de 15 a 20 graus, enquanto Whitley (2007) descreve que a mesma deve ser em 50 graus, deixando o colo do fêmur o mais paralelo possível do chassi, identificando desse modo as possíveis causas da rotação em relação à anatomia do paciente, inclusive ele descreve o que acontece quando os pés são posicionados de outra forma que não a padrão. Com a exceção do desacordo entre o grau de rotação dos pés durante o posicionamento, levando em consideração as justificativas de Whitley (2007), ambos

consideram que a rotação interna é a mais eficaz para avaliação radiográfica das principais patologias da articulação.

Figura 25 - Posição e rotação dos pés no posicionamento do quadril e sua radiografia resultante (A: neutra, B: rotação interna e C: rotação externa)

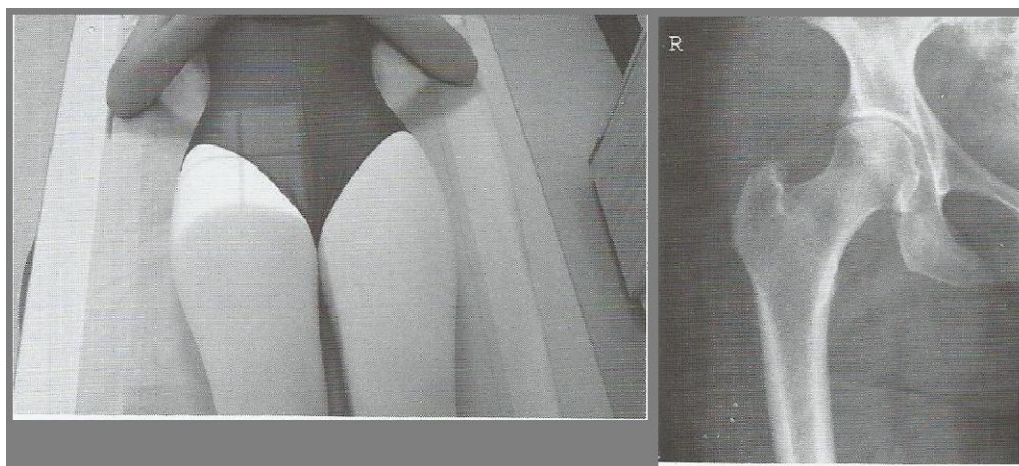


Fonte: Adaptado de WHITLEY et al., 2007

4.1.2 Incidência AP Unilateral do Quadril

O mesmo posicionamento utilizado anteriormente pode ser feito com o quadril isolado, ao qual denominamos uma incidência AP unilateral. Sua descrição segue a mesma conforme a AP básica, entretanto apenas nesse caso o membro afetado é rodado internamente (Figura 26), para colocar o colo do fêmur paralelo à mesa de modo que o osso fique em perfil verdadeiro, para facilitar esse posicionamento sacos de areia podem ser utilizados para o apoio do membro (WHITLEY et al., 2007).

Figura 26 - Posicionamento e radiografia AP unilateral



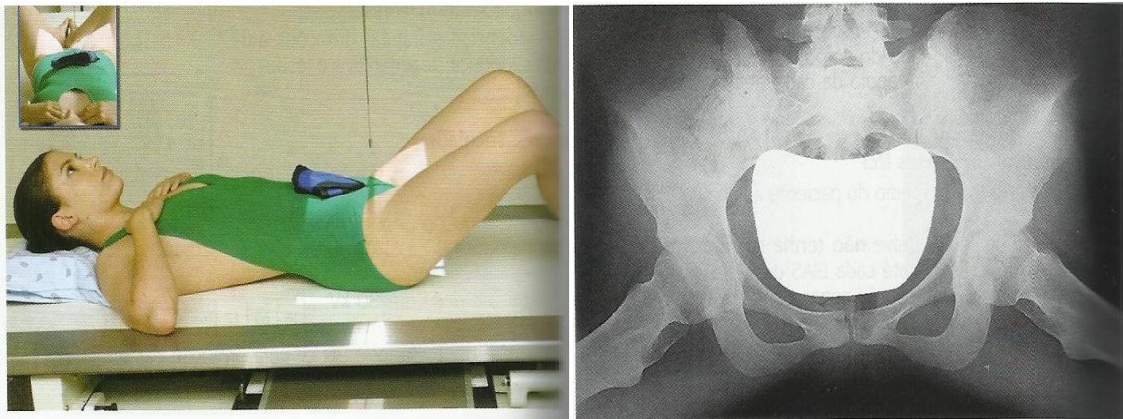
Fonte: Adaptado de WHITLEY et al., 2007

4.1.3 Incidência AP (Método de Lowestein - Pernas de Rã)

Posicionar o paciente em decúbito dorsal, com um travesseiro abaixo da cabeça e com os braços colocados sobre o peito, flexionar ambos os joelhos em torno de 90 graus, mantendo as superfícies plantares juntas e realizar abdução de ambos os fêmures de 40 a 45 graus por igual sem rotacionar a pelve (Figura 27). Centralizar o RC com o RI no nível das cabeças femorais, com o topo do RI aproximadamente ao nível da crista ilíaca. O RC direcionado perpendicular a um ponto de 7,5 cm abaixo de nível da EIAS (2,5 cm acima da sínfise púbica) e importante pedir para o paciente prender a respiração durante a exposição (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

São utilizados protetores de gônadas, RI de tamanho 35x43 cm no sentido transversal e uma DFF mínima de 100 cm, colimando as quatro bordas laterais do filme. Essa incidência é utilizada para evidenciar um quadril não traumatizado ou uma DDQ, portanto em caso de doença destrutiva ou de fratura o posicionamento deve ser evitado (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

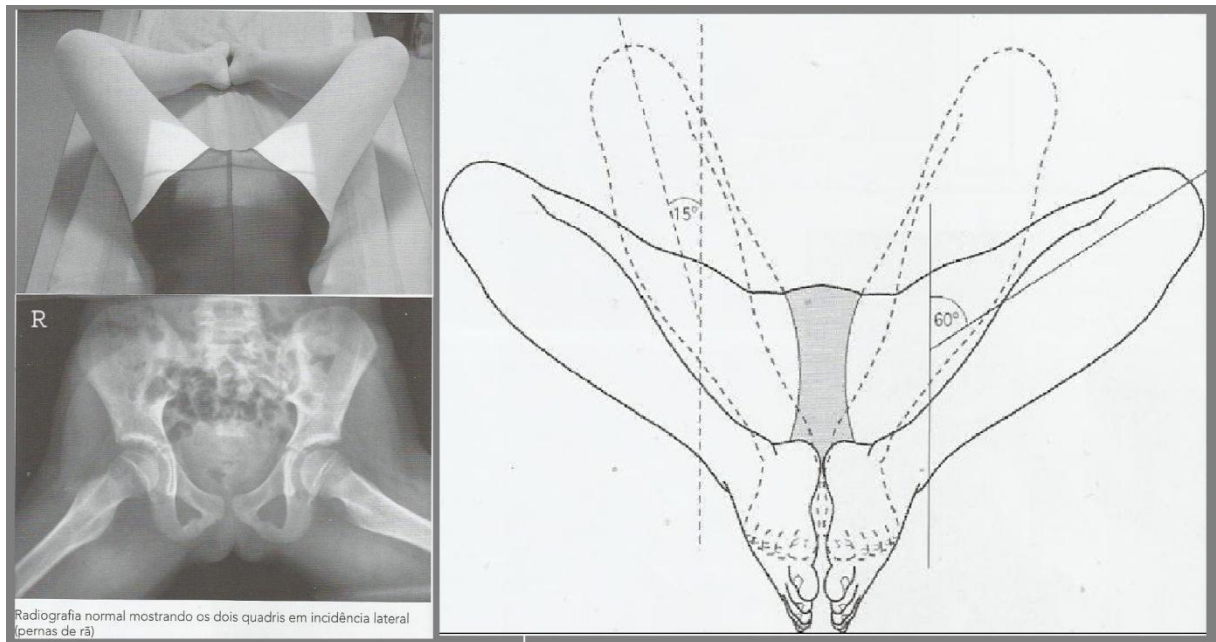
Figura 27 - Incidência bilateral (perna de rã) e imagem radiográfica



Fonte: Adaptado de BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

Uma rotação lateral do membro em torno dos 60 graus mostra as articulações do quadril e uma técnica modificada com a rotação próxima aos 15 graus com a face plantar dos pés em contato direto com a mesa, demonstra o colo do fêmur (Figura 28). No caso do paciente não ser capaz de atingir uma rotação de 60 graus para a avaliação da articulação do quadril, é de grande importância que os membros de ambos os lados estejam no mesmo grau de rotação e na mesma altura para não perder a simetria (WHITLEY et al., 2007).

Figura 28 - Incidência com rotação lateral



Fonte: Adaptado de WHITLEY et al., 2007

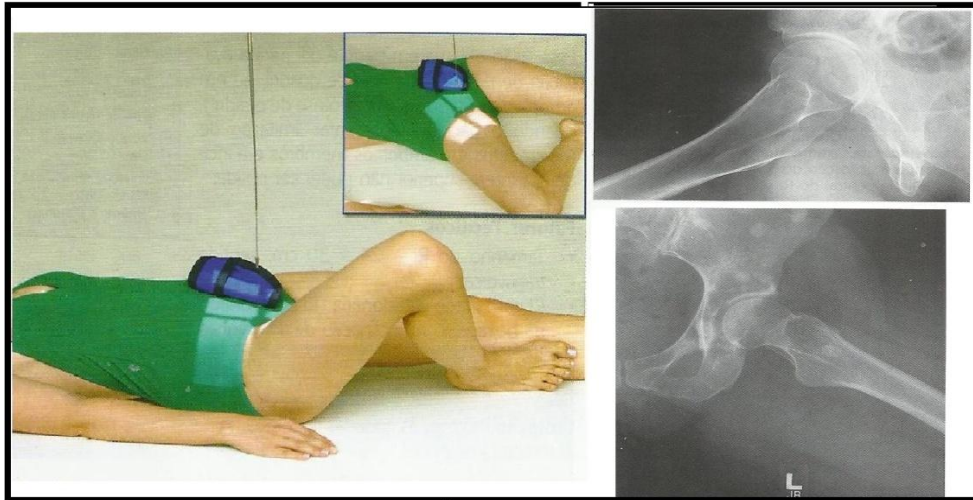
4.1.4 Incidência Pélvica Unilateral (Método de Cleaves Modificado)

Semelhante ao Método de Lowstein, paciente é colocado em decúbito dorsal, flexionando o joelho e o quadril do lado afetado, de modo que a parte plantar do membro de interesse esteja encostado à perna oposta, se possível, próxima ao joelho, realizar em seguida uma abdução do fêmur aproximadamente 45 graus para a região proximal do fêmur, alinhando o quadril de interesse com o RC, direcionando ao meio do colo femoral (7,5 cm a 10 cm distal à EIAS) fazendo com que entre perpendicular ao RI (Figura 29). A abdução ideal do fêmur para mostrar o colo sem qualquer encurtamento ou modificação é de 20 a 30 graus na maioria dos pacientes. Para esse posicionamento é utilizado uma DFF de 100 cm, protetores de gônadas desde que não atrapalhe a imagem, RI com tamanhos de 24x30 cm sentido transversal, colimação na área de interesse e se necessário pedir ao paciente prender a respiração durante a exposição para evitar artefato de movimento na radiografia (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Essa incidência fornece uma vista em perfil da porção proximal do fêmur e da articulação do quadril e em situações não traumáticas. Deve ser evitado esse posicionamento

em pacientes com doença destrutiva, fratura ou luxação potencial do quadril, pois pode ter o risco de deslocar os fragmentos da fratura (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012).

Figura 29 - Posicionamento para a incidência pélvica unilateral com radiografia do quadril

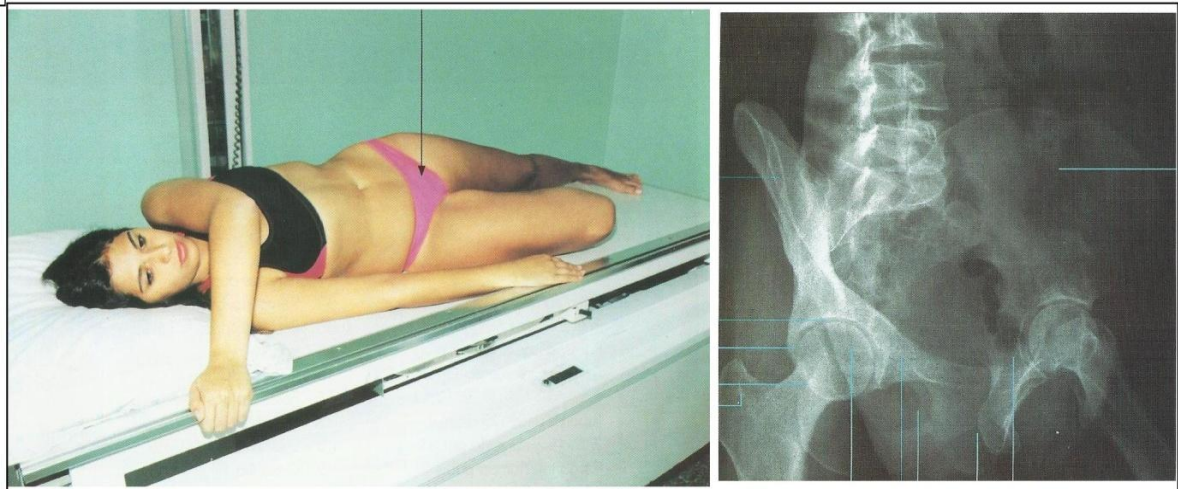


Fonte: Adaptado de BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2012

4.1.5 Incidência Pélvica Oblíqua Posterior (Método de Judet)

Indicada na pesquisa de fratura, luxação e doenças degenerativas presentes na articulação e avaliação de acetábulo. Posição conhecida também como alar, a coxa de interesse radiográfico deve ser flexionada e abduzida do corpo, e a outra perna esticada, a mão do lado radiografado pode ficar ao lado do corpo e a do lado oposto segurando na borda da mesa, assim facilitando o posicionamento do paciente em oblíquo, de modo que o corpo fique a um ângulo de 45 graus do centro da mesa. O RC entra perpendicular ao RI de tamanho 30x40 no sentido transversal e direcionado aproximadamente 5 cm distal e 5 cm medial as EIAS mais perto da mesa (Figura 30), utiliza-se uma DFF de 100 cm, suportes não opacos para melhorar a rotação e a exposição pode ser facilitada com a respiração do paciente em apneia. O mesmo posicionamento pode ser feito para avaliar o lado oposto ao afetado, ou seja, o lado ao qual não está em contato com a mesa, essa posição é conhecida como obturatriz (DAMAS, 2008; WHITLEY et al., 2007).

Figura 30 - Posicionamento para incidência oblíqua posterior e radiografia



Fonte: Adaptado de DAMAS, 2008

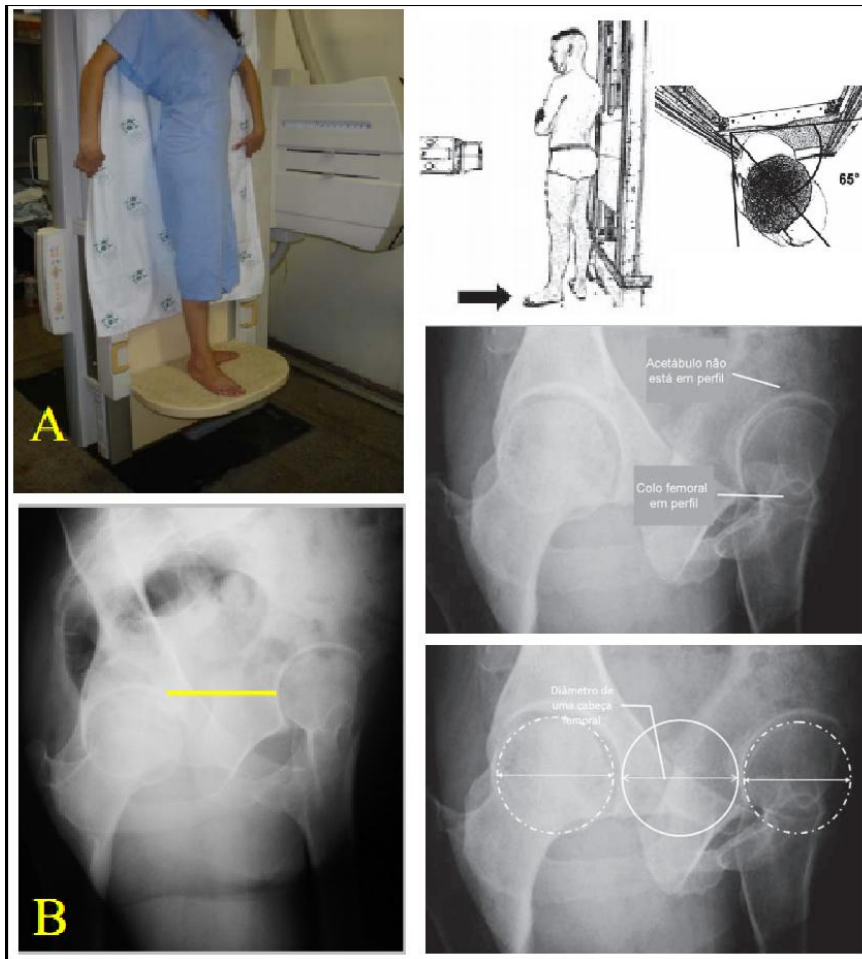
4.1.6 Incidência Pélvica Falso Perfil (Método de Lequesne)

Chama-se falso perfil porque corresponde ao perfil da cabeça do fêmur (parte proximal) e não do acetábulo. Paciente em posição ortostática, com o dorso inclinado 65° anteriormente em relação ao chassi do filme, ambos os membros inferiores devem ficar em rotação externa, onde o membro acometido fique perpendicular e mais distante ao chassi, e o membro contralateral paralelo ao chassi (Figura 31). A DFF usada é de 100 cm onde o RC entra centrado na altura da articulação do quadril de interesse. Quando posicionado corretamente, observa-se que entre as cabeças femorais a distância entre as duas corresponde ao diâmetro de uma (Figura 31) (POLESELLO et. al., 2011; MIGUEL, 2010).

Essa incidência é útil na visualização do pinçamento medial e ântero-superior da articulação coxofemoral, tornando o posicionamento importante para a avaliação da coxartrose e displasia acetabular (POLESELLO et. al., 2011)

A incidência falso perfil de Lequesne consegue avaliar as articulações do quadril em duas situações diferentes na mesma radiografia, pois uma demonstra a articulação na lateral, ou seja, paralela ao filme e a outra articulação aparece perpendicular ao filme, porém essa incidência não é muito utilizada na rotina. Apesar de sua importância, ainda são preferíveis as incidências básicas para análise inicial do quadril.

Figura 31 - Posicionamento e radiografia do falso perfil de Lequesne

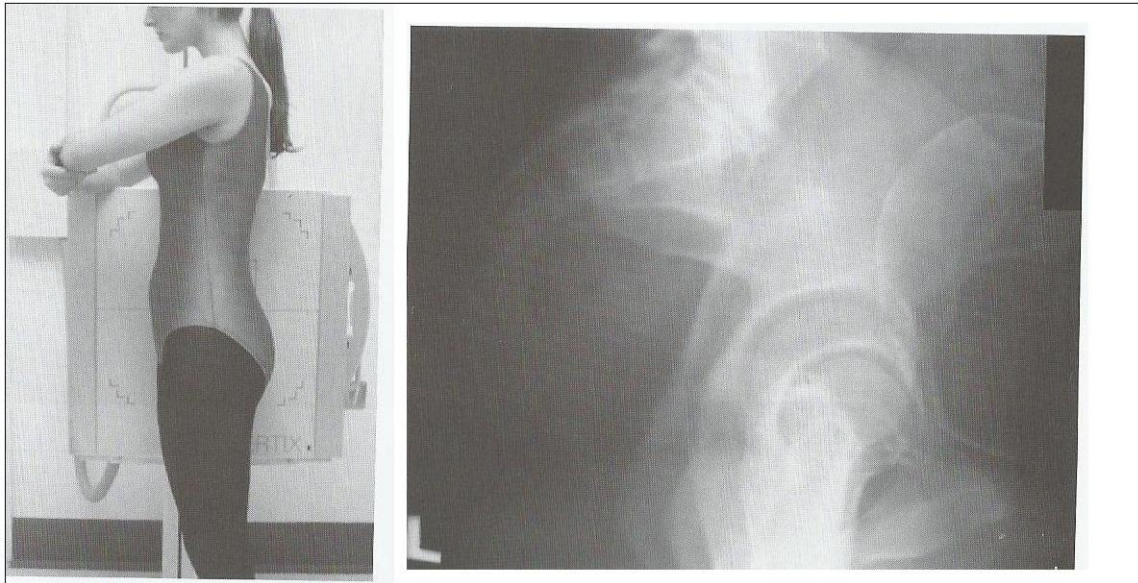


Fonte: Adaptado de POLESSELLO et. al., 2011; MIGUEL, 2010

4.1.7 Incidência Lateral de Pelve

O paciente pode ser examinado na posição ortostática, em decúbito lateral ou decúbito dorsal, porém a ortostática é mais descritiva. O paciente é posicionado em pé, em contato com o bucky vertical na altura do nível da pelve, separando os pés para garantir uma postura adequada do paciente, de modo que o plano sagital mediano fique paralelo ao chassi e o plano coronal perpendicular a ele. Com a coluna vertebral paralela ao RI, os braços são cruzados na frente do tórax e o braço mais próximo ao bucky pode ficar apoiado em cima do topo para melhor sustentação (Figura 32) e o RC é direcionado nas alturas de EIAS (um pouco acima do trocanter maior), entrando perpendicularmente no chassi na horizontal (WHITLEY et al., 2007).

Figura 32 - Posicionamento e radiografia lateral de pelve



Fonte: Adaptado de WHITLEY et al., 2007

O desenvolvimento nas áreas da radiologia ampliou as possibilidades de diagnósticos das causas secundárias de osteoartrose do quadril, tornando a osteoartrose idiopática, cada vez mais, um diagnóstico de exceção. A osteoartrose do quadril é diagnosticada com o histórico do exame físico e é comprovada por exames de imagenologia, geralmente radiografias simples da pelve e da articulação coxo-femoral nas posições AP e ou lateral (MIGUEL, 2010).

Essa incidência é pouco usada nos exames em gerais, devido à alta dose administrada em sua projeção e por ter um valor limitado de diagnóstico. Ela é usada também para avaliar as aberturas superiores e inferiores da pelve durante a gravidez, mas raramente é empregada nos dias atuais e nos casos de grandes traumatismos da pelve, geralmente a opção preferida é a TC (WHITLEY et al., 2007).

4.1.8 Considerações nos Posicionamentos Radiográficos em Humanos

De todos os posicionamentos descritos de humanos, os mais realizados como método de análise inicial das principais patologias na articulação do quadril são as incidências básicas, as bilaterais AP de pelve e a pernas de rã (método de Lowestein), e as unilaterais.

Para a análise mais específica, utilizam-se como incidências complementares as especiais, tais como a oblíqua posterior (método de Judet), a Lateral de pelve e a falso perfil de Lequesne.

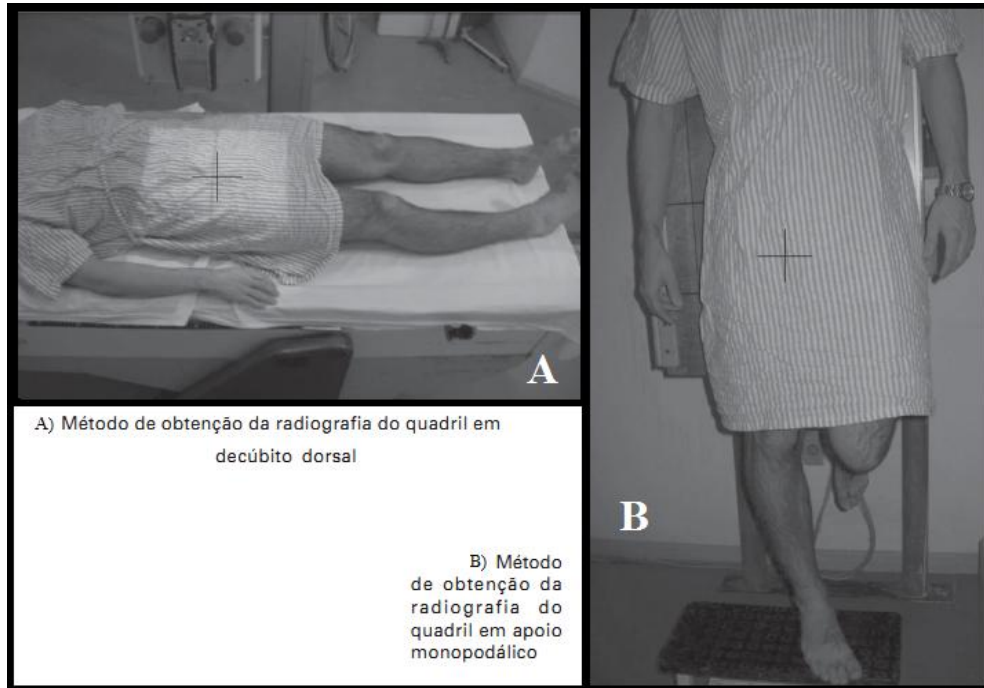
De todos os sinais radiográficos, a diminuição do espaço articular é o mais aceito para avaliação da osteoartrose, entretanto na maioria das vezes, a posição do paciente no estudo radiográfico do quadril é realizada em decúbito dorsal, o que pode falsear a real diminuição da articulação, pois não estaria em uso no momento da avaliação, para isso deve-se optar pelo posicionamento em ortostatismo monopodálico, pelo qual consegue avaliar a articulação em sua função. Uma magnificação da radiografia é feita, medindo os quadris e verificando a esfericidade da cabeça do fêmur para interpretação dos resultados (VANNI; STUCKY; SCKWARSTANN, 2008).

Segundo Vanni, Stucky e Schawarstmann (2008), para chegar a essa conclusão eles utilizaram 74 radiografias, as 37 primeiras foram em decúbito dorsal e sem que fosse exercida a tração sobre a articulação, as restantes das radiografias foram com os pacientes em ortostatismo monopodálico, com o joelho do membro inferior do lado contralateral flexionado em 90 graus (Figura 33). Nas duas posições foi usada uma DFF de 110 cm, uma rotação interna de 25 graus do membro inferior e com o raio central entrando no centro da articulação avaliada. Foi usada uma régua milimetrada e uma lente de aumento para medir os quadris, verificaram a esfericidade da cabeça femoral, o espaço entre o acetábulo e a cabeça femoral, pelo qual foi medido a partir de radiografias, onde o centro do quadril foi determinado baseado no rebordo lateral do quadril e na lágrima, uma linha denominada “C” é traçada no meio dessas referências, e do meio da linha C uma nova linha é traçada até a segunda vértebra sacral (S_2), debilitando assim o quadrante superior, responsável pela absorção da maior parte da carga dessa articulação, são divididos em três partes do mesmo tamanho (Figura 34). A medida do espaço articular é realizada no meio da porção central em ambos os posicionamentos para a interpretação dos resultados.

Segundo Miguel (2010), a incidência AP e a Lateral são eficazes para avaliação de osteoartrose no quadril, porém Whitley (2007) afirma que a incidência lateral só é usada para avaliação das aberturas da pelve durante a gravidez e raramente em casos de traumatismo, além de empregar uma alta dose ao paciente em um diagnóstico radiográfico limitado, mas Vanni, Stucky e Schawarstmann (2008) destacam que o modo mais eficaz é a incidência AP com o paciente posicionado em ortostatismo monopodálico, pois a radiografia consegue avaliar a própria articulação em uso, entretanto não são todos os pacientes que conseguem manter a posição ortostática durante os posicionamentos, o que torna a incidência AP em decúbito dorsal como outro método de avaliação para esses casos específicos.

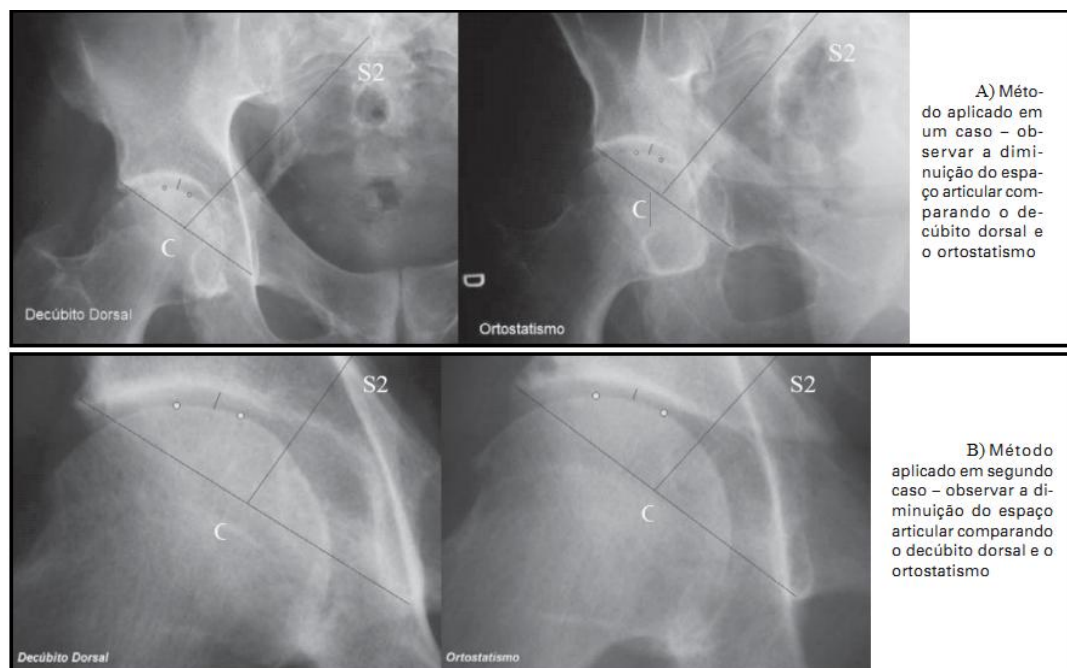
Apesar das incidências AP em posição ortostática e lateral da pelve serem alternativas que demonstram maiores variedades nos posicionamentos, elas não são utilizadas com frequência nas rotinas hospitalares.

Figura 33 - Posicionamento em decúbito dorsal e em ortostatismo monopodálico



Fonte: Adaptado de VANNI; STUCKY; SCKWARSTANN, 2008

Figura 34 - Radiografia com as medidas em decúbito dorsal e ortostatismo



Fonte: Adaptado de VANNI; STUCKY; SCKWARSTANN, 2008

4.2 Posicionamentos Utilizados em Cães para as Principais Patologias do Quadril

As técnicas usadas na avaliação da articulação coxofemoral em cães usam alta mAs e picos de kV moderados, similares aos usados em exames para crânio e coluna, realizando em um chassi com tamanho adequado, geralmente 35x43 cm, levando em consideração o tamanho do animal e a sua raça, onde na prática é realizado em uma DFF de 91 a 102 cm. O tecnólogo deve ter em mente que todo animal, por mais tranquilo que seja, pode causar acidentes graves quando é indevidamente contido e manipulado, o mais comum das restrições físicas em cães é o uso de mordanças de acrílico ou até mesmo de couro com tamanhos variados. Geralmente as projeções requerem o uso de sedação ou anestesia de curta duração e até mesmo a contenção do animal para obtenção de qualidade nos exames (KOLBER, 2010; THRALL, 2010; TICER, 1987).

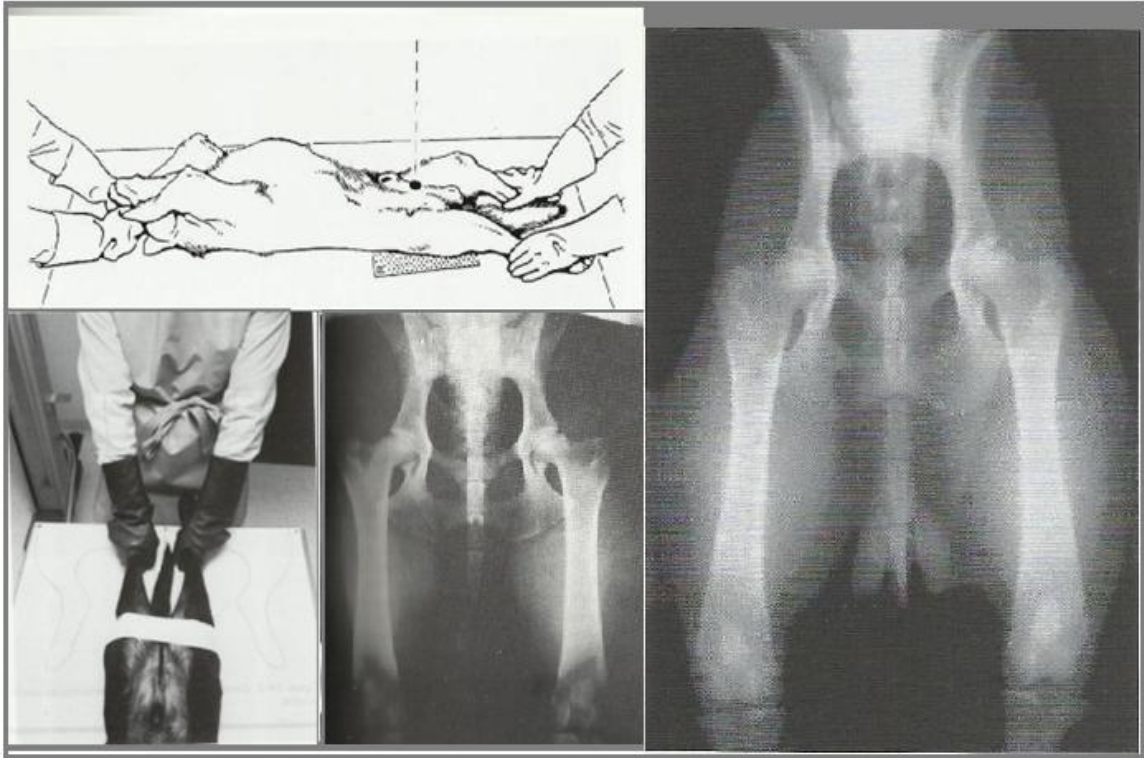
4.2.1 Projeção VD Estendida da Pelve

Posicionamento convencional comumente utilizado para avaliar displasia na articulação coxofemoral, demonstrando a flacidez dessa região radiograficamente. O paciente é posicionado em decúbito dorsal, os fêmures são estendidos, aduzidos e colocados paralelamente a uma linha que se estende ao longo da coluna vertebral ou em um plano mediano do tronco estando perpendicular ao chassi (Figura 35) (LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000; TICER, 1987).

As articulações do quadril são estendidas e as faces craniais dos fêmures, no caso, a cabeça do fêmur, são rotacionadas medialmente, de modo que as patelas sejam projetadas sobre a porção distal do fêmur ou em cima da superfície articular. Os membros pélvicos devem ser agarrados ou presos com firmeza com o uso de mão de luvas de chumbo em um assistente ou colado com uma fita adesiva, uma resistência do membro poderá ser notada durante a extensão e a cauda é presa com uma fita (se necessário) entre os fêmures (Figura 35). Um chassi específico é adaptado ao tamanho do animal, deve ser usado com grade para reduzir a radiação dispersa e o feixe central deve ser direcionado para a linha mediana no nível dos trocanteres, incidindo em ângulo reto no chassi e o campo visão recomenda-se

incluir a pelve, os fêmures, os joelhos e articulações (LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000; TICER, 1987).

Figura 35 - Posicionamento em VD estendida e radiografia



Fonte: Adaptado de LAVIN, 2007; FARROW, 2005; TICER, 1987

Uma rotação incorreta do membro e uma abdução femoral excessiva podem forçar as cabeças femorais para dentro dos acetábulos, o que acarreta a um diagnóstico errado. Quando o cão é posicionado adequadamente o forame obturado, as articulações do quadril, a hemipelve e as articulações sacroilíacas aparecem como imagens no espelho em ambos os lados da radiografia. Para facilitar essa posição, acessórios e dispositivos de posicionamento podem ser usados no preparo do paciente durante os exames (TICER, 1987).

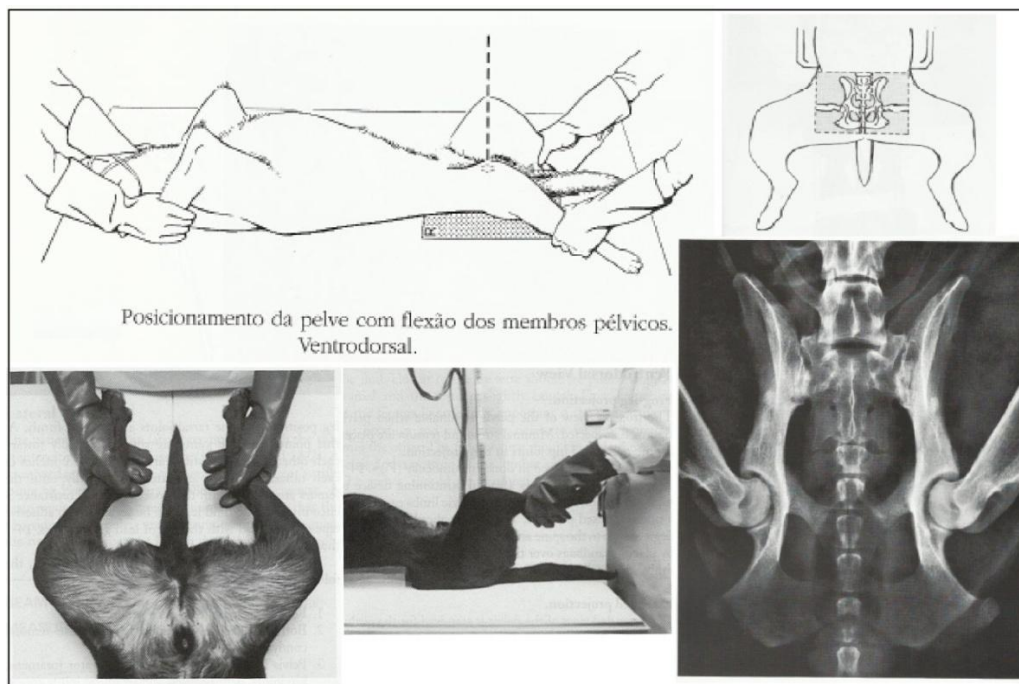
A projeção VD é a forma mais utilizada em pelve, neste estudo o paciente pode ser manualmente posicionado e ter os membros pélvicos estendidos pelo examinador ou ser adequadamente posicionados com uma calha radiográfica e amarras, de modo que uma radiografia em VD com o membro estendido, a presença de fraturas na placa de crescimento é frequentemente mascarada pelo enrijecimento da cápsula articular e dos tecidos adjacentes. Com essa projeção, o posicionamento simétrico da pelve é determinado por meio de uma avaliação comparativa do formato e tamanho dos forames obturados esquerdo e direito, dos ossos pélvicos do paralelismo das diáfises femorais e da sobreposição da patela sobre o centro

dos côndilos femorais. O tamanho desigual do forame obturado da pelve indica que um lado está mais elevado que o outro o que facilita a correção do posicionamento (THRALL, 2010).

4.2.2 Projeção VD Flexionada (Frog-leg)

Esse posicionamento também conhecido como pernas de rã é mais adequado quando se têm suspeitas de trauma pélvico e é menos doloroso para o paciente não sedado no caso de patologia na região pélvica, para isso o mínimo de stress e tensão é colocado na articulação do quadril durante essa projeção. O paciente é colocado em decúbito dorsal, os membros pélvicos, como as coxas são colocadas na posição fisiológica, de modo que os fêmures estejam em um ângulo de 45 graus sem relação à coluna, para facilitar essa angulação, sacos de areia podem ser colocados na articulação do tarso do animal, mas para isso as articulações do joelho e da perna devem estar flexionadas e abduzidas adequadamente (Figura 36), o feixe central é direcionado na linha mediana do nível do púbis e entrar perpendicular ao chassi e para reduzir a radiação dispersa pode se utilizar a grade (LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000).

Figura 36 - Posicionamento e radiografia da projeção VD flexionada



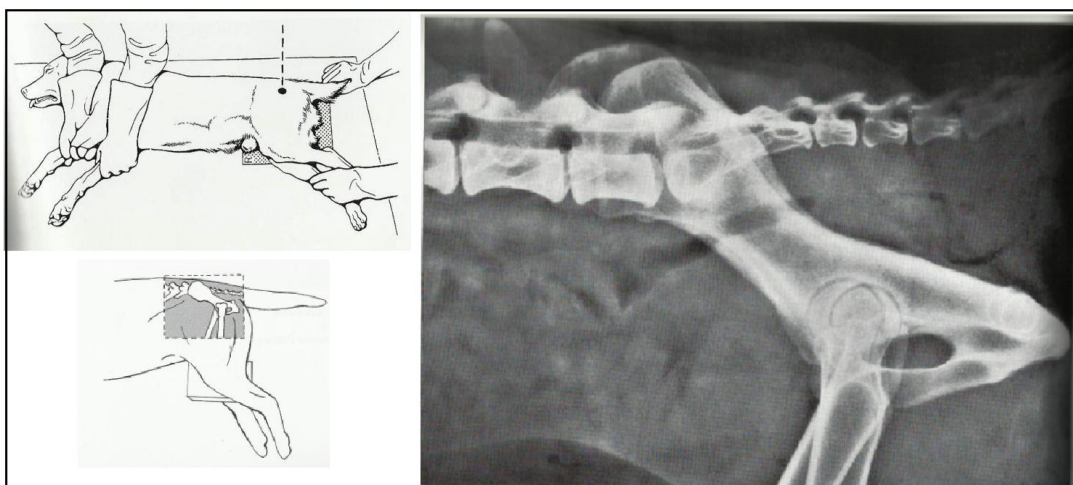
Fonte: Adaptado de LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000

A flexão forçada e excessiva da articulação pode levar a uma elevação na porção caudal da pelve, o que causará um encurtamento na aparência da pelve, fazendo com que os acetábulos apareçam mais profundamente do que na posição correta. Portanto é importante que os membros pélvicos estejam posicionados de forma idêntica em ambos os lados, evitando assim a simetria inadequada (TICER, 1987).

4.2.3 Projeção Lateral

O paciente é colocado em decúbito lateral direito ou lateral esquerdo, com o lado de interesse próximo do bucky, o paramediano do tronco deve estar paralelo ao chassi, desviando a cauda da projeção; uma cunha de espuma pode ser colocada entre as pernas (debaixo do membro oposto e acima do lado de interesse) e debaixo do esterno para facilitar o posicionamento, aliviando da rotação e assegurando que os dois lados não sejam sobrepostos, a parte mais próxima do cassete deve ser puxada cranialmente e a parte superior puxada caudalmente. Com os membros ligeiramente estendidos em uma direção caudal, o feixe central é direcionado para o trocanter maior na parte superior do membro e incidir perpendicular ao chassi (Figura 37) e para a redução da dose a grade no chassi pode ser utilizada exceto em cães magros e pequenos. Esse posicionamento é importante se o paciente tem uma luxação na articulação do quadril, pois evidencia o deslocamento do fêmur em relação ao lado oposto (LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000).

Figura 37 - Posicionamento e radiografia da projeção lateral



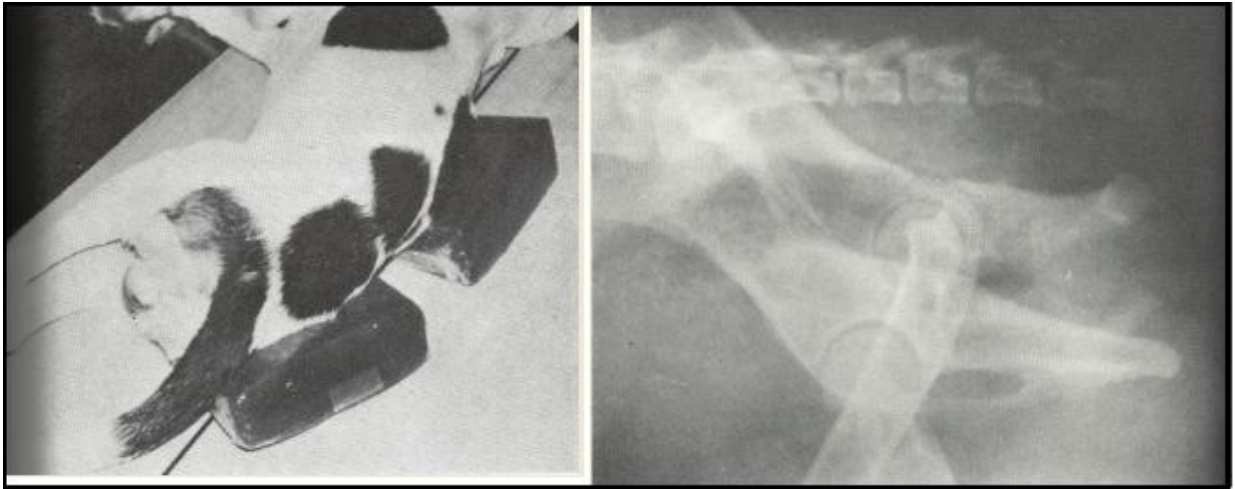
Fonte: Adaptado de LAVIN, 2007; SCHEBITZ; WILKENS, 2000

A radiografia lateral deve ser obtida acompanhada de uma VD de forma rotineira. O posicionamento avalia a simetria anatômica pela cabeça do fêmur, pela asa do ílio e dos processos transversos das vértebras lombares caudais e se estão sobrepostos. Essas projeções são usadas principalmente na avaliação em animais com suspeitas de trauma. Quando se tem uma fratura única ao qual o paciente não suporta a projeção VD estendida, uma projeção VD com o membro flexionado por ser feita de forma rotineira, pois essa projeção auxilia a avaliação das articulações coxofemorais em suspeitas de fraturas no disco epifisário ou no colo do fêmur, de modo que o membro pélvico flexionado permite o relaxamento dos tecidos moles periarticulares e a rotação do fragmento fraturado femoral distal, afastando-o do fragmento epifisário, tornando o posicionamento importante para avaliação de uma luxação ao qual não é vista em uma projeção VD (THRALL, 2010).

4.2.4 Projeção Lateral Oblíqua

O paciente é colocado em decúbito lateral direito ou lateral esquerdo com o membro de interesse puxado cranialmente e identificado, um apoio de espuma é colocado para elevar a porção dorsal da pelve em um ângulo de aproximadamente 20 graus da mesa, de modo que não tenha sobreposição da articulação (Figura 38). Em decúbito direito, esta projeção é denominada como oblíqua ventral esquerda – dorsal direita (E20°D-DrVO) e deveria resultar na projeção dorsal da pelve direita (área de interesse) e da articulação do quadril. Esta projeção também pode ser feita colocando o paciente na posição lateral verdadeira, ou seja, sem o apoio das espumas, basta angular o tubo de raios X aproximadamente 20 graus em direção à porção dorsal, porém é mais simples elevar-se a pelve (TICER, 1987).

Figura 38 - Posicionamento e radiografia da projeção ventral esquerda - dorsal direita



Fonte: Adaptado de TICER, 1987

4.2.5 Projeção DV de Pelve

Esse posicionamento é adequado para pacientes com patologia na articulação do quadril. Quando a abdução dos membros é inevitável, o que torna a movimentação difícil e dolorosa por causa da doença recomenda-se a realização da projeção DV. Nos casos de mobilidade limitada, principalmente associada à artropatia deformante, quando a pelve não pode ser alinhada muito próxima ao chassi, acarreta nesse caso o aumento da distância objeto filme (DORI ou DOF) e a distorção da imagem, para evitar, recomenda-se o aumento da DFF para compensar o aumento da DORI (SCHEBITZ; WILKENS, 2000).

Para obter-se uma radiografia simétrica em ambas metades da pelve, o plano mediano do tronco deve estar perpendicular ao chassi, onde os membros pélvicos devem ser abduzidos de modo que o assoalho pélvico seja levado o mais próximo do chassi. O feixe central é direcionado na linha mediana no nível da primeira vértebra caudal e incidir perpendicularmente ao chassi sem angulação (Figura 39) e para a redução da dose, um chassi com grade pode ser utilizado (SCHEBITZ; WILKENS, 2000).

Figura 39 - Posicionamento e radiografia em dorsoventral



Fonte: Adaptado de SCHEBITZ; WILKENS, 2000

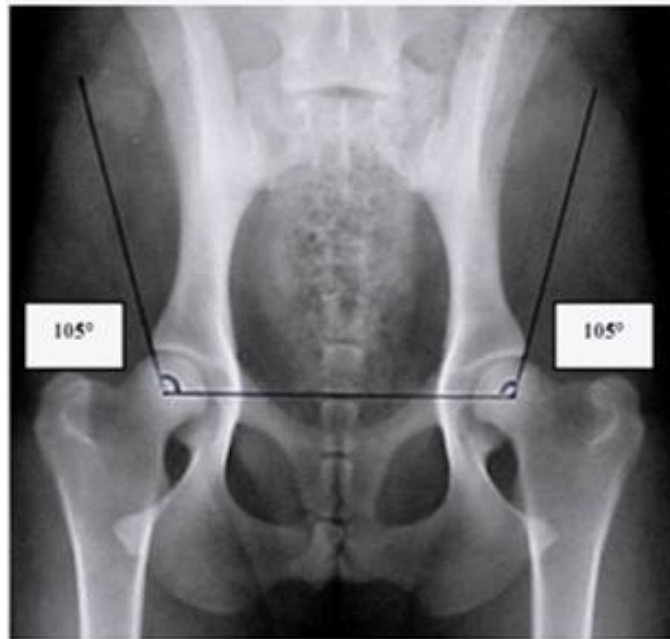
4.3 Técnicas para o diagnóstico de DCF

Para o diagnóstico da DCF, utiliza-se duas técnicas para a avaliação, a projeção VD com a aplicação do ângulo de Norberg (AN) e pela projeção com compressão e distração (método PennHIP) (SANTANA et. al., 2010).

4.3.1 Aplicação do Ângulo de Norberg (AN)

Algumas técnicas auxiliares são utilizadas na avaliação radiográfica, dentre elas, destaca-se a medida do AN no filme radiográfico (Figura 40) (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012; FROES et. al., 2009).

Figura 40 - Ângulo de Norberg em radiografia



Fonte: TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005

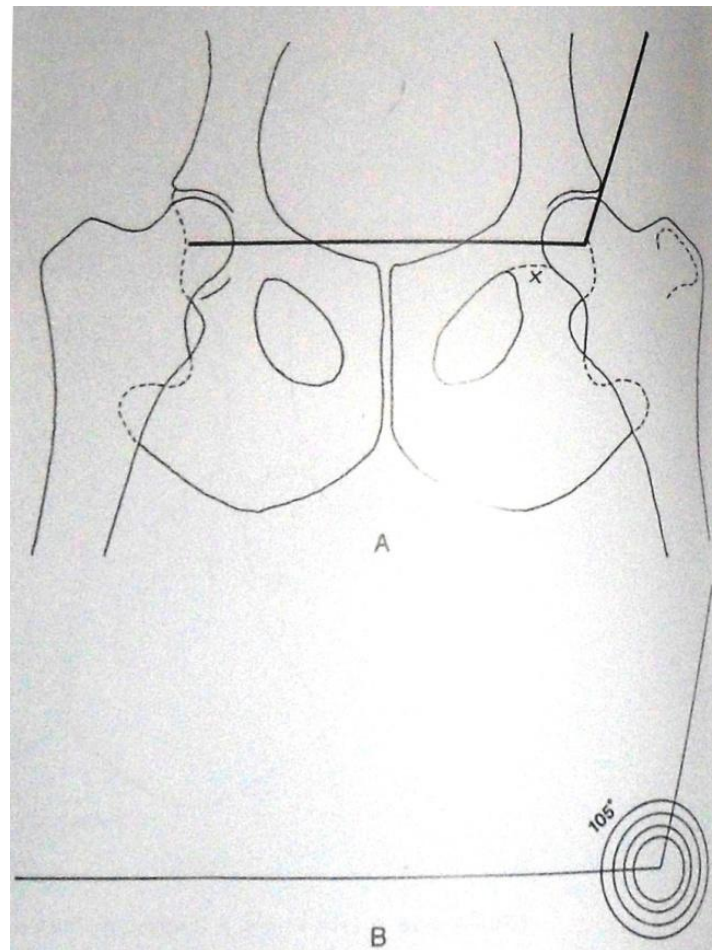
O AN é usado para avaliar a lassidão articular, é definido por duas linhas retas, uma que une o centro da cabeça do fêmur e a outra iniciando da própria cabeça e passando pela borda cranial do acetábulo. A opacidade corresponde ao desenvolvimento de enteseófitos na inserção da cápsula articular e é interpretada como um sinal precoce de DAD (GINJA; PENA; FERREIRA, 2005).

Utilizando uma escala, uma linha é traçada unindo os centros da cabeça do fêmur (Figura 41, letra A), uma segunda linha é traçada através da borda cranial do acetábulo (Figura 41, letra X). O ângulo formado pelas duas linhas não deve ser menor que 105 graus. Para fazer isso, uma lâmina transparente de um material plástico é preparado, onde uma série de círculos concêntricos é desenhada sobre o material e um pequeno orifício é perfurado no centro dos círculos (Figura 41, letra B). Duas linhas se originam do centro dos círculos e são traçadas para formar um ângulo de 105 graus, qualquer medida constatada inferior a 105 graus mostra uma relação inadequada entre a cabeça do fêmur e o acetábulo, demonstrando sinais de subluxação ou luxação, o que pode ser caracterizado como DCF. (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012; FROES et. al., 2009).

Para a investigação da cabeça do fêmur, primeiramente deve-se encontrar o centro da própria com uma caneta ou alfinete, através do orifício formado no centro dos círculos. O centro da cabeça oposta deve ser encontrado da mesma maneira, as linhas pré-traçadas podem ser utilizadas para determinar o ângulo, como o material é transparente, os ângulos em ambos

os lados podem ser determinados virando-o. Essa medida também é conhecida como Índice de Norberg, se a articulação do quadril estiver luxada ou subluxada, a linha projetada não será contínua com a margem do forame obturado, indicando a presença da patologia (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

Figura 41 - Índice de Norberg na articulação do quadril



Fonte: KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012

O diagnóstico da DCF depende da observação de evidências da frouxidão articular e alterações osteoartróticas, em caso for grave a doença poderá ser identificada desde os seis meses até um ano de idade, caso contrário só aos dois anos de idade. A medida do AN adotado no método radiográfico convencional, em idade precoce, pode ser útil para determinar o grau de subluxação coxofemoral em idade adulta (TORRES, ARAÚJO, REZENDE, 2005).

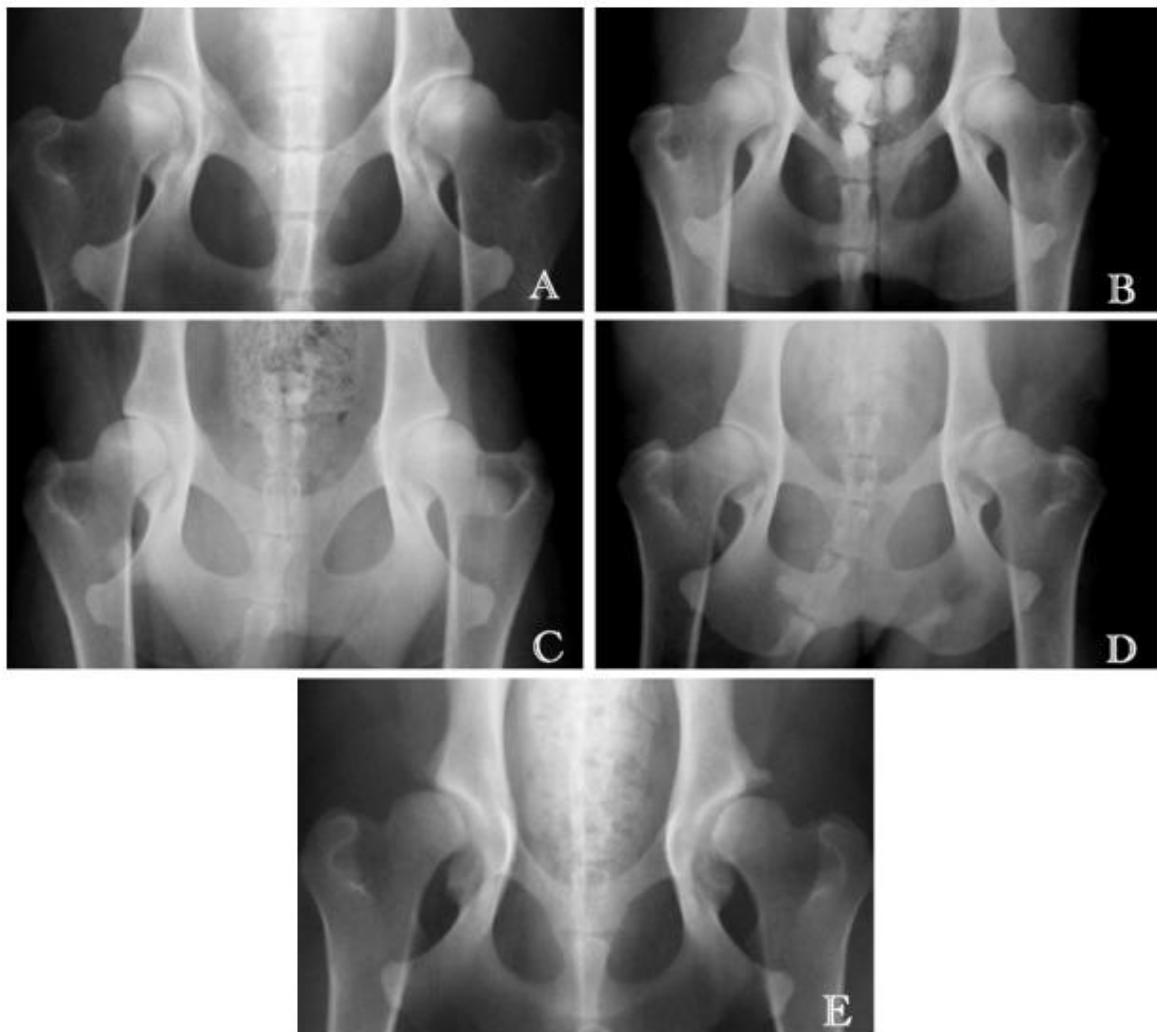
O diagnóstico clínico é baseado na anamnese, sinais clínicos, avaliação do modo de andar do cão e na palpação da articulação coxofemoral e o diagnóstico definitivo são

realizados por métodos de imagem, tais como a radiografia em VD e em distração segundo o método de PennHIP, que também é considerado um método precoce na avaliação radiográfica de displasia coxofemoral, pela medida da subluxação dorso lateral da cabeça femoral e também por métodos tomográficos. (SANTANA et al., 2010; TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005).

No diagnóstico conforme o AN se obtêm as classificações das articulações coxofemorais, aos quais são divididas em cinco categorias (Figura 42), variando de acordo com suas características encontradas:

- **Grau A:** articulações coxofemorais normais (cabeça femoral e acetábulo congruentes) com um AN aproximadamente 105 graus;
- **Grau B:** articulações coxofemorais próximas da normalidade (acetábulo e cabeça femoral são ligeiramente incongruentes) AN aproximadamente 105 graus;
- **Grau C:** DCF leve (acetábulo e cabeça femoral são incongruentes) onde o AN é de aproximadamente 100 graus;
- **Grau D:** DCF moderada (a evidência de sinais de subluxação entre a cabeça femoral e do acetábulo, ambos apresentando incongruência) onde AN é de aproximadamente 95 graus;
- **Grau E:** DCF grave (sinais de luxação, achatamento da borda acetabular cranial, deformação da cabeça femoral e outros sinais de osteoartrite e osteoartrose) onde o AN é menor que 90 graus (CHAGAS; VAZ, 2012; GINJA; PENA; FERREIRA, 2005).

Figura 42 - Categoria da articulação coxofemoral em radiografia (graus de A até E)



Fonte: Adaptado de GINJA; PENA; FERREIRA, 2005

4.3.2 Projeção com Compressão e Distração (Método PennHIP)

No início da década de 1980, Dr. Gail Smith e uma equipe de pesquisadores da Universidade de Medicina Veterinária da Pensilvânia (University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine) começaram uma investigação científica para determinar um fenótipo mais confiável para prever DCF. O resultado denominado como PennHIP (Pennsylvania Hip Improvement Program) refere-se a uma técnica específica de diagnóstico, com o fornecimento de uma base de dados de uma frouxidão no quadril. Esse método fornece uma indicação mais viável e reproduzível da frouxidão passiva do quadril de um cão, que não é possível avaliar

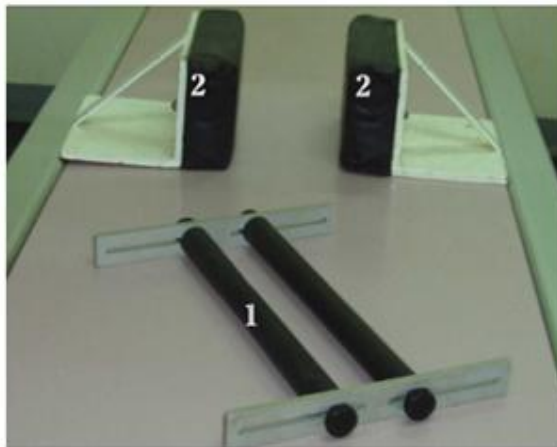
adequadamente com os processos mais utilizados, no caso as projeções convencionais: a projeção estendida, a projeção flexionada e a projeção lateral (LAVIN, 2007).

Na obtenção da radiografia em distração utiliza-se um distrator PennHIP (um acessório semelhante a uma calha de metal), que é colocada entre os membros posteriores (Figura 43), atuando como um fulcro empurrando a cabeça do fêmur lateralmente e também exercendo uma pressão medial e na radiografia em compressão os fêmures são empurrados lateralmente, contra os posicionadores de compressão, o que favorece a congruência articular ocasionando radiografias de boa qualidade (GINJA; PENA; FERREIRA, 2005).

O método de PennHIP consiste na mensuração do ID, trata-se de um valor numérico que é obtido por um mensuramento entre a distância do centro da cabeça femoral até o centro do acetábulo e depois divide o valor pela distância do raio formado pela cabeça femoral. Se o resultado for menor que 0,3 o animal é considerado normal e se este índice for maior que 0,3 o animal é considerado displásico. Este resultado indica o quanto em porcentagem à cabeça do fêmur sai da junção, é representado pela fórmula $ID = d/r$, onde:

- **ID**: índice de distração;
- **d**: distância entre o centro do acetábulo e o centro da cabeça do fêmur;
- **r**: raio da cabeça do fêmur (TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005; FROES et. al., 2009).

Figura 43 - Equipamentos específicos PennHIP e um exame com distrator articular



Equipamento específico PennHIP.

1. Distrator PennHIP;

2. Posicionadores para a radiografia de compressão.



3. Posicionamento do cão utilizando-se o distrator.



4. Imagem radiográfica pelo método radiográfico por distração, mostrando o afastamento das cabeças femorais em relação ao acetábulo.

Fonte: Adaptado de FROES et. al., 2009; GINJA; PENA; FERREIRA, 2005; TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005;

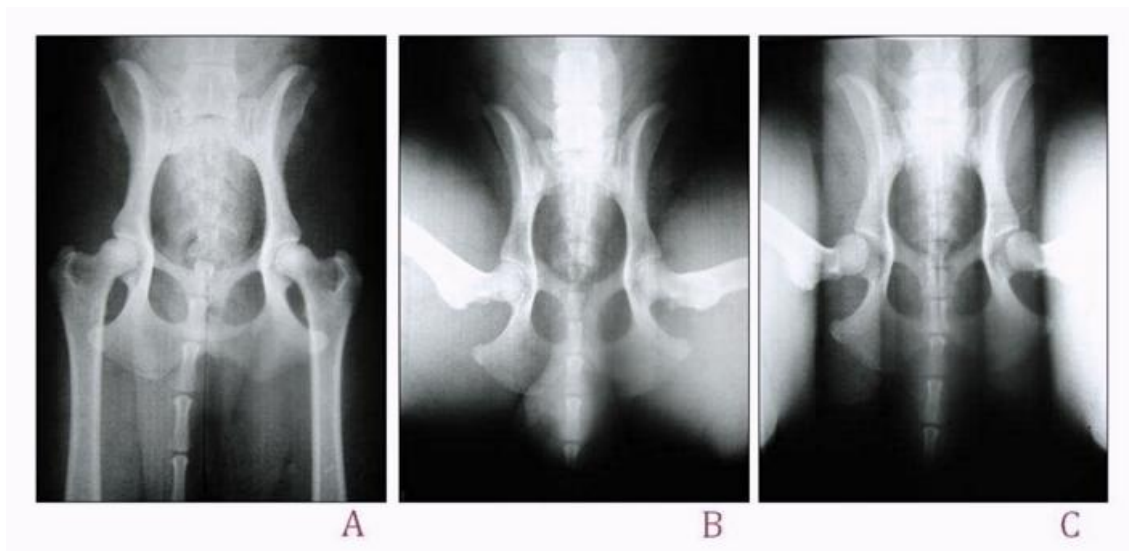
Na ausência de uma doença degenerativa, a flacidez é o componente mais importante para a confirmação da DCF em cães. O tecnólogo ou veterinário que adotar o método de PennHIP deve passar por treinamento especializado (LAVIN, 2007).

4.4 Considerações nos Posicionamentos Radiográficos em Cães

O diagnóstico mais aceito para DCF é o exame radiográfico, e recomenda-se que o exame seja feito em cães com idade mínima de 12 meses em raças de grande e médio porte. Para melhor avaliação utiliza-se o método radiográfico convencional e o radiográfico por

distração, conhecida também como método de PennHIP (Figura 44) (TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005).

Figura 44 - Diagnóstico radiográfico do quadril (A: técnica convencional VD, B: frog-leg e C: técnica de distração)



Fonte: FROES et. al., 2009

As projeções VD estendida, VD flexionada (Frog-leg) e a projeção lateral são as mais usadas nas rotinas. Contudo, as projeções adicionais, tais como a lateral oblíqua realizada em casos específicos, assim como a projeção DV, recomendada como modo opcional quando o paciente não consegue fazer o posicionamento VD devido à patologia do quadril, ao serem usadas em conjunto com as de rotina demonstram grande eficácia no levantamento do diagnóstico.

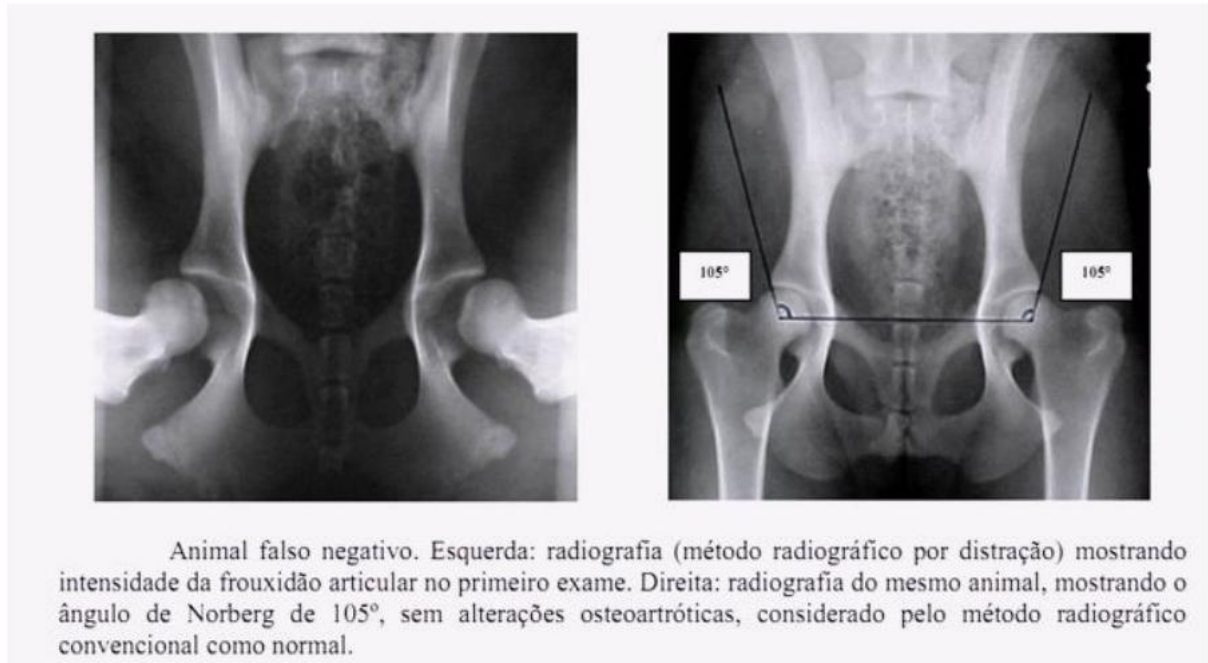
Observa-se que conforme a literatura apresentada, em quase todos os posicionamentos realizados em cães, a colocação e o desfilio da cauda na hora de radiografar são importantes.

A aplicação do AN nas radiografias de pacientes com suspeitas de DCF na rotina demonstra grande importância para o estudo da articulação coxofemoral, principalmente em sua classificação, pois assim pode-se diferenciar uma articulação com displasia leve, moderada ou severa de uma articulação com normalidade, comparando a angulação da cabeça do fêmur em relação do acetábulo, melhorando assim o diagnóstico preciso dessa patologia.

A Figura 45 demonstra uma radiografia de um mesmo animal em dois métodos diferentes. Na avaliação convencional com a aplicação do AN (do lado esquerdo) o animal é considerado normal e no método de PennHIP (ao lado direito) mostra o mesmo animal com

uma frouxidão articular, considerando assim um falso negativo em relação a técnica convencional utilizada.

Figura 45 - Comparação das técnicas em radiografia



Fonte: TORRES; ARAÚJO; REZENDE, 2005

Tendo a DCF como a principal patologia no quadril em cães, a utilização do método de PennHIP nos posicionamentos radiográficos com a mensuração do ID, segundo a literatura aplicada, é o melhor procedimento, pois além de calcular se o animal é displásico ou não, utiliza-se apenas uma radiografia, ou seja, diminui o número de exposições comparando as outras projeções e a que o AN utiliza, porém essa técnica ainda não é usada com muita frequência nas rotinas hospitalares. Apesar das projeções em VD serem as padrões conforme o Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV) e também importantes no diagnóstico da DCF, a técnica utilizada no PennHIP, conforme a literatura, apresenta maior eficácia e uma radiografia de boa qualidade, entretando é uma novidade dentro da medicina veterinária e não é utilizada ainda nos procedimentos no Brasil, por apresentar alto custo devido a um curso de treinamento especializado realizado fora do país para a melhor aplicação da técnica, desde modo, essa técnica é apenas agregada nos países mais desenvolvidos.

4.5 Considerações Comparativas de Posicionamentos em Humanos e Cães

Por se tratar de comparações é importante destacarmos que os termos estabelecidos em humanos (bípede), diferem dos termos utilizados em animais quadrúpedes (DYCE; SACK; WENSING, 1997). Devido a isso, ao se tratar de um animal quadrúpede, deve ser evitado a nomenclatura humana utilizada nos posicionamentos e adotar uma relativa à espécie, que no caso é referente a cães, evitando assim qualquer tipo de confusão anatômica e também nos posicionamentos radiográficos.

Para os posicionamentos radiográficos, os seres humanos são mais colaborativos que os cães, pois além de ser possível que o tecnólogo em radiologia oriente os humanos durante o posicionamento, como o controle da apneia, por exemplo, os cães na maior parte dos casos são posicionados com o uso de sedação ou anestesia por via intravenosa.

Comparando os posicionamentos, nota-se que os exames realizados em cães acometem um maior número de pessoas irradiadas do que os feitos em humanos, pois durante as projeções em cães, alguns posicionamentos requerem a ajuda de outra pessoa (um profissional ou acompanhante) com o uso de suportes de proteção (aventais e luvas de chumbo) para posicionar o cão adequadamente, o que nos posicionamentos humanos isso não ocorre com muita frequência a não ser em alguns casos específicos.

Se observarmos, as duas literaturas têm a mesma preocupação com fatores de exposição e dose aplicados aos seus pacientes, ambas dão a importância sobre colimação, uso de grade no chassi e dicas para um posicionamento correto e mais facilitado, evitando assim uma nova exposição por algum erro profissional. Porém nota-se que apenas a literatura aplicada a humanos dá importância aos cuidados e riscos em mulheres grávidas na realização dos exames de raios X em seus pacientes, o que conforme a ausência de informação, essa preocupação e cuidados não se aplicam na gravidez das cadelas dentro da medicina veterinária, e sim a preocupação de gravidez apenas com os donos ou responsáveis que acompanham os animais. A mesma situação acontece com o uso dos protetores de gônadas em humanos durante os posicionamentos, que não são encontradas nas literaturas em cães.

Comparando os posicionamentos mencionados nas duas literaturas, nota-se que as incidências em humanos apresentam mais variedades de posições, assim como maior número de modos alternativos para a radiografia do que as projeções realizadas em cães. Porém ambas as literaturas destacam a importância da rotação medial ou interna dos membros inferiores (pés em humanos e membros traseiros em cães) para a avaliação de interesse, que no caso é a

articulação do quadril, embora somente em cães, ocorre a preocupação da colocação e do desvio da cauda durante os posicionamentos.

A utilização da DFF nos exames é semelhante nas duas espécies e a importância de uma radiografia bilateral sem rotações entre os lados também, ou seja, as duas literaturas têm a preocupação de produzir uma radiografia correta com os posicionamentos adequados, onde em uma radiografia bilateral, o lado direito seja igual ao tamanho do lado esquerdo, evitando assim o diagnóstico incorreto e a repetição de exames.

Apesar do raios X ser o exame inicial para avaliação de DCF em cães, em humanos, ele não é muito utilizado na avaliação e por isso usam-se outros recursos como exames complementares, tais como US, TC e a RM.

Como verificação dos resultados, o melhor posicionamento radiográfico para humanos na avaliação de osteoartrose é a incidência AP em ortostatismo monopodálico, e o melhor posicionamento para avaliação da displasia em cães é a projeção com compressão e distração (método PennHIP) com a mensuração do ID. Conforme a literatura humana e a veterinária, as duas técnicas apresentam importâncias significativas entre as mais utilizadas, embora elas não sejam realizadas frequentemente na rotina hospitalar.

O Quadro 1 demonstra as considerações comparativas nos posicionamentos radiográficos aplicados na articulação do quadril em seres humanos e cães.

Quadro 1 - Considerações comparativas dos posicionamentos aplicados na articulação do quadril em humanos e cães

LISTAGEM	HUMANOS	CÃES
Patologia de maior acometimento	Osteartrose	DCF
Método de diagnóstico inicial	Raios X	Raios X
Número de posicionamentos apresentados	7	6
Métodos radiográficos adicionais	Maior número	Menor número
Radiografia mais eficaz para a patologia de maior acometimento	Incidência AP em ostostatismo monopodálico	Projeção com compressão e distração (Método de PennHIP)
Preocupação com os efeitos da radiação	Sim	Sim
Preocupação com a repetição dos exames	Sim	Sim
Número de expostos a radiação ionizante durante os posicionamentos	Menor número (aproximadamente 1 a 2 pessoas)	Maior número (aproximadamente 2 a 3 pessoas)
Protetores para a diminuição de dose	Sim (protetores de gônadas e aventais de chumbo)	Não (luvas e aventais de chumbo apenas para os acompanhantes)
DFE utilizada nos exames	100 a 110 cm	91 a 102 cm
Acessórios utilizados nos posicionamentos	Sim (mesa, travesseiros e suporte ou cunha de espuma, etc.)	Sim (mesa, mordças, suporte ou cunha de espuma, distrator, calha radiográfica e amarras)
Presença da rotação interna ou medial nos membros dos pacientes durante os posicionamentos	Sim (rotação dos pés)	Sim (rotação dos membros pélvicos em alguns posicionamentos)
Tamanho dos chassis e dos filmes utilizados	Varia conforme o paciente e o tipo de exame	Varia conforme o paciente e o tipo de exame
Preocupação com a colocação da cauda durante os posicionamentos	Não	Sim
Uso de grade	Sim	Sim
Uso de colimação	Sim	Sim
Uso de sedação ou anestesia	Não	Sim
Colaboração do paciente	Colaborativos	Não colaborativos

Como o estudo trata-se de espécies diferentes, não podemos definir qual é o melhor no posicionamento, se são os utilizados na medicina humana ou os da medicina veterinária, e sim definir qual é o melhor para cada espécie.

5 CONCLUSÕES

Existem várias técnicas que são utilizadas para a avaliação das patologias da articulação coxofemoral tanto em humanos como em cães. Entre elas verifica-se que a incidência AP em ortostatismo monopodálico é a melhor técnica para avaliação desta articulação em humanos para osteoartrose, embora seja um posicionamento difícil para o paciente, e que a projeção com compressão e distração (método PennHIP) com a mensuração do ID é o melhor posicionamento para avaliação de displasia em cães, embora o CBRV ainda adote para o diagnóstico de displasia o posicionamento VD com o AN. Apesar da eficácia das duas técnicas apresentadas conforme as literaturas analisadas, ambas as técnicas não são as mais utilizadas nas rotinas.

Por isso é importante que o tecnólogo em radiologia possua o conhecimento necessário para poder avaliar a situação que se apresenta e escolher a melhor técnica a ser aplicada.

REFERÊNCIAS

BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. P. **Tratado de posicionamento radiográfico e anatomia associativa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 841p.

BUSHONG, S. C. **Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 709p.

CHAGAS, B. B.; VAZ, D. P. **Métodos por imagem no diagnóstico da displasia coxofemoral canina**. Disponível em <http://famesp.com.br/novosite/wp-content/uploads/2011/12/Artigo_Radiologia_nov2012.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

DAMAS, K. F. **Tratado prático de radiologia**. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2008. 618p.

DIMENSTEIN, R.; NETTO, T. G. **Bases físicas e tecnológicas aplicadas aos raios X**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2005. 96p.

DOMINGUES, R. C.; DOMINGUES R. C.; BRANDÃO L. A. Imagenologia do quadril. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 347-367, nov./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/rb/v34n6/7668.pdf>> Acesso em: 7 set. 2013.

DRAKE, R. L.; VOGL, A. W.; MITCHELL, A. Q. M. **Gray anatomia para estudantes**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1136p.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 856p.

FARROW, C. S. **Veterinária: Diagnóstico por imagem do cão e gato**. São Paulo: Roca, 2005. 748p.

FELLET, A. J.; AFONSO, A. F.; BARBOSA, L. F.; SOARES, G. F. Osteoartrose. **Temas de Reumatologia Clínica**, v. 12, n. 4, p. 122-127, ago. 2011. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=4812&fase=imprime> Acesso em: 23 abr. 2014.

FROES, T. R.; GARCIA, D. A. A.; SCHUMIDLIM, P. C.; PARCHEN, H. D.; SOUZA, A. C. R. Estudo comparativo e análise interobservador entre dois métodos de avaliação da displasia coxofemoral em cães. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 14, n. 4, p. 187-197, nov.

2009. Acesso em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/veterinary/article/view/13761/11558>>
Acesso em: 13 jan. 2014.

GETTY, R. Osteologia do carnívoro. In: _____. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. v. 2, p. 1361-1374.

GINJA, M. M. D.; PENA, M. O. L.; FERREIRA, A. J. A. Diagnóstico, controlo de prevenção da displasia da anca no cão. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 100, n. 555-556, p. 147-161, jul./dez. 2005. Disponível em:
<http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf6_2005/100_147-161.pdf> Acesso em: 13 jan. 2014.

GOMES, L. S. M. Artroplastia total de quadril: O que você precisa saber antes da cirurgia. **Sociedade Brasileira de Quadril**, Campinas, maio, 2011. Disponível em:
<<http://www.drmarcelino.com.br/imagens/publicacoes/downloads/2623291.pdf>> Acesso em: 29 abr. 2014.

GUARNIERO, R. Displasia do desenvolvimento do quadril: Atualização. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 116-121, mar./abr. 2010. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v45n2/02.pdf>> Acesso em: 24 nov. 2013.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H.; GRAHAM, L. **Radiologia e ultrassonografia do cão e gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 594p.

KOLBER, M. Radiologia em medicina veterinária. In NOBREGA, A. I. **Tecnologia radiológica e diagnóstico por imagem**. 4. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2010. p. 185-200.

KONIC, H. E.; LEIBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. 4. ed. Porto Alegre: Arned, 2011. 788p.

LAVIN, L. M. **Radiography in veterinary technology**. 4. ed. Hardcover: Elsevier Science Health Science Division, 2007. 378p.

MARTINI, F. H.; TIMOONS, M. J.; TALLITSCHR, B. **Anatomia Humana**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 1100p.

MARQUES, A. P.; KONDO, A. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 83-90, mar./abr. 1998. Disponível em: <<http://www.portalsaudebrasil.com/artigospsb/reumato028.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2014.

MIGUEL, O. F. **Avaliação radiográfica comparativa de quadris dolorosos e sem dor em indivíduos adultos**. 2010. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5140/tde-04112010-151612/en.php>> Acesso em: 21 abr. 2014.

MOTA, M. G. B. **A homeopatia e a displasia coxofemoral em cães**. 2009. 49f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22923/000736737.pdf?sequence=1>> Acesso em: 20 abr. 2014.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier 2008. 563p.

POLESELLO, G. C.; NAKAO, T. S.; QUEIROZ, M. C.; DANIACHI, D.; JUNIOR, W. R.; GUIMARÃES, R. P.; HONDA, E. K.; ONO, N. K. Proposta de padronização do estudo radiográfico do quadril e da pelve. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 634-642, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v46n6/a03v46n6.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2014.

SANTANA, L. A.; RAHAL, S. C.; ESTANISLAU, C. A.; LORENA, S. E. R. S.; MACHADO, V. M. V.; DOICHE, D. P.; PEREIRA-JÚNIOR, O. C. M. Avaliação radiográfica de cães com displasia coxofemoral tratados pela sinfisiodese púbica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 62, n. 5, p. 1102-1108, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v62n5/12.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2014.

SAVAREGO, S.; DAMAS, K. F. **Bases da radiologia convencional**. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2010. 302p.

SILVA, M. D.; GARCIA, R. R. Abordagem fisioterapêutica em pacientes com osteoporose e osteoartrose associadas: uma revisão literária. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul, v. 4, n. 9, p. 57-64, abr./jun. 2006. Disponível em:

<http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/viewFile/442/294> Acesso em: 10 abr. 2014.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D.; GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2000p.

SCHEBITZ, H.; WILKENS, H. **Atlas de anatomia radiográfica do cão e do gato**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2000. 244p.

VANNI, G. F.; STUCKY, J. M.; SCHWARSTMANN, C. R. Avaliação radiológica do espaço articular na artrose do quadril: estudo comparativo em decúbito e ortostatismo. **Revista Brasileira de Ortopedia**, Porto Alegre, v. 43, n. 10, p. 460-464, out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v43n10/06.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2013.

TICER, J. W. **Técnicas radiológicas na medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1987 523p.

THRALL, D. E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856p.

TÔRRES, R. C. S.; ARAÚJO, R. B.; REZENDE, C. M. F. Distrator articular no diagnóstico precoce da displasia coxofemoral em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 1, p. 27-34, out. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v57n1/a04v57n1.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2013.

WHITLEY, A. S. et al. **Clark posicionamento radiográfico**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2007 513p.

Botucatu, 8 de Agosto de 2014

Michel de Campos Vettorato

De Acordo:

Professor Dr^a Rejane de Lima e Silva

Professor Dr^a Raquel Sartor Marcelino

Prof^a. Me. Vivian Toledo Santos Gambarato
Coordenadora do Curso de Radiologia