

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ARTROGRAFIA COM MEIO DE CONTRASTE  
POSITIVO E DUPLO CONTRASTE EM  
ARTICULAÇÃO ESCÁPULO-UMERAL DE CÃES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**GIOVANI KROLIKOWSKI**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2007**

**ARTROGRAFIA COM MEIO DE CONTRASTE  
POSITIVO E DUPLO CONTRASTE EM ARTICULAÇÃO  
ESCÁPULO-UMERAL DE CÃES**

**por**

**Giovani Krolikowski**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Clínica Médica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária.**

**Orientador: Prof<sup>a</sup> Adj. Dra. Carmen Lize Buchmann de Godoy**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2007**

**Krolikowski, Giovani, 1973-**

**K93a**

Artrografia com meio contraste positivo e duplo contraste em articulação escápulo-umeral de cães / por Giovani Krolikowski ; orientador Carmen Lize Buchamann de Godoy. – Santa Maria, 2007.

40 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, RS, 2007.

1. Medicina veterinária 2. Artrografia 3. Articulação escapulo-umeral 4. Duplo contraste 5. Radiologia 6. Cães I. Godoy, Carmen Lize Buchmann de, orient. II. Título

CDU: 619:636.7

Ficha catalográfica elaborada por  
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ARTROGRAFIA COM MEIO DE CONTRASTE POSITIVO  
E DUPLO CONTRASTE EM ARTICULAÇÃO  
ESCÁPULO-UMERAL DE CÃES**

elaborada por  
**Giovani Krolikowski**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Medicina Veterinária**

**Comissão Examinadora:**

**Carmen Lice Buchmann de Godoy, Dra.**  
(Presidente/Orientador)

**Flávio Desessards de La Corte, PhD (UFSM)**

**Renato Xavier Faria, Dr. (URCAMP)**

Santa Maria, 27 de julho de 2007.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela vida e as oportunidades que ela oferece.

À minha amada esposa Débora pela ajuda nas dificuldades, incentivo, paciência e por ter ficado ao meu lado na idealização deste trabalho; e neste período estressante que foi a confecção desta dissertação. Amorzinho, beijão!

À minha família, obrigado pela paciência e incentivo em mais esta etapa de minha vida e também obrigado por me ajudar, sem medir esforços a realizar meus sonhos.

À Prof<sup>a</sup> Adj. Dra. Carmen Lize Buchmann de Godoy, obrigado pela orientação, disponibilidade em ajudar, pelos “puxões de orelha”, que, com certeza me ajudaram a crescer pessoal e profissionalmente.

Ao Prof. Adj. Luis Carlos de Pellegrini, obrigado pelo incentivo, apoio, grande amizade. Agradeço também aquelas palavras sinceras que me trouxeram calma e serenidade nos momentos de aflição.

Aos animais, a minha gratidão e profundo respeito, pois, mesmo sem saber, entregaram suas vidas para que pudéssemos aprimorar nossos conhecimentos.

Aos colegas do setor de diagnóstico por imagem, Daves, César, Stella, Denise, Ingrith, Luis e Dino, obrigado pela ajuda, amizade e o bate-papo de todas as horas.

Aos demais colegas e amigos que foram de fundamental importância, na concretização deste sonho: Luciana Wolle, Murilo (Rômulo), Jô, Kleber, Fabrício, Daniel, Maicon, Nelci e tantos outros que não me recordo. Valeu galera pela ajuda, o trabalho, sempre fora de hora, amizade, companheirismo, festas, puxões de orelha e tudo mais.

Ao colega Rogério Ferreira pela ajuda, de fundamental importância, com a análise estatística.

Ao Miguel Ângelo Lazzaretti, que sempre me incentivou e torceu pela minha felicidade, muito obrigado, pois, és um exemplo para mim, porque, quando lembro a história da tua vida, penso que tu poderias ser qualquer coisa ruim, no entanto, tu foste o único filho do teu avô-pai, que estudou e lutou contra todas as dificuldades, sendo hoje Doutor, além de uma pessoa fantástica e um amigo como poucos. Quanto orgulho o seu Mário Affonso Lazzaretti e dona Umbelina Da Pieve Lazzaretti, lá de cima, devem ter de ti, hein, tchê ??? Cara tu é especial e torço por ti sempre...

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ARTROGRAFIA COM MEIO DE CONTRASTE POSITIVO E DUPLO CONTRASTE EM ARTICULAÇÃO ESCÁPULO-UMERAL DE CÃES**

AUTOR: GIOVANI KROLIKOWSKI  
ORIENTADOR: CARMEN LICE BUCHMANN DE GODOY

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de julho de 2007.

A artrografia com duplo contraste é um método diagnóstico, no qual se injeta meio de contraste positivo (MCP) no espaço articular, seguido de meio contraste negativo, a fim de evidenciar lesões nas superfícies articulares e demais estruturas que a compõem. Esta técnica é um procedimento eficaz e pouco invasivo, já consolidado na medicina humana e na espécie eqüina, com resultados melhores que os obtidos com métodos usuais de diagnóstico, porém, pouco estudada em cães. Este trabalho teve como propósito a descrição e avaliação da técnica de artrografia com duplo contraste, aplicada à articulação escápulo-umeral da espécie canina, a qual não consta na literatura, bem como a comparação da mesma em relação à artrografia com MCP, na avaliação da superfície articular da cabeça do úmero, porção intra-articular do tendão do músculo bíceps e cápsula articular dos 11 cães submetidos ao exame. O duplo contraste no interior da articulação foi obtido pela combinação de uma pequena quantidade de meio de contraste positivo, à base de iodo, recobrando as superfícies articulares e limites capsulares, e uma quantidade maior de um meio de contraste negativo (ar ambiente) preenchendo o espaço intra-articular. As informações coletadas de 4 avaliadores permitiram concluir que, na avaliação da superfície articular da cabeça do úmero, a técnica de artrografia com duplo contraste determina uma melhor imagem em relação à artrografia com MCP. Já na avaliação do contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, a artrografia com MCP produziu uma imagem melhor que a artrografia com duplo contraste.

**Palavras-chave:** artrografia, duplo-contraste, articulação escápulo-umeral, radiologia, cães.

## **ABSTRACT**

Master's Degree Dissertation  
Graduate Program in Veterinary Medicine  
Universidade Federal of Santa Maria

### **DOUBLE-CONTRAST AND SINGLE CONTRAST ARTHROGRAPHY IN SHOULDER JOINT OF THE DOGS**

**AUTHOR: GIOVANI KROLIKOWSKI  
ADVISER: CARMEN LICE BUCHMANN DE GODOY**

Date and place of defense: Santa Maria, July 27th, 2007.

The double contrast arthrography is a diagnostic method in which positive contrast material (MCP) is injected in the joint space followed by negative contrast in order to outline lesions on the articular surfaces and adjacent structures. Such technique is an effective and minimally invasive procedure which has already been consolidated in human medicine as well as in the equine species with better results than the ones achieved by using usual diagnostic methods. In dogs this is not widely applied. The present study aimed to describe and evaluate the double contrast arthrography technique applied to the escapulo-umeral joint of canine species in order to compare with arthrography with MCP in the evaluation of the articular surface of the humeral head, intra-articular portion of the biceps muscle's tendon, and articular capsule of the eleven adult dogs. The double contrast within the joint has been produced by combining a small amount of iodine-based half of positive contrast covering the articular surfaces and capsular limits and a larger amount of a negative contrast filling the intra-articular space. The information collected from 4 evaluators has allowed to conclude that in the evaluation of the articular surface of the humeral head the double contrast arthrography technique determines a better image than with MCP. In addition, in the evaluation of the outline of the intra-articular portion of the biceps muscle's tendon the arthrography with MCP produced a better image than with double contrast arthrography.

**Keywords:** Arthrography, double contrast, escapulo-umeral joint, radiology, dogs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem fotográfica demonstrando a área amplamente tricotomizada em ambas as articulações escápulo-umerais, em um dos cães utilizados no experimento.....	23
Figura 2 – Imagem fotográfica demonstrando os posicionamentos, médio-lateral (A) e caudo-cranial (B), para as tomadas radiográficas, na articulação escápulo-umeral esquerda, em um dos cães utilizados no experimento.....	24
Figura 3 – Imagem fotográfica demonstrando a localização do acrômio para proceder a punção do espaço articular (A) e local de inserção do mandril do cateter ou agulha (B).....	24
Figura 4 – Fluxograma detalhado de atividades realizadas durante o desenvolvimento do delineamento experimental.....	26
Figura 5 – Gráfico demonstrando o resultado obtido nas fichas dos avaliadores, com valores em percentual e diferença entre os grupos, levando em consideração a superfície articular da cabeça do úmero e o contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, expressada por meio de contraste.....	31
Figura 6 – Imagem radiográfica, em projeção médio-lateral, do Grupo 1 (A) e Grupo 2 (B), observando-se a superfície articular da cabeça do úmero e o contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, em ambas as técnicas.....	32



## LISTA DE ABREVIATURAS

ECO.....	Ecografia
FTP.....	Fêmoro-tíbio-patelar
MCN.....	Meio de Contraste Negativo
MCP.....	Meio de Contraste Positivo
OC.....	Osteocondrose
OCD.....	Osteocondrite Dissecante
US.....	Ultra-sonografia

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 – Ficha onde as imagens radiográficas foram analisadas por meio de inspeção visual, por quatro Médicos Veterinários especialistas em Diagnóstico por Imagem, os quais avaliaram de forma individual e comparativa cada articulação.....	38
---	----

## SUMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3 MÉTODOS E TÉCNICAS.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5 CONCLUSÃO.....	33
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
7 ANEXOS.....	38

# 1 INTRODUÇÃO

A artrografia com duplo contraste é um método diagnóstico, no qual efetua-se a introdução de meio contraste positivo (MCP) no interior do espaço articular, seguido de meio contraste negativo (MCN), a fim de evidenciar lesões nas superfícies articulares e demais estruturas que a compõem (DICK, 1984). Esta técnica é um procedimento fácil, preciso (VILLERS et. al. 1980) e pouco invasivo, já consolidado na Medicina Humana (GOLDMAN & GHELMAN, 1978; TIELBEEK & VAN HORN, 1983) e na espécie eqüina, com resultados melhores que os obtidos com artrografia com MCP. A técnica utilizada à radiologia convencional uma vez que poucos locais oferecem serviços como tomografia computadorizada e fluoroscopia na área veterinária (NIXON & SPENCER, 1990).

Atualmente a artrografia com duplo contraste da articulação escápulo-umeral tem sido utilizada em seres humanos associada à radiologia e à tomografia computadorizada, a fim de identificar lesões nas superfícies articulares e nas estruturas não ósseas, denominadas tecidos moles, a qual tem demonstrado grandes vantagens quando comparada à artrografia com MCP (COOK & TAYAR, 1989).

Em cães, as lesões nesta articulação, são diagnosticadas com radiografias simples e artrografia com MCP (UNRUH & IWASAKI, 2000) ou artroscopia (VAN BREE et. al., 1992) não sendo utilizada a artrografia com duplo contraste, a qual deve proporcionar uma melhor avaliação das estruturas. A artrografia com duplo contraste é utilizada na articulação fêmoro-tíbio-patelar (FTP) de cães (BAIRD, 1980), crianças (BRAMSON & STAPLE, 1975) e adultos (TEGTMEYER et. al., 1979), bem como na articulação úmero-rádio-ulnar (PAVLOV et. al., 1979), articulação têmporo-mandibular (WESTESSON & BRONSTEIN, 1987) e articulação do carpo (TEHRANZADEH & LABOSKY, 1984) em seres humanos. Necessitando, portanto, estudos e adaptações das técnicas já existentes.

A proposta deste trabalho visa à adaptação e descrição da técnica de artrografia com duplo contraste, aplicada à articulação escápulo-umeral na espécie canina, a qual não consta na literatura, bem como a comparação da mesma em relação à artrografia com MCP, na avaliação da superfície articular da cabeça do

úmero, da cápsula articular e da porção intra-articular do tendão do bíceps, para que a primeira, também, venha a ser incorporada à rotina da Medicina Veterinária.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As alterações da articulação escápulo-umeral são freqüentes, têm etiologia variada e, geralmente, causam dor, claudicação e relutância ao exercício. Estas lesões podem estar presentes na superfície articular do úmero, da cavidade glenóide da escápula (OLSSON, 1996) e nos tecidos moles adjacentes (REEF, 1998).

Nos eqüinos, segundo Reef (1998), as alterações dos tecidos moles podem estar localizadas na cápsula articular, tendões, ligamentos e músculos da região, sendo mais comuns, a calcificação de ligamentos e cápsula articular, sinovites crônicas e sépticas, que geralmente possuem etiologia traumática, sendo o diagnóstico realizado por ultra-sonografia.

Nas superfícies articulares a lesão mais comum é a osteocondrose (OC), que é uma alteração da ossificação endocondral normal das placas de crescimento epifisárias e metafisárias (PROBST & JOHNSTON, 1998). Quando produz um “flap” de cartilagem livre no espaço articular, associado à alteração inflamatória, chama-se Osteocondrite Dissecante (OCD) (FOX & WALKER, 1983a). A OCD pode ocorrer também em felinos, eqüinos, seres humanos adultos (VAN BREE, 1994), crianças (BRAMSON & STAPLE, 1975), bovinos, frangos, perus (PROBST & JOHNSTON, 1998) e suínos, onde afeta mais de 80% dos animais, geneticamente selecionados para crescer rapidamente (BERZON, 1979). Fox & Walker (1983a) sugeriram que a etiologia da OCD era multifatorial, pois a maior parte dos achados consiste em estudos clínicos e experimentais que incriminam o alto ganho de peso e crescimento rápido. A relação entre nutrição, distúrbios hormonais e fatores genéticos por rápido crescimento, juntamente com distúrbios da osteogênese endocondral, sugerem origem metabólica.

Slater et. al. (1992), referiram outros fatores que também favorecem o aparecimento da doença, por exemplo, sexo, raça, dieta e exercício físico, pois geralmente são acometidos cães machos de raças grandes e gigantes. Quanto às raças predispostas, Probst & Johnston (1998), descreveram que a OC e OCD ocorrem em cães jovens, cujo peso em idade adulta seja superior a 25Kg, sendo as raças mais comumente afetadas Labrador e Golden retriever, Rottweiler, São Bernardo, Pastor alemão, Bernese moutain e Dinamarquês. Dietas altamente

calóricas, ricas em cálcio e proteínas, podem induzir o aparecimento das alterações articulares, já o exercício físico exagerado contribui para a ocorrência de trauma intra-articular (SLATER et. al., 1992). Trauma este, que altera o suprimento sanguíneo na micro-circulação da cabeça do úmero causando distúrbios no desenvolvimento desta estrutura possibilitando assim falha na ossificação endocondral (CARRIG & MORGAN, 1974). Desequilíbrios na relação de cálcio, fósforo e vitamina D, bem como, subnutrição, também favorecem o desenvolvimento de OCD (READ, 1993).

O aparecimento dos sinais clínicos ocorre entre quatro e sete meses de idade, porém uma parcela considerável de animais, cerca de 36%, manifestam sinais clínicos com 12 meses de idade ou mais (FOX & WALKER, 1983b). Van Bree (1990), relatou que, em muitos casos, as lesões articulares são bilaterais, porém, somente alguns destes animais apresentam sinais clínicos em ambas as articulações.

O diagnóstico de lesões das superfícies articulares, da articulação escápulo-umeral, segundo Lavin (2003), pode ser feito através de radiografias simples em duas projeções que são, uma lateral (médio-lateral) com o membro estendido cranialmente e outra caudo-cranial. Kealy & McAllister (2005) referiram que outras duas projeções auxiliam na identificação das lesões de OCD, uma médio-lateral com o membro estendido cranialmente e rotacionado cranialmente e outra médio-lateral com o membro estendido cranialmente e rotacionado caudalmente. Na artrografia as projeções são repetidas, onde se evidenciam os sinais radiográficos da lesão na articulação. Devido à dor que o animal demonstra, este deve ser anestesiado ou sedado para uma melhor condução dos exames.

Unruh & Iwasaki (2000) referiram que a artrografia com MCP é essencial nos casos de OCD da articulação escápulo-umeral para evidenciar possível espessamento de cartilagem e presença ou não de “*flap*” sobre o defeito ósseo subcondral da cabeça umeral. Também para identificar o tamanho do defeito, mostrar anormalidades da cápsula sinovial e bainha do tendão do bíceps e, ainda, revelar porções de cartilagem radiotransparente livres no espaço articular. A artrografia com MCP pode ser utilizada também para avaliar ruptura de cápsula articular e lesões em meniscos da articulação fêmoro-tíbio-patelar (LAVIN, 2003).

Segundo Van Bree et. al. (1989) a artrografia com o diatrizoato sódico e de meglumina oferecia uma imagem radiográfica satisfatória, desde que não se usasse

uma solução com concentração maior que 25%, ou seja, 750mg de composto iodado por articulação. Lavin (2003) relatou que soluções iodadas com concentrações maiores que 20 a 40% eliminavam completamente a imagem dos ligamentos intra-capsulares e poderiam prejudicar a cartilagem articular. Em outro trabalho, Van Bree & Van Ryssen (1995) descreveram o iopromide como composto iodado que oferece imagem radiográfica com melhor definição de detalhes que o visto com o diatrizoato sódico e de meglumina, tanto imediatamente após a injeção de MCP, como cinco minutos após a injeção do composto iodado.

Em relação à absorção do meio de contraste, Suter & Carb (1969) descreveram que, com o diatrizoato sódico e de meglumina, as radiografias deveriam ser feitas nos primeiros 25 minutos após a injeção do meio de contraste e este teria sua completa absorção em aproximadamente 60 – 90 minutos. Dik (1984) relatou que devido à rápida absorção do MCP, ocorreria uma significativa perda dos detalhes em um tempo ao redor de 20-30 minutos após a injeção dos meios de contraste. Van Bree et. al. (1989) relatou que se poderia obter radiografias de qualidade cinco minutos após a injeção do diatrizoato sódico e de meglumina a 25%, porém o MCP é rapidamente absorvido, ficando difícil a avaliação das imagens após nove minutos da administração do composto iodado. Isto ocorre porque a difusão do MCP intra-articular aumenta rapidamente após cinco minutos da aplicação, como demonstra um estudo em articulações de ratos (VAN BREE & VAN RYSSSEN, 1995). Unruh & Iwasaki (2000) relataram que poderia se repetir as tomadas radiográficas cinco ou dez minutos após a administração do MCP, dependendo da necessidade do caso.

Embora o tamanho absoluto da lesão radiográfica tenha sido usado como critério para a determinação do tratamento em cães, usando uma medida relativa dá-se uma impressão mais precisa da superfície da área afetada e permite-se a comparação dos dados com cães de vários tamanhos e pesos (VAN BREE, 1994). Em cães, assim como em humanos, o tamanho proporcional das lesões e o estado da cartilagem articular, podem ser usados como guias para tratamento e prognóstico. O tamanho da lesão é proporcional ao estado de integridade da cartilagem, mas não proporcional à severidade dos sinais clínicos (VAN BREE, 1994).

Van Bree (1990) referiu que em humanos, a artrografia com MCP pré-operatória é usada para avaliar o estado das superfícies articulares verificando se



estas estão íntegras ou rompidas, fornecendo assim, informações sobre a recomendação do tipo de tratamento, cirúrgico ou conservativo, a cada paciente. Na Medicina Veterinária este procedimento também é importante, pois também influencia na escolha do tratamento e fornece informações para se definir um prognóstico.

Van Bree (1990), recomendou a artrografia com MCP na articulação contralateral, a fim de evidenciar lesões no osso subcondral, onde ainda não ocorreu a formação de *"flap"* ou perda de cartilagem para o espaço intra-articular, pois 43 – 65% dos casos apresentam lesões articulares bilaterais e, somente 3 – 5% destes animais apresentam sinais clínicos em ambas as articulações, tendo assim um prognóstico melhor nos casos de OC sub-clínica. Em um trabalho envolvendo 44 casos de OCD, Rudd et. al. (1990), também descreveram que em muitos casos de OCD bilateral diagnosticados através da artrografia, apenas dois apresentavam sinais clínicos em ambas as articulações. O diagnóstico fez com que fosse escolhido o tratamento cirúrgico bilateral nestes animais.

Em um estudo realizado num período de seis anos, em 70 cães e 120 artrografias com MCP Van Bree (1993) concluiu que esta técnica demonstra uma precisão de 88% na confirmação do diagnóstico da OCD e na detecção de *"flaps"* de cartilagem, e 55% na confirmação de cartilagem íntegra, dados estes confirmados através de artrotomia.

Segundo Lavin (2003), a artrografia era contra-indicada naqueles casos onde havia infecção nos tecidos moles peri-articulares, pois no momento da punção pode ocorrer o carreamento de microorganismos para o interior do espaço articular, resultando em artrite.

Van Bree e colaboradores (1992) relataram que a artroscopia era um método de auxílio ao diagnóstico mais eficiente que a artrografia, pois permitia a avaliação, através da visualização direta das superfícies articulares e tendão do bíceps, bem como avaliação do fluido sinovial, permitindo inclusive coleta deste e de fragmentos de cartilagem articular, além de membrana sinovial para exames laboratoriais e histopatológicos. Segundo Wisner & Konde (2002) a artroscopia era um método sensível também para a visualização de *"flaps"* de cartilagem, fissuras e *"joint mice"* na porção caudal da cabeça do úmero.

A artroscopia deveria ser precedida de uma artrografia a fim de identificar o local da lesão e o ponto onde deveria ser inserido o artroscópio. Também deveria

ser usada quando a artrografia não pudesse ser realizada ou, ainda, quando esta apresentasse falso-negativo não demonstrando lesões radiográficas. Outra vantagem da artroscopia era que o seu uso poderia ser feito imediatamente antes do procedimento cirúrgico, quando este fosse o tratamento escolhido (VAN BREE et. al.,1992).

A artroscopia não permitia a avaliação da integridade do osso subcondral, como ocorria nos casos de condromalácia, o qual era bem avaliado na artrografia, sendo um das restrições ao seu uso. Além disso, a bainha do tendão do bíceps era um local inacessível ao artroscópio, sendo, portanto, a artrografia, o método de eleição para detectar "*joint mice*" neste local. Outro fator que também restringia sua utilização como meio diagnóstico era o alto custo do equipamento (VAN BREE et. al.,1992).

A ultra-sonografia (US) ou ecografia (ECO), vinha sendo muito utilizada para a realização o diagnóstico de alterações de tecidos moles na articulação escápulo-umeral de pacientes humanos. Na Medicina Veterinária era utilizada há pouco tempo, sobretudo na avaliação das alterações nos tecidos moles de eqüinos e cães, como por exemplo, tenossinovite do bíceps e bursa, luxação e ruptura do tendão do bíceps, contratura infra e supra-espinhosa, tendinopatia calcificante, calcificação distrófica, dentre outras (LONG & NYLAND, 1999). Estes autores descreveram ainda que outros métodos de diagnóstico como a artrocentese, artrografia e artroscopia, além de ser invasivos, possuía limitações na pesquisa de alterações na articulação e na bursa.

A anatomia da articulação escápulo-umeral, representava uma limitação para a execução da ecografia, devido à convexidade da cabeça do úmero, local onde geralmente localizam-se as lesões de OC e OCD. Dificultava a varredura desta superfície em busca de alterações de cartilagem articular, formando verdadeiras barreiras anatômicas. Outra limitação era a localização das lesões, pois quando estas alterações localizavam-se na porção caudo-medial da cabeça do úmero, era necessária uma rotação interna do membro do cão, o que fazia com que fosse preciso anestesia geral. Uma terceira limitação eram as linhas hiperecóicas que recobriam o defeito subcondral. Nem sempre eram muito nítidas, ficando assim a evidência da alteração dependendo da experiência do ultra-sonografista, pois algumas vezes, somente pequenas partes desta segunda linha hiperecóica eram bem visualizadas (VANDELVELDE et. al., 2006).

Suter & Carb (1969), desaconselhavam o uso da artrografia com duplo contraste em função do aparecimento de bolhas, as quais, se formavam quando o ar injetado se misturava com o MCP e com o fluído sinovial, aparecendo nas películas como artefatos que tornavam a interpretação muito difícil. Villers et. al. (1980) descreveram o inconveniente aparecimento das bolhas como um erro de técnica, quando ocorria a aplicação de uma quantidade exagerada de composto iodado no espaço articular. Segundo Dik (1984), para evitar o aparecimento das bolhas de ar se deveria utilizar um MCP de baixa viscosidade e aplicar uma pequena quantidade de ar antes da injeção do MCP. O MCP, aquecido em banho-maria e diluído a 50% apresentava menor viscosidade, o que favorecia a introdução do mesmo no espaço articular e evitava a formação de bolhas de ar (FACIN, 1989).

Lavin (2003), chamou a atenção para o uso do ar ambiente como meio de contraste negativo, pois este podia causar embolia, recomendando assim o uso do dióxido de carbono e o óxido nitroso como meios de contraste negativo, mais apropriados para utilização intra-articular.

Segundo Dik (1984), em eqüinos, a artrografia com duplo contraste produzia melhores resultados em articulações grandes, isto é, com grandes espaços articulares como se encontra na articulação escápulo-umeral e fêmoro-patelar, pois em articulações menores como interfalangeanas, cárpicas, intertarsianas, o MCP se distribuía de maneira irregular, resultando em falso-positivo ou falso-negativo.

Van Bree et. al., (1989) relataram que a chance de contaminação intra-articular era mínima quando o procedimento era feito de maneira asséptica. Em humanos a artrite séptica decorrente de artrografia era extremamente rara. A complicação mais comumente relatada era a sinovite química estéril.

A artrografia com duplo contraste da articulação escápulo-umeral vinha sendo utilizada em seres humanos, não apenas, associada à radiologia convencional, mas também à tomografia computadorizada, na qual se introduzia 5ml de meio de contraste positivo e 10-15ml de meio contraste negativo através agulha 22G, controlado por fluoroscopia, até a obtenção do grau máximo de distensão capsular sem desconforto ao paciente (COOK & TAYAR, 1989).

Tielbeek & Van Horn (1983) descreveram que, em humanos, a aplicação de 4ml de meio de contraste positivo e 10ml de meio de contraste negativo, controlado por fluoroscopia, era suficiente para a avaliação das estruturas da articulação escápulo-umeral, sendo que a densidade dos contrastes, também diminuía após 10

minutos. Concluíram esses autores que, em função das informações adicionais que a técnica disponibilizava, a artrografia com duplo contraste é o melhor método para avaliação de alterações da articulação escápulo-umeral. Bramson & Staple, (1975), realizaram um estudo de casos clínicos onde, 24 das mais de 2.500 artrografias realizadas entre 1969 e 1973, praticamente 1%, foram feitas em articulação fêmoro-tíbio-patelar de crianças, com idade entre 4 e doze anos, utilizando como MCP, apenas 1,5 ml de diatrizoato de meglumina a 76% e 10 a 15 ml de ar ambiente como MCN.

Dik (1984) sugeriu que, para eqüinos, a dose de MCP fosse 10% do volume total de ar a ser injetado no espaço articular. Em um trabalho utilizando artrografia com duplo contraste na articulação metacarpofalangeana de eqüinos, Facin (1989), concluiu que a proporção de 20% de MCP, diluído a 50% em água destilada, em relação ao MCN, administrando-se 6ml de MCP e 30ml de MCN, demonstrava imagem radiográfica que permitia delinear satisfatoriamente as estruturas internas desta articulação.

Ghelman & Goldman (1977) descreveram um estudo com 31 casos clínicos humanos, onde 14 pacientes demonstraram, através da artrografia com duplo contraste, lesões na articulação escápulo-umeral, com imagens de qualidade superior àquelas obtidas com artrografia com MCP, fornecendo detalhes para uma melhor avaliação e visualização de alterações tendíneas e ósseas degenerativas.

Numa revisão com 158 casos em humanos Goldman & Ghelman (1978) citaram que, a artrografia de duplo contraste tinha melhor indicação que a artrografia com contraste positivo, pois fornecia informações adicionais em relação à possível degeneração tendínea, a qual melhorava a escolha dos candidatos e da técnica cirúrgica a ser aplicada. Em segundo lugar, promovia uma distensão da cápsula articular, facilitando a visualização intra-articular do tendão do músculo bíceps, além de melhorar a visualização da superfície articular, o que era importante na avaliação de pacientes com artrite inflamatória.

Em um estudo realizado com 805 pacientes humanos no período de 1978 – 1983, Mink et. al. (1985) concluíram que a artrografia com duplo contraste na articulação escápulo-umeral era mais precisa e produzia imagens radiográficas mais detalhadas que aquelas obtidas com a artrografia com MCP, fornecendo, ainda, informações que proporcionava ao cirurgião fazer a escolha da técnica e da abordagem cirúrgica mais adequada a cada paciente.

Em um estudo com 16 eqüinos Nixon & Spencer (1990) concluíram, que a artrografia com duplo contraste na articulação escápulo-umeral produzia uma visualização com maior definição de detalhes nos tecidos moles, como os fundos de saco da cápsula articular, contorno sinovial, ligamentos glenoumerais extra-articulares e bordas lateral e medial da cavidade glenóide.

A morbidade em pacientes humanos que sofreram artrografia com duplo contraste na articulação escápulo-umeral era menor que em outras técnicas como a artrografia com MCP ou artrografia com MCP diluído em anestésico local, pois apenas um dos 58 pacientes referiu forte desconforto após o procedimento (TIELBEEK & VAN HORN, 1983). Em cães que sofreram artrografia com diatrizoato sódico e de meglumina a 25% foi comum a ocorrência de desconforto no período pós-procedimento (VAN BREE et. al., 1989).

Tegtmeyer et. al. (1979) fizeram uma comparação entre 951 pacientes humanos suspeitos de lesões em meniscos, os quais foram divididos em dois grupos onde foi realizada a artrografia com MCP (diatrizoato sódico e de meglumina a 60%) e a artrografia com duplo contraste, obtendo o seguinte resultado: a artrografia com MCP demonstrou uma precisão de 97% para lesões no menisco medial e 96% no menisco lateral e a artrografia com duplo contraste demonstrou precisão em 97% para lesões no menisco medial e 93% no menisco lateral. Concluindo assim que as duas técnicas de diagnóstico eram igualmente efetivas no diagnóstico deste tipo de lesões.

Segundo Baird (1980), a artrografia com duplo contraste representava mais uma escolha para demonstrar lesões nos meniscos e superfícies articulares da articulação fêmoro-tíbio-patelar humana, pois a radiologia convencional era incapaz de delinear as superfícies destas estruturas. Este autor descreveu que com a utilização do Dimer X, na dose de 5ml, como MCP, foi insignificante a irritação sinovial, devido às suas propriedades químicas. A introdução de meio de contraste positivo juntamente com dióxido de carbono como MCN no espaço articular, tornava possível a avaliação das estruturas internas da articulação FTP. A utilização do oxigênio e o ar ambiente como meio de contraste negativo, teoricamente, seria desaconselhada pois eles poderiam causar embolia, apesar dos riscos serem pequenos. Considerando que com o dióxido de carbono estes riscos seriam ainda menores, o autor utilizou 30ml de ar ambiente e 30ml de dióxido de carbono e concluiu que a artrografia com duplo contraste permitia uma fácil avaliação com alto

grau de precisão nos casos de lesões nos meniscos, particularmente na porção posterior do menisco medial.

Em um estudo de casos com 463 pacientes humanos, comparando a artroscopia e a artrografia com duplo contraste, utilizando para esta técnica 5ml de “urografin” 60% e 30-40ml de ar ambiente controlados por fluoroscopia, concluiu-se que a artrografia com duplo contraste permitia uma avaliação superior à artroscopia, apenas nas lesões do menisco medial (CORNELIS & THIJN,1982).

Bradley & Chandy (1991), realizaram um trabalho com 64 pacientes humanos, os quais sofreram artrografia com duplo contraste da articulação fêmoro-tíbio-patelar, e chegaram à conclusão que a aspiração do excesso de ar intra-articular reduzia a curto prazo a morbidade destes pacientes.

Pavlov et. al. (1979), relataram em um estudo com 36 pacientes humanos com idade entre 11 e 32 anos, que a artrografia com duplo contraste era um método de rápida aplicação e mais fácil interpretação que a artrografia com MCP. Outra vantagem era a menor exposição do paciente neste procedimento do que nos procedimentos com tomografia computadorizada. Este exame ainda auxiliava a exploração cirúrgica pois permitia a visualização, localização e determinação da medida e do número de estruturas cartilaginosas e ósseas livres no espaço intra-articular.

Tehranzadeh & Labosky (1984), relataram a utilização da artrografia com duplo contraste na avaliação da articulação do carpo de um estudante, que sofreu um trauma durante um jogo de basquete. Neste exame utilizaram 1ml de “renographin” a 60% e 3ml de ar ambiente, porém devido à sobreposição com MCP as estruturas calcificadas livres não ficaram visíveis. Somente 2 horas depois da injeção do MCP, já com absorção de parte deste é que foi possível a visualização de estruturas calcificadas livres no espaço articular, as quais foram retiradas cirurgicamente.

Conforme um estudo realizado por Westesson & Bronstein, (1987), em 56 cadáveres humanos artrografia com duplo contraste poderia ser realizada aplicando-se 0,3ml de Omnipaque e 0,5-1,0ml de ar ambiente, controlado por fluoroscopia, no espaço articular têmporo-mandibular. Concluíram, estes autores, que a artrografia com duplo contraste não produzia diferenças significativas quando comparada à artrografia com MCP, pois as duas técnicas demonstraram uma precisão maior ou igual a 84%.

Independente do método de diagnóstico, Fraser (1991), relatou que um pequeno número de animais recuperou-se espontaneamente após 4 a 6 semanas de repouso quase que absoluto. A intervenção cirúrgica da articulação escápulo-umeral traz bom prognóstico, se realizada logo depois do início dos sinais clínicos. Segundo Probst & Johnston (1998), o tratamento cirúrgico poderia ser com uma abordagem crânio-lateral, caudolateral ou ainda caudal. Para Selmi et. al., (1998) os “flaps” cartilagosos intra-articulares deveriam ser removidos e a lesão do osso subcondral deveria ser curetada. Johnson & Hulse (2005), referiram que entre 4 a 8 semanas após o procedimento cirúrgico, a maioria dos cães apresentava remissão total dos sinais clínicos. A administração de antiinflamatórios não era indicada pois promoviam a atividade física e, desta forma, agravavam as lesões articulares (FRASER, 1991).

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Neste trabalho foram utilizados 11 cães, de ambos os sexos, sem raça definida, em idade adulta, com pesos variando entre 10 e 30Kg, provenientes do Biotério Central da UFSM.

Cada animal teve ambos os membros avaliados, sendo que no lado esquerdo, designado de grupo 1, foi aplicada técnica de duplo contraste e, no lado direito, grupo 2, a artrografia com contraste positivo (MCP).

Os exames foram realizados no Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFSM, com um aparelho radiográfico móvel Tecno 200, 100kV, 200mA. Os fatores de exposição utilizados foram 45 a 70kV, na dependência do porte do animal, com um tempo de 0,02s. Os filmes radiográficos T-MAT G/RA - Kodak, "*green-emitting film*", de 24x30cm e 30x40cm, foram combinados com écrans Lanex Regular Pair 400, alta-qualidade, de 24x30cm e 30x40cm, e cassetes X-Omat – Kodak 24x30cm e 30x40cm. O processamento das películas expostas foi realizado em processadora automática marca BRAF modelo BX 130.

Para posicionamento e contenção dos animais, foram necessárias duas pessoas, com adequada proteção radiológica.

Os cães receberam tratamento anti-helmíntico previamente e foram avaliados clinicamente aproximadamente 24 horas antes do procedimento experimental e, durante o período do experimento, foram mantidos em boxes, recebendo ração comercial de boa qualidade e água *ad libitum*.

Todos os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 2 horas, bem como tricotomia ampla da região lateral de ambas as articulações escápulo-umerais e dorsal dos metatarsianos.

O seguinte protocolo anestésico foi empregado: sulfato de atropina, na dose de 0,044mg.Kg<sup>-1</sup>, acepromazina na dose de 0,01mg.Kg<sup>-1</sup> e sulfato de fentanila na dose de 0,005mg.Kg<sup>-1</sup> aplicado por via intramuscular. A indução e manutenção anestésicas foram realizadas através da aplicação de tiopental sódico na dose de 12,5mg.Kg<sup>-1</sup> e propofol na dose de 5mg.Kg<sup>-1</sup>.



A fluidoterapia intravenosa utilizada foi com Ringer com Lactato, na dose de  $20\text{ml.Kg}^{-1}$  durante todo o procedimento. Como antibióticoprofilaxia, foi administrado ampicilina, na dose de  $20\text{mg.Kg}^{-1}$  via intravenosa 30 minutos antes do procedimento.

Após a realização da tricotomia ampla na região da articulação escápulo-umeral, Figura 1, procedeu-se a indução e manutenção anestésica e, neste momento, os cães foram colocados em decúbito lateral esquerdo com a articulação escápulo-umeral sobre o chassi, a fim de realizar avaliação da articulação por meio de radiografias simples em duas projeções: médio-lateral, Figura 2A, e caudo-cranial, Figura 2B. O mesmo procedimento foi realizado na articulação direita. Após o exame radiográfico simples, os animais foram colocados em decúbito lateral direito para que se pudesse puncionar o espaço articular da articulação esquerda.



Figura 1 – Imagem fotográfica demonstrando a área amplamente tricotomizada em ambas as articulações escápulo-umerais, em um dos cães utilizados no experimento.

Após anti-sepsia da região com solução de tintura de iodo a 2% e álcool, e colocação dos campos cirúrgicos esterilizados, delimitando-se a área de trabalho, procedeu-se a punção do espaço articular, que consistiu em palpar o acrômio, Figura 3A, e, 1,0cm distal e caudalmente a esse ponto, Figura 3B, o mandril de um catéter 22G ou 20G ou agulha 30x7mm, dependendo do porte do animal, foi inserida através da pele até penetrar no espaço articular. Neste momento então, foi acoplada

uma seringa de 3ml a fim de retirar um pequeno volume do líquido sinovial para confirmação do local desejado.

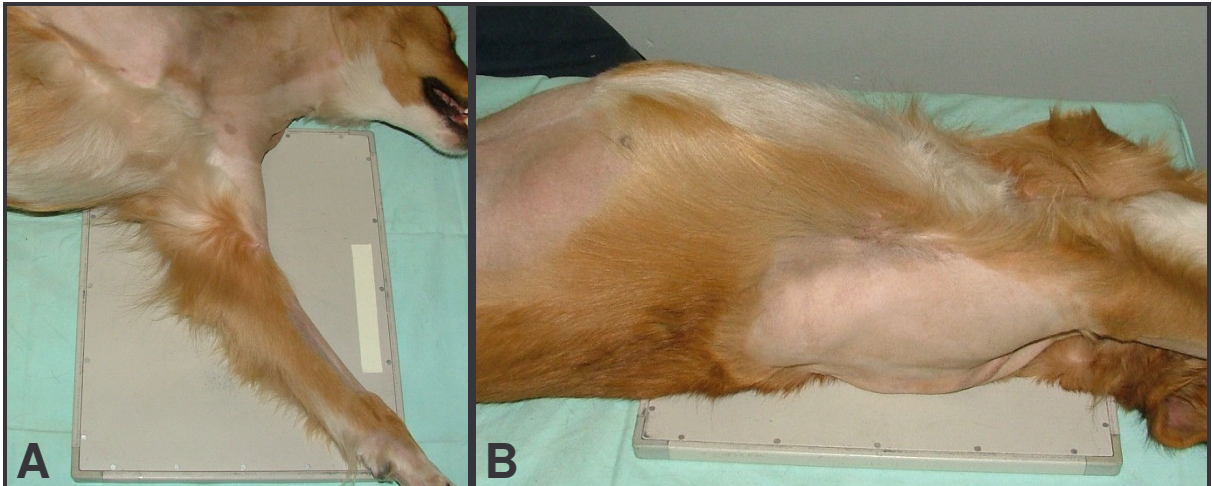


Figura 2 – Imagem fotográfica demonstrando os posicionamentos, médio-lateral (A) em decúbito lateral esquerdo e caudo-cranial (B) em decúbito dorsal, para as tomadas radiográficas, na articulação escápulo-umeral esquerda, em um dos cães utilizados no experimento.

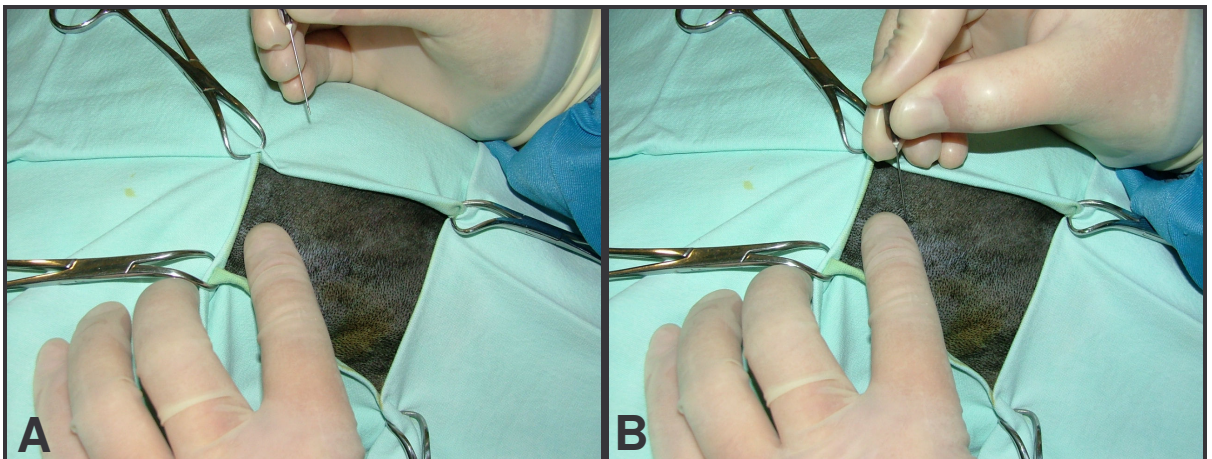


Figura 3 – Imagem fotográfica demonstrando a localização do acrômio para proceder a punção do espaço articular (A) e local de inserção do mandril do cateter ou agulha (B).

O contraste positivo, à base de diatrizoato de sódio e diatrizoato de meglumina<sup>1</sup>, com concentração de iodo de 370mg.ml<sup>-1</sup>, foi injetado com outra seringa, na dose de 0,025ml.Kg<sup>-1</sup>. Após a retirada da seringa, outra foi acoplada e injetado o contraste negativo (ar ambiente) na dose de 0,1ml.Kg<sup>-1</sup>, e, finalmente, retirou-se o mandril ou agulha do espaço articular. Foram realizados movimentos de

<sup>1</sup> Urografina 370 – Schering do Brasil – Santo Amaro, SP.

extensão e flexão, para distribuição adequada dos meios de contraste. Os animais foram, neste momento, posicionados para a realização das radiografias, nas mesmas projeções feitas durante o exame radiográfico simples.

Aproveitando o momento anestésico, os animais foram colocados em decúbito lateral esquerdo para que fosse realizada a punção da articulação direita. O procedimento foi repetido, exceto a injeção do contraste negativo e, a dose do meio de contraste positivo passou de  $0,025\text{ml.Kg}^{-1}$  para  $0,1\text{ml.Kg}^{-1}$ .

O material utilizado como luvas, seringas, cateteres, agulhas era estéril e descartável.

Após a aplicação das técnicas, os cães receberam antiinflamatório à base de cetoprofeno 1% na dose de  $1\text{mg.Kg}^{-1}$  ao dia por via intramuscular, durante três dias. Os animais tiveram acompanhamento clínico por todo o período da recuperação anestésica, bem como no período pós-aplicação das técnicas, a fim de observar eventuais sinais de dor e claudicação.

Após a realização das técnicas radiográficas em ambas as articulações, foram feitas avaliações sobre a qualidade das radiografias obtidas.

As imagens radiográficas foram analisadas por meio de inspeção visual das imagens radiográficas, por quatro Médicos Veterinários especialistas em Diagnóstico por Imagem, os quais avaliaram de forma individual e comparativa cada articulação, preenchendo uma ficha de avaliação (Anexo-1). Os avaliadores assinalaram qual das alternativas refletia sua opinião técnica sobre a nitidez da imagem e melhor detalhamento das estruturas, levando em consideração as imagens das duas técnicas realizadas e as estruturas avaliadas. Obteve-se, então, dados numéricos, para analisar estatisticamente, através do método do qui-quadrado, utilizando o PROC CATMOD (Categorical Data Analysis Procedures) do pacote estatístico SAS, tendo como fatores as diferentes técnicas de avaliação e o efeito ao acaso dos diferentes avaliadores. A diferença estatística entre as técnicas foi feita por meio de contrastes.

O fluxograma da Figura 4 demonstra a metodologia detalhada, bem como as atividades realizadas durante o delineamento experimental.

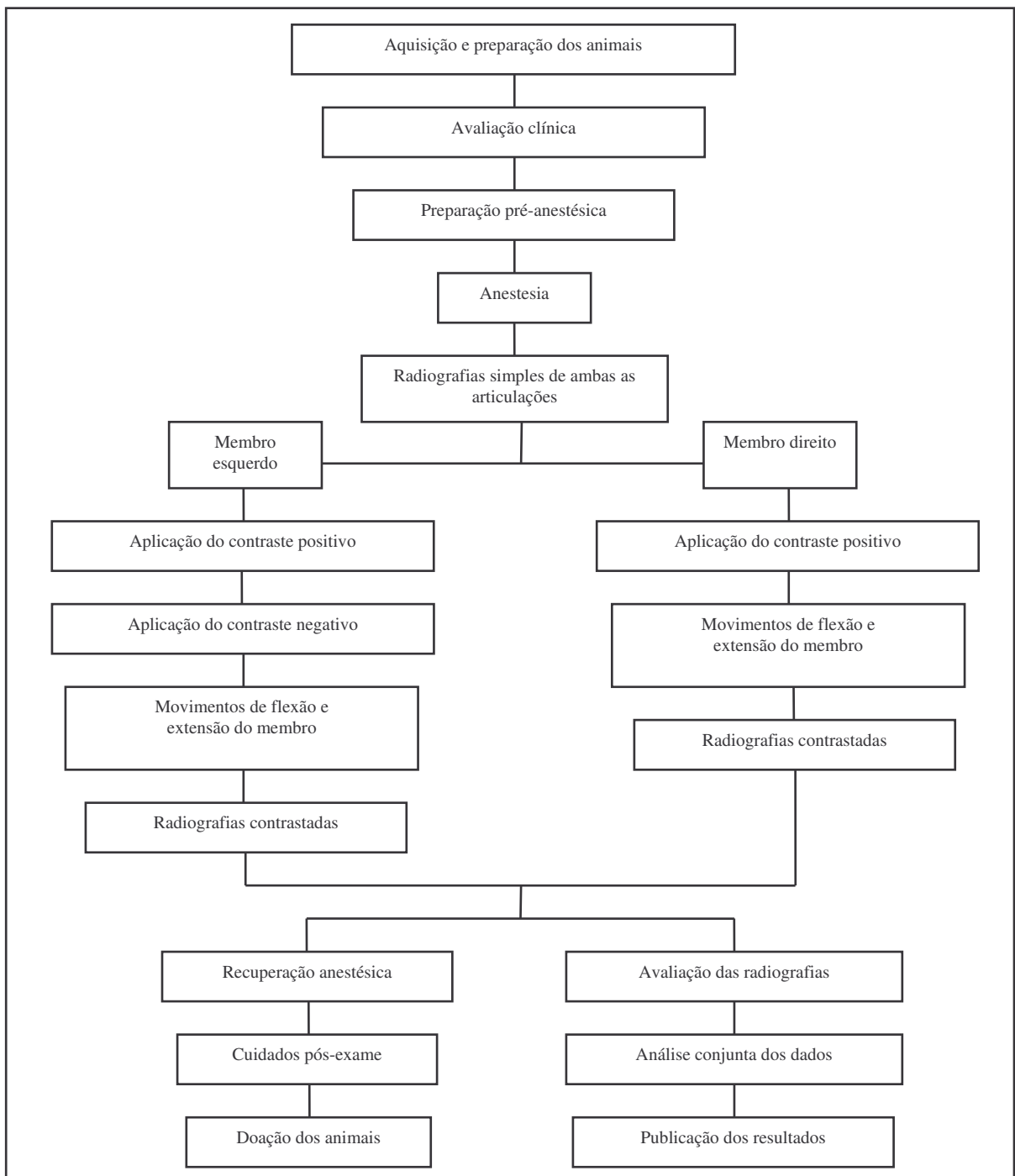


Figura 4 – Fluxograma detalhado de atividades realizadas durante o desenvolvimento do delineamento experimental.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Unruh & Iwasaki (2000), referiram que a artrografia com MCP era essencial nos casos de OCD da articulação escápulo-umeral de cães, para evidenciar espessamento de cartilagem e presença “*flaps*” sobre o defeito ósseo subcondral da cabeça do úmero. Também, para identificar o tamanho do defeito, mostrar anormalidades da cápsula sinovial e bainha do tendão do bíceps e, ainda, revelar porções de cartilagem radiotransparente livres no espaço articular. Porém Dik (1984), relatou que, em eqüinos, a artrografia com duplo contraste produzia melhores resultados que a artrografia com MCP, em articulações grandes, isto é, com grandes espaços articulares como se encontrava na articulação escápulo-umeral.

A artrografia com duplo contraste da articulação escápulo-umeral tem sido utilizada em eqüinos (DIK, 1984 e NIXON & SPENCER, 1990) e seres humanos associada à radiologia convencional e à tomografia computadorizada (GOLDMAN & GHELMAN, 1978 e COOK & TAYAR, 1989), a fim de identificar lesões das superfícies articulares e de tecidos moles, a qual tem demonstrado grandes vantagens quando comparada à artrografia com MCP.

Em dias atuais, estas lesões articulares em cães são diagnosticadas apenas com radiografias simples e artrografia com MCP, não sendo utilizada a artrografia com duplo contraste, a qual deve proporcionar uma melhor avaliação das estruturas articulares nesta espécie, necessitando, portanto, estudos e adaptações das técnicas já existentes.

No presente estudo, foi adaptada a técnica radiográfica de artrografia com duplo-contraste para articulação escápulo-umeral de cães, objetivando a avaliação da superfície articular da cabeça do úmero, da cápsula articular e da porção intra-articular do tendão do bíceps, objetivando a produção de uma imagem radiográfica com melhor definição e maior riqueza de detalhes, do que aquelas obtidas pela artrografia com MCP utilizada por Unruh & Iwasaki (2000).

A preparação dos pacientes para a realização da técnica radiográfica consistiu de tricotomia ampla da região escápulo-umeral, cerca de 8x8cm, conforme Unruh & Iwasaki (2000), seguindo da indução e manutenção anestésicas. Com os

animais em plano anestésico foram realizadas as radiografias simples, em ambas as articulações, nas projeções médio-lateral com o membro estendido cranialmente e outra caudo-cranial como indicado por Lavin (2003).

A anti-sepsia e colocação dos campos cirúrgicos esterilizados, utilizados para delimitar a área de trabalho, juntamente com a punção do espaço articular, que consistiu em palpar o acrômio e, 1,0cm distal e caudalmente a esse ponto, inserir o mandril de um cateter 22G ou 20G ou agulha 30x7mm, através da pele até penetrar no espaço articular esquerdo, e confirmação do local, feita pela retirada de um pequeno volume de fluído sinovial, fora realizado, em ambos os grupos, conforme descreve Unruh & Iwasaki (2000).

As dosagens do meio de contraste positivo foram obtidas a partir do resultado de um pré-experimento onde se fez o ajuste entre as dosagens utilizadas na artrografia com MCP, em cães, por Unruh & Iwasaki (2000) e na artrografia com duplo contraste, em eqüinos, por Dik (1984), Facin (1989) e em humanos, por Cook & Tayar (1989) e Tielbeek & Van Horn (1983).

A aplicação dos meios de contraste no Grupo 1, ocorreu na seqüência sugerida por Dik (1984), onde se aplica uma pequena quantidade de MCP, seguido do MCN. Em relação à dose dos meios de contraste, Dik (1984), indicou para articulação escápulo-umeral de eqüinos, uma proporção de 10% de MCP em relação ao MCN, porém Facin (1989), recomendou uma proporção de 20%, onde aplica-se 6ml de MCP e 30ml de MCN. Em seres humanos, Tielbeek & Van Horn (1983), descreveram uma dose mais específica, de 4ml de MCP e 10ml de MCN. Já Cook & Tayar (1989), recomendaram a utilização de 5ml de MCP e 10-15ml de MCN, ambos controlados por fluoroscopia, nesta mesma articulação. A proporção de MCP estabelecida no pré-experimento foi de 25% de MCP, valor próximo do indicado por Facin (1989) e Cook & Tayar (1989).

Com relação ao volume e concentração de meio de contraste Unruh & Iwasaki (2000), sugeriram a utilização de  $0,1\text{ml.Kg}^{-1}$ , com um teor de iodo de  $300\text{mg.ml}^{-1}$ , em cada articulação, nas artrografias com MCP. Já, no presente trabalho, nas articulações do Grupo 1, utilizou-se  $0,025\text{ml.Kg}^{-1}$  de MCP e  $0,1\text{ml.Kg}^{-1}$  de MCN, resultando num volume máximo de 0,75ml de MCP, correspondendo à 277,5mg de iodo e volume máximo de MCN de 3ml de ar ambiente, na articulação do animal com maior peso corporal (30Kg). Nas articulações do Grupo 2, utilizou-se o volume indicado por Unruh & Iwasaki (2000), de  $0,1\text{ml. Kg}^{-1}$ , correspondendo ao

máximo de 1.110mg de iodo, na articulação do animal com maior peso corporal (30Kg). Apesar desta concentração ser mais alta que o referido por Van Bree et. al. (1989), não foi observado prejuízo algum à qualidade da imagem radiográfica obtida. Pelo contrário, estas imagens demonstraram nitidez e clareza de detalhes, permitindo realizar sua avaliação de maneira fácil e rápida.

Suter & Carb (1969), desaconselharam o uso da artrografia com duplo contraste, em função do aparecimento de artefatos nas películas, os quais tornavam a interpretação muito difícil. Estes artefatos nada mais eram que bolhas de ar, que se formavam quando o ar injetado se misturava com o MCP e com o fluído sinovial. Já Villers et. al. (1980), descreveram o aparecimento das bolhas como um erro de técnica, sugerindo que este fato ocorria quando se aplicava uma quantidade exagerada de composto iodado no espaço articular. Porém Dik (1984), descreveu que se poderia evitar o aparecimento das bolhas de ar utilizando-se um MCP de baixa viscosidade. Facin (1989), relatou que o aquecimento do MCP em banho-maria e diluído a 50%, apresentou menor viscosidade, o que favoreceu a introdução do mesmo no espaço articular e evitando a formação de bolhas de ar. Neste experimento o contraste utilizado não foi diluído e nem utilizado o aquecimento do MCP. Com as doses de meios de contraste e a proporção de MCP em relação ao MCN utilizado, não houve formação de bolhas de ar em quantidade suficiente para prejudicar a avaliação das estruturas propostas neste trabalho.

Suter & Carb (1969), descreveram que, utilizando o diatrizoato sódico e de meglumina, as tomadas radiográficas deveriam ser feitas nos primeiros 25 minutos. Segundo Dik (1984), a rápida absorção do MCP, faz com que ocorra uma significativa perda dos detalhes, 20-30 minutos após a injeção dos meios de contraste. Já Van Bree et. al. (1989), citaram que (se podem) poderia se obter radiografias de qualidade, cinco minutos após a injeção deste MCP, porém ficando difícil a avaliação das imagens após nove minutos da administração do composto iodado. Segundo Unruh & Iwasaki (2000), nas artrografias com MCP, poderiam ser feitas tomadas radiográficas 5 ou 10 minutos após a aplicação do meio de contraste. Foi observado, no decorrer da pesquisa, que as películas obtidas com 5 e 10 minutos após a injeção do MCP, tanto na artrografia com MCP e artrografia com duplo contraste, demonstraram uma significativa diminuição na nitidez e detalhamento das imagens, porém não impediram a avaliação das mesmas.

Apesar de haver a possibilidade de ocorrer embolia, referida por Lavin (2003) e Baird (1980), quando se utiliza o ar ambiente como meio de contraste negativo, seu uso não produziu sinais clínicos desta patologia, na amostra de cães deste trabalho.

Concordando com Van Bree et. al., (1989), não foi observado nenhum sinal clínico de alteração inflamatória ou infecciosa em qualquer um dos animais que sofreram estas técnicas radiográficas, pois os procedimentos foram realizados de maneira asséptica.

Van Bree et. al. (1989), relatou, também, que em cães que sofreram artrografia com diatrizoato sódico e de meglumina a 25% era comum a ocorrência de desconforto no período pós-procedimento. Já, em humanos que sofreram a ocorrência de desconforto pós-procedimento radiográfico, o percentual foi menor que 1%, conforme trabalho realizado por Tielbeek & Van Horn, (1983). Nos cães utilizados neste trabalho não foram observados sinais clínicos de desconforto ou dor, após a aplicação das técnicas radiográficas, sendo encaminhados à adoção após o terceiro dia pós-procedimento.

O diatrizoato sódico e de meglumina demonstrou ser uma escolha correta para aplicação intra-articular, fornecendo imagens satisfatórias das estruturas avaliadas neste trabalho, apesar de, Van Bree & Van Ryssen, (1995) descreverem que o iopromide como MCP, oferecia uma imagem radiográfica com melhor definição de detalhes do que aquelas obtidas com o diatrizoato sódico e de meglumina, tanto imediatamente após a injeção de MCP, como cinco minutos após a injeção do composto iodado.

Os resultados, representados na Figura 5, obtidos através da análise estatística das informações coletadas nas fichas dos avaliadores demonstraram que, na avaliação da superfície articular da cabeça do úmero, comparando as duas técnicas, houve uma diferença significativa entre os grupos ( $\chi^2 = 44,36$ ; 2 GL;  $P < 0,0001$ ), não sendo verificada uma diferença entre as opiniões dos avaliadores ( $\chi^2 = 0,0$ ; 3 GL;  $P = 1,0$ ). Na avaliação do contorno do tendão do músculo bíceps também houve diferença significativa entre os grupos ( $\chi^2 = 50,26$ ; 2 GL;  $P < 0,0001$ ), onde igualmente não foi verificada divergência entre os avaliadores ( $\chi^2 = 0,0$ ; 3 GL;  $P = 1,0$ ).



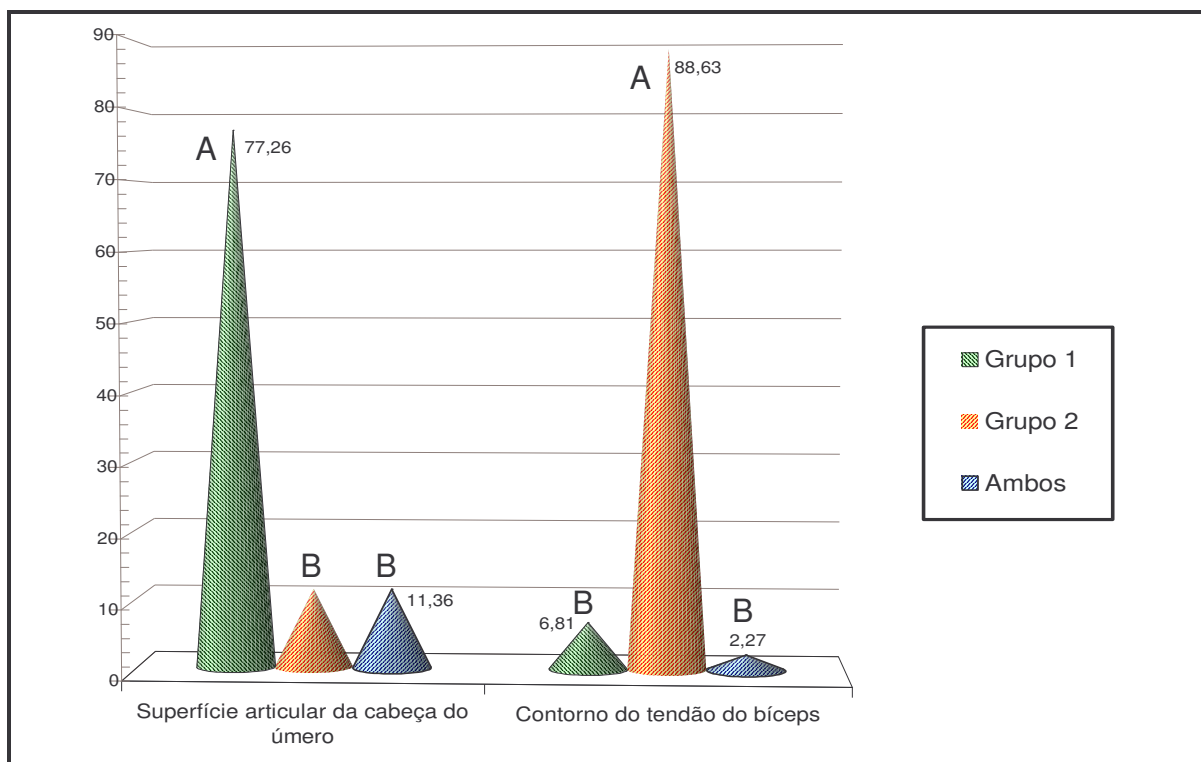


Figura 5 – Gráfico demonstrando o resultado obtido nas fichas dos avaliadores, com valores em percentual e diferença entre os grupos, levando em consideração a superfície articular da cabeça do úmero e o contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, expressada por meio de contraste.

Analisando os dados da Figura 5, observou-se que, em média, 77,26% dos cães houve uma melhor definição de imagem na superfície articular da cabeça do úmero com a técnica de artrografia com duplo contraste (Grupo 1), Figura 6A. Em 11,36%, a técnica de artrografia com MCP (Grupo 2) foi melhor e em outros 11,36% dos cães, não houve diferença digna de nota entre as duas técnicas. Estes dados corroboram com Mink et. al. (1985), os quais concluíram que a artrografia com duplo contraste na articulação escápulo-umeral era mais precisa e produzia imagens radiográficas mais detalhadas que aquelas obtidas com a artrografia com MCP.

Na avaliação da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, conforme Figura 5, houve resultado inverso, onde, em 88,63% dos cães, a visualização foi melhor detalhada com a técnica de artrografia com MCP, Figura 6B, em 6,81% com a técnica de artrografia com duplo contraste e em apenas 2,27% dos cães não houve diferença significativa entre as técnicas. Este resultado reforça as afirmações de Unruh & Iwasaki (2000), quando estes citaram que a técnica de artrografia com MCP permitia avaliar anormalidades da bainha do tendão do bíceps.

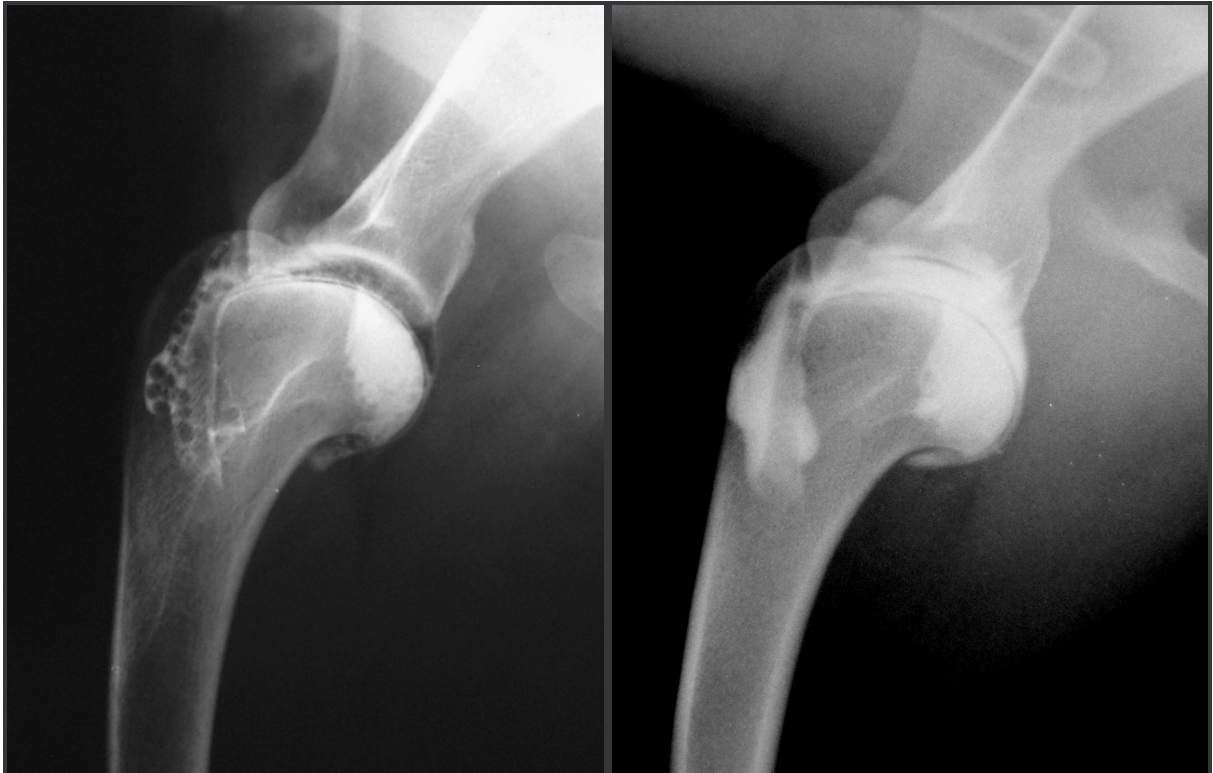


Figura 6 – Imagem radiográfica, em projeção médio-lateral, do Grupo 1 (A) e Grupo 2 (B), observando-se a superfície articular da cabeça do úmero e o contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps, em ambas as técnicas.

Os avaliadores foram unânimes, quanto à impossibilidade de se avaliar, com estas duas técnicas, a cápsula articular, confirmando, assim, a indicação de outros métodos de exame como a ecografia, conforme Reef (1998) e Long & Nyland, (1999), salvo naqueles casos onde haja ruptura de cápsula articular (LAVIN, 2003), onde se observaria o extravasamento de contraste para fora do espaço articular.

O estado nutricional e condição corporal dos animais são fatores que merecem mais estudos, pois estes podem vir a alterar a quantidade final dos meios de contraste a serem injetados na articulação. Os animais utilizados neste trabalho foram oriundos do Biotério Central – CCR – UFSM, não sendo possível uniformizá-los quanto ao estado nutricional, com isso, fizeram parte da amostra, cães de várias condições corporais, tendo variado desde muito magros até obesos. Como o volume final de meio de contraste foi calculado em função do peso corporal, ocorreu que, em animais com peso corporal elevado foi aplicado um volume proporcionalmente maior de meio de contraste comparado a um animal muito magro, mas com mesmo porte físico e conseqüentemente tamanho semelhante de articulação e espaço articular.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- A técnica de artrografia com duplo contraste proporciona imagem radiográfica ideal, na avaliação da superfície articular da cabeça do úmero em cães.

- Para a avaliação da superfície ou contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps de cães, a artrografia com MCP é o método de eleição.

- As técnicas utilizadas no presente trabalho não permitem uma avaliação satisfatória da cápsula articular, na articulação escápulo-umeral de cães.

- O diatrizoato sódico e de meglumina na dose de  $0,1\text{ml.Kg}^{-1}$ , com concentração de iodo de  $370\text{mg.ml}^{-1}$ , utilizado na artrografia com MCP, é eficaz, demonstrando imagens radiográficas satisfatórias, na avaliação da superfície articular da cabeça do úmero e do contorno da porção intra-articular do tendão do músculo bíceps de cães.

- Na artrografia com duplo contraste, a dose de  $0,025\text{ml.Kg}^{-1}$  de diatrizoato sódico e de meglumina, com concentração de iodo de  $370\text{mg.ml}^{-1}$ , juntamente com  $0,1\text{ml.Kg}^{-1}$  de ar ambiente, é eficaz, demonstrando imagens radiográficas que permitam avaliar a superfície articular da cabeça do úmero em cães.

- A técnica de artrografia com duplo contraste na articulação escápulo-umeral de cães, é de fácil execução, com mínima exposição de pessoal e pacientes à radiação ionizante, baixo custo e grande eficácia na demonstração anatômica da superfície articular da cabeça do úmero, podendo, desta forma, ser incorporada à rotina dos setores de radiodiagnóstico veterinário na investigação de lesões causadas por OC e OCD nesta estrutura.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIRD, M. Double contrast arthrography of the knee. **Radiography**, v. 46, n. 549, p. 206-208, 1980.

BERZON, J.L. Osteochondritis dissecans in the dog: Diagnosis and therapy. **J Am Vet Med Assoc**, v. 175, n. 8, p. 796-799, 1979.

BRADLEY, S. A.; CHANDY, J. Air aspiration after double-contrast knee arthrography: a worthwhile exercise? **Br J Radiol**, v. 64, n. 765, p. 796-797, 1991.

BRAMSON, R. T.; STAPLE, T W. Double contrast arthrography in children. **Am. J. Roent., Rad. Therapy & Nucl. Med**, v. 123, n. 4, p. 838-844, 1975.

CARRIG, C. B.; MORGAN, J.B. Microcirculation of the humeral head of the immature dog. **J Am Vet Radiol Soc**, v. 15, n. 23, p. 28-33, 1974.

COOK, J. V.; TAYAR, R. Double-contrast computed tomographic arthrography of the shoulder joint. **Br J Radiol**, v. 62, n. 744, p. 1043-1049, 1989.

CORNELIS, J. P.; THIJN, M. D. Accuracy of double-contrast arthrography and arthroscopy of the knee joint. **Skeletal Radiol**, v. 8, p. 187-92, 1982.

DIK, K. J. Equine Arthrography. **Veterinary Radiology**, v. 25, n. 2, p. 93-96, 1984.

FACIN, P. R. **Artrografia com duplo contraste (positivo e negativo) na articulação metacarpofalangeana de equinos (Equus caballus)**. 1989. 30 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1989.

FOX, S. M.; WALKER, A. M. The etiopathogenesis of osteochondrosis. **Veterinary Medicine**, v. 88, n. 2, p. 116-122, 1983a.

\_\_\_\_\_. OCD of the umeral head: Its diagnosis and tratment. **Veterinary Medicine**, v. 88, n. 2, p. 123-131, 1983b.

FRASER, C. M. **Manual Meck de veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: Roca, 1991, 1803 p.

GHELMAN, B., GOLDMAN, A. B. The double contrast shoulder arthrogram: evaluation of rotatory cuff tears. **Radiology**, v. 124, n. 1, p. 251-254, 1977.

GOLDMAN, A. B., GHELMAN, B. Double-contrast shoulder arthrogram. **Radiology**, v. 127, n. 3, p. 655-663, 1978.

JOHNSON, A. L.; HULSE, D. A. Artropatias. In: FOSSUN, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo, Rocca, 2005. cap. 35, p. 1043-1051.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. **Radiologia e Ultra-sonografia do cão e do gato**. Barueri: Manole, 2005. 436 p.

LAVIN, L. M.; **Radiography in veterinary technology**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2003. 344 p.

LONG, C. D.; NYLAND, T. G. Ultrasonographic evaluation of the canine shoulder. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 40, n. 4, p. 372-379, 1999.

MINK, J. H.; HARRIS, E.; RAPPAPORT, M. Rotator cuff tears: evaluation using double-contrast shoulder arthrography. **Radiology**, v. 157, n. 3, p. 621-623, 1985.

NIXON, A. J., SPENCER, C. P. Arthrography of the equine shoulder joint. **Equine Veterinary Journal**, v. 22, n. 2, p. 107-113, 1990.

OLSSON, S. E. Fisiopatologia, morfologia e sintomas clínicos da osteocondrose no cão. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. cap. 111, p. 903-923.

PAVLOV, H.; GHELMAN, B.; WARREN, R. F. Double-contrast arthrography of the elbow. **Radiology**, v. 130, n. 1, p. 87-95, 1979.

PROBST, C. W.; JOHNSTON, S. A. Outras afecções ortopédicas: Osteocondrose In: SLATER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. v. 2, cap.145, p. 2294-2316.

READ, R. A. Osteocondrosis y artrosis del codo en perros jóvenes: Incidencia, diagnóstico y tratamiento. **Waltham International Focus**, v. 3, n. 2, p. 2-10, 1993.

REEF, V. B. **Equine diagnostic ultrasound**, Philadelphia: Saunders, 1998. 155 p.

RUDD, R. G.; WHITEHAIR, J. G.; MARGOLIS, J. H. Results of management of osteochondritis dissecans of the humeral head in dogs: 44 cases (1982 to 1987). **J Am Anim Hosp Assoc**, v. 26, n. 2, p. 173-178, 1990.

SELMÍ, A. L. et al Osteociondrite dissecante da cabeça do úmero em cães. Estudo retrospectivo de 36 casos (1991-1996). **Ciência Rural**, v. 28, n. 1, p. 71-75, 1998.

SLATER, M. R. et al. Diet and exercise as potential risk factors for osteochondritis dissecans in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 53, n. 11, p. 2119-2124, 1992.

SUTER, P. F.; CARB, A. V. Shoulder arthrography in dogs – Radiographic anatomy and clinical application. **J. Small Anim. Pract.**, v. 10, p. 407-413, 1969.

TEGTMEYER, C. J. et al. Arthrography of the knee: a comparative study of the accuracy of single and double contrast techniques. **Radiology**. v. 132, n.1, p. 37-41, 1979.

TEHRANZADEH, J.; LABOSKY, D. A. Detection of intraarticular loose osteochondral fragments by double-contrast wrist arthrography. A case report of a basketball injury. **Am J Sports Med.**, v. 12, n. 1, p. 77-79, 1984.

TIEBEEK, A. V., VAN HORN, J. R. Double-contrast arthrography of the shoulder. **Diagnostic Imaging**, v. 52, p. 154-162, 1983.

UNRUH, S. M.; IWASAKY, M. Artrografia na avaliação da osteocondrose e da osteociondrite dissecante da articulação escápulo-umeral de cães. **Clínica Veterinária**, São Paulo, ano 5, n. 26, p. 42-52, 2000.

VAN BREE, H. Comparison of the diagnostic accuracy of positive-contrast arthrography and arthrotomy in evaluation of osteochondrosis lesions in the scapulohumeral joint in dogs. **J Am Vet Med Assoc**, v. 203, n. 1, p. 84-88, 1993.

VAN BREE, H. Evaluation of subchondral lesion size in osteochondrosis of the scapulohumeral joint in the dog. **J Am Vet Med Assoc**, v. 204, n. 9, p. 1472-1474, 1994.

VAN BREE, H. Evaluation of the prognostic value of positive-contrast shoulder arthrography for bilateral osteochondrosis lesions in dogs. **Am J Vet Res**, v. 51, n. 7, p. 1121-1125, 1990.

VAN BREE, H.; VAN RYSSSEN, B.; DESMIDT, M. Osteochondrosis lesions of the canine shoulder: Correlation of positive contrast arthrography and arthroscopy. **Vet Radiol & Ultrasound**, v. 33, n. 6, p. 342-347, 1992.

VAN BREE, H.; VAN RYSSSEN, B. Positive contrast shoulder arthrography with iopromide and diatrizoate in dogs with osteochondrosis. **Vet Radiol & Ultrasound**, v. 36, n. 3, p. 203-206, 1995.

VAN BREE, H.; VERHAEGHE, B.; MAENHOUT, D. Positive contrast arthrography of the dog's shoulder with meglumine-sodium diatrizoate. **Zentralbl Veterinar Med A**, v. 36, n. 6, p. 421-430, 1989.

VANDEVELDE, B. et al. Comparison of the ultrasonographic appearance of osteochondrosis lesions in the canine shoulder with radiography, arthrography, and arthroscopy. **Vet Radiol & Ultrasound**, v. 47, n. 2, p. 174-184, 2006.

VILLERS, P.; MOITREL, C.; CHEMIN, J. J. L'arthrographie de l'épaule en double contrast. **Annales de Radiologie**, v. 23, n. 7, p. 599-604, 1980.

WESTESSON, P.; BRONSTEIN, S. L. Temporomandibular joint: comparison of single and double-contrast arthrography. **Radiology**, v. 164, n. 1, p. 65-70, 1987.

WISNER, E. R.; KONDE, L. J. Diseases of the immature skeleton. IN: THRALL, D. E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**, 4. ed. Philadelphia: Saunders, 2002. cap. 13, p. 146-160.

## 7 ANEXOS

### Ficha de Avaliação

Avaliador: \_\_\_\_\_

Marque a opção que melhor reflete com sua opinião técnica, considerando a nitidez da imagem e melhor definição das estruturas.

#### **Cão 1.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

#### **Cão 2.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

#### **Cão 3.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

#### **Cão 4.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.



**Cão 5.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 6.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 7.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 8.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 9.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 10.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.

**Cão 11.**

a) Superfície articular da cabeça do úmero

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

b) Contorno do tendão do bíceps

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Indiferente.

c) Cápsula articular

( ) Artrografia com MCP. ( ) Artrografia com duplo contraste. ( ) Não foi possível avaliar a estrutura.