

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO PROSPECTIVO DO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM
EM CÃES COM RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL**

RODRIGO DOS REIS OLIVEIRA

**BOTUCATU - SP
JUNHO DE 2006**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO PROSPECTIVO DO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM
EM CÃES COM RUPTURA DO LIGAMENTO
CRUZADO CRANIAL**

RODRIGO DOS REIS OLIVEIRA

**Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina Veterinária para obtenção
do título de Mestre**

Orientadora: Prof^a. Ass. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim

**BOTUCATU - SP
JUNHO DE 2006**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Oliveira, Rodrigo dos Reis.

Estudo prospectivo do diagnóstico por imagem em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial / Rodrigo dos Reis Oliveira. – 2006.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2006.

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Assunto CAPES: 50501038

1. Cães - Doenças - Diagnóstico 2. Diagnóstico por imagem - Veterinária.

CDD 636.089607543

Palavras-chave: Cães; Diagnóstico por imagem; Ligamento cruzado; Radiologia; Ultra-sonografia

Composição da Banca Examinadora da Dissertação de autoria de Rodrigo dos Reis Oliveira apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista-UNESP, Campus de Botucatu, da data de 22 de junho de 2006, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Prof^a. Assistente Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim

Prof^a. Assistente Dr^a. Lucy Marie Ribeiro Muniz

Prof^a. Associada C Dr^a. Nilva Maria Freres Mascarenhas

**À minha mãe, à minha esposa Elsa Helena e ao nosso filho, que está
chegando para encher ainda mais nossa vida de alegria e luz!!!**

AGRADECIMENTOS

Mais uma etapa finalizada, mais uma meta cumprida, composta por momentos bons e outros não tão bons. Horas difíceis, brincadeiras, conhecimento, responsabilidade, amizade, respeito, conquistas, medo, gratidão. Uma gama de sentimentos que desafiam a nossa mente e nos tornam mais fortes, na maioria das vezes. Mais uma fase, e com ela tudo que plantamos e colhemos!

A Deus.

A todos os proprietários e cães que colaboraram com esse experimento.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP-Botucatu, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

A toda a minha família, tanto a natural quanto à “presenteada” por minha esposa. A minha mãe pelo incentivo e coragem sempre constantes, ao meu pai, que apesar de ter partido tão cedo, me deixou um grande exemplo. A minha esposa Elsa Helena que desde o começo dessa luta esteve ao meu lado, me apoiando e compreendendo em todos os momentos.

À Prof^a Dr^a Maria Jaqueline Mamprim pela confiança em mim depositada, pelos ensinamentos passados, paciência e compreensão. Obrigado, pois o mais importante irá permanecer, a amizade.

À Prof^a Dr^a Sheila Canavese Rahal pela ajuda imprescindível na obtenção dos casos. Obrigado pelas dicas, atenção e apesar de todos os compromissos, a prontidão com que sempre me recebeu.

À Prof^a Dr^a Lucy Marie Ribeiro Muniz pela experiência, conselhos e forma tão carinhosa com que sempre me recebeu.

À Prof^a Dr^a Vânia Maria Machado pela presteza constante e convivência agradável.

À Prof^a Dr^a Nilva Freres Mascarenhas por ter prontamente aceitado participar da minha banca.

Aos professores do Curso de Residência, em especial Milton Oliveira, Maria Isabel Martins e Carmen Hilst.

Aos funcionários do Setor de Diagnóstico por Imagem, Benedito Favan e Wilma de Castro pela convivência alegre e prazerosa, e claro pelo auxílio nos procedimentos radiográficos.

Aos residentes Alexandre Bicudo, Thaiza Ciasca e Guilherme Maia na colaboração em várias etapas dessa pesquisa.

Aos colegas de pós-graduação pelos momentos compartilhados, em especial a Viviane Montick, amiga de orientação.

Às funcionárias da secretária de pós-graduação Denise Fioravante Garcia, Maria Aparecida Manoel e Maria Regina Forlin pela ajuda e bom humor constantes.

À Fundação Faculdades Luis Meneghel-FALM, pelas eventuais liberações concedidas.

À Prof^a Dr^a Maria Aparecida Valério pelo auxílio na realização das análises, e por ter me mostrado a importância da estatística num trabalho científico.

A todos os meus alunos que acabaram se tornando mais um estímulo para que essa meta fosse cumprida.

Aos meus amigos Marcio Kazuo Kawana, Nilton Ishikawa, Richard Pacheco e Eidi Yoshihara pelos bons momentos compartilhados.

Aos amigos de trabalho Silvia Ribeiro, Ademir Zacarias Júnior, Mariana Correa e Mauro Lahm Cardoso. Esse último na realidade “culpado” e incentivador de todo esse projeto.

Aos queridos Nico, Mabel, Petra e Lilica (*in memoriam*) que não importando o momento são as criaturas que tornam nossa existência mais agradável e nos mostram de forma tão doce a simplicidade da vida.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente colaboraram com a realização desse trabalho, muito obrigado!

“A cada dia que vivo mais me convenço que o desperdício da vida está no amor que não damos, nas forças que não usamos, na prudência egoísta que nada arrisca, e que esquivando-nos do sofrimento, perdemos também a felicidade!”

Carlos Drummond de Andrade.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** radiografia na projeção mediolateral em posição anatômica de cão com ruptura do LCCr (canino, macho, boxer, 4 anos, 32kg), com presença de esclerose em osso subcondral e osteófitos em fêmur e tíbia, e discreto deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur..... **45**
- Figura 2:** radiografia na projeção mediolateral em posição de estresse do mesmo animal mostrado na figura 1. Verifica-se acentuado deslocamento da tíbia em relação ao fêmur na projeção de estresse..... **45**
- Figura 3:** radiografia na projeção mediolateral em posição anatômica de cão com ruptura do LCCr (canino, macho, rottweiler, 2 anos, 48kg), com presença de esclerose em osso subcondral e osteófitos em fêmur e tíbia, e discreto deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur **46**
- Figura 4:** radiografia na projeção mediolateral em posição de estresse mesmo animal mostrado na figura 3. Verifica-se acentuado deslocamento da tíbia em relação ao fêmur na projeção de estresse..... **46**
- Figura 5:** sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão com ruptura do LCCr, verificado massa ecogênica em local de inserção do LCCr na tíbia compatível com ruptura do ligamento (canina, fêmea, 1 ano, labrador, 27,3kg) .. **49**
- Figura 6:** sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão sem ruptura do LCCr, presença de estrutura linear hipoeecogênica contornando a região cranial da tíbia, compatível com LCCr íntegro (canina, fêmea, poodle, 3 anos, 8,5kg) **49**

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Ficha de identificação do paciente	34
Tabela 1: Frequência do sexo de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	37
Tabela 2: Frequência dos animais castrados e inteiros, com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	37
Tabela 3: Frequência de raças de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	38
Tabela 4: Frequência de portes de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	38
Tabela 5: Frequência de faixa etária de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	39
Tabela 6: Frequência de esclerose de osso subcondral em fêmur e tíbia verificada ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).....	40

Tabela 7: Frequência de osteofitos em fêmur verificados ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **40**

Tabela 8: Frequência de osteofitos em tíbia verificados ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **41**

Tabela 9: Frequência de deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur verificado ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **41**

Tabela 10: Frequência de líquido articular verificado ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **42**

Tabela 11: Frequência de irregularidade em fêmur verificada ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **42**

Tabela 12: Frequência de irregularidade em tíbia verificada ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005)..... **43**

Tabela 13: Frequência de resultados de exames radiográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr..... **44**

Tabela 14: Frequência de resultados de exames ultra-sonográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr..... **44**

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESUMO	01
ABSTRACT	03
INTRODUÇÃO	04
REVISÃO DE LITERATURA	08
Anatomia e fisiologia da articulação FTP	09
Epidemiologia e patogênese da ruptura do LCCr	12
Diagnóstico	16
Considerações sobre tratamento	25
Diagnóstico diferencial	26
OBJETIVOS	27
MATERIAL E MÉTODOS	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
CONCLUSÕES	55
REFERENCIAS	57
TRABALHO CIENTÍFICO	67

OLIVEIRA, R.R. Estudo prospectivo do diagnóstico por imagem em cães com ruptura do ligamento cruzado cranial. Botucatu, 2006. 95p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O exame radiográfico e a ultra-sonografia foram avaliados como técnicas de imagem no diagnóstico de ruptura do ligamento cruzado cranial (LCCr) em cães. Verificou-se sexo, raça, peso e idade dos animais atendidos no Hospital Veterinário (HV) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)-UNESP, Botucatu-SP. Num período de 12 meses, 31 cães com suspeita de ruptura do LCCr foram submetidos a exames radiográficos e ultra-sonográficos com objetivo de verificar sinais compatíveis com a lesão. Os casos positivos foram encaminhados para cirurgia, no intuito de confirmar o diagnóstico e reparar a lesão. Foram verificados por meio de artrotomia 23 casos de ruptura total e dois casos de ruptura parcial do LCCr. Não houve diferença significativa entre machos e fêmeas, bem como entre animais inteiros ou castrados. Os cães sem raça definida foram os mais acometidos, seguidos pelo boxer, pit bull, pastor alemão e rottweiler. O animal mais leve pesava 8,4kg e o mais pesado 71kg, sendo a média igual a 27,9kg. Cães com peso igual ou inferior a 15kg apresentaram uma ocorrência menor da doença quando comparados aos animais com peso acima de 15,1kg. A faixa etária variou entre 12 meses a 13 anos, não sendo verificada variação considerável ao compararmos animais jovens e maduros. O exame radiográfico diagnosticou corretamente a lesão em 84% (21) dos casos, e quatro (16%) animais tiveram resultado falso-negativo. O exame ultra-sonográfico foi capaz de diagnosticar acertadamente 76% dos casos, e fornecer diagnóstico favorável nos 24% restantes, apresentando 100% de resultados positivos. No presente trabalho pudemos concluir que tanto o exame radiográfico quanto a ultra-sonografia são modalidades que podem contribuir de forma positiva no diagnóstico da ruptura do LCCr em cães.

Palavras-chave: cães, diagnóstico por imagem, ligamento cruzado, radiologia, ultrasonografia.

OLIVEIRA, R.R. Propective study of image diagnosis in dogs with cranial cruciate ligament rupture. Botucatu, 2006. 100p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

Radiographic and ultrasonographic examination was evaluated as image techniques in diagnostic of cranial cruciate ligament (CCL) rupture in dogs. Was determined the sex, breed, body weight and age of the animals taken care in the Hospital Veterinarian (HV) of the Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)-UNESP, Botucatu-SP. In a period of 12 months, 31 dogs with supposed CCL rupture were examined radiographic and ultrasonographically with objective to verify compatible signals with the injury. Positive cases had been directed for surgery, in intention to confirm the diagnostic and to repair the injury. Had been verified by artrotomy 23 cases of total rupture and two cases of partial rupture of the CCL. Did not have significant difference between males and females, as well as between intact or neutered animals. Mixed breeds had been affected, followed for boxer, pit bull, german shepherddog and rottweiler. The animal lightest weighed 8,4kg and the heaviest 71kg, mean body weight was 27,9kg. Dogs with equal or inferior weight 15kg had presented a lesser occurrence of the illness when compared with the animals with weight above of 15,1kg. Age varied enters 12 months and 13 years, without considerable variation between mature and young animals. Radiology correctly identified the injury in 84% of the cases, and four (16%) animals had false-negative resulted. In 76% of cases, ultrasonography correctly identified, and to supply to favorable diagnosis in 24% remains, presenting 100% of positive results. In the present study we could conclude that as radiology how ultrasonography are modalities diagnostics that can contribute of positive form in the diagnosis of the rupture of the CCL in dogs.

key-words: cruciate ligament, dogs, image diagnostic, radiology, ultrasonography.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Lesões no LCCr são freqüentes em cães e consideradas uma das maiores causas de claudicação nessa espécie (POWERS et al, 2005; HAYASHI et al., 2004; HARANSEN, 2003). Os animais acometidos irão apresentar aumento da sensibilidade na articulação femorotibiopatelar (FTP) e quadros de claudicação em graus variados. A claudicação pode manifestar-se de forma leve, moderada ou grave, dependendo do tipo da lesão e do tempo de evolução. Os casos não tratados ou mesmo os tratados, porém diagnosticados de forma equivocada, irão evoluir para doença articular degenerativa (DAD). Uma vez estabelecida a DAD suas complicações são irreversíveis, e afetam consideravelmente a qualidade de vida do animal (JOHNSON e JOHNSON, 1993).

As raças de porte grande são mais acometidas quando comparadas às de porte pequeno (VASSEUR, 1993). Ao avaliar vários estudos a respeito de cães com lesão no LCCr observou-se uma relação entre o porte e a idade desses animais. Verificou-se que cães com mais de 15kg apresentam uma ocorrência maior da afecção, e que a maioria dos casos acontece nos animais com idade inferior a cinco anos (JOHNSON e JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993). Já os cães com menos de 15kg apresentam uma freqüência menor da doença, e quando os sinais se manifestam os animais têm mais de cinco anos. Acredita-se que as alterações degenerativas que acarretam a perda na organização das fibras de colágeno no LCCr ocorram nos cães mais leves numa faixa etária mais avançada. Em contra partida, são observadas com maior freqüência nos cães jovens com mais de 15kg (JOHNSON e JOHNSON, 1993; MOORE e READ, 1996).

Um dos modelos experimentais utilizados para se desenvolver osteoartrite na articulação FTP de cães é a secção cirúrgica do LCCr, isso evidencia a importância dessa estrutura na função normal do joelho (INNES et al., 2002; JOHNSON e JOHNSON, 1993). As lesões no LCCr podem ocorrer por eventos puramente traumáticos ou por alterações degenerativas. Essas duas causas apresentam uma estreita ligação, pois um ligamento enfraquecido devido a

problemas degenerativos tem maior facilidade de romper quando comparado a um ligamento normal (MOORE e READ, 1996).

Causas como a obesidade, alterações imunes e problemas na conformação das estruturas ósseas são fatores importantes na patogênese da afecção (MORRIS e LIPOWITZ, 2001; HULSE e JOHNSON, 1997).

As manobras ortopédicas utilizadas na suspeita de ruptura do LCCr são o teste de deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur, ou teste de gaveta cranial, e o teste de compressão tibial (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993; ROOSTER et al., 1998). Os dois procuram detectar o movimento de gaveta cranial. Os resultados positivos são diagnósticos para a ruptura do LCCr, porém a ausência de movimentos anormais durante a realização do exame não descarta a possibilidade da doença (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

O exame radiográfico costuma ser o primeiro exame solicitado, tanto em humanos quanto em pacientes veterinários (HOSKINSON e TUCKER, 2001; YOON et al., 1998). As projeções utilizadas são a mediolateral e a craniocaudal, e as alterações radiográficas podem variar de acordo com o tempo de evolução e o tipo da lesão. Na maior parte dos casos, a técnica radiográfica fornece informações importantes a respeito da gravidade do quadro (MOORE e READ, 1996). A presença de osteófitos, entesofitos e a diminuição da área correspondente ao coxim gorduroso foram as alterações radiográficas mais comuns segundo Widmer et al. (1994), em animais submetidos à lesão experimental do LCCr.

O exame ultra-sonográfico é utilizado há anos como exame de rotina na avaliação de problemas articulares em humanos. Na medicina veterinária, especificamente na área de animais de companhia, a ultra-sonografia articular é um método de diagnóstico ainda pouco utilizado (SAMII e LONG, 2002; KRAMER et al., 1999). Tem como vantagens a não utilização de radiação ionizante e o fato de permitir a visibilização de estruturas intra-articulares (MUZZI et al., 2001), porém, a experiência do operador e a necessidade de transdutores específicos são fatores limitantes (SCHNAPPAUF et al., 2001).

Os achados ultra-sonográficos mais comuns são a presença de efusão articular, coxim gorduroso heterogêneo, e em alguns casos pode-se verificar a presença de uma estrutura hiperecogênica e irregular no local de inserção do ligamento, compatível com o LCCr rompido. Essa imagem é mais fácil de ser detectada na fase crônica da doença (MUZZI et al., 2005; VIANNA e CARVALHO et al, 2004). A presença de alterações decorrentes da DAD dificulta a visualização do ligamento por meio da ultra-sonografia. A grande quantidade de efusão articular e a formação de tecido sinovial reativo intra-articular são fatores que interferem na avaliação das estruturas articulares (GNUDI e BERTONI, 2001).

O presente trabalho teve como objetivos determinar o perfil dos cães acometidos pela afecção, observar e classificar as alterações radiográficas e ultra-sonográficas presentes e avaliar a contribuição destas duas técnicas de imagem no diagnóstico da ruptura do LCCr.

REVISÃO DE LITERATURA

REVISÃO DE LITERATURA

Anatomia e fisiologia da articulação FTP

A palavra articulação significa por definição a união de dois ou mais ossos ou tecidos cartilaginosos por um tecido conectivo. Os tecidos que funcionam, na maioria das vezes, como meio de conexão são o fibroso e o cartilaginoso.

Dentro da sindesmologia, que é a área da anatomia responsável pelo estudo das articulações, podemos classificá-las segundo características estruturais e funcionais em três categorias: fibrosa ou sinartrose, cartilaginosa ou anfiartrose e sinovial ou diartrose (SISSON et al., 1986).

A articulação FTP é considerada a maior das articulações dentre todas as espécies. Anatomicamente ela é composta pela tróclea e côndilos femorais, superfície articular da patela, extremidade proximal da tíbia, meniscos articulares, ligamentos e cápsula articular (DYCE et al., 1997; SISSON et al., 1986). Ela é classificada como uma articulação sinovial ou diartrodial complexa, o que confere capacidade de flexão e extensão, além de movimentos axiais e laterais (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993).

A complexidade da articulação FTP se deve, em grande parte, ao fato de estarem presentes na mesma estrutura duas articulações distintas. A primeira originada pelo contato do fêmur com a tíbia - articulação femorotibial, e a segunda formada pelo fêmur e a patela - femoropatelar (DYCE et al., 1997)

Segundo Evans e Christensen (1979), a cápsula articular é mais facilmente observada na face caudal. A membrana sinovial é considerada uma das maiores do organismo, sendo formada por três sacos sinoviais que se intercomunicam. Dois desses estão localizados entre a região lateral e medial do fêmur e os côndilos tibiais e o terceiro é o chamado saco sinovial patelar, que vai da região parapatelar lateral até os sulcos trocleares do fêmur.

Conforme descrito por Payne e Constantinescu (1993), os meniscos são estruturas semilunares, formadas por tecido fibrocartilaginoso, em número de dois, denominados de medial e lateral. Eles atuam melhorando a adaptação das superfícies articulares e tem como principais funções colaborar na absorção do

impacto sobre a articulação, prevenir o atrito entre as superfícies articulares do fêmur e da tíbia, e auxiliar na lubrificação articular (VASSEUR, 1993).

Os ligamentos patelares são as estruturas responsáveis pela inserção da patela na tuberosidade da tíbia, e são denominados ligamentos lateral, intermédio e medial da patela (DYCE et al., 1997; SISSON et al., 1986).

Os quatro ligamentos femorotibiais são os principais colaboradores no mecanismo de sustentação da articulação, e são formados pelas seguintes estruturas: ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), ligamento cruzado caudal (LCCa) e o LCCr. Eles atuam melhorando a estabilidade articular, permitem a flexão e extensão, limitam os movimentos valgo e varos, o deslocamento craniocaudal da tíbia e a rotação axial da articulação FTP (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993).

O LCM tem origem no epicôndilo medial do fêmur e inserção na margem do côndilo medial da tíbia. Sua principal característica funcional é manutenção da estabilidade valgo. Já a estabilidade varos é função do LCL, que se origina no epicôndilo lateral do fêmur e se insere na cabeça da fíbula (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993; SISSON et al., 1986).

Os ligamentos cruzados são estruturas intra-articulares, ao contrário dos ligamentos colaterais, que são extra-articulares. Eles são classificados como cranial e caudal, conforme a sua inserção na tíbia. O LCCa se origina na superfície lateral do côndilo femoral medial, e estende-se no sentido caudodistal até se inserir na borda lateral da incisura poplíteia da tíbia (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993; VASSEUR, 1993). Ele atua impedindo a translação caudal da tíbia, com relação ao fêmur (movimento de gaveta caudal), auxilia no controle da rotação interna da tíbia e colabora impedindo a hiperextensão do membro (VASSEUR, 1993).

O LCCr tem origem na região caudomedial do côndilo lateral do fêmur e inserção na superfície intercondilar cranial do platô da tíbia, deslocando-se distalmente no sentido craniomedial (PALMISANO et al., 2000; PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993).

Sob os aspectos funcionais e morfológicos o LCCr é composto por duas faixas, a craniomedial e a caudolateral. Essas duas faixas tendem a exercer funções complementares durante os movimentos de extensão e flexão. A faixa craniomedial é mais curta, possui forma espiralada, e permanece contraída durante toda a amplitude de movimentos, sendo a estrutura responsável por impedir o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur. A faixa caudolateral é mais longa e diferentemente da craniomedial, encontra-se contraída somente durante a extensão, permanecendo relaxada durante o movimento de flexão (ARNOCZKY, 1993; HEFFRON e CAMPBELL, 1978).

O colágeno é o componente estrutural das fibras que formam o LCCr, cuja disposição dos feixes das fibras obedece os sentidos longitudinais e paralelos. Esses feixes são agrupados em fascículos de tamanhos variados, recobertos por uma bainha membranosa (VASSEUR, 1993; HAYASHI et al., 2003). Segundo Hefron (1978) ao avaliar a estrutura do LCCr, não há diferença histológica entre as faixas craniomedial e caudolateral.

Os vasos sanguíneos presentes na membrana sinovial e o próprio líquido sinovial são os responsáveis pelo suprimento sanguíneo para o LCCr, sendo o aporte sanguíneo menor para o LCCr comparado ao LCCa (MOORE e READ, 1996).

Fibras nervosas e mecano-receptores são encontrados no interior do LCCr, e tem importante papel nos casos de flexão e extensão bruscas ou excessivas da articulação FTP, funcionando segundo alguns autores como um mecanismo de retroalimentação ao atuar conjuntamente com a musculatura do quadríceps (VASSEUR, 1993).

O LCCr atua limitando a movimentação da articulação FTP, fornece estabilidade craniocaudal, evita a hiperextensão do joelho e limita a rotação interna da tíbia (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993; MOORE e READ, 1996).

Epidemiologia e patogênese da ruptura do LCCr

Dentro da epidemiologia da ruptura do LCCr o que se procura observar são as características relacionadas a raça, faixa etária e sexo dos animais acometidos.

As raças de porte grande e gigante são mais freqüentemente afetadas que as de pequeno porte (VASSEUR, 1993). Lesões nos ligamentos cruzados são raras em gatos (HULSE e JOHNSON, 1997). Num estudo de 1999, utilizando-se 201 cães, as raças que apresentaram maior ocorrência da lesão foram o mastim napolitano, akita, são bernardo, rotweiler, mastif inglês, labrador e o american staffordshire terrier (DUVAL et al., 1999). Lampman e colaboradores também verificaram característica semelhante num estudo publicado em 2003, onde dos 775 cães envolvidos na pesquisa, o boxer, doberman, golden retriever e labrador foram às raças com maior número de indivíduos acometidos.

Outro fator importante quanto à predisposição racial foi observado por Comerford et al. (2006) ao avaliarem histologicamente o LCCr de duas raças de cães. Eles verificaram que em indivíduos da raça greyhound o diâmetro das fibras de colágeno era maior do que em cães da raça labrador, dificultando dessa forma lesões no ligamento das raças onde o diâmetro da estrutura é maior.

Ao se avaliar a faixa etária, iremos observar um dado comum em quase todos os estudos realizados, que estabelece uma relação entre porte e idade dos animais envolvidos (VASSEUR, 1993). Acredita-se que cães com peso inferior a 15Kg apresentam uma prevalência menor de ruptura, e quando ela acontece os animais tem idade superior a cinco anos (JOHNSON e JOHNSON, 1993; WHITEHAIR et al., 1993). Isso ocorre devido à alterações degenerativas próprias do processo de envelhecimento, acarretando a perda na organização nas fibras de colágeno e alterações metaplásicas na estrutura do ligamento. Essas alterações degenerativas aparecem numa faixa etária mais avançada nos cães mais leves, sendo observada de forma mais freqüente em animais jovens com peso superior a 15Kg (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993; MOORE e READ, 1996).

Animais não castrados apresentam uma incidência menor de ruptura do LCCr do que animais castrados, não havendo diferença significativa da presença

da doença entre machos e fêmeas castrados e não castrados, segundo Duval et al., (1999). Porém outros autores relatam que fêmeas são mais afetadas pela doença (VASSEUR, 1993). Lampman et al. (2003) verificaram que fêmeas castradas são mais acometidas, seguidas de machos castrados, machos não castrados e fêmeas não castradas. Em ratos submetidos à ovariectomia observou-se diminuição na quantidade de elastina e no diâmetro das fibras de colágeno na cápsula da articulação coxofemoral, porém em cães não há estudos comparando tais relações. Nos cães, o que se propõe é a relação do ganho exagerado de peso em machos e fêmeas após a castração (MOORE e READ, 1996).

Múltiplos fatores estão envolvidos na ruptura do LCCr e o conseqüente desenvolvimento da DAD. De forma experimental, a secção cirúrgica do LCCr é usada como modelo para o desenvolvimento da osteoartrite (INNES et al., 2002; JOHNSON e JOHNSON, 1993). A ruptura do LCCr pode ser causada por eventos puramente traumáticos, ou por alterações degenerativas. Essas duas causas estão diretamente relacionadas, pois um ligamento mais fraco devido a alterações degenerativas se rompe com maior facilidade quando comparado a um ligamento normal (MOORE e READ, 1996).

Alterações relacionadas ao envelhecimento natural dos animais, obesidade, problemas imunes e falhas de conformação são fatores importantes na patogênese da ruptura do LCCr (MORRIS e LIPOWITZ, 2001; HULSE e JOHNSON, 1997).

A ruptura puramente traumática é responsável por uma porcentagem pequena dos casos (MOORE e READ, 1996). E para entendermos o mecanismo de lesão do ligamento é essencial recordarmos que as principais funções do LCCr estão relacionadas ao controle da rotação interna da tíbia, limitação do deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur e da hiperextensão da articulação do joelho (BRINKER et al., 1990).

Durante o mecanismo de lesão, as forças geralmente estão associadas aos movimentos exercidos pelo ligamento durante a sua função normal. O que mais ocorre é a rotação interna extrema da tíbia, com a articulação parcialmente flexionada e a hiperextensão do joelho. No caso da rotação extrema da tíbia, os

ligamentos cruzados se torcem entre si, e o LCCr fica mais susceptível à lesões pelo côndilo femoral lateral. Isso ocorre quando o animal gira o corpo lateralmente e de forma brusca, mantendo o peso sobre o membro posterior fixo ao chão. Já nos casos de hiperextensão da articulação FTP o que ocorre é o apoio brusco do membro sobre uma depressão no solo durante a marcha rápida (HULSE e JOHNSON, 1997; ARNOCZKY, 1993; PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993; BRINKER et al., 1990).

Outro mecanismo de lesão é a ruptura do LCCr durante a corrida. Normalmente a tíbia permanece comprimida entre o fêmur e o tarso, sendo exercidas sobre ela forças de apoio do peso corporal e da musculatura do quadríceps e gastrocnêmio. Durante a corrida, o apoio do membro em determinada altura aumenta a ação dessas forças sobre a tíbia, excedendo a carga suportável sobre o ligamento, levando a ruptura (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

As alterações degenerativas ocorrem, na maior parte dos casos, em animais com idade superior a cinco anos, devido à reações próprias do processo de envelhecimento, onde as fibras de colágeno perdem a sua organização natural, tornando o ligamento mais frágil e conseqüentemente mais vulnerável a lesões (VASSEUR, 1993). Nos casos da ruptura do LCCr devido a alterações degenerativas associadas à idade, o que acontece com maior frequência é o acometimento de um dos membros posteriores e após alguns meses, a ruptura do ligamento no membro contralateral (JOHNSON e JOHNSON, 1993).

Narama et al. (1996) avaliaram a histologia do ligamento e observaram que as alterações decorrentes do processo degenerativo são caracterizadas por perda na arquitetura normal dos feixes de colágeno, metaplasia condróide dos fibroblastos, neovascularização, produção anormal de matriz cartilaginosa e calcificação distrófica.

O excesso de peso é um fator de grande importância na etiologia da ruptura do LCCr. Observa-se uma frequência maior de cães obesos portadores da afecção, quando comparados à animais com escore corporal dentro dos parâmetros normais. Animais obesos apresentam aumento da carga sobre as

articulações, sobrecarregando o ligamento, muitas vezes já comprometido, que tende a romper (MOORE e READ, 1996; ARNOCZKY, 1993; VASSEUR, 1993;).

O envolvimento de fatores imunes é citado em várias pesquisas, porém não se chegou a um consenso se eles atuam como causa ou consequência do problema (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

A presença de concentrações significativas de anticorpos anti-colágeno ou complexos imunes no soro e no líquido sinovial de cães com ruptura do LCCr, reforçam o comprometimento imunológico nos quadros de ruptura (MOORE e READ, 1996). O enfraquecimento do ligamento ocorre principalmente devido à ação das proteases que degradam proteoglicanos e colágeno (JOHNSON e JOHNSON, 1993).

Por meio da técnica de imunoistoquímica pesquisas comprovaram a presença de complexos imunes na membrana sinovial de cães com ruptura espontânea do LCCr (LEMBURG et al., 2003; LAWRENCE et al., 1998). Lawrence et al. (1998) verificaram a presença de quatro e oito vezes mais imunoglobulinas G e M, respectivamente, na membrana sinovial de cães com ruptura espontânea do LCCr.

Alterações de conformação também estão relacionadas à etiologia da ruptura do LCCr. Algumas raças, como o rotweiler e o chow chow podem apresentar alterações no ângulo de inclinação do platô tibial, aumentando a carga sobre o ligamento, ocasionando a lesão (MORRIS e LIPOWITZ, 2001; HULSE e JOHNSON, 1997). Num estudo publicado em 2001, Selmi e Padilha relatam a ocorrência de alterações no platô da tíbia em cinco animais com ruptura do LCCr, porém os cães acometidos, ao contrário do que relata a literatura, eram de porte pequeno.

A estenose da fossa intercondilar do fêmur pode contribuir para o aparecimento de lesões no LCCr, porém na Medicina Veterinária não existem estudos mostrando o real comprometimento dessa alteração na patogênese da lesão. Em humanos sabe-se que ela é responsável por aproximadamente 3% dos quadros de ruptura do LCCr, os pacientes são geralmente jovens, a apresentação é bilateral e sem histórico de trauma (FITCH et al., 1995). Nas raças de pequeno

porte, a luxação medial da patela é a afecção mais freqüentemente associada à ruptura do LCCr, pois gera instabilidade articular, predispondo à lesões no ligamento (BRINKER et al., 1990).

As alterações articulares mais comuns verificadas juntamente aos quadros de ruptura do LCCr são as lesões de meniscos e a osteoartrite. O menisco lateral tem maior mobilidade, e por essa razão é menos afetado durante o movimento de rotação interna da tíbia. Ainda não se determinou o real envolvimento da osteoartrite como causa ou conseqüência da ruptura do LCCr, mas estudos recentes mostram que ela é o fator primário, antecedendo e contribuindo para a ruptura do LCCr (TIMMERMAN et al., 1998; MOORE e READ, 1996).

Com relação a todos esses fatores, o que sabe-se é que a instabilidade articular promove alterações graves e muitas vezes irreversíveis. A degeneração da cartilagem articular, destruição de osso subcondral, formação de osteófitos, inflamação da cápsula e da membrana sinovial são as conseqüências mais comuns (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

Diagnóstico

-Apresentação Clínica

As apresentações mais comuns da afecção são as rupturas parcial e total do LCCr, observadas tanto nas fases aguda quanto crônica (HULSE e JOHNSON, 1997). O tipo de apresentação e o tempo de ocorrência da lesão são fatores de grande importância na caracterização da doença.

Na fase aguda, seja por trauma ou alterações degenerativas, observa-se grande aumento da sensibilidade na articulação e claudicação intensa (MOORE e READ, 1996; BRINKER et al., 1990). Depois de um intervalo de duas a seis semanas, há diminuição gradual da claudicação e da sensibilidade articular, e o animal retorna o apoio do membro, apresentando quadro de claudicação leve, geralmente intermitente. (JOHNSON E JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993). Durante essa fase de aparente estabilização, nas ocasiões de uso intenso do membro, a claudicação tende a aumentar, melhorando com o repouso (WHITNEY, 2003).

A fase crônica se estabelece após esse período, onde o animal diminui gradativamente o apoio do membro em decorrência do processo inflamatório causado pela instabilidade articular, muitas vezes agravado por uma lesão de menisco (MOORE e READ, 1996; BRINKER et al., 1990).

A ruptura parcial do LCCr se apresenta de forma semelhante à ruptura total, os sinais clínicos são mais sutis, e o desenvolvimento de DAD costuma ser mais lento, o que dificulta o diagnóstico (BRINKER et al., 1990; SCAVELLI et al., 1990). O que ocorre na maioria dos quadros de ruptura parcial é a lesão na faixa craniomedial do ligamento, pois além de ser mais curta, permanece sob tensão tanto em flexão quanto em extensão (HARANSEN, 2003; ROOSTER e BREE, 1999). Aproximadamente 1/3 das lesões no LCCr estão relacionadas às rupturas parciais, porém a maior parte dos casos evolui para ruptura completa do ligamento após algum tempo (JOHNSON e JOHNSON, 1993; MOORE e READ, 1996).

Quanto ao envolvimento de ambos os membros, um dado interessante é mostrado por Haransen (2003), que no período de dezembro de 1983 a dezembro de 1994 observou 124 cães com ruptura de LCCr. Nesse intervalo, 165 cirurgias reparadoras foram realizadas, tendo verificado o aparecimento da lesão no membro contralateral após um determinado período, em 30% dos cães acometidos.

-Exame Físico / Exame Ortopédico

A identificação do animal, juntamente com o conhecimento da história clínica são fatores extremamente relevantes para a avaliação do paciente. Dados a respeito do tempo e tipo de evolução da doença juntamente com as informações obtidas no exame físico devem preceder o exame ortopédico, pois o animal tem que ser avaliado como um todo, e não somente como uma estrutura ou órgão separadamente (NOGUEIRA e TUDURY, 2002).

O exame ortopédico é realizado de forma sistemática, podendo ou não ser acompanhado por ficha ortopédica, porém deve necessariamente obter dados a

respeito da inspeção, avaliação da marcha, realização dos movimentos normais e manobras ortopédicas específicas.

A claudicação é uma interferência na locomoção normal (NOGUEIRA e TUDURY, 2002). A observação do animal durante a locomoção é importante para se determinar a gravidade da claudicação. Depois de observada a marcha, o exame prossegue avaliando-se antes o membro sadio e realizando-se primeiramente as manobras menos dolorosas (NOGUEIRA e TUDURY, 2002; VASSEUR, 1993).

Com o animal em estação os membros posteriores devem ser palpados simultaneamente, no intuito de determinar aumento de sensibilidade na articulação do joelho, atrofia muscular, efusão e aumento de volume articular. A presença de atrofia na musculatura do quadríceps e espessamento da cápsula articular são achados comuns em cães com ruptura crônica do LCCr (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993). Mesmo em casos onde a lesão é unilateral, não é raro se observar atrofia dos dois membros pélvicos, devido ao desvio do apoio para os membros torácicos (MOORE e READ, 1996).

Posicionando o animal em decúbito lateral, os movimentos normais à articulação devem ser realizados, para avaliação da amplitude, flexão e extensão, rotação interna e externa, aumento da sensibilidade e crepitação (MUZZI et al., 2003; MOORE e READ, 1996).

As manobras ortopédicas mais utilizadas diante da suspeita de ruptura do LCCr são o teste de deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur, ou teste de gaveta cranial, e o teste de compressão tibial (ROOSTER et al., 1998; JOHNSON e JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993). Tanto o teste de gaveta cranial quanto o teste de compressão tibial procuram detectar o movimento de gaveta cranial. Os resultados positivos são diagnósticos para a ruptura do LCCr, porém a ausência de movimentos anormais não descarta a possibilidade da doença (JOHNSON e JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993).

No teste de gaveta cranial o examinador posiciona o dedo indicador de uma das mãos na região proximal da patela, e o polegar da mesma mão sobre a fabela lateral. O dedo indicador da outra mão é colocado sobre a tuberosidade da tíbia e

o polegar posicionado sobre a cabeça da fíbula. O fêmur é mantido estático, e então se tenta deslocar cranialmente a tíbia. O teste é realizado com a articulação na posição neutra, em flexão e em extensão (HULSE e JOHNSON, 1997).

O teste é considerado positivo quando deslocamentos superiores a 2mm forem verificados. Em filhotes a interpretação deve levar em consideração a maior flexibilidade das articulações nesses pacientes. Animais jovens podem apresentar deslocamentos de até 5mm, sem que haja lesão no ligamento (HULSE e JOHNSON, 1997; MOORE e READ, 1996).

Os resultados falso-negativos estão relacionados principalmente às rupturas parciais e quadros crônicos da doença. Nesses casos, a lesão parcial do ligamento e a presença de fibrose na articulação FTP impedem o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur. Em alguns casos há necessidade de sedação ou anestesia para a realização do teste, pois animais muito tensos ou agressivos estão mais sujeitos à falsa interpretação (JERRAM e WALKER, 2003).

Assim como o teste de gaveta cranial, o teste de compressão da tíbia pode ser realizado com o paciente em estação ou decúbito lateral com o membro afetado voltado para cima. O examinador segura com uma das mãos a superfície cranial da extremidade distal do fêmur, a patela e a crista da tíbia e com a outra mão envolve a região do metatarso, flexionando a articulação tibiotársica. Nos casos de ruptura, será detectado o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, devido a um mecanismo de compressão tibial causado pelo músculo gastrocnêmio (VASSEUR, 1993; BRINKER et al., 1990). O que se verifica nesse teste é o movimento de gaveta indireto. O teste de compressão da tíbia é considerado mais subjetivo e menos doloroso que o teste de gaveta cranial, sendo algumas vezes mais fácil de ser realizado (NOGUEIRA e TUDURY, 2002).

A observação do chamado “click” de menisco pode ocorrer durante a manipulação da articulação do joelho e indica movimentos anormais do menisco quando a tíbia é deslocada (BRINKER et al., 1990).

-Exame Radiográfico

Diante de um quadro de claudicação, a avaliação radiográfica costuma ser o primeiro exame solicitado, tanto em humanos quanto em pacientes veterinários (HOSKINSON e TUCKER, 2001; YOON et al., 1998).

Na ruptura do LCCr a associação das manobras ortopédicas ao exame radiográfico é a conduta diagnóstica mais realizada (ROOSTER e BREE, 1998). As projeções mediolateral e craniocaudal são as mais utilizadas. As alterações radiográficas variam de acordo com o tempo de evolução e o tipo da lesão, e fornecem informações importantes a respeito da gravidade das lesões (MOORE e READ, 1996).

Na fase aguda da ruptura, se observa o deslocamento da região caudal da cápsula articular e do coxim gorduroso infrapatelar causado pela efusão articular. Nos casos crônicos a alteração radiográfica mais comum é a visibilização de osteófitos periarticulares nas laterais da tróclea e extremidades da patela, que posteriormente são observados nos côndilos femorais, fabelas e platô da tíbia (JOHNSON e JOHNSON, 1993). A presença de osteófitos, entesófitos e a diminuição da área correspondente ao coxim gorduroso foram as alterações radiográficas mais encontradas, segundo Widmer et al. (1994), em animais submetidos à lesão experimental no LCCr. O espessamento da cápsula articular e a presença de esclerose do osso subcondral são alterações que também podem ser observadas em animais com lesão no LCCr, durante a fase crônica (HULSE e JOHNSON, 1997).

Assim como em várias doenças articulares, nos casos de lesão no LCCr a gravidade dos sinais radiográficos pode não ser compatível com os sinais clínicos, o que não descarta a possibilidade da doença (RENDANO e SHOUP, 1998).

Além das projeções usuais, a projeção mediolateral com compressão da tíbia ou projeção de estresse é utilizada e pode contribuir muito no diagnóstico. Nessa projeção a articulação do joelho deve ser mantida flexionada num ângulo de 90 graus, sendo realizada flexão máxima da articulação tibiotársica. Nos casos de lesão, a tíbia é deslocada cranialmente em relação ao fêmur (ROOSTER e BREE, 1998). Essa técnica é particularmente útil em casos de ruptura parcial,

onde a avaliação tradicional é muitas vezes inconclusiva (ROOSTER e BREE, 1999).

Resultados positivos foram obtidos com a técnica de compressão tibial. Rooster e Bree (1998) testaram a acurácia do exame radiográfico com compressão da tíbia em 72 articulações e constataram 100% de especificidade e 97% de sensibilidade. A confirmação da lesão foi feita por meio de artrotomia ou artroscopia, e verificou-se 59 rupturas completas e 13 rupturas parciais do LCCr.

A mensuração do espaço da articulação femoropatelar foi realizada em cães com ruptura espontânea do ligamento, utilizando-se radiografias laterais. Foi observado um aumento do espaço entre o fêmur e a patela, atribuído à maior espessura da cartilagem articular, decorrente do processo degenerativo (INNES et al., 2002).

O artrografia positiva pode ser feita para avaliação da articulação FTP nos casos suspeitos de ruptura do LCCr, porém é considerado um método invasivo, cujas complicações aceleram a progressão da doença articular (ATIOLA et al., 1984).

-Exame Ultra-sonográfico

Há anos o exame ultra-sonográfico vem sendo utilizado como teste de rotina para avaliação de problemas articulares em humanos. Na medicina veterinária, especificamente na área de animais de companhia, é um método de diagnóstico ainda pouco utilizado (SAMII e LONG, 2002; KRAMER et al., 1999), e assim como toda técnica, apresenta vantagens e desvantagens. Comparada ao exame radiográfico tem a seu favor o fato de não usar radiação ionizante e permitir a visualização de estruturas intra-articulares (MUZZI et al., 2001). Outra vantagem é possibilitar a avaliação das superfícies articulares do fêmur e da tíbia, e a conseqüente observação das alterações degenerativas causadas pela lesão do ligamento (MUZZI et al., 2005), porém, a experiência do operador e a necessidade de transdutores específicos são fatores limitantes (SCHNAPPAUF et al., 2001). Já quando comparada à ressonância magnética, apresenta menor custo e maior disponibilidade (SAMII e LONG, 2002).

Para a execução do exame não há necessidade, na maioria dos casos, de anestesia ou sedação. A tricotomia do joelho e a aplicação de gel acústico são essenciais para melhorar o contato do transdutor com a superfície articular. O animal é colocado em decúbito dorsal ou lateral, com o membro a ser examinado voltado para cima. Utiliza-se o aparelho em tempo real, modo-B e transdutores lineares de frequências entre 7,5 a 11MHz. As imagens são obtidas com o membro parcialmente flexionado e em extensão, nos planos sagital e transversal, e são avaliadas as regiões lateral, medial, suprapatelar e infrapatelar (VIANNA e Carvalho, 2004; SCHNAPPAUF et al., 2001; KRAMER et al., 1999; REED et al., 1995;).

Em cães que não apresentam lesão, o LCCr pode ser visibilizado como uma estrutura linear de aproximadamente 3mm de espessura, hipoeecogênico quando comparado a gordura infrapatelar que o envolve (MUZZI et al., 2001; REED et al., 1995). Nos casos de ruptura total na sua fase aguda, o que se constata geralmente é a não visibilização da imagem normal do ligamento na sua topografia característica, sendo possível observar em alguns casos a presença de uma estrutura hipereecogênica irregular no local de inserção do ligamento na tíbia, mais fácil de ser detectada na fase crônica (MUZZI et al., 2005; VIANNA e CARVALHO et al, 2004). Nas rupturas parciais o ligamento encontra-se com espessura menor que o contralateral íntegro.

A presença de alterações decorrentes da DAD dificulta a visibilização do ligamento por meio da ultra-sonografia. A grande quantidade de efusão articular e a formação de tecido sinovial reativo intra-articular são fatores que interferem na avaliação das estruturas articulares (GNUDI e BERTONI, 2001).

Seong e colaboradores (2005) realizaram a avaliação ultra-sonográfica dinâmica com administração de solução salina intra-articular em cães normais e com ruptura do LCCr. O que eles observaram foi uma maior facilidade em identificar a estrutura do ligamento, pois a solução salina funciona como “janela acústica”, afastando a gordura infrapatelar do LCCr, melhorando a sua visibilização.

- Artroscopia

O uso da artroscopia na Medicina Veterinária teve início nos anos 70, quando Knezevic e Wruhs descreveram a técnica em eqüinos, suínos e cães (KIVUMBI e BENNETT, 1981). Mesmo sendo uma modalidade diagnóstica onde as estruturas intra-articulares são visibilizadas diretamente e em tempo real, a artroscopia também apresenta limitações. Num estudo feito em 200 pessoas que apresentavam diagnóstico clínico de lesão no LCCr, a avaliação artroscópica mostrou diminuição na acurácia à medida que aumenta o número de alterações articulares, além de determinar que as lesões crônicas são mais difíceis de serem diagnosticadas que as lesões agudas (YOON et al., 1997).

A artroscopia pode ser considerada uma técnica invasiva de diagnóstico quando comparada aos métodos de imagem. Porém é uma modalidade terapêutica menos agressiva que a artrotomia, com menor morbidade e tempo reduzido de recuperação pós-cirúrgica. Ela permite a realização de pequenas intervenções cirúrgicas como meniscectomia parcial, curetagem da cartilagem articular, sinovectomia parcial e reparos no LCCr. (WHITNEY, 2003; MCLAUGHLIN e ROUSH, 2002; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

O acesso indicado para realização da artroscopia do joelho é o infrapatelar medial ou lateral, onde podem ser examinados os ligamentos cruzados, meniscos, membrana sinovial, patela, platô da tíbia e côndilos femorais (BUMIN et al., 2002; KIVUMBI e BENNETT, 1981).

O alto custo do equipamento e a necessidade de treinamento por parte do operador, são fatores que inviabilizam o uso freqüente dessa técnica na Medicina Veterinária (MCLAUGHLIN e ROUSH, 2002).

- Tomografia Computadorizada

Na medicina humana a tomografia computadorizada é uma técnica de imagem que apresenta bons resultados no diagnóstico de alterações articulares do joelho (VAN DE BERG et al., 2000). A tomografia computadorizada vem sendo utilizada nos últimos anos na investigação de problemas na articulação FTP dos animais de companhia. Por meio dela são obtidas múltiplas projeções

radiográficas, que posteriormente são combinadas e é então criada uma única imagem tomográfica (HOSKINSON e TUCKER, 2001).

Na Medicina Veterinária, Samii e Dyce, (2004) utilizaram tomografia computadorizada na avaliação de oito articulações FTP normais de cães, sem e com o uso de contraste à base de iodo. O exame contrastado foi capaz de identificar um número maior de estruturas intra-articulares que a tomografia convencional, porém ambas permitiram a visualização do LCCr.

- Ressonância Magnética

A ressonância magnética é a técnica de escolha para o diagnóstico de alterações na articulação FTP em humanos. É um método não invasivo e que expõe paciente e operador à pequenas doses de radiação ionizante (JOHNSON e JOHNSON, 1993).

Na Medicina Veterinária as limitações do exame estão relacionadas à sua disponibilidade e custo, além da necessidade de anestesia geral (HOSKINSON e TUCKER, 2001). A ressonância magnética foi utilizada experimentalmente em cães com lesão no LCCr, e verificou-se a presença de cistos no osso subcondral do côndilo medial da tíbia, 12 semanas após a ruptura. Exames radiográficos realizados conjuntamente e nos mesmos animais, não detectaram a presença dessas alterações (BAIRD et al., 1998).

A utilização da ressonância magnética associada à artrografia com gadolínio mostrou ser mais eficiente que a ressonância magnética convencional na determinação das lesões intra-articulares em cães com alterações na articulação FTP. Em contra partida, o caráter mais invasivo do exame, o custo do contraste, e o maior tempo necessário para sua realização, são fatores a serem considerados (BANFIELD e MORRISON, 2000).

- Análise do líquido sinovial

A análise do líquido sinovial como único meio de diagnóstico, não possibilita a diferenciação entre uma articulação normal e a de um paciente com lesão no LCCr. Essa modalidade diagnóstica é bastante significativa nas suspeitas de alterações infecciosas e quadros imuno-mediados (McLAUGHLIN e ROUSH, 2002).

Ao se analisar o líquido sinovial de seis cães com ruptura do LCCr, observaram-se poucas alterações tanto na análise macroscópica quanto na avaliação celular, o que diminui a indicação dessa técnica para o diagnóstico dessa lesão em específico, pois as características do líquido sinovial de cães com ruptura do ligamento são semelhantes às do líquido sinovial de um cão normal (BORGES et al., 1999).

Considerações sobre tratamento

O tratamento das lesões do LCCr pode ser conservativo ou cirúrgico. A terapia conservativa consiste no uso de anti-inflamatórios, analgésicos, agentes protetores da cartilagem articular, controle do peso e fisioterapia (WHITNEY, 2003; MELO et al., 2003; McLAUGHLIN e ROUSH, 2002;). Estudos mostram que o tratamento conservativo é indicado, principalmente, nos animais com menos de 15kg. Pacientes com peso superior apresentam resposta insatisfatória à terapia clínica, sendo indicado tratamento cirúrgico (MOORE e READ, 1996). No que se refere à cirurgia reparadora, há um grande número de técnicas e materiais que pode ser utilizado com o intuito de amenizar a dor e restabelecer a estabilidade biomecânica da articulação FTP. As técnicas são divididas essencialmente em dois grupos, as técnicas extracapsulares e as intracapsulares (LAMPMAN et al., 2003).

O tempo de evolução e a gravidade das alterações articulares são as principais considerações na decisão da melhor técnica cirúrgica (KIRBY, 1993).

Diagnóstico diferencial

Todas as afecções que causam claudicação do membro posterior devem ser consideradas para o estabelecimento do diagnóstico diferencial na ruptura do LCCr (HULSE e JOHNSON, 1997). Devem ser avaliadas todas as possibilidades, entre as principais estão a displasia coxofemoral, ruptura do LCCa, ruptura dos ligamentos colaterais, ruptura do ligamento patelar, luxação de patela, lesões nas fabelas, quadros de artropatias primárias, fraturas e neoplasias (WHITNEY, 2003; CRAIG et al., 2002; HULSE e JOHNSON, 1997; KIRBY, 1993;)

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Os animais de estimação vêm conquistando cada dia maior espaço e importância para a maioria das pessoas. Devido a esse fato torna-se relevante o estudo das afecções que acometem essas espécies.

A ruptura do LCCr é uma das alterações ortopédicas mais comuns nos cães, principalmente nas raças de porte grande. A claudicação e o aumento da sensibilidade articular são as manifestações clínicas características. Os casos não tratados tendem a desenvolver DAD, o que agrava o quadro de claudicação e prejudica consideravelmente a qualidade de vida dos pacientes.

O presente trabalho teve como objetivos:

- Determinar o perfil dos cães acometidos pela ruptura do LCCr, avaliando sexo, idade, raça e porte;
- Verificar e classificar as alterações radiográficas e ultra-sonográficas presentes;
- Avaliar a contribuição dos exames radiográfico e ultra-sonográfico no diagnóstico da ruptura do LCCr.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL E MÉTODOS

Local de execução:

Foi realizado estudo prospectivo, num período de 12 meses, no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista-UNESP-Campus Botucatu. O estudo está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da FMVZ-UNESP, Botucatu, SP.

Material:

Animais: 31 cães de idades variadas, machos e fêmeas, com ou sem raça definida (crd/srd), atendidos no HV-FMVZ-Botucatu, SP, com histórico e sinais clínicos compatíveis com ruptura do ligamento cruzado cranial, segundo o médico veterinário responsável pelo caso.

Equipamentos:

- aparelho de raio-x¹ com capacidade para 125kV/500mA, equipado com grade antidifusora de potter-bucky. Películas radiográficas² de tamanhos variados, utilizadas de acordo com o porte do animal. As películas eram contidas em chassi metálico com écran intensificador³. Após a tomada radiográfica as películas foram identificadas por impressão luminosa e processadas⁴ em equipamento automático⁵.

- aparelho de ultra-sonografia portátil⁶ no modo B, com transdutor microlinear de 7,5MHz. A documentação dos exames foi realizada em impressora para ultra-sonografia⁷ e utilização de papel próprio para impressão⁸.

¹ Modelo D800-TUR-DRESDEN Corporation;

² MXG/PLUS-KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

³ LANEX REGULAR-KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

⁴ KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

⁵ Modelo MX2-MACROTEC Comércio e Indústria Ltda;

⁶ Modelo EUB405-HITACHI Company;

⁷ Modelo UP 890-SONY;

⁸ Modelo UPP 110HD tipo II-SONY;

- Métodos

- Exame radiográfico

Os pacientes foram submetidos à sedação e analgesia com Acepromazina 0,2%⁹ na dose de 0,1mg/kg e Morfina⁹ na dose de 0,2mg/kg e posteriormente à anestesia geral de ultracurta duração com Propofol¹⁰ na dose de 5mg/kg. A técnica radiográfica utilizada relaciona miliamperagem-segundo e quilovoltagem à espessura da região a ser radiografada.

Foram realizadas radiografias da articulação femorotibiopatelar, nas projeções craniocaudal e médio-laterais com a articulação tibiotársica na posição anatômica e em flexão (projeção de estresse).

Os exames radiográficos foram realizados com o auxílio do proprietário ou responsável, levando-se em consideração as normas de proteção radiológica. Depois de processadas, as radiografias foram avaliadas por dois examinadores separadamente, os achados radiográficos foram transcritos para fichas individuais (quadro 1), contendo uma lista de alterações e suas respectivas classificações. As alterações radiográficas observadas foram: esclerose em osso subcondral de fêmur e tíbia (ausente, leve, moderada e grave), osteófitos em fêmur (ausente, leve, moderado e grave), osteófitos em tíbia (ausente, leve, moderado e grave) e deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur (presente ou ausente). As duas leituras foram posteriormente confrontadas.

- Exame ultra-sonográfico

Após a realização do exame radiográfico, os animais foram encaminhados para sala de ultra-sonografia, colocados em mesa própria, procedida ampla tricotomia na região da articulação femorotibiopatelar e aplicado gel acústico¹¹. Os pacientes foram colocados nos decúbitos dorsal e lateral com o membro a ser examinado voltado para cima, e posicionados do lado direito do examinador, com a região cefálica paralela ao aparelho de ultra-sonografia e a região pélvica próxima ao lado direito do examinador.

⁹ Dolomorf®-CRISTÁLIA-Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda;

¹⁰ Provive® 1%-CLARIS Produtos Farmacêuticos do Brasil;

¹¹ Utra-Gel®-MULTIGEL Ltda;

Foram obtidas imagens da articulação FTP nos planos transversal e sagital, e avaliada a região infrapatelar com o membro semi-flexionado e em posição neutra. Os achados ultra-sonográficos também foram transcritos para fichas individuais, contendo uma lista de alterações e suas respectivas classificações (quadro 1). Os achados ultra-sonográficos observados foram: líquido articular (ausente, leve, moderado e grave), irregularidade em fêmur (ausente, leve, moderada e grave), irregularidade em tíbia (ausente, leve, moderada e grave) e a presença de imagem hiperecogênica na inserção do LCCr.

O diagnóstico radiográfico e ultra-sonográfico foram apresentados ao médico veterinário responsável pelo caso, para escolha da forma de tratamento. Os resultados negativos foram tratados clinicamente, e aqueles animais nos quais foi verificada lesão parcial ou total no LCCr foram encaminhados para cirurgia. A artrotomia exploratória foi utilizada como diagnóstico final, ou seja, teste padrão ouro, pois verificou a real constituição do ligamento. Seis animais apresentaram resultado inconclusivo nas avaliações radiográfica e ultra-sonográfica, e portanto, não foram submetidos ao teste padrão ouro, desta forma foram excluídos do estudo.

A análise da distribuição das frequências quanto ao perfil dos animais, dos achados radiográficos e ultra-sonográficos foi realizada considerando o teste do Qui-quadrado para uma amostra e o nível de 5% de significância (STEINER; NORMAN, 1994). Associado ao teste estatístico indicou-se o nível descritivo do teste (p).

A análise dos resultados dos exames radiográfico e ultra-sonográfico no diagnóstico da ruptura do LCCr, foi realizada observando-se a eficiência desses testes, utilizando o nível dois de avaliação de testes de diagnóstico por imagem (FRYBACK e THORNBURY, 1991). A acurácia foi avaliada comparando-se o exame radiográfico e o exame ultra-sonográfico com a artrotomia (teste padrão ouro). Os resultados foram divididos em categorias e distribuídos em frequências e porcentagens (SIMEONE et al., 1985).

- Categoria A: o exame identificou corretamente o diagnóstico;
- Categoria B: o exame contribuiu de forma positiva com o diagnóstico;

-Categoria C: o exame não trouxe nenhuma contribuição ao diagnóstico;

-Categoria D: o exame contribuiu de forma errada no diagnóstico;

Os resultados enquadrados nas categorias A e B foram considerados positivos e os das categorias C e D negativos.

Quadro 1: Ficha de identificação do paciente

NOME:
IDADE:
RAÇA:
PESO:
RG/HV:
RG/RADIOLOGIA:
HISTÓRICO / ACHADOS CLÍNICOS: 1- tempo de evolução: 2- tipo de evolução: 3- tratamento: 4- possibilidade de trauma: 5- recidiva: 6- tipo de claudicação: 7- movimento de gaveta: 8- dor articular: 9- apatia/anorexia:
ACHADOS RADIOGRÁFICOS: 1- esclerose em fêmur e tíbia () ausente () leve () moderado () grave 2- osteófitos em fêmur () ausente () leve () moderado () grave 3- osteófitos em tíbia () ausente () leve () moderado () grave 4- deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur () ausente () presente 5- outros
ACHADOS ULTRA-SONOGRÁFICOS: 1- líquido articular () ausente () leve () moderado () grave 2- irregularidade em cartilagem articular de fêmur () ausente () leve () moderado () grave 3- irregularidade em cartilagem articular de tíbia () ausente () leve () moderado () grave 4- ligamento cruzado cranial () íntegro () ruptura parcial () ruptura total 5- presença de massa hiperecogênica em inserção do LCCr () ausente () presente 5- outros
ACHADOS ARTROTOMIA:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados

Num período de 12 meses foram avaliados 31 cães com sinais clínicos compatíveis com ruptura do ligamento cruzado cranial. Desse total, seis animais foram excluídos do estudo pela não obtenção do diagnóstico definitivo.

Dos 25 animais incluídos no estudo, a artrotomia constatou 23 rupturas totais e duas rupturas parciais. A distribuição dos pacientes foi realizada da seguinte forma: 13 (52%) machos e 12 (48%) fêmeas; sendo 10 (40%) machos inteiros, três (12%) machos castrados, sete (28%) fêmeas inteiras e cinco (20%) fêmeas castradas, totalizando oito (32%) animais castrados e 17 (68%) animais inteiros. Estatisticamente não houve diferença significativa entre machos e fêmeas (tabela 1). Assim como não observamos variação significativa entre animais inteiros e castrados (tabela 2), entretanto animais inteiros apresentaram valores maiores ($P > 0,05$).

Quanto à distribuição racial a amostragem foi formada por 10 (40%) cães srd, três (12%) cães da raça boxer, dois (8%) pitbulls, dois (8%) pastores alemães, dois (8%) rottweilers, um (4%) bulldog americano, um (4%) chow chow, um (4%) cocker spaniel inglês, um (4%) labrador, um (4%) mastiff inglês e um (4%) poodle. A maior ocorrência foi nos cães srd, não havendo diferença significativa entre os animais crd (tabela 3).

Cinco (20%) animais apresentaram peso igual ou inferior a 15 kg e vinte (80%) pesaram mais de 15,1kg, o animal mais leve pesou 8,4kg e o mais pesado 71 kg, sendo a média igual a 27,9kg. Nesse caso, observou-se uma diferença significativa nos cães com mais de 15,1kg, quando comparados aos cães mais leves (tabela 4). A faixa etária variou entre 12 meses a 13 anos, e a média obtida foi de 5,4 anos, não havendo diferença estatística se compararmos os animais com menos de cinco anos com aqueles de idade superior a 5,1 anos (tabela 5).

Tabela 1: Freqüência do sexo de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

sexo	Freqüência	
	absoluta (n)	relativa (%)
machos ^a	13	52
fêmeas ^b	12	48
total	25	100

p<0,05

a = b

Tabela 2: Freqüência dos animais castrados e inteiros, com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

animais	freqüência	
	absoluta (n)	relativa (%)
castrados ^b	8	32
inteiros ^a	17	68
total	25	100

p<0,05

a = b

Tabela 3: Frequência de raças de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

raça	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
srd ^a	10	40
boxer ^b	3	12
pit bull ^c	2	8
pastor alemão ^d	2	8
rottweiler ^e	2	8
bulldog americano ^f	1	4
chow chow ^g	1	4
cocker spaniel inglês ^h	1	4
labrador ⁱ	1	4
mastif inglês ^j	1	4
poodle ^k	1	4
total	25	100

p<0,05

a > b = c = d = e = f = g = h = i = j = k

Tabela 4: Frequência de portes dos cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

peso	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
cães até 15,0kg ^b	5	20
cães com mais de 15,1kg ^a	20	80
total	25	100

p<0,05

a > b

Tabela 5: Frequência de faixa etária dos cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

faixa etária	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
cães até 5 anos ^b	14	56
cães com mais de 5 anos ^a	11	44
total	25	100

p<0,05

a = b

Com relação aos achados radiográficos, em cinquenta e dois por cento (13) dos cães não foi verificada a presença de esclerose em osso subcondral da tíbia e do fêmur, sendo verificada diferença estatisticamente significativa (tabela 6). Também foi verificada como relevante a observação de quantidade leve e moderada de osteófitos em fêmur e tíbia, numa porcentagem de 84 e 80% respectivamente (tabelas 7 e 8). Quanto à presença de deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, foi verificado que 76% (19) dos animais apresentava essa alteração radiográfica. Isso mostra uma diferença relevante quando comparamos os casos positivos para deslocamento da tíbia em relação ao fêmur aos negativos (tabela 9).

Os achados ultra-sonográficos observados foram: presença de líquido articular e irregularidade em fêmur e tíbia. Sessenta por cento dos casos apresentou quantidade moderada de líquido articular (tabela 10). A verificação de irregularidade em fêmur e tíbia não apresentou diferença digna de nota entre as categorias (tabelas 11 e 12).

Tabela 6: Frequência de esclerose de osso subcondral em fêmur e tíbia verificada ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^a	13	52
leve ^b	6	24
moderado ^d	0	0
grave ^c	6	24
total	25	100

$p < 0,05$

$a > b = c > d$

Tabela 7: Frequência de osteófitos em fêmur verificados ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^c	2	8
leve ^b	10	40
moderado ^a	11	44
grave ^d	2	8
total	25	100

$p < 0,05$

$a = b > c = d$

Tabela 8: Frequência de osteófitos em tíbia verificados ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^c	3	12
leve ^a	13	52
moderado ^b	7	28
grave ^d	2	8
total	25	100

p<0,05

a > b > c = d

Tabela 9: Frequência de deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur verificado ao exame radiográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^b	6	24
presente ^a	19	76
total	25	100

p<0,05

a > b

Tabela 10: Frequência de líquido articular verificado ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^c	1	4
leve ^a	15	60
moderado ^b	8	32
grave ^d	1	4
total	25	100

$p < 0,05$

$a > b > c = d$

Tabela 11: Frequência de irregularidade em fêmur verificada ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^d	1	4
leve ^a	8	32
moderado ^b	8	32
grave ^c	8	32
total	25	100

$p < 0,05$

$a = b = c > d$

Tabela 12: Frequência de irregularidade em tíbia verificada ao exame ultra-sonográfico de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
ausente ^d	2	8
leve ^a	10	40
moderado ^c	4	16
grave ^b	9	36
total	25	100

p<0,05

a = b > c = d

O diagnóstico radiográfico foi comparado ao diagnóstico final estabelecido pela artrotomia e a sua contribuição diagnóstica foi distribuída segundo as categorias. Na categoria A foram verificados 21 (84%) casos e na categoria D quatro (16%) casos. Não foi enquadrado nenhum caso nas categorias B e C (tabela 13);

Os resultados dos exames ultra-sonográficos também foram comparados ao diagnóstico final, e a contribuição diagnóstica distribuída nas categorias da seguinte forma: categoria A com 19 (76%) casos e categoria B com seis (24%) animais. Não foram verificados casos nas categorias C e D (tabela 14);

Tabela 13: Frequência de resultados de exames radiográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr;

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
A	21	84
B	0	0
C	0	0
D	4	16
total	25	100

A e B = contribuição positiva

C e D = contribuição negativa

Tabela 14: Frequência de resultados de exames ultra-sonográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr;

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
A	19	76
B	6	24
C	0	0
D	0	0
total	25	100

A e B = contribuição positiva

C e D = contribuição negativa



Figura 1: radiografia na projeção mediolateral em posição anatômica de cão com ruptura do LCCr (canino, macho, boxer, 4 anos, 32kg), com presença de esclerose em osso subcondral e osteófitos em fêmur e tíbia, e discreto deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur.



Figura 2: radiografia na projeção mediolateral em posição de estresse do mesmo animal mostrado na figura 1. Verifica-se acentuado deslocamento da tíbia em relação ao fêmur na projeção de estresse.



Figura 3: radiografia na projeção mediolateral em posição anatômica de cão com ruptura do LCCr (canino, macho, rottweiler, 2 anos, 48kg), com presença de esclerose em osso subcondral e osteófitos em fêmur e tíbia, e discreto deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur.

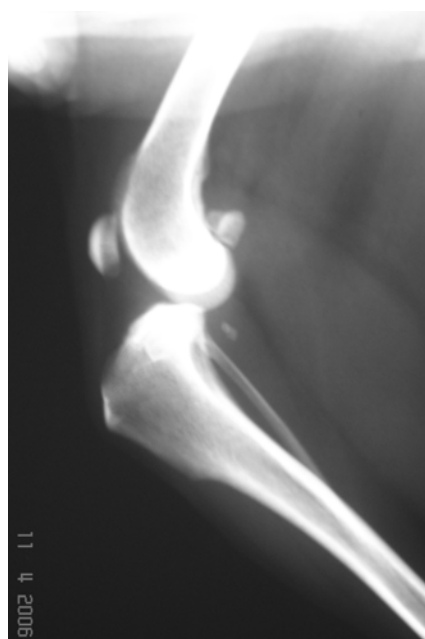


Figura 4: radiografia na projeção mediolateral em posição de estresse mesmo animal mostrado na figura 3. Verifica-se acentuado deslocamento da tíbia em relação ao fêmur na projeção de estresse.

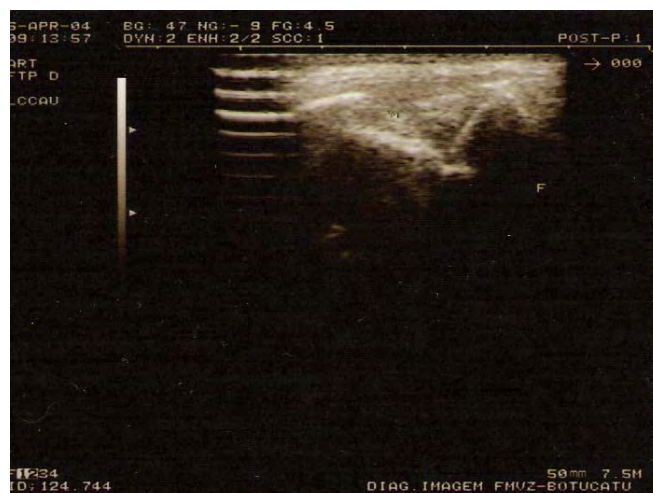


Figura 5: sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão com ruptura do LCCr, verificado massa ecogênica em local de inserção do LCCr na tíbia compatível com ruptura do ligamento (canina, fêmea, 1 ano, labrador, 27,3kg).



Figura 6: sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão sem ruptura do LCCr, presença de estrutura linear hipocogênica contornando o região cranial da tíbia, compatível com LCCr íntegro (canina, fêmea, poodle, 3 anos, 8,5kg).

Discussão

Existem vários estudos a respeito de lesões no LCCr, porém alguns fatores devem ser considerados na avaliação das diferenças encontradas nessas pesquisas, nas quais se tenta estabelecer um perfil dos animais portadores da afecção. Aspectos como o número de animais avaliados, o poder aquisitivo dos proprietários, fatores climáticos e a distribuição racial da população canina na região onde o estudo foi realizado influenciam tais diferenças (GONZALES e IWASAKI, 2005).

O presente estudo verificou que não houve diferença na ocorrência da afecção entre machos e fêmeas, entretanto alguns autores relatam uma maior predisposição de fêmeas quando comparadas aos machos (VASSEUR, 1993). Estatisticamente também não foi observada variação entre os animais castrados ou inteiros, contudo Lampman et al. (2003) ao analisarem cães com ruptura verificaram que fêmeas castradas são mais acometidas, seguidas por machos castrados, e posteriormente por fêmeas e machos inteiros. Outros estudos (POWERS et al., 2005; DUVAL et al., 1999; WHITEHAIR et al., 1993) verificaram também que a maior parte dos animais acometidos eram castrados, não ocorrendo diferença significativa entre os sexos.

Sabe-se que a quantidade de elastina e o diâmetro das fibras de colágeno são menores em ratas submetidas à ovariectomia, porém em cães, não há estudos nesse sentido (MOORE e READ, 1996). Além disso, a diferença encontrada neste trabalho, no que se refere aos animais inteiros e castrados pode estar relacionada ao menor número de animais avaliados, quando comparado aos demais. Contudo a quantidade de animais avaliados está diretamente relacionado ao tempo, pois estudos prospectivos avaliam o número de casos atendidos num determinado período de meses ou anos.

Quanto ao aspecto racial deve ser considerado que não foi desenvolvido nenhum trabalho a respeito das raças de cães atendidos no Hospital Veterinário-FMVZ-Botucatu-SP durante o período deste estudo. Com isso é preciso considerar que a frequência de raças encontrada está também relacionada à proporção de cada raça atendida, e não somente à predisposição racial. No

presente trabalho os cães acometidos eram predominantemente srd. Os que possuíam raça definida eram de grande ou médio porte, e não apresentaram variação relevante entre elas. Resultados semelhantes foram verificados por Lampmann et al. (2003) em que observaram dentro de uma população de 775 indivíduos, 27% de cães srd. Em dois outros estudos (POWERS et al., 2005; DUVAL et al., 1999) foi verificado que raças de porte grande são as mais acometidas, sendo o labrador, o pastor alemão e o golden retriever as raças que apresentaram maior ocorrência. Além disso, deve ser salientando que vários estudos consideram cães srd como cruzamentos de outras raças.

Houve diferença significativa da presença da doença entre os cães com mais de 15,1kg, quando comparados aos cães que apresentavam peso igual ou inferior a 15kg. Foi verificado então ao se analisar o porte dos animais afetados a mesma descrição presente na literatura (JOHNSON e JOHNSON, 1993). Fato esse confirmado por Whitehair et al. (1993) ao avaliar 10769 casos de ruptura do LCCr, dentro de uma população de 591.548 cães num período de 20 anos, em que verificaram um maior número de casos em que cães com peso superior a 22kg.

Entretanto, Harensen (2003) observou dentro do mesmo estudo publicado em 2003 dados confrontantes. Entre os anos de 1997 e 2002 ele avaliou 124 animais com ruptura do LCCr desse total 61% dos cães eram de raças grande porte. Já analisando um período anterior (1983-1994), constatou que 65% da amostragem era constituída por cães de raças de porte pequeno.

Nesta pesquisa não foi verificada diferença estatística ao compararmos animais com até cinco anos com os de idade superior. O que se relata na literatura é a existência de uma relação entre porte e idade dos animais envolvidos (VASSEUR, 1993). Como resultado foram confirmados tais dados, verificando que dos 20 animais que pesavam mais de 15,1kg, sessenta por cento tinha idade igual ou inferior a cinco anos. Dados semelhantes foram obtidos em estudos anteriores, nos quais observaram maior ocorrência da lesão em cães com peso acima 15,1kg e com idade igual ou inferior a cinco anos (POWERS et al., 2005; DUVAL et al., 1999; WHITEHAIR et al., 1993).

Como já foi descrito anteriormente, os métodos diagnósticos primeiramente utilizados são os testes manuais que têm como objetivo verificar a presença de movimentos anormais da tíbia em relação ao fêmur (ROOSTER et al., 1998; JOHNSON e JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993). O teste de gaveta cranial e o teste de compressão tibial são os mais utilizados, sendo considerados técnicas relativamente simples e de baixo custo, porém apresentam um índice moderado de resultados falso-negativos (JERRAM e WALKER, 2003).

O diagnóstico por imagem é um grande aliado nos casos de lesões no LCCr, entre os métodos mais utilizados estão o exame radiográfico, a ultrasonografia, a ressonância magnética e a tomografia computadorizada. Outra técnica aplicada é a artroscopia, exame que permite a verificação direta da ruptura do LCCr e sua reparação no mesmo procedimento, ou seja, constitui-se uma modalidade tanto diagnóstica quanto terapêutica (WHITNEY, 2003; McLAUGHLIN e ROUSH, 2002).

Os achados radiográficos mais comuns na ruptura do LCCr são a presença de osteófitos, esclerose no osso subcondral em fêmur e tíbia, e o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, verificado na projeção mediolateral (WIDMER et al., 1994; JOHNSON e JOHNSON, 1993). Neste estudo, a maior parte dos cães não apresentou esclerose em osso subcondral em tíbia e fêmur, além de ser verificada quantidade leve e moderada de osteófitos nesses ossos. Isso mostra que os cães envolvidos na pesquisa encontravam-se predominantemente na fase aguda da lesão, na qual esses sinais radiográficos não estão totalmente instalados (HULSE e JOHNSON, 1997).

Quanto ao deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, foi verificado que dos 25 cães pesquisados, 19 (76%) apresentavam esse sinal radiográfico. Esse fato confirma a hipótese descrita acima, onde a maioria dos animais afetados encontrava-se na fase aguda da doença (ROOSTER et al., 1998).

Ultra-sonograficamente o que pudemos constatar foi que 92% (23) dos cães apresentava quantidade leve e moderada de líquido articular. Como no nosso estudo houve predomínio de cães na fase aguda, o líquido articular presente apresenta menor densidade e pouco tecido sinovial reativo, o que facilita a

visibilização do ligamento rompido (SEONG et al., 2005). A presença de irregularidade na cartilagem articular do fêmur e da tíbia foi observada distribuída de forma regular entre os graus leve, moderado e grave.

A contribuição diagnóstica do exame radiográfico e do exame ultrassonográfico foi avaliada nesse estudo, em cães com suspeita de ruptura do LCCr. Os resultados foram então comparados com os obtidos na artrotomia, ou seja, teste padrão ouro.

Na avaliação dos resultados dos exames radiográficos, foi verificado que 21 (84%) animais encontravam-se na categoria A e quatro (16%) pacientes na categoria D. Os quatro animais enquadrados na categoria D apresentaram laudos negativos para ruptura do LCCr, porém a artrotomia verificou que metade deles (2 casos) apresentava ruptura parcial e a outra metade o ligamento encontrava-se rompido totalmente.

Nos dois casos onde não foi verificada ruptura, mas havia lesão parcial, provavelmente uma das faixas que permanecia íntegra do ligamento foi responsável por impedir o deslocamento cranial da tíbia. Esse fato é descrito na literatura por Jerram e Walker (2003) em que relatam a ocorrência de casos falso-negativos durante a realização do teste de gaveta em animais com ruptura parcial do LCCr. Nos outros dois casos em que o resultado radiográfico foi negativo e a artrotomia exploratória constatou ruptura total, os animais apresentavam mais de dois meses de evolução da doença, caracterizando quadros crônicos. Nesses casos a fibrose instalada na articulação do joelho impede o deslocamento cranial da tíbia (HEFFRON e CAMPBELL, 1978).

Não há muitos estudos específicos sobre a acurácia do exame radiográfico no diagnóstico da ruptura do LCCr. Ao comparar o exame radiográfico e a artroscopia em 15 cães apresentando sinais compatíveis com lesão no ligamento, Bumin et al. (2002) verificaram no exame radiográfico alterações compatíveis com a afecção em nove (60%) cães. A artroscopia verificou nove rupturas totais e seis parciais, porém o estudo não esclarece se os seis casos em que o exame radiográfico apresentou laudo negativo foram os mesmos animais que a artroscopia constatou rupturas parciais.

Ao avaliarem 72 articulações de cães com suspeita de lesão no LCCr, Rooster et al (1998) testaram a acurácia do exame radiográfico na projeção de estresse e verificaram 97% de sensibilidade e 100% de especificidade. A artrotomia e a artroscopia foram utilizadas para confirmação do diagnóstico e constataram 13 rupturas parciais e 59 rupturas completas. Utilizando também a projeção de estresse Rooster e Bree (1999) avaliaram 23 casos de rupturas parciais do LCCr. O teste de gaveta foi positivo em nove casos, já o exame radiográfico foi capaz de constatar alterações compatíveis com a lesão em todas as articulações, sendo 22 confirmados por meio de artroscopia e um por artrotomia.

Na avaliação dos resultados ultra-sonográficos foram verificados 19 (76%) casos na categoria A e seis (24%) na categoria B. Considerando resultados positivos os casos pertencentes às categorias A e B, a ultra-sonografia apresentou 100% de resultados positivos. Dos seis casos incluídos na categoria B, quatro apresentaram ruptura parcial ao exame ultra-sonográfico enquanto na artrotomia foi verificado ruptura total, e em dois deles a ultra-sonografia teve laudo de ruptura total do LCCr e a cirurgia constatou ruptura parcial, ou seja, resultados que contribuíram de forma positiva no diagnóstico da lesão, pois mesmo os casos de lesões parciais necessitam de tratamento cirúrgico.

Ao analisarem cinco articulações de cães com presença de gaveta positiva, Muzzi et al. (2005) não identificaram ao exame ultra-sonográfico o LCCr, verificaram somente a presença de estrutura irregular na inserção do LCCr na tíbia, compatível com o ligamento em dois cães. Observaram coxim gorduroso infrapatelar homogêneo em todos os cães e áreas irregulares e hiperecogênicas nos côndilos femorais, compatíveis com osteófitos. A artrotomia confirmou ruptura total do LCCr nos cinco cães, e o estudo mostrou que o exame ultra-sonográfico colaborou no diagnóstico da lesão.

Schnappauf et al. (2001) também testaram a ultra-sonografia como modalidade diagnóstica nos casos de lesão do LCCr. Eles avaliaram 65 cães supostamente acometidos pela afecção. Os animais apresentavam claudicação com evolução de três dias a dois anos, e as raças mais afetadas foram as de

grande porte. Foram confirmadas por meio de artrotomia 54 rupturas completas e 11 rupturas parciais. Em 42 casos foi identificada estrutura hiperecogênica em platô cranial da tíbia compatível com LCCr lesionado totalmente. Noventa por cento dos animais (59) apresentava efusão articular e na maioria dos casos o coxim gorduroso estava heterogêneo.

Resultados pouco animadores foram obtidos por Gnudi e Bertoni (2001) quando avaliaram 46 articulações suspeitas de lesão, de 42 cães. O exame ultra-sonográfico diagnosticou ruptura em nove (19,6%) das 46 articulações. De acordo com os autores isso ocorreu porque na maior parte dos casos havia grande efusão articular, o que impedia a visualização do ligamento rompido.

Uma nova técnica foi testada por Seong et al. (2005), na qual utilizaram injeção dinâmica de solução salina intra-articular para avaliação ultra-sonográfica de cães com ruptura do LCCr. As articulações foram avaliadas com transdutores de 11MHz, primeiramente pelo método tradicional e após usando a nova técnica. O que eles verificaram foi uma melhor identificação do ligamento com a técnica de injeção intra-articular quando comparada à técnica convencional. A presença de solução salina gera uma “janela” acústica, criando um contorno anecogênico, facilitando a visualização do ligamento.

Exceto Gnudi e Bertoni (2001), em todos os estudos, inclusive neste, a ultra-sonografia teve uma contribuição positiva no diagnóstico da ruptura do LCCr. Diferentemente deste trabalho e do estudo de Schnappauf et al. (2001), Muzzi et al. (2005) tiveram como base para o diagnóstico as alterações ósseas e articulares, e somente em dois cães (40%) foi verificado estrutura compatível com o ligamento rompido. Há que ser considerado que tanto neste estudo quanto no estudo de Muzzi et al. (2005) foram utilizados transdutores de 7,5MHz, já Schnappauf et al. (2001) utilizaram transdutores de 10MHz. Esse fato é bastante relevante, pois para avaliação ultra-sonográfica de estruturas superficiais, quanto maior a frequência do transdutor melhor a qualidade da imagem (VIANNA e CARVALHO et al, 2004).

No estudo de Gnudi e Bertoni (2001), também foi utilizado transdutor de 7,5MHz, porém, a maior dificuldade está relacionada com a grande quantidade de

efusão articular. Porém, se a administração de líquido intra-articular (solução salina) melhora a visibilização do ligamento rompido, porque nos casos onde há efusão não se obtém o mesmo efeito? Isso pode ser explicado tendo como base o estudo de Seong et al. (2005) na qual foi feita secção experimental do ligamento e imediata realização do exame ultra-sonográfico. Nos casos de rotina o tempo de evolução é bastante variado, e nos quadros crônicos a efusão articular é formada por líquido denso e grande quantidade de tecido fibrótico reativo, dificultando a identificação das estruturas intra-articulares inclusive durante a artroscopia (YOON et al., 1997).

Os exames radiográfico e ultra-sonográfico são métodos de imagem com boa disponibilidade e custo acessível, ao contrário de outras modalidades como a artroscopia e a ressonância magnética, que mesmo apresentando ótima acurácia diagnóstica, são métodos pouco disponíveis e de custo limitante.

O exame radiográfico possui características importantes. A radiografia pode ser submetida à segunda opinião e é ainda mais disponível que a ultra-sonografia. Nos casos de lesão no LCCr, a técnica ultra-sonográfica apresenta a vantagem de permitir a observação das estruturas intra-articulares e observar com certa facilidade a presença de massa hiperecogênica na inserção do LCCr, porém é uma modalidade operador-dependente, e que necessita de transdutores específicos para tal finalidade.

No presente estudo o exame radiográfico foi capaz de determinar lesões na maioria dos cães acometidos, sendo os resultados falso-negativos relacionados a casos crônicos e rupturas parciais. Já a ultra-sonografia apresentou resultados positivos em todos os pacientes, inclusive naqueles em que o exame radiográfico não constatou a lesão, fato esse que mostra a importância desta técnica como uma ótima opção no diagnóstico da ruptura do LCCr.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Com base nos resultados e após a avaliação dos 25 animais com ruptura do LCCr, concluiu-se que :

1) machos e fêmeas foram igualmente acometidos pela doença, não havendo diferença significativa entre animais inteiros ou castrados. Não háouve predisposição quanto à faixa etária, porém animais jovens com peso superior a 15,1kg forma os mais acometidos quando comparados aos mais leves.

2) os sinais radiográficos e ultra-sonográficos observados, foram caracterizados de maneira geral nos graus leve e moderado, isso porque a maior parte dos cães acometidos, encontravam-se na fase aguda da doença.

3) a ruptura do LCCr é mais fácil de ser diagnosticada, tanto radiograficamente quanto ultra-sonograficamente na fase aguda da doença .

4) o exame radiográfico e o exame ultra-sonográfico contribuíram de forma muito positiva no diagnóstico da ruptura do LCCr. O exame radiográfico apresentou porcentagem satisfatória para testes de diagnóstico por imagem, sendo 16% de falso-negativos e 84% de resultados corretos no diagnóstico da lesão.

5) o exame ultra-sonográfico contribuiu de forma positiva no diagnóstico da afecção em 100% dos casos. Essa técnica diagnosticou corretamente a afecção em 76% dos animais, nos 24% dos casos restantes colaborou de forma acertada para o diagnóstico final.

6) novos estudos devam ser realizados utilizando-se novas técnicas que auxiliam o diagnóstico nos casos crônicos da doença.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ARNOCZKY, S.P. Pathomechanics of cruciate ligament and meniscal injuries. In: BOJRAB, M.J. **Diseases mechanisms in small animal surgery**, 2.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, p. 764-76.

ATIOLA, M.A.O.; PENNOCK, P.; SUMMNER-SMITH, G. Evaluation of analytical grade metrizamide for canine stifle arthrography. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.185, n.4, p.231-5, 1984.

BAIRD, D.K.; HATHCOCK, J.T.; KINCAID, S.A.; RUMPH, P.F.; KAMMERMANN, J.; WIDMER, W.R.; VISCO, D.; SWEET, D. Low-field magnetic resonance imaging of early subchondral cyst-like lesions in induced cranial cruciate ligament deficient dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.39, n.3, p.167-73, 1998.

BANFIELD, C.M.; MORRISON, W.B. Magnetic resonance arthrography of the canine stifle joint: Technique and applications in eleven military dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.41, n.2, p. 200-13, 2000.

BORGES, A.P.B.; REZENDE, C.M.F.; ASSIS, C.B.; PEREIRA, M.F.; ANDRADE, L.M. Composição do líquido sinovial de cães com ruptura do ligamento cruzado cranial. **Ciência Rural**, v.29, n.2, p.285-9, 1999.

BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. **Handbook of small animal orthopedics and fracture treatment**, 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1990. 582p.

BUMIN, A.; KAIA, U.; TEMIZSOYLU, D.; KIBAR, M.; ALKAN, Z.; SAGLAM, M. The clinical, radiographical and arthroscopical diagnosis of cranial cruciate ligament lesions and surgical therapy in dogs. **Turk Journal Veterinary Animal Science**, n. 26, v.1, p.397-401, 2002.

COMERFORD, E.J.; TARLTON, J.F.; WALES, A.; BAILEY, A.J.; INNES, J.F. Ultrastructural differences in cranial cruciate ligaments from dogs of two breeds with differing predisposition to ligament degeneration and rupture. **Journal of Comparative Pathology**, v.134, p.8-16, 2006

CRAIG, L.E.; JULIAN, M.E.; FERRACONE, J.D. The diagnosis and prognosis of synovial tumors in dogs: 35 cases. **Veterinary Pathology**. v.39, p.66-73, 2002.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2.ed. Guanabara Koogan, 1997. p.23-78

DUVAL, J.M.; BUDSBERG, S.C.; FLO, G.L.; SAMMARCO, J.L. Breed, sex and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.215, n.6, p.811-4, 1999.

EVANS, H.E.; CHRISTENSEN, G.C. Ligaments of stifle joint. In: MILLER, S. **Anatomy of the dog**, 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1979. p.263-95.

FITCH, R.B.; MONTGOMERY, R.D.; MILTON, J.L.; GARRET, P.D.; KINCAID, S.A.; WRIGTH, J.C.; TERRY, G.C. The intercondylar fossa of the normal canine stifle: an anatomic and radiographic study. **Veterinary Surgery**, v.24, n.2, p.148-55, 1995.

GNUDI, G.; BERTONI, G. Echographic examination of the stifle joint affected by cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.42, n.3, p.266-70, 2001.

GONZALES, J.R.M.; IWASAKI, M. Emprego da ultra-sonografia ambulatorial na abordagem diagnóstica de cães com abdômen agudo: estudo de casos. **Clínica Veterinária**, v.3, n.56, p.58-68, 2005.

HARANSEN, G.; Cranial cruciate ligament rupture in profile. **Canadian Veterinarian Journal**, v. 44. p.845-6, 2003.

HAYASHI, K.; MANLEY, P.A.; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: A review. **Journal of the American Hospital Association**. v.40, p.385-90, 2004.

HEFFRON, L.E.; CAMPBELL, J.R. Morphology, histology and functional anatomy of canine cranial cruciate ligament. **The Veterinary Record**, v.102, n.13, p. 280-3, 1978.

HULSE, D.A.; JONHSON, A.L. Manegement of joint disease. In: FOSSUM, T.W. **Small animal surgery**. St. Louis: Mosby, 1997. P.883-998.

HOSKINSON, J.J.; TUCKER, R.L. Diagnostic imaging of lameness in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.31, n.1, p.165-80, 2001.

INNES, J.F.; SHEPSTONE, L.; HOLDER, J.; BARR, A.R.S.; DIEPPE, P.A. Changes in the canine femoropatellar joint space in the postsurgical, cruciate-deficient stifle joint. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.43, n.3, p.241-48, 2002.

JERRAM, R.M.; WALKER, A.M.; Cranial cruciate ligament injury in dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. **New Zealand Veterinary Journal**. V.51, n.4, p.149-58, 2003.

JOHNSON, J.M.; JOHNSON, A.L. Cranial cruciate ligament rupture: Pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.23, n.4, p.717-33, 1993.

KIRBY, B.M. Decision making in cranial cruciate ligament ruptures. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.23, n.4, p. 797-819, 1993.

KIVUMBI, C.W.; BENNETT, D. Arthroscopy of the canine stifle joint. **The Veterinary Record**, v.109, n.12, p.241-9, 1981.

KRAMER, M.; STENGEL, H.; GERWING, M; SCHIMKE, E.; SHEPPARD, C. Sonography of the canine stifle. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.40, n.3, p.282-93, 1999.

KRAMER, M.; GERWING, M; HACK, V.; SCHIMKE, E.; Sonography of the musculoskeletal system in dogs and cats. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.38, n.2, p.139-49, 1997.

LAMPMAN, T.J.; LUND, E.M.; LIPOWITZ, A.J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.16, n.2, p.122-6, 2003.

LAWRENCE, D.; BAO, S.; CNAFIELD, P.J.; ALLANSON, M.; HUSBAND, A.J. Elevation of immunoglobulin deposition in the synovial membrane of dogs with cranial cruciate ligament rupture. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. v.65, n. 1, p.89-96, 1998.

LEMBURG, A.K.; MEYER-LINDENBERG, A.; HEWICKER-TRAUTWEIN, M. Immunohistochemical characterization of inflammatory cell populations and adhesion molecule expression in synovial membranes from dogs with spontaneous cranial cruciate ligament rupture. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. v. 97, n.3, p.231-40, 2004.

McLAUGHLIN, R.M.; ROUSH, J.K. Diagnosing osteoarthritis. **Veterinary Medicine**, v.82, n.4, p.120-33, 2002

MELO, E.G.; REZENDE, C.M.F.; GOMES, M.G.; FREITAS, P.M.; ARIAS, S.A. Sulfato de condroitina e hialuronato de sódio no tratamento da doença articular degenerativa experimental em cães. Aspectos clínicos e radiológicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V.55, n. 1, p.1-14, p.112-9, 2003.

MOORE, K.W.; READ, R.A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part I. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, n.3, p.223-34, 1996.

MOORE, K.W.; READ, R.A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part II. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, n.4, p.381-91, 1996.

MORRIS, E.; LIPOWITZ, A.J. Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.218, n.3, p.363-6, 1996.

MUZZI, L.A.L.; MUZZI, R.A.L.; REZENDE, C.M.F.; ROCHA, A.P. Ultra-sonografia da articulação fêmoro-tíbio-patelar em cães normais. **Ciência Animal**, v.11, supl.1, p.209, 2001.

MUZZI, L.A.L.; REZENDE, C.M.F.; MUZZI, R.A.L.; BRENDOLAN, A.P. Ultrasonography of the stifle joint in dogs with cranial cruciate ligament rupture. In: SEMANA DE PÓS GRADUAÇÃO DA UFMG, 3, 2002. Belo Horizonte, MG. **Anais. Belo Horizonte: ufmg, 2002. On line: <http://www.ufmg.br/prpg/anais3.htm>. Capturado em 10/04/2005.**

MUZZI, L.A.L.; REZENDE, C.M.F.; MUZZI, R.A.L.; BORGES, N.F. Ruptura do ligamento cruzado em cães: fisiopatogenia e diagnóstico. **Clínica Veterinária**, v.9, n.46, p.32-42, 2003.

NARAMA, I.; NISHIYAMA, M.M.; MATSUURA, T.; OZAKI, K.; NAGATINI, M.; MORISHIMA, T. Morphogenesis of degenerative changes predisposing dogs to rupture of the cranial cruciate ligament. **Journal of Veterinary Medical Science**. v.58, n.11, p.1091-7, 1996.

NOGUEIRA, S.R.; TUDURY, E.A. Exame clínico ortopédico de cães e gatos-Parte I. **Clínica Veterinária**, v.7, n.36, p.34-56, 2002.

PALMISANO, M.P.; ANDRISH, J.T.; OLMSTEAD, M.L.; KAMBIC, H.; SHAH, A. A comparative study of length patterns of anterior cruciate ligament reconstructions in the dog and man. **Veterinary Compendium of Orthopedy and Traumatology**. v.13, p.73-7, 2000.

PAYNE, J.T.; CONSTANTINESCU, G.M. Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. **Veterinary Clinics of North América: Small Animal Practice**, v.23, n.4, p.691-701, 1993.

REED, A.L.; PAYNE, J.T.; CONSTANTINESCU, G.M. Ultrasonographic anatomy of the canine stifle. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.36, n.4, p. 315-21, 1995.

RENDANO, V.T.; SHOUP, C.L. Radiologic diagnosis of canine osteoarthritis. In: A Pfizer **SYMPOSIUM HELD IN CONJUNCTION WITH THE CONGRESS OF THE WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION**, 1998, Buenos Aires. Management of canine osteoarthritis: current options, 1998. p.27-30.

ROOSTER, H.; BREE, H.V.; Use of compression stress radiography for the detection of partial tears of canine cranial cruciate ligament. **Journal of Small Animal Practice**, v.40, n.12, p.573-6, 1999.

ROOSTER, H.; BREE, H.V. Radiographic measurement of craniocaudal instability in stifle joints of clinically normal dogs and dogs with injury of a cranial cruciate ligament. **American Journal Veterinarian Research**, v.60, n.12, p. 1567-70, 1999.

ROOSTER, H.; BREE, H.V. Diagnosis of cranial cruciate ligament injury in dogs by tibial compression radiography. **The Veterinary Record**, v.142, n.14, p.366-8, 1998.

SAMII, V.F.; DYCE, J. Computed tomographic arthrography of the normal canine stifle. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.45, n.5, p.402-6, 2004.

SAMII, V.F.; LONG, C.D. Musculoskeletal system. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, S.J. **Small Animal Diagnostic Ultrasound**. 2.ed. Philadelphia: Saunders, 2002. p.267-84.

SCAVELLI, T.D.; SCHRADER, S.C.; MATTHIESEN, D.T.; SKORUP, D.E. Partial rupture of the cranial cruciate ligament of the stifle in dogs: 25 cases (1982-1988). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.196, n.7, p. 1135-8, 1990.

SCHNAPPAUF, A.; MULLER, S.; GERWING, M.; KRAMER, M.; SCHIMKE, E. Ultrasound of the canine stifle and its importance in cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 42, p.359-94, 2001.

SELMI, A.L.; PADILHA FILHO, J.G. Rupture of the cranial cruciate ligament associated with deformity of the proximal tibia in five dogs. **Journal of Small Animal Practice**. V.42, n.8, p.390-3, 2001.

SEONG, Y.; EOM, K.; LEE, H.; LEE, J.; PARK, J.; LEE, K.; JANG, K.; OH, T.; YOON, J. Ultrasonographic evaluation of cranial cruciate ligament rupture via dynamic intra-articular saline injection. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.46, n.1, p.80-2, 2005.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D.; GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**, 5.ed. Guanabara Koogan, 1986. v.1, p.324-49.

TIMMERMANN, C.; MEYER-LINDENBERG, A.; NOLTE, I. Meniscus injuries in dogs with rupture of the cruciate ligament. **Deutschland Tierarztl Wochenschr.** V.105, n.10, p.374-7, 1998.

VAN DE BERG, B.C.; LECOUVET, F.E.; POILVACHE, P. Dual detector spiral CT arthrography of the knee: accuracy for detection of meniscal abnormalities and unstable tears. **Radiology**, v.216, n.5, p.851-7, 2000.

VASSEUR, P.B. Stifle Joint. In SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**, 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1993 v.2. p.1817-65.

VIANNA, R.S.; CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia ortopédica. In: CARVALHO, C.F. **Ultra-sonografia em Pequenos Animais**. Editora Roca, 2004. p.239-51.

WIDMER, W.R.; BUCKWALTER, K.A.; BRAUNSTEIN, E.M.; HILL, M.A. O'CONNOR, B.L.; VISCO, D.M. Radiographic and magnetic resonance imaging of the stifle joint in experimental osteoarthritis of dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.35, n.5, p.371-83, 1994.

WHITNEY, W.O. Assisted surgery of the stifle joint. In: BEALE, B.S.; HULSE, D.A.; SCHULZ, K.S. WHITNEY, W.O. **Small animal arthroscopy**. Philadelphia: Saunders, 2003, p.116-57.

WHITEHAIR, J.G.; VASSEUR, P.B.; WILLITS, N.H. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.203, n.7, p.1016-9, 1993.

YOON, Y.; RAH, J.; PARK, H. A prospective study of the accuracy of clinical examination evaluated by arthroscopy of the knee. In: MORREY, B.F.; BEAUCHAMP, C.P.; CURRIER, B.L.; SWIONTKOWSKI, M.F.; TOLO, V.; TRIGG, S.D. **Yearbook of orthopedics knee**. St. Louis: Mosby, 1998. p.231-57.

TRABALHO CIENTÍFICO

Trabalho a ser encaminhado para Revista Veterinária Notícias

ISSN: 0104-3463

Endereço:

Avenida Pará, 1720-bloco 2T-Campus Umuarama, cep: 38400-902

Uberlândia, MG-Brasil

Telefone: (34) 3218-2213

**Contribuição diagnóstica do exame radiográfico e do exame
ultra-sonográfico na ruptura do ligamento cruzado cranial em cães.**

**Diagnostic contribution of radiology and ultrasonography in cranial cruciate
ligament rupture.**

**Rodrigo dos Reis Oliveira¹, Maria Jaqueline Mamprim², Sheila Canevese
Rahal³, Alexandre Bicudo²**

Fonte Financiadora:

- 1- Departamento de Patologia Geral, DPG-FFALM-Bandeirantes-PR /
Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ-
UNESP, Botucatu.**
- 2- Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ-
UNESP, Botucatu.**
- 3- Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, FMVZ-UNESP,
Botucatu.**

Resumo

O exame radiográfico e a ultra-sonografia foram avaliados como técnicas de imagem no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial (LCCr) em cães. Neste estudo 31 animais foram submetidos a exames radiográficos e ultra-sonográficos e seus resultados foram comparados aos obtidos na artrotomia (teste padrão ouro). O exame radiográfico diagnosticou corretamente a lesão em 84% dos casos, 16% (4) dos animais tiveram resultado falso-negativo. O exame ultra-sonográfico foi capaz de diagnosticar acertadamente 76% dos casos, e fornecer diagnóstico favorável nos 24% restantes, apresentando 100% de resultados positivos. No presente trabalho pudemos concluir que tanto o exame radiográfico quanto a ultra-sonografia são modalidades diagnósticas que podem contribuir de forma positiva nos casos de ruptura do LCCr em cães.

Palavras chave: ligamento cruzado; cães; radiologia ; ultra-sonografia;

Abstract

The radiology and ultrasonography had been evaluated as image technique used in the diagnostic of the cranial cruciate ligament (CCL) rupture in dogs. In this study 31 animals had been submitted the radiographic and ultrasonographic examinations and its results had been compared with the gotten ones in arthroscopy (gold standard). Radiography correctly determinate the injury in 84% of the cases, 16% (4) of the animals had resulted false-negative. In 76% of cases, ultrasonography correctly identified, and to supply to favorable diagnosis in 24% remains, presenting 100% of positive results. In our study we conclude that as radiography how ultrasonography are modalities diagnostics that can contribute of positive form in the cases of CCL rupture in dogs.

Key words: cruciate ligament; dogs; radiology; ultrasonography;

Introdução

A articulação femorotibiopatelar (FTP) é considerada a maior e mais complexa das articulações (DYCE et al., 1997; SISSON et al., 1986). Sua capacidade de flexão e extensão e a realização de movimentos axiais e laterais são possíveis graças ao fato dessa ser uma articulação diartrodial complexa (PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993). Além disso, podemos observar no joelho a presença de duas articulações distintas, a articulação femorotibial formada pelo contato do fêmur com a tíbia, e a articulação femoropatelar, estabelecida pela relação entre o fêmur e a patela (DYCE et al., 1997).

Na articulação FTP estão presentes dois ligamentos intra-articulares, o ligamento cruzado caudal e o LCCr. O LCCr tem o colágeno como componente estrutural e é formado por duas faixas, a caudolateral e a craniomedial. Ele tem como funções básicas limitar a movimentação da articulação FTP, isto é, fornecer estabilidade craniocaudal, evitar a hiperextensão do joelho e limitar a rotação interna da tíbia (BRINKER et al., 1990; PAYNE e CONSTANTINESCU, 1993; MOORE e READ, 1996).

Lesões do LCCr são freqüentes em cães e consideradas uma das maiores causas de claudicação nessa espécie (POWERS et al, 2005; HAYASHI et al., 2004; HARANSEN, 2003). Os animais acometidos irão apresentar aumento da sensibilidade na articulação FTP e quadros de claudicação em graus variados. A claudicação pode manifestar-se de forma leve, moderada ou grave, dependendo do tipo da lesão e do tempo de evolução. Os casos não tratados ou mesmo naqueles tratados, porém diagnosticados de forma equivocada, irão evoluir para doença articular degenerativa (DAD). Uma vez estabelecida a DAD, suas complicações são irreversíveis, e afetam consideravelmente a qualidade de vida do animal (JOHNSON e JOHNSON, 1993).

As raças de porte grande são mais acometidas quando comparadas às de porte pequeno (VASSEUR, 1993). Duval et al. (1999) verificaram uma maior ocorrência da doença em cães de raças grandes, sendo o mastim napolitano, akita, são bernardo, rotweiler, mastif inglês, labrador e o american staffordshire

terrier as mais acometidas. Outro estudo envolvendo 775 cães com ruptura do LCCr, os pesquisadores observaram maior prevalência da afecção em cães das raças boxer, doberman, golden retriever e labrador (LAMPMANN et al, 2003).

Ao avaliar vários estudos a respeito de cães com lesão no LCCr observou-se uma relação entre o porte e a idade desses animais. Verificou-se que cães com mais de 15kg apresentam uma ocorrência maior da afecção, e que a maioria dos casos acontece nos animais com idade inferior a cinco anos (JOHNSON e JOHNSON, 1993; VASSEUR, 1993). Já os cães com menos de 15kg apresentam uma menor ocorrência da doença, e quando ela se manifesta, os animais tem mais de cinco anos. Acredita-se que as alterações degenerativas que acarretam a perda na organização das fibras de colágeno do LCCr, ocorra de uma forma tardia nos cães mais leves, em contra partida são observadas numa frequência maior nos cães jovens com mais de 15kg (JOHNSON e JOHNSON, 1993; MOORE e READ, 1996).

Animais não castrados apresentam uma incidência menor de ruptura do LCCr quando comparados aos castrados, não sendo observada diferença significativa entre machos e fêmeas (DUVAL et al., 1999). Lampman et al. (2003) verificaram que fêmeas castradas são mais acometidas, seguidas de machos castrados, machos não castrados e fêmeas não castradas. Sabe-se que ratos submetidos à ovariectomia apresentam uma quantidade menor de elastina e redução no diâmetro das fibras de colágeno na cápsula da articulação coxofemoral. Em cães não há estudos comparando tais relações. O que se observa nesses animais é um maior ganho de peso após a castração (MOORE e READ, 1996).

Um dos modelos experimentais utilizados para se desenvolver osteoartrite na articulação FTP de cães é a secção cirúrgica do LCCr, isso evidencia a importância dessa estrutura na função normal do joelho (INNES et al., 2002; Johnson e Johnson, 1993). As lesões no LCCr podem ocorrer por eventos puramente traumáticos ou por alterações degenerativas. Essas duas causas apresentam uma estreita ligação, pois um ligamento enfraquecido devido a

problemas degenerativos tem maior facilidade de romper quando comparado a um ligamento normal (MOORE e READ, 1996).

Causas como a obesidade, alterações imunes e problemas na conformação das estruturas ósseas são fatores importantes na patogênese da ruptura do LCCr (MORRIS e LIPOWITZ, 2001; HULSE e JOHNSON, 1997).

Na ruptura parcial do LCCr os sinais clínicos são mais sutis e o desenvolvimento de DAD costuma ser mais lento, o que dificulta o seu diagnóstico (SCAVELLI et al., 1990; BRINKER et al., 1990). Nos casos de ruptura parcial ocorre lesão da faixa craniomedial do ligamento, pois além de ser mais curta que a faixa caudolateral, ela permanece sob tensão tanto em flexão quanto em extensão, enquanto a faixa caudolateral encontra-se tencionada apenas durante a extensão do joelho (HARANSEN, 2003; ROOSTER e BREE, 1999). Aproximadamente um terço das lesões no LCCr são rupturas parciais, porém se não tratadas, a maioria evolui para ruptura completa do ligamento após determinado tempo (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

As manobras ortopédicas utilizadas nos casos de ruptura do LCCr são o teste de deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur, ou teste de gaveta cranial, e o teste de compressão tibial (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993; ROOSTER et al., 1998). Os dois procuram detectar o movimento de gaveta cranial. Os resultados positivos são diagnósticos para a ruptura do LCCr, porém a ausência de movimentos anormais durante a realização do exame não descarta a possibilidade da doença (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993).

O exame radiográfico costuma ser o primeiro exame solicitado, tanto em humanos quanto em pacientes veterinários (HOSKINSON e TUCKER, 2001; YOON et al., 1998). As projeções utilizadas são a mediolateral e a craniocaudal, e as alterações radiográficas podem variar de acordo com o tempo de evolução e o tipo da lesão. Na maior parte dos casos, a técnica radiográfica fornece informações importantes a respeito da gravidade do quadro (MOORE e READ, 1996). A presença de osteofitos, entesofitos e a diminuição da área correspondente ao coxim gorduroso foram as alterações radiográficas mais

comuns segundo Widmer et al. (1994) em animais submetidos à lesão experimental do LCCr.

O exame ultra-sonográfico é utilizado há anos como exame de rotina na avaliação de problemas articulares em humanos. Na medicina veterinária, especificamente na área de animais de companhia, a ultra-sonografia articular é um método de diagnóstico ainda pouco utilizado (SAMII e LONG, 2002; KRAMER et al., 1999). Tem como vantagens a não utilização de radiação ionizante e o fato de permitir a visibilização de estruturas intra-articulares (MUZZI et al., 2001). Porém a experiência do operador e a necessidade de transdutores específicos são fatores limitantes (SCHNAPPAUF et al., 2001).

Os achados ultra-sonográficos mais comuns são a presença de efusão articular, coxim gorduroso heterogêneo, e em alguns casos pode-se verificar a presença de uma estrutura hiperecogênica e irregular no local de inserção do ligamento na tíbia, compatível com o LCCr rompido. Essa imagem é mais fácil de ser detectada na fase crônica da doença (MUZZI et al., 2005; VIANNA e CARVALHO et al, 2004). A presença de alterações decorrentes da DAD dificulta a visibilização do ligamento por meio da ultra-sonografia. A grande quantidade de efusão articular e a formação de tecido sinovial reativo intra-articular são fatores que interferem na avaliação das estruturas articulares (GNUDI e BERTONI, 2001). Objetivou-se no presente estudo determinar a contribuição diagnóstica do exame radiográfico e do exame ultra-sonográfico nos casos de ruptura do LCCr.

- Material e Método

Local de execução

Foi realizado estudo prospectivo, num período de 12 meses, no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista-UNESP-Campus Botucatu. O estudo está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da FMVZ-UNESP, Botucatu, SP.

Animais

Amostragem: 31 cães, machos e fêmeas, de idade variada, com ou sem raça definida (crd/srd), atendidos no HV-FMVZ-Botucatu, SP, num período de 12 meses, com histórico e sinais clínicos compatíveis com ruptura do ligamento cruzado cranial, segundo o médico veterinário responsável pelo caso.

Equipamentos:

- aparelho de raio-x¹, com capacidade para 125Kv/500mA, equipado com grade antidifusora de potter-bucky. Películas radiográficas² de tamanhos variados, utilizadas acordo com o porte do animal. As películas eram contidas em chassi metálico com écran intensificador³. Após a tomada radiográfica as películas eram identificadas por impressão luminosa e processadas⁴ em equipamento automático modelo⁵.

- aparelho de ultra-sonografia portátil⁶, no modo B, com transdutor microlinear de 7,5MHz. A documentação dos exames foi realizada em impressora para ultra-sonografia⁷ e utilização de papel para impressão próprio⁸.

- Método

¹ Modelo D800-TUR-DRESDEN;

² MXG/PLUS-KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

³ LANEX REGULAR-KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

⁴ KODAK Brasileira Comércio e Indústria Ltda;

⁵ Modelo MX2MACROTEC Comércio e Indústria Ltda;

⁶ Modelo EUB 405-HITACHI COMPANY

⁷ Modelo UP890-SONY

⁸ Modelo UPP110HD tipo II-SONY

Exame radiográfico: os pacientes foram submetidos à sedação e analgesia com Acepromazina 0,2%⁹ na dose de 0,1mg/kg e Morfina⁹ na dose de 0,2mg/kg, e posteriormente à anestesia geral de ultracurta duração com Propofol¹⁰ na dose de 5mg/kg. A técnica radiográfica utilizada relaciona miliamperagem-segundo e quilovoltagem à espessura da região a ser radiografada.

Foram realizadas radiografias da articulação femorotibiopatelar, nas projeções crânio-caudal e médio-lateral com a articulação tibiotársica na posição anatômica e em flexão (projeção de estresse).

Os exames radiográficos foram realizados com o auxílio do proprietário ou responsável pelo animal levando-se em consideração as normas de proteção radiológica. Depois de processadas, as radiografias eram avaliadas por dois examinadores separadamente, os achados radiográficos foram transcritos para fichas individuais (anexo 1), que continham uma lista de alterações e suas respectivas classificações. As duas leituras foram posteriormente confrontadas.

Exame ultra-sonográfico:

Após a realização do exame radiográfico, os animais foram encaminhados para sala de ultra-sonografia, colocados em mesa própria, procedida ampla tricotomia da região do joelho e aplicado gel acústico. Os pacientes eram colocados nos decúbitos dorsal e lateral com o membro a ser examinado voltado para cima, e posicionados do lado direito do examinador, com a região cefálica paralela ao aparelho de ultra-sonografia e a região pélvica próxima ao lado direito do examinador.

Foram obtidas imagens da articulação FTP nos planos transversal e sagital, com o membro semi-flexionado e em posição neutra. Os achados ultra-sonográficos também foram transcritos para fichas individuais, nas quais se encontravam uma lista de alterações e suas respectivas classificações (anexo 1).

O diagnóstico radiográfico e ultra-sonográfico foram apresentados ao médico veterinário responsável pelo caso, para que se decidisse a forma de

⁹ Dolomorf®-CRISTÀLIA-Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda-Itapira-SP;

¹⁰ Provive® 1%-CLARIS Produtos Farmacêuticos do Brasil-São Paulo-SP;

tratamento. Os resultados negativos foram tratados clinicamente, e aqueles animais nos quais foi verificada lesão parcial ou total no LCCr eram encaminhados para cirurgia. A artrotomia exploratória foi utilizada como diagnóstico final, ou seja, teste padrão ouro, pois verificou a real constituição do ligamento. Seis animais apresentaram resultados negativo nos exames radiográfico e ultra-sonográfico e, portanto não foram submetidos ao teste padrão ouro, desta forma foram excluídos do estudo.

A análise dos resultados foi realizada avaliando-se a eficiência do exame radiográfico e ultra-sonográfico no diagnóstico da ruptura do LCCr, utilizando o nível dois de avaliação de testes de diagnóstico por imagem (FRYBACK e THORNBURY, 1991). A acurácia foi avaliada comparando-se o exame radiográfico e o exame ultra-sonográfico com a artrotomia (teste padrão ouro). Os resultados foram divididos em categorias e distribuídos em frequências e porcentagens (SIMEONE et al., 1985).

- Categoria A: o exame identificou corretamente o diagnóstico;
- Categoria B: o exame contribuiu de forma positiva com o diagnóstico;
- Categoria C: o exame não trouxe nenhuma contribuição ao diagnóstico;
- Categoria D: o contribuiu de forma errada no diagnóstico;

Os resultados enquadrados nas categorias A e B foram considerados positivos e os das categorias C e D negativos.

Quadro 1-Ficha de identificação do paciente:

NOME:
IDADE:
RAÇA:
PESO:
RG/HV:
RG/RADIOLOGIA:
HISTÓRICO / ACHADOS CLÍNICOS: 1- tempo de evolução: 2- tipo de evolução: 3- tratamento: 4- possibilidade de trauma: 5- recidiva: 6- tipo de claudicação: 7- movimento de gaveta: 8- dor articular: 9- apatia/anorexia:
ACHADOS RADIOGRÁFICOS: 1- esclerose em fêmur e tíbia () ausente () leve () moderado () grave 2- osteofitos em fêmur () ausente () leve () moderado () grave 3- osteofitos em tíbia () ausente () leve () moderado () grave 4- deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur () ausente () presente 5- outros
ACHADOS ULTRA-SONOGRÁFICOS: 1- líquido articular () ausente () leve () moderado () grave 2- irregularidade em fêmur () ausente () leve () moderado () grave 3- irregularidade em tíbia () ausente () leve () moderado () grave 4- ligamento cruzado cranial () íntegro () ruptura parcial () ruptura total 5- presença de massa hiperecogênica em inserção do LCCr () ausente () presente 6- outros
ACHADOS ARTROTOMIA:

Resultados e Discussão

Num período de 12 meses foram avaliados 31 cães com sinais clínicos compatíveis com ruptura do ligamento cruzado cranial. Desse total, seis animais foram excluídos do estudo pela não obtenção do diagnóstico definitivo.

Dos 25 animais positivos para ruptura do LCCr, a artrotomia constatou 23 rupturas totais e 2 rupturas parciais. A distribuição dos pacientes foi realizada da seguinte forma: 13 (52%) machos e 12 (48%) fêmeas; sendo 10 (40%) machos inteiros, 3(12%) machos castrados, 7 (28%) fêmeas inteiras e 5 (20%) fêmeas castradas, totalizando 8 (32%) animais castrados e 17 (68%) animais inteiros. (tabelas 1e 2),.

Quanto à distribuição racial a amostragem era formada por 10 (40%) cães srd, três (12%) cães da raça boxer, dois (8%) pitbulls, dois (8%) pastores alemães, dois (8%) rottweilers, um (4%) bulldog americano, um (4%) chow chow, um (4%) cocker spaniel inglês, um (4%) labrador, um (4%) mastiff inglês e um (4%) poodle. A maior ocorrência foi nos cães srd (tabela 3).

Cinco (20%) animais apresentavam peso igual ou inferior a 15 kg e vinte (80%) pesavam mais de 15,1kg, o animal mais leve pesava 8,4kg e o mais pesado 71 kg, sendo a média igual a 27,9kg (tabela 4). A faixa etária variou entre 12 meses a 13 anos, e a média obtida foi de 5,4 anos (tabela 5).

O diagnóstico radiográfico foi comparado ao diagnóstico final (artrotomia) e a sua contribuição diagnóstica foi distribuída segundo as categorias: categoria A com 21 (84%) casos e categoria D com quatro (16%) casos. Não foi enquadrado nenhum caso nas categorias B e C (tabela 6);

Os resultados dos exames ultra-sonográficos também foram comparados ao teste padrão ouro, e a contribuição diagnóstica distribuída segundo as categorias: categoria A com 19 (76%) casos e categoria B com seis (24%) animais. Não foram verificados casos nas categorias C e D (tabela 7);

A ruptura do LCCr é uma afecção comum na clínica de animais de companhia (MOORE e READ, 1996). Na rotina os métodos de diagnóstico primeiramente utilizados são os testes manuais. As técnicas mais utilizadas são o

teste de gaveta cranial e o teste de compressão tibial. Eles têm como objetivo verificar a presença de movimentos anormais da tíbia em relação ao fêmur (VASSEUR, 1993; JOHNSON e JOHNSON, 1993; ROOSTER et al., 1998). São técnicas relativamente simples e de baixo custo, porém apresentam um índice moderado de resultados falso-negativos (JERRAM e WALKER, 2003).

Os métodos de imagem são empregados no diagnóstico de lesões no LCCr, entre eles estão o exame radiográfico, a ultra-sonografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Outra forma de diagnóstico da ruptura do ligamento é a artroscopia, exame que permite a verificação direta da ruptura do LCCr e sua reparação durante o mesmo procedimento, ou seja, constitui-se uma técnica tanto diagnóstica quanto terapêutica (WHITNEY, 2003; McLAUGHLIN e ROUSH, 2002).

A contribuição diagnóstica do exame radiográfico e do exame ultra-sonográfico foram avaliadas nesse estudo, em cães com suspeita de ruptura do LCCr. Os resultados foram então comparados com os dados obtidos na artrotomia (teste padrão ouro).

Verificamos ao avaliar os resultados dos exames radiográficos que 21 (84%) dos animais encontravam-se na categoria A e quatro (16%) pacientes na categoria D. Os quatro animais enquadrados na categoria D apresentaram laudos negativos para ruptura do LCCr, porém a artrotomia verificou que metade deles (2 casos) apresentava ruptura parcial e a outra metade o ligamento encontrava-se rompido totalmente.

Nos dois casos onde não foi verificada ruptura, mas havia lesão parcial, provavelmente uma das faixas que permanecia íntegra do ligamento foi a responsável por impedir o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur. Esse fato é descrito na literatura por Jerram e Walker (2003) em que relatam a ocorrência de casos falso-negativos durante a realização do teste de gaveta em animais com ruptura parcial do LCCr. Os outros dois casos onde os resultados das radiografias foram negativos e a artrotomia exploratória constatou ruptura total, os animais apresentavam mais de dois meses de evolução, caracterizando quadros crônicos. Nesses casos a fibrose instalada na articulação do joelho também

colabora impedindo o deslocamento cranial da tíbia (HEFFRON e CAMPBELL, 1978).

Não há muitos estudos específicos sobre a acurácia do exame radiográfico no diagnóstico da ruptura do LCCr. Ao comparar o exame radiográfico e a artroscopia em 15 cães apresentando sinais compatíveis com lesão no ligamento, Bumin et al. (2002) verificaram no exame radiográfico alterações compatíveis com a afecção em nove (60%) cães. A artroscopia verificou nove rupturas totais e seis parciais, porém o estudo não esclarece se os seis casos nos qual o exame radiográfico apresentou laudo negativo foram os mesmos animais que a artroscopia constatou rupturas parciais.

Ao avaliar 72 articulações de cães com suspeita de lesão no LCCr, Rooster et al (1998) testaram a acurácia do exame radiográfico na projeção de estresse e verificaram 97% de sensibilidade e 100% de especificidade. A artrotomia e a artroscopia foram utilizadas para confirmação do diagnóstico e constataram 13 rupturas parciais e 59 rupturas completas. Utilizando também a projeção de estresse Rooster e Bree (1999) avaliaram 23 casos de rupturas parciais do LCCr em cães. O teste de gaveta foi positivo em nove casos, já o exame radiográfico foi capaz de constatar alterações compatíveis com a lesão em todos os casos, sendo 22 confirmados por meio de artroscopia e um por artrotomia.

Ao avaliarmos os resultados ultra-sonográficos verificamos 19 (76%) casos na categoria A e seis (24%) na categoria B. Ao considerarmos resultados positivos os casos das categorias A e B, a ultra-sonografia apresentou 100% de resultados positivos. Dos seis casos incluídos na categoria B, quatro apresentaram ruptura parcial ao exame ultra-sonográfico enquanto na artrotomia foi verificado ruptura total, e em dois deles a ultra-sonografia teve laudo de ruptura total do LCCr e a cirurgia constatou ruptura parcial, ou seja, resultados que contribuíram de forma positiva no diagnóstico da lesão, pois mesmo os casos de lesões parciais são tratados cirurgicamente.

Ao analisar cinco articulações de cães com presença de gaveta positiva, Muzzi et al. (2005) não identificaram ao exame ultra-sonográfico o LCCr, verificaram somente a presença estrutura irregular na inserção do LCCr na tíbia

em dois cães. Observaram coxim gorduroso infrapatelar homogêneo em todos os cães e áreas irregulares e hiperecogênicas nos côndilos femorais, compatíveis com osteofitos. A artrotomia confirmou ruptura total do LCCr nos cinco cães, e o estudo mostrou que o exame ultra-sonográfico colaborou no diagnóstico da lesão.

Schnappauf et al. (2001) também testaram a ultra-sonografia como modalidade diagnóstica nos casos de lesão do LCCr. Eles avaliaram 65 cães supostamente acometidos pela afecção. Os animais apresentavam claudicação com evolução de três dias a dois anos, e as raças mais afetadas foram as de grande porte. Foram confirmadas por meio de artrotomia 54 rupturas completas e 11 rupturas parciais. Em 42 casos foi identificada estrutura hiperecogênica em platô cranial da tíbia compatível com LCCr lesionado totalmente. Noventa por cento dos animais (59) apresentava efusão articular e na maioria dos casos o coxim gorduroso estava heterogêneo.

Resultados negativos foram obtidos por Gnudi e Bertoni (2001) quando avaliaram 46 articulações suspeitas de lesão, de 42 cães. O exame ultra-sonográfico diagnosticou como ruptura nove (19,6%) das 46 articulações. De acordo com os autores isso ocorreu, pois a maior parte dos casos havia efusão articular, o que impedia a visualização do ligamento rompido.

Uma nova técnica foi testada por Seong et al. (2005), na qual utilizaram injeção dinâmica de solução salina intra-articular para avaliação ultra-sonográfica de cães com ruptura do LCCr. As articulações foram avaliadas com transdutores de 11MHz, primeiramente pelo método tradicional e após pela nova técnica. O que eles verificaram foi uma melhor identificação do ligamento com a técnica de injeção intra-articular quando comparada à técnica convencional. A presença de solução salina gera uma “janela” acústica, criando um contorno anecogênico, facilitando a visualização do ligamento.

Exceto Gnudi e Bertoni (2001), em todos os estudos, incluindo o nosso, a ultra-sonografia teve uma contribuição positiva no diagnóstico da ruptura do LCCr. Diferentemente do nosso e do estudo de Schnappauf et al. (2001), Muzzi et al. (2005) tiveram como base para o diagnóstico da lesão às alterações ósseas e articulares, e somente em dois cães (40%) verificaram estrutura compatível com o

ligamento rompido. Temos que considerar que tanto no nosso estudo quanto no estudo de Muzzi et al. (2005) foram utilizados transdutores de 7,5MHz, já Schnappauf et al. (2001) utilizaram transdutores de 10MHz. Para avaliarmos estruturas superficiais quanto maior a frequência, melhor a qualidade da imagem (VIANNA e CARVALHO et al, 2004).

No estudo de Gnudi e Bertoni (2001), também foi utilizado transdutor de 7,5MHz, porém, a maior dificuldade está relacionada com a grande quantidade de efusão articular. Se pararmos para pensar que ao administrarmos líquido intra-articular (solução salina) melhoramos a visibilização do ligamento rompido, porque nos casos de efusão articular não obtemos o mesmo efeito? Isso ocorre, pois no estudo de Seong et al. (2005) foi feita secção experimental do ligamento e posterior realização do exame ultra-sonográfico. Nos casos de rotina o tempo de evolução é bastante variado, e nos quadros crônicos a efusão articular é formada em alguns casos por hemartrose e grande quantidade de tecido fibrótico reativo, dificultando a identificação das estruturas intra-articulares inclusive durante a artroscopia (YOON et al., 1997).

Tabelas:

Tabela 1: Frequência do sexo de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

sexo	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
machos ^a	13	52
fêmeas ^b	12	48
total	25	100

$p < 0,05$

$a = b$

Tabela 2: Frequência dos animais castrados e inteiros, com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

animais	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
castrados ^b	8	32
inteiros ^a	17	68
total	25	100

$p < 0,05$

$a = b$

Tabela 3: Frequência de raças de cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

raça	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
srd ^a	10	40
boxer ^b	3	12
pit bull ^c	2	8
pastor alemão ^d	2	8
rottweiler ^e	2	8
bulldog americano ^f	1	4
chow chow ^g	1	4
cocker spaniel inglês ^h	1	4
labrador ⁱ	1	4
mastif inglês ^j	1	4
poodle ^k	1	4
total	25	100

$p < 0,05$

$a > b = c = d = e = f = g = h = i = j = k$

Tabela 4: Frequência de portes dos cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

peso	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
cães até 15,0kg ^b	5	20
cães com mais de 15,1kg ^a	20	80
total	25	100

$p < 0,05$

$a > b$

Tabela 5: Freqüência de faixa etária dos cães com ruptura do LCCr atendidos no HV-FMVZ-UNESP, Botucatu-SP, no período de 12 meses (março de 2004 a março de 2005).

faixa etária	freqüência	
	absoluta (n)	relativa (%)
cães até 5 anos ^b	14	56
cães com mais de 5 anos ^a	11	44
total	25	100

$p < 0,05$

a = b

Tabela 6: Freqüência de resultados de exames radiográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr:

categorias	freqüência	
	absoluta (n)	relativa (%)
A	21	84
B	0	0
C	0	0
D	4	16
total	25	100

A e B = contribuição positiva

C e D = contribuição negativa

Tabela 7: Frequência de resultados de exames ultra-sonográficos distribuídos nas categorias estabelecidas de acordo com a colaboração diagnóstica do exame na ruptura do LCCr:

categorias	frequência	
	absoluta (n)	relativa (%)
A	19	76
B	6	24
C	0	0
D	0	0
total	25	100

A e B = contribuição positiva

C e D = contribuição negativa



Figura 1: radiografia na projeção mediolateral em posição anatômica de cão com ruptura do LCCr (canino, macho, boxer, 4 anos, 32kg), com presença de esclerose em osso subcondral e osteófitos em fêmur e tíbia, e discreto deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur.



Figura 2: radiografia na projeção mediolateral em posição de estresse do mesmo animal mostrado na figura 1. Verifica-se acentuado deslocamento da tíbia em relação ao fêmur na projeção de estresse.

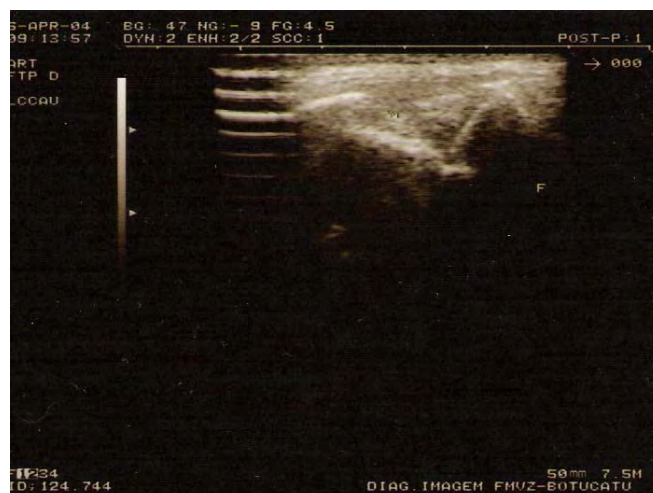


Figura 3: sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão com ruptura do LCCr, verificado massa ecogênica em local de inserção do LCCr na tíbia compatível com ruptura do ligamento (canina, fêmea, 1 ano, labrador, 27,3kg).



Figura 4: sonograma da articulação FTP em plano sagital de cão sem ruptura do LCCr, presença de estrutura linear hipocogênica contornando o região cranial da tíbia, compatível com LCCr íntegro (canina, fêmea, poodle, 3 anos, 8,5kg).

Conclusões

Pudemos concluir após avaliarmos os nossos resultados que tanto o exame radiográfico quanto o exame ultra-sonográfico contribuíram de forma positiva no diagnóstico da ruptura do LCCr.

O exame radiográfico apresentou 16% de falso-negativos e 84% de acerto no diagnóstico da lesão. Porcentagem satisfatória para testes de diagnóstico por imagem. Já o exame ultra-sonográfico contribuiu de forma bastante positiva no diagnóstico de 100% dos casos. Em 19 animais (76%) a técnica ultra-sonográfica diagnosticou corretamente a afecção, e em 24% (seis animais) dos casos ela colaborou de forma acertada para o diagnóstico final ao verificar casos de ruptura parcial onde havia ruptura completa e vice-versa. Devemos lembrar que assim como nos casos de ruptura total, nas rupturas parciais também há desenvolvimento de DAD (SCAVELLI et al., 1990; BRINKER et al., 1990) e a maioria dos casos evolui para lesão total após algum tempo (MOORE e READ, 1996; JOHNSON e JOHNSON, 1993), sendo também necessário tratamento cirúrgico.

Outro fator importante em relação a esses dois métodos de imagem é que são técnicas disponíveis e de custo acessível, ao contrário de outras modalidades de imagem como a artroscopia e a ressonância magnética, que apesar de apresentarem uma acurácia diagnóstica próxima a da artrotomia, são métodos pouco disponíveis e de custo limitante para a maioria da população.

Os exames radiográfico e ultra-sonográfico são métodos de imagem com boa disponibilidade e custo acessível, ao contrário de outras modalidades como a artroscopia e a ressonância magnética, que mesmo apresentando ótima acurácia diagnóstica, são métodos pouco disponíveis e de custo limitante.

O exame radiográfico possui características importantes, pode ser submetido a uma segunda opinião e é ainda mais disponível que a ultra-sonografia. Nos casos de lesão no LCCr, a técnica ultra-sonográfica apresenta a vantagem de permitir a observação das estruturas intra-articulares, porém é uma

modalidade operador-dependente e há necessidade de transdutores específicos para tal finalidade.

No nosso estudo o exame radiográfico foi capaz de determinar lesões na maioria dos cães acometidos, sendo os resultados falso-negativos relacionados a casos crônicos e rupturas parciais. Já a ultra-sonografia apresentou resultados positivos em todos os cães, inclusive naqueles em que o exame radiográfico não constatou a lesão, fato esse que mostra a importância da associação das duas técnicas como uma ótima opção no diagnóstico da ruptura do LCCr.

Referências Bibliográficas:

- BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. **Handbook of small animal orthopedics and fracture treatment**, 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1990. 582p.
- BUMIN, A.; KAIA, U.; TEMIZSOYLU, D.; KIBAR, M.; ALKAN, Z.; SAGLAM, M. The clinical, radiographical and arthroscopical diagnosis of cranial cruciate ligament lesions and surgical therapy in dogs. **Turk Journal Veterinary Animal Science**, n. 26, v.1, p.397-401, 2002.
- CRAIG, L.E.; JULIAN, M.E.; FERRACONE, J.D. The diagnosis and prognosis of synovial tumors in dogs: 35 cases. **Veterinary Pathology**. v.39, p.66-73, 2002.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 2.ed. Guanabara Koogan, 1997. p.23-78
- DUVAL, J.M.; BUDSBERG, S.C.; FLO, G.L.; SAMMARCO, J.L. Breed, sex and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V.215, n.6, p.811-4, 1999.
- FRYBACK, D.G.; THORNBURRY, J.R. The efficacy of diagnostic imaging. **Medical Decision Making**, v.11, n.2, p.88-94, 1991.
- GNUDI, G.; BERTONI, G. Echographic examination of the stifle joint affected by cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.42, n.3, p.266-70, 2001.
- HARANSEN, G.; Cranial cruciate ligament rupture in profile. **Canadian Veterinarian Journal**, v. 44. p.845-6, 2003.
- HAYASHI, K.; MANLEY, P.A.; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: A review. **Journal of the American Hospital Association**. v.40, p.385-90, 2004.
- HEFFRON, L.E.; CAMPBELL, J.R. Morphology, histology and functional anatomy of canine cranial cruciate ligament. **The Veterinary Record**, v.102, n.13, p. 280-3, 1978.

- HOSKINSON, J.J.; TUCKER, R.L. Diagnostic imaging of lameness in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.31, n.1, p.165-80, 2001.
- HULSE, D.A.; JONHSON, A.L. Manegement of joint disease. In: FOSSUM, T.W. **Small animal surgery**. St. Louis: Mosby, 1997. P.883-998.
- INNES, J.F.; SHEPSTONE, L.; HOLDER, J.; BARR, A.R.S.; DIEPPE, P.A. Changes in the canine femoropatellar joint space in the postsurgical, cruciate-deficient stifle joint. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.43, n.3, p.241-48, 2002.
- JERRAM, R.M.; WALKER, A.M.; Cranial cruciate ligament injury in dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. **New Zealand Veterinary Journal**. V.51, n.4, p.149-58, 2003.
- JOHNSON, J.M.; JOHNSON, A.L. Cranial cruciate ligament rupture: Pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.23, n.4, p.717-33, 1993.
- KRAMER, M.; STENGEL, H.; GERWING, M; SCHIMKE, E.; SHEPPARD, C. Sonography of the canine stifle. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.40, n.3, p.282-93, 1999.
- LAMPMAN, T.J.; LUND, E.M.; LIPOWITZ, A.J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.16, n.2, p.122-6, 2003.
- McLAUGHLIN, R.M.; ROUSH, J.K. Dignosing osteoarthritis. **Veterinary Medicine**, v.82, n.4, p.120-33, 2002.
- MOORE, K.W.; READ, R.A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part I. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, n.3, p.223-34, 1996.
- MOORE, K.W.; READ, R.A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part II. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, n.4, p.381-91, 1996.

MORRIS, E.; LIPOWITZ, A.J. Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.218, n.3, p.363-6, 1996.

MUZZI, L.A.L.; MUZZI, R.A.L.; REZENDE, C.M.F.; ROCHA, A.P. Ultra-sonografia da articulação fêmoro-tíbio-patelar em cães normais. **Ciência Animal**, v.11, supl.1, p.209, 2001.

MUZZI, L.A.L.; REZENDE, C.M.F.; MUZZI, R.A.L.; BRENDOLAN, A.P. Ultrasonography of the stifle joint in dogs with cranial cruciate ligament rupture. In: SEMANA DE PÓS GRADUAÇÃO DA UFMG, 3, 2002. Belo Horizonte, MG. **Anais. Belo Horizonte: ufmg, 2002. On line: <http://www.ufmg.br/prpg/anais3.htm>. Capturado em 10/04/2005.**

PAYNE, J.T.; CONSTANTINESCU, G.M. Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. **Veterinary Clinics of North América: Small Animal Practice**, v.23, n.4, p.691-701, 1993.

POWERS, M.Y.; MARTINEZ, S.A.; LINCOLN, J.D.; TEMPLE, C.J.; ARNAIZ, A. Prevalence of cranial cruciate ligament rupture in a dogs with lameness attributed to hip dysplasia: 369 cases (1994-2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 2005, v.227, n.7, p.1109-11.

ROOSTER, H.; BREE, H.V.; Use of compression stress radiography for the detection of partial tears of canine cranial cruciate ligament. **Journal of Small Animal Practice**, v.40, n.12, p.573-6, 1999.

ROOSTER, H.; BREE, H.V. Diagnosis of cranial cruciate ligament injury in dogs by tibial compression radiography. **The Veterinary Record**, v.142, n.14, p.366-8, 1998.

SAMII, V.F.; LONG, C.D. Musculoskeletal system. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, S.J. **Small Animal Diagnostic Ultrasound**. 2.ed. Philadelphia: Saunders, 2002. p.267-84.

SCAVELLI, T.D.; SCHRADER, S.C.; MATTHIESEN, D.T.; SKORUP, D.E. Partial rupture of the cranial cruciate ligament of the stifle in dogs: 25 cases (1982-1988). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.196, n.7, p. 1135-8, 1990.

- SCHNAPPAUF, A.; MULLER, S.; GERWING, M.; KRAMER, M.; SCHIMKE, E. Ultrasound of the canine stifle and its importance in cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 42, p.359-94, 2001.
- SEONG, Y.; EOM, K.; LEE, H.; LEE, J.; PARK, J.; LEE, K.; JANG, K.; OH, T.; YOON, J. Ultrasonographic evaluation of cranial cruciate ligament rupture via dynamic intra-articular saline injection. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.46, n.1, p.80-2, 2005.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J.D.; GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**, 5.ed. Guanabara Koogan, 1986. v.1, p.324-49.
- SIMEONE, J.F.; NOVELLINE, R.A.; FERRUCI, J.T.; DELUCA, S.A.; McABE, C.J.; MUELLER, P.R.; HALL, D.A.; WITTENBERG, J.; BUTCH, R.J.; PAPANICOLAOU, N.; JOHNSON, R. Comparison of sonography and plain films in evaluation of the acute abdomen. **American Journal of Roentgenology**, v.144, n.1, p.49-52, 1985.
- VASSEUR, P.B. Stifle Joint. In SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**, 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1993 v.2. p.1817-65.
- VIANNA, R.S.; CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia ortopédica. In: CARVALHO, C.F. **Ultra-sonografia em Pequenos Animais**. Editora Roca, 2004. p.239-51.
- WHITNEY, W.O. Assisted surgery of the stifle joint. In: BEALE, B.S.; HULSE, D.A.; SCHULZ, K.S. WHITNEY, W.O. **Small animal arthroscopy**. Philadelphia: Saunders, 2003, p.116-57.
- YONN, Y.; RAH, J.; PARK, H. A prospective study of the accuracy of clinical examination evaluated by arthroscopy of the knee. In: MORREY, B.F.; BEAUCHAMP, C.P.; CURRIER, B.L.; SWIONTKOWSKI, M.F.; TOLO, V.; TRIGG, S.D. **Yearbook of orthopedics knee**. St. Louis: Mosby, 1998. p.231-57.