

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

**RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.  
ESTUDO RETROSPECTIVO (2014 – 2016)**

**Luis Alan Zambrano Corrêa**

**PORTO ALEGRE**

**2017/2**

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

**RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES.  
ESTUDO RETROSPECTIVO (2014 – 2016)**

**Autor: Luis Alan Zambrano Corrêa**

**Monografia apresentada à Faculdade de  
Veterinária como requisito parcial para  
obtenção da Graduação em Medicina  
Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi**

**PORTO ALEGRE**

**2017/2**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado em cada escolha e decisão tomada durante esta longa jornada. Agradeço a todos que dividiram um pouco de si neste longo caminho que tracei, desde o início em Pelotas, onde tive o primeiro contato com esse universo que é a veterinária.

Gostaria de agradecer aos meus pais que estiveram sempre ao meu lado, me apoiando na realização desse sonho. À minha família: irmãs, sobrinhos, tios, tias, vó e primos, agradeço muito pela paciência e pelo apoio.

Aos meus amigos que me incentivaram, me apoiaram e foram compreensivos nas vezes que me ausentei para me dedicar ao sonho de ser médico veterinário.

Aos amigos e futuros médicos veterinários, que compartilharam diversas dificuldades, agonias, mas também vivenciaram momentos de estudos, alegria, lazer e de troca de experiências. Agradeço pelo companheirismo e por tornarem minha chegada à FAVET mais tranquila.

Ao meu orientador durante grande parte da faculdade Professor Marcelo Alievi, obrigado por tudo, pelas oportunidades e aprendizado.

Aos médicos veterinários do Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do HCV-UFRGS, pelos ensinamentos e amizade.

Aos demais professores, veterinários e funcionários que de alguma forma contribuíram na minha formação. Em especial aos funcionários do SAME do HCV-UFRGS pela paciência e colaboração na realização da minha pesquisa. Meu muito obrigado a todos!

E finalmente aos animais, por despertarem em mim a paixão por esta profissão tão nobre.

## RESUMO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma das lesões mais comuns nos membros pélvicos da espécie canina. Pode ser completa com visível instabilidade ou parcial com instabilidade em menor grau. A instabilidade da articulação do joelho surge em decorrência da ruptura do ligamento, causando uma cascata inflamatória, alterações degenerativas e claudicação nos cães. A gravidade da degeneração parece ser diretamente proporcional ao porte e a idade. Anormalidades de conformação e as artropatias imunomediadas são associadas com a ruptura deste ligamento. O objetivo do estudo foi caracterizar o perfil da população de cães acometidos por RLCCr atendidos pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no período compreendido entre outubro de 2014 e outubro de 2016. Sendo considerados os seguintes fatores: ruptura ligamentar uni ou bilateral, raça, idade, gênero, estado reprodutivo, escore de condição corporal, peso corporal, ambiente, presença concomitante de luxação de patela e/ou displasia coxofemoral. A base dos dados foi a análise de prontuários de 104 cães com diagnóstico clínico de RLCCr. Os resultados mostraram que a RLCCr unilateral foi a mais frequente (89,42%) e que 6,73% desses casos apresentaram RLCCr no membro contralateral, após um período médio de 5 meses. Presença de luxação de patela ou displasia coxofemoral concomitante a RLCCr foram identificadas em 25% e 22,11% dos casos, respectivamente. Os animais sem raça definida foram os de maior ocorrência, com 42,31% dos casos, seguidos da raça Poodle (9,62%), Labrador (6,85%), Pitbull (6,85%), Yorkshire (4,81%), Boxer (3,85%), Bulldog inglês (3,85%), Lhasa apso (3,85%) e Chow-chow (3,85%). A média de idade que ocorreu a ruptura foi de 6,78 anos. As fêmeas (54,81%) foram mais acometidas. Com relação ao estado reprodutivo a maior prevalência foi em fêmeas castradas (45,19%). Quanto ao ambiente, 64,42% dos cães residiam em casa. Em relação ao porte, 58,93% dos cães de grande porte tinham menos de sete anos e 48,89% dos de pequeno porte apresentavam mais de sete anos. Cães com escore corporal acima do ideal (ECC>5) representaram 54,65% dos animais do estudo. O aumento de peso e da idade são fatores que favorecem o desenvolvimento da degeneração ligamentar, levando a ruptura do ligamento cruzado.

**Palavras-chave:** Doença articular degenerativa. Ligamento cruzado. Joelho. Cães.

## ABSTRACT

*The rupture of the cranial cruciate ligament is one of the most common injuries in the pelvic limb of canine species. It can be complete with visible instability or partial instability to a lesser extent. The instability of the knee joint emerges from the rupture of the ligament, causing an inflammatory cascade, degenerative changes and lameness in dogs. The severity of the degeneration seems to be directly proportional to size and age. Conformation abnormalities and the immune-mediated arthropathies are associated with rupture of this ligament. The aim of this study is to characterize the profile of the population of dogs affected by cranial cruciate ligament rupture attended by the Orthopedic and Traumatology Service of the Veterinary Teaching Hospital at Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) in a period between October 2014 and October 2016. Considering the following factors: bilateral or unilateral ligament rupture, breed, age, gender, reproductive status, body condition score, environment, presence of patellar dislocation and/or hip dysplasia. The data base was the analysis of the medical records of 104 dogs diagnosed with rupture of the cranial cruciate ligament. The results demonstrated that the unilateral rupture of the cranial cruciate ligament was more frequent (89,42%) and that 6,73% of cases presented rupture of the cranial cruciate ligament in the contralateral limb after an average period of 5 months. The presence of concomitant patellar dislocation and hip dysplasia were identified in 25% and 22,11%, respectively. The undefined breed animals were the most frequent, 43,31% of cases, followed by Poodle (9,62%), Labrador (6,85%), Pitbull (6,85%), Yorkshire (4,81%), Boxer (3,85%), Bulldog (3,85%), Lhasa Apso (3,85%) and Chow-chow (3,85%). The average age that the rupture occurred was 6,78 years old. The females (54,81%) were the most affected. Regarding the reproductive status, the highest prevalence was in castrated females (45,19%). Dogs with an average weight of eight kilos (21,78%) were more diagnosed. Considering the environment, 64,42% of dogs lived in a house. In relation to the size, 58,93% of the dogs were large, aged under 7 years old and 48,89% of small size dogs were older than 7 years old. Dogs overweight (body condition score >5) represented 54,65% of animals of this study. The overweight and the older age are factors that favor the development of the ligament degeneration, leading to the rupture of the cruciate ligament.*

**Key-words:** Degenerative joint disease. Cruciate ligament. Knee. Dogs.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Distribuição dos 104 cães portadores de RLCCr, segundo o gênero e estado reprodutivo..... **20**
- Figura 2** Distribuição referente ao porte e estágio de desenvolvimento dos 104 cães com RLCCr atendidos no HCV-UFRGS no período de 2014 a 2016.....**21**
- Figura 3** Distribuição referente ao peso dos cães que apresentaram RLCCr atendidos no HCV-UFRGS no período de 2014 a 2016.....**21**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Material e Métodos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>25</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

Os ligamentos cruzados são estruturas que desempenham importantes funções na estabilidade da articulação do joelho (IAMAGUTI *et al.*, 1998). A ruptura destes geralmente é associada ao estresse excessivo sobre a articulação, acometendo com maior frequência cães jovens de raças de grande porte e ativos. A instabilidade causada pela ruptura parcial ou total do ligamento cruzado cranial (LCCr) provoca dor e inflamação da articulação, resultando em alterações patológicas como: lesões meniscais, osteoartrite e fibrose articular. É a injúria ortopédica mais comum dos membros pélvicos de cães, causando claudicação do membro afetado (JOHNSON; JOHNSON, 1993; CASALE; MCCARTHY, 2009; SCHULZ, 2013) e um dos principais fatores etiológicos da doença articular degenerativa do joelho (PIERMATTEI; FLO, 1999; GRIFFON, 2010).

O ligamento cruzado cranial é o mais acometido, pois é o principal ligamento relacionado com o movimento articular, evitando o deslocamento cranial anormal da tíbia em relação ao fêmur e a hiperextensão do joelho (ARNOCZKY, 1977; IAMAGUTI *et al.*, 1998; CONSTANTINESCU, 2002). Esse ligamento em conjunto com o ligamento cruzado caudal (LCCd) restringe a articulação limitando a rotação interna excessiva da tíbia no fêmur (ARNOCZKY, 1996). A ruptura do LCCd isolada é rara, normalmente está associada à ruptura do ligamento cruzado cranial (IAMAGUTI *et al.*, 1998).

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) tem uma origem complexa e multifatorial que ainda não foi bem elucidada (COOK, 2009). Possíveis causas para a RLCCr envolvem fatores como: idade, peso corporal (DUVAL *et al.*, 1999), conformação óssea (WINGFIELD *et al.*, 2000; MORRIS *et al.*, 2001), influências hormonais (ADACHI *et al.*, 2008; ROMANI; LANGENBERG; BELKOFF, 2010) e respostas auto-imunes (DOOM *et al.*, 2008; CLEMENTS *et al.*, 2011). Entretanto, fatores genéticos são considerados como a principal influência na susceptibilidade da afecção (WHITEHAIR; WILLITS; VASSEUR, 1993; DUVAL *et al.*, 1999; WILKE *et al.*, 2009; WILKE *et al.*, 2015). Além disso, é provável que ocorra uma interação complexa entre fatores ambientais e multigênicos. Esses fatores em conjunto criam um desequilíbrio entre forças biomecânicas aplicadas no ligamento e sua capacidade em sustentar essa carga.

Causas traumáticas, como sobrecarga dos membros posteriores, rotação excessiva ou hiperextensão do joelho são apenas 20% dos casos de RLCCr (GRIFFON, 2010; COMERFORD *et al.*, 2011; SCHULZ, 2013; ICHINOHE *et al.*, 2015).

Vasseur (2007) e Piermattei, Flo e De Camp (2009) afirmam que na maioria dos cães a



ruptura tem curso crônico e o início do processo nem sempre está associado a um evento traumático.

Os cães de raças grande são mais predispostos a RLCCr. Em um estudo com 1,25 milhões de cães realizado nos Estados Unidos identificou cinco raças mais frequentemente afetadas como Terra Nova, Rottweiler, Labrador Retriever, Bulldog e Boxer (WITSBERGER *et al.*, 2008). Outras raças também apresentam maior risco, são elas: Mastim Napolitano, Mastiff, Akita, São Bernardo, West Highland White Terrier, Yorkshire Terrier, Chesapeake Bay Retriever, Golden Retriever, Staffordshire Bull Terrier e American Staffordshire Terrier (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; HAYASHI; MANLEY; MUIR, 2004; VASSEUR, 2007; MCCARTHY, 2009; WILKE *et al.*, 2009; TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). Em compensação raças como Greyhound, Dachshund, Basset Hound, Pequinês, Doberman Pinchers e Shih Tzu são significativamente menos propensas a romper o LCCr (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). Os motivos para uma maior predisposição em algumas raças não são bem claros, possivelmente estão relacionados com as diferenças anatômicas, metabólicas, histológicas e imunológicas (MCCARTHY, 2009; MUIR, 2010). A raça dos animais influencia na apresentação bilateral da doença (GUTHRIE *et al.*, 2012).

Em um estudo que buscou identificar bases genéticas da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães, identificou-se que mutações gênicas afetam a força do colágeno e comprometem a estabilidade do ligamento, aumentando assim o risco de ruptura (BAIRD *et al.*, 2014).

A condição corporal também é um fator de risco, cães acima do peso ideal apresentam uma maior incidência (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; SLATTER, 2003; HAYASHI *et al.*, 2004; HAVIG *et al.*, 2007; SCHULZ, 2013). O excesso de peso sobre os cães induz a RLCCr (PEIXOTO *et al.*, 2010), devido a uma carga exagerada que o ligamento sofre durante a marcha normal (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993;). O índice de massa corporal indica ser mais importante do que o peso no desenvolvimento de RLCCr (GUTHRIE *et al.*, 2012).

Cães de grande porte (>22 Kg) correm maior risco de sofrer RLCCr e tendem a desenvolver a doença com uma idade mais jovem do que em raças pequenas (BENNETT *et al.*, 1988; WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; DUVAL *et al.*, 1999; HARASEN, 2008). Estudos histológicos demonstram que cães com peso inferior a 15 Kg apresentam menos alterações degenerativas do LCCr em comparação aos de maior porte (BOUDRIEAU *et al.*, 2012).

Segundo Vasseur (2007) as fêmeas apresentam maior prevalência de RLCCr do que os machos. A castração aumenta em ambos os sexos a incidência da injúria no ligamento, sugerindo que os hormônios sexuais podem interferir nas propriedades mecânicas do LCCr (DUVAL *et al.*, 1999; SLATTER, 2003; HAYASHI *et al.*, 2004; VASSEUR, 2007; BOUDRIEAU *et al.*, 2012). Cadelas castradas apresentam 2,1 vezes mais chance de serem diagnosticadas em comparação às não castradas (TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). Os mecanismos que levam a esse achado não estão bem elucidados, mas possivelmente está associado ao ganho de peso, composição da gordura corporal (EDNEY; SMITH, 1986; WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; DUVAL *et al.*, 1999) e ao desenvolvimento de platô tibial com uma inclinação excessiva em cadelas precocemente castradas (DUERR *et al.*, 2007). A gordura branca em muitas espécies, incluindo o cão, demonstrou ser um órgão endócrino importante, produzindo adipocinas que podem ser pró-inflamatórias (O'HARA *et al.*, 2009). Sugere-se que indivíduos obesos tem inflamação crônica do seu tecido adiposo, implicando na liberação de adipocinas sistêmicas ou locais que podem estar envolvidas na etiopatogenia da patologia de tecidos conjuntivos (EISELE *et al.*, 2005; TRAYHURN; BING; WOOD, 2006).

Os hormônios sexuais demonstram interferirem no metabolismo do colágeno, através da diminuição do conteúdo de elastina ligamentar (MATERA *et al.*, 2007). Embora ainda não se tenha estudos vinculando a presença ou ausência de taxas hormonais altas com a RLCCr em cadelas (GUTHRIE *et al.*, 2012), a hipoestrogenemia associada a ovariectomia pode estar relacionada com a maior incidência em fêmeas castradas, pois o estrogênio confere um efeito protetor, o que já foi comprovado em mulheres (COMERFORD; SMITH; HAYASHI, 2011).

A predisposição para esta doença aumenta com a idade dos animais (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; HAYASHI *et al.*, 2004), o pico de incidência é entre 7-10 anos, ocorrendo uma diminuição de dois anos (BENNET *et al.*, 1988; DOVERSPIKE *et al.*, 1993; WHITEHAIR *et al.*, 1993) ou quatro anos (GUTHRIE *et al.*, 2012) na média de incidência em animais de grande porte. As alterações histológicas relacionadas com o processo de envelhecimento têm uma correlação com a degradação das propriedades mecânicas do LCCr que incluem: perda e degeneração de fibroblastos, metaplasia condróide, perda de integridade das fibras e feixes de colágeno (DUBINSKY *et al.*, 2003; ICHINOHE *et al.*, 2015).

Artropatias como imuno-sinovites, artrites ou imunomediadas podem provocar alterações patológicas do LCCr que resultam na sua ruptura (DENNY; BUTTERWORTH,

2000). A liberação de proteases por macrófagos sinoviais ou condrócitos ativos leva a degeneração de ligamentos, cartilagens e ossos, pela degradação do colágeno e dos proteoglicanos (JOHNSON; JOHNSON, 1993).

O membro pélvico com conformação anormal e deformidades posturais como *genu valgo* ou *genu varum*, podem exacerbar o processo de moléstia articular degenerativo, devido ao desalinhamento das articulações predispondo à ruptura precoce do LCCr (JOHNSON; JOHNSON, 1993; MOORE, READ, 1996; DUVAL *et al.*, 1999). O processo degenerativo tem caráter crônico, tensões de menor intensidade repetidas, podem resultar na eventual ruptura (ARNOCZKY; MARSHALL, 1977; SCHULZ, 2013).

Cães com luxação de patela medial são mais predispostos a ruptura do LCCr, pois o deslocamento medial da patela deixa de contrapor o impulso cranial da tíbia, gerando maior estresse, diminuindo a estabilidade do joelho e aumentando a tendência para ruptura do LCCr (JOHNSON; JOHNSON, 1993, PIERMATTEI; FLO, 1999). Ao mesmo tempo, a força exercida pelo mecanismo extensor fica desalinhada com o eixo longo do fêmur, forçando a tíbia na rotação interna durante a extensão e por consequência provoca a sobrecarga do LCCr. Um ângulo de inclinação do platô tibial significativamente superior e a conformação da tíbia proximal com uma angulação cranial são alterações que conduzem à sobrecarga do LCCr através do aumento do impulso tibial cranial (DENNY; BUTTERWORTH, 2000; DUDLEY *et al.*, 2006; HAVIG *et al.*, 2007; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; GRIFFON *et al.*, 2010; HARASEN, 2010).

O desuso relacionado com o sedentarismo ou por imobilização prolongada, pode conduzir a diminuição da resistência de tecidos periarticulares responsáveis pela estabilização da articulação do joelho, como ligamentos, músculos e tendões. Tendo em vista que se ajustam à falta de carregamento biomecânico. Isto diminui a capacidade dessas estruturas em suportar forças excessivas na articulação, levando ao aumento de carga sobre o ligamento, favorecendo sua ruptura e a instabilidade articular (JOHNSON; JOHNSON, 1993; MOORE; READ, 1996; MUZZI *et al.*, 2003). O enfraquecimento do LCCr e dos tecidos periarticulares é considerado um mecanismo adaptativo associado à ruptura não traumática do LCCr (BUOTE *et al.*, 2009; GRIFFON, 2010).

O histórico clínico de traumatismo geralmente está associado à rotação interna abrupta do joelho em flexão de 20 a 50° (IAMAGUTI *et al.*, 1998), ocorrendo a torção entre os ligamentos que ficam fortemente entrelaçados. A hiperextensão do joelho é outro mecanismo que leva a lesão do LCCr (SCHULZ, 2013).

A lesão ligamentar pode ser ruptura completa com visível instabilidade ou ruptura

parcial com menor grau de instabilidade (IAMAGUTI *et al.*, 1998). Todavia, ambas levam a alterações degenerativas da articulação em poucas semanas e alterações graves em poucos meses (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 1999). O centro da porção mediana do ligamento é a região mais frequente de ruptura, possivelmente pelo fato dos ligamentos cranial e caudal se cruzarem nesta porção mediana durante a flexão e extensão do membro, o suprimento sanguíneo pode estar comprometido pela compressão em excesso nessa região, que também causa o aumento da tensão mecânica, predispondo a ruptura (COETZE, LUBBE, 1995; MOORE; READ, 1996).

Frequentemente, ambos os joelhos estão afetados após 48 a 78 semanas do diagnóstico inicial. A ocorrência bilateral de RLCCr ocorre em 18 a 61% dos cães (POND; CAMPBELL, 1972; BENNET *et al.*, 1988; MOORE; READ, 1995; DUVAL *et al.*, 1999; CABRERA *et al.*, 2008; BUOTE *et al.*, 2009; GATINEAU *et al.*, 2011; GRIERSON *et al.*, 2011; GUTHRIE *et al.*, 2012). Após a ruptura a instabilidade articular leva a alterações inflamatórias com formação de osteoartrose, osteófitos periarticulares e lesões meniscais, mais frequentemente no menisco medial (JOHNSON; JOHNSON, 1993). Isto, todavia, leva a redistribuição do peso corporal, com objetivo de aliviar o membro afetado, porém sobrecarrega o membro contralateral, favorecendo a degeneração do ligamento (MULLER; SCHOSSLER, 2009).

Lesões meniscais são comuns em cerca de 70% dos casos de RLCCr (POZZI, *et al.*, 2006; BEALE, 2007). O menisco medial é o mais suscetível a ser lesionado na RLCCr, pela sua forte ligação com a tíbia através do ligamento colateral lateral e ligamento tibial cranial. O corno caudal é deslocado junto com a tíbia até o côndilo femural no movimento de gaveta cranial, as forças de separação e a ruptura do ligamento cruzado levam a lesão do corno caudal (BRINKER *et al.*, 1999). Lesões de menisco sem a RLCCr são raras no cão, e quando ocorrem estão associadas a sobrecargas traumáticas e afetam normalmente o menisco lateral (BEALE, 2007).

Independente da causa da ruptura do LCCr, alterações degenerativas como inflamação e espessamento da cápsula e membrana sinovial, degeneração de cartilagem articular, osteófitos periarticulares e lesão de menisco, ocorrem pela perda funcional do ligamento, gerando instabilidade articular (DENNY, 1972; MUZZI *et al.*, 2003). A fibrose da cápsula articular pode conceder uma estabilização parcial na articulação do joelho, mas não impede a degeneração articular contínua (BRINKER, 1999).

O diagnóstico para RLCCr é clínico, baseando-se no histórico de claudicação e nos achados dos testes ortopédicos no exame físico (VASSEUR, 2007). A severidade da

sintomatologia irá depender da gravidade da lesão no ligamento. A claudicação aguda normalmente está associada a traumatismo, os cães podem não apoiar o peso no membro acometido. A claudicação diminui gradativamente dentro de três a cinco semanas na maioria dos animais (SLATTER, 2003). Os cães com lesão ligamentar crônica apresentam claudicação insidiosa, frequentemente intermitente e exacerbada por atividade física (VASSEUR, 2007).

A observação da marcha permite discernir o grau de dor e o lado afetado, a avaliação deve ser feita do passo, trote e galope. Pois alguns graus de claudicação são inexistentes a passo, mas ao trote e galope são evidenciados (CANNAP, 2007). Existem evidências de que a claudicação em cães de pequeno porte seja mais difícil de ser detectada, principalmente por apresentarem uma frequência de passo mais rápida e um comprimento de passo mais curto que cães maiores (OFFW; MATIS, 1997).

Os testes para o diagnóstico clínico são: movimento de gaveta e teste de compressão tibial (BARAÚNA JÚNIOR; TUDURY, 2007; SCHULZ, 2013). Que permitem comprovar a translação cranial da tibia em relação ao fêmur. Com o ligamento íntegro esse movimento não ocorre (SCHULZ, 2013). Os dois testes são importantes para o diagnóstico, todavia o teste de gaveta cranial é o mais confiável (VASSEUR, 2007).

O exame radiográfico do joelho serve como auxílio no diagnóstico de RLCCr (BUQUERA *et al.*, 2002) e descarta outras alterações ósseas ou de tecidos moles. Também auxilia na avaliação da ocorrência de doença articular degenerativa (CANAPP, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2009). A formação de osteófitos e mudança na opacidade da gordura infrapatelar são alterações associadas com a degeneração e osteoartrose da articulação (BUCKLAND-WRIGHT *et al.*, 2000; DECAMP *et al.*, 2006; BOUDRIEAU *et al.*, 2012; SCHULZ, 2013).

Outros exames são utilizados na medicina veterinária como tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e artroscopia, que além de ser uma alternativa para o diagnóstico de RLCCr total ou parcial, podem identificar outras alterações associadas como por exemplo: lesões meniscais e lesões de superfícies articulares (TATARUNAS; MATERA, 2004; MANCINI, 2006; KEALY; MCLLISTER; GRAHAM, 2011).

O tratamento para RLCCr pode ser com métodos conservativos ou por várias técnicas cirúrgicas. A escolha terapêutica é influenciada pela idade, porte, peso, função do animal, problemas ortopédicos ou clínicos concomitantes, nível de atividade e a cronicidade da lesão. Além das considerações econômicas e cooperação dos tutores do animal (TOMLINSON;

CONSTANTINESCU, 1994; VASSEUR, 2007; MULLER; SCHOSSLER, 2009).

Embora novos conceitos e técnicas cirúrgicas tenham sido descritas, ainda existe controvérsia entre os pesquisadores em relação ao melhor tratamento para ruptura de ligamento cruzado no cão. São descritos tratamentos conservativos e cirúrgicos (VASSEUR, 2007), no entanto, na maioria das vezes a estabilização cirúrgica é a terapia de eleição (DAVIDSON; KERWIN; MILLIS, 2005). Ainda não existe uma técnica cirúrgica que interrompa consistentemente o desenvolvimento ou a progressão da doença articular degenerativa (DAD), entretanto, espera-se que o desenvolvimento da DAD ocorra mais lentamente devido à estabilização cirúrgica do joelho (BRINKER, 1999; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2006; APELT *et al.*, 2007; HAVIG *et al.*, 2007).

A caracterização da população de risco para RLCCr é importante, pesquisadores vêm tentando evidenciar, através de estudos de amostras representativas de cães portadores da doença, diversos fatores associados à ruptura (LAMPMAN; LUND; LIPOWITZ, 2003; MATERA *et al.*, 2007).

Tendo em vista a elevada casuística das alterações ortopédicas na clínica geral e a RLCCr como uma das principais afecções causadora de claudicação do membro pélvico dos cães, o presente trabalho objetiva caracterizar o perfil clínico dos caninos com RLCCr, atendidos pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS). Para um melhor entendimento da doença, foram estudados 104 animais em um período compreendido entre outubro 2014 e outubro de 2016 e uma diversidade de informações nos prontuários destes como gênero, peso, porte, idade, estado reprodutivo, ruptura uni ou bilateral, raça, ambiente, escore de condição corporal, presença de luxação de patela e/ou displasia coxofemoral (DCF), foram buscadas e discutidas. Os resultados serão apresentados na forma de artigo científico.

## 2. ARTIGO CIENTÍFICO

### **Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. Estudo retrospectivo (2014 – 2016)**

### **Cranial cruciate ligament rupture in dogs. Retrospective study (2014 - 2016)**

Luis Alan Zambrano Corrêa<sup>1\*</sup>, Marcelo Meller Alievi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Monografia apresentada à Faculdade de Veterinária da Faculdade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, RS), como requisito parcial para obtenção da Graduação em Medicina Veterinária, Av. Bento Gonçalves, 9090 – CEP 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail:

luis.alan.zambrano@gmail.com, \* Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Professor Associado do Departamento de Medicina Animal da FAVET-UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil da população de cães acometidos por RLCCr atendidos pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no período compreendido entre outubro de 2014 e outubro de 2016. Sendo considerados os seguintes fatores: ruptura ligamentar uni ou bilateral, raça, idade, gênero, estado reprodutivo, escore de condição corporal, peso corporal, ambiente, presença de luxação de patela e/ou displasia coxofemoral. A base dos dados foi a análise de prontuários de 104 cães com RLCCr. Os resultados mostraram que a RLCCr unilateral foi a mais frequente (89,42%) e que 6,73% desses casos apresentaram RLCCr no membro contralateral após um período médio de 5 meses. Lesão concomitante de luxação de patela e displasia coxofemoral na RLCCr foram vistas em 25% e 22,11% dos casos, respectivamente. Os animais sem raça definida foram os de maior ocorrência, com 42,31% dos casos, seguidos das raças Poodle (9,62%), Labrador (6,85%), Pitbull (6,85%), Yorkshire (4,81%), Boxer (3,85%), Bulldog inglês (3,85%), Lhasa Apso (3,85%) e Chow-chow (3,85%). A média de idade que ocorreu a ruptura foi de 6,78 anos. As fêmeas (54,81%) foram mais acometidas, com relação ao estado reprodutivo a maior prevalência foi em fêmeas castradas (45,19%). Quanto ao ambiente 64,42% dos cães residiam em casa. Em relação ao porte, 58,93% dos cães de grande porte tinham menos de sete anos e 48,89% dos de pequeno porte tinham mais de sete anos. Cães com peso acima do ideal (ECC>5) representaram 54,65% dos animais do estudo. O aumento de peso e da idade são fatores que favorecem o desenvolvimento da degeneração ligamentar, levando a ruptura do ligamento cruzado.

**Palavras-chave:** Doença articular degenerativa. Ligamento cruzado. Joelho. Cães.

## ABSTRACT

*The aim of this study is to characterize the profile of the population of dogs affected by cranial cruciate ligament rupture attended by the Orthopedic and Traumatology Service of the Veterinary Teaching Hospital at Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) in a period between October 2014 and October 2016. Considering the following factors: bilateral or unilateral ligament rupture, breed, age, gender, reproductive status, body condition score, environment, presence of patellar dislocation and/or hip dysplasia. The data base was the analysis was the medical records of 104 dogs diagnosed with rupture of the cranial cruciate ligament. The results demonstrated that the unilateral rupture of the cranial cruciate ligament was more frequent (89,42%) and that 6,73% of cases presented rupture of the cranial cruciate ligament in the contralateral limb after a average period of 5 months. The presence of concomitant patellar dislocation and hip dysplasia were identified in 25% and 22,11%, respectively. The undefined breed animals were the most frequent, 43,31% of cases, followed by Poodle (9,62%), Labrador (6,85%), Pitbull (6,85%), Yorkshire (4,81%), Boxer (3,85%), Bulldog (3,85%), Lhasa Apso (3,85%) and Chow-chow (3,85%). average age that the rupture occurred was 6,78 years old. The females (54,81%) were the most affected, regarding the reproductive status, the highest prevalence was in castrated females (45,19%). Considering the environment, 64,42% of dogs lived in a house. In relation to the size, 58,93% of the dogs were large, aged under 7 years old and 48,89% of small size dogs were older than 7 years old. Dogs overweight (body condition score>5) represented 54,65% of animals of this study. The overweight and gthe older age are factors that favor the development of the ligament degeneration, leading to the rupture of the cruciate ligament.*

**Key-words:** Degenerative joint disease. Cruciate ligament. Knee. Dogs.



## 2.1 INTRODUÇÃO

Os ligamentos cruzados são estruturas que desempenham importantes funções na estabilidade da articulação do joelho (IAMAGUTI; TEIXEIRA; PADOVANI, 1998). A ruptura destes geralmente é associada ao estresse excessivo sobre a articulação, acometendo com maior frequência cães jovens de raças de grande porte e ativos. A instabilidade causada pela ruptura parcial ou total do ligamento cruzado cranial (LCCr) provoca dor e inflamação da articulação, resultando em alterações patológicas como: lesões meniscais, osteoartrite e fibrose articular. É a injúria ortopédica mais comum dos membros pélvicos de cães, causando claudicação do membro afetado (SCHULZ, 2013) e um dos principais fatores etiológicos da doença articular degenerativa do joelho (PIERMATTEI; FLO, 1999; GRIFFON, 2010).

O ligamento cruzado cranial é o mais acometido, pois é o principal ligamento relacionado com o movimento articular, evitando o deslocamento cranial anormal da tíbia em relação ao fêmur e a hiperextensão do joelho (IAMAGUTI; TEIXEIRA; PADOVANI, 1998). Esse ligamento em conjunto com o cruzado caudal (LCCd) restringe a articulação limitando a rotação interna excessiva da tíbia (ARNOCZKY, 1996). A ruptura do LCCd isolada é rara, e normalmente está associada à ruptura do ligamento cruzado cranial (IAMAGUTI; TEIXEIRA; PADOVANI, 1998).

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) tem origem complexa e multifatorial que ainda não foi bem elucidada. A afecção na maioria das vezes demonstra ser secundária ao processo degenerativo, que envolve fatores genéticos, conformacionais, ambientais, imunomediados e inflamatórios, causas traumáticas, como sobrecarga dos membros posteriores, rotação excessiva ou hiperextensão do joelho estão relacionadas com apenas 20% dos casos de RLCCr (GRIFFON, 2010; SCHULZ, 2013, ICHINOHE *et al.*, 2015).

Os cães de raças grandes são mais predispostos a RLCCr. As raças mais frequentemente afetadas são: Terra Nova, Rottweiler, Labrador Retriever, Bulldog, Boxer, Mastim Napolitano, Mastiff, Akita, São Bernardo, West Highland White Terrier, Yorkshire Terrier, Chesapeake Bay Retriever, Golden Retriever, Staffordshire Bull Terrier e American Staffordshire Terrier (WHITEHAIR; VASSEUR, 1993; HAYASHI *et al.*, 2004; VASSEUR, 2007; WITSBERGER *et al.*, 2008; MCCARTHY, 2009; TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015; WILKE *et al.*, 2009). Já raças como Greyhound, Dachshund, Basset Hound, Pequinês, Doberman Pinchers e Shih Tzu são significativamente menos propensas a ruptura do LCCr (TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). Os motivos para maior predisposição em algumas raças não são bem claros, possivelmente estão relacionados com as diferenças

anatômicas, metabólicas, histológicas e imunológicas (MCCARTHY, 2009; MUIR, 2010).

A condição corporal também é um fator de risco, cães acima do peso ideal apresentam uma maior incidência (HAVIG *et al.*, 2007; SCHULZ, 2013). O excesso de peso induz a RLCCr (PEIXOTO *et al.*, 2010), devido a carga exagerada que o ligamento sofre durante a marcha normal (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993)

Segundo Vasseur (2007) as fêmeas apresentam maior prevalência de RLCCr do que os machos. A castração aumenta em ambos os sexos a incidência da injúria ligamentar, sugerindo que os hormônios sexuais podem interferir nas propriedades mecânicas do LCCr (BOUDRIEU *et al.*, 2012; HAYASHI *et al.*, 2004; VASSEUR, 2007). Cadelas castradas apresentam 2,1 vezes mais chances de serem diagnosticadas em comparação às não castradas (TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). Os hormônios sexuais demonstram interferirem no metabolismo do colágeno, através da diminuição do conteúdo de elastina ligamentar (MATERA *et al.*, 2007).

A predisposição para esta doença aumenta com a idade dos animais (HAYASHI *et al.*, 2004), o pico de incidência é entre 7-10 anos, ocorrendo diminuição de dois (WHITEHAIR *et al.*, 1993) ou quatro anos (GUTHRIE *et al.*, 2012) na média de incidência em animais de grande porte.

Cães com luxação de patela medial são mais predispostos à deficiência do LCCr, pois o deslocamento medial da patela deixa de contrapor o impulso cranial da tíbia, gerando maior estresse, diminuindo a estabilidade do joelho e aumentando a tendência para ruptura do LCCr (PIERMATTEI, FLO, 1999). Um ângulo de inclinação do platô tibial significativamente superior e a conformação da tíbia proximal com uma angulação cranial são alterações que conduzem à sobrecarga do LCCr através do aumento do impulso tibial cranial (GRIFFON *et al.*, 2010).

O histórico clínico de traumatismo geralmente está associado à rotação interna abrupta do joelho em flexão de 20 a 50° (IAMAGUTI *et al.*, 1998), ocorrendo a torção entre os ligamentos que ficam fortemente entrelaçados. A hiperextensão do joelho é outro mecanismo que leva a lesão do LCCr (SCHULZ, 2013).

A ruptura ligamentar pode ser completa com visível instabilidade ou parcial com menor grau de instabilidade (IAMAGUTI *et al.*, 1998). Todavia, ambas levam a alterações degenerativas da articulação em poucas semanas e alterações graves em poucos meses (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

A observação da marcha permite discernir o grau de dor e o lado afetado, a avaliação deve ser feita do passo, trote e galope. Pois alguns graus de claudicação são inexistentes a

passo, mas ao trote e galope são evidenciados (CANNAP, 2007).

Os testes para o diagnóstico clínico são: movimento de gaveta e teste de compressão tibial (SCHULZ, 20013). Eles permitem identificar a translação cranial da tíbia em relação ao fêmur, fato que não ocorre quando o ligamento está íntegro (SCHULZ, 2013). O exame radiográfico do joelho serve como auxílio no diagnóstico de RLCCr e descarta outras alterações ósseas ou de tecidos moles. Também auxilia na avaliação da ocorrência de doença articular degenerativa (CANAPP, 2007).

Embora novos conceitos e técnicas cirúrgicas tenham sido descritas, ainda existe controvérsia entre os pesquisadores em relação ao melhor tratamento para ruptura de ligamento cruzado no cão. São descritos tratamentos conservativos e cirúrgicos (VASSEUR, 2007), no entanto, estudos demonstram grande taxa de sucesso em procedimentos cirúrgicos, independente da técnica escolhida (SCHULZ, 2013).

A caracterização da população de risco para RLCCr é importante, e pesquisadores vêm tentando evidenciar, através de estudos de amostras representativas de cães portadores da patologia, os diversos fatores associados à ruptura (MATERA *et al.*, 2007).

Tendo em vista a elevada casuística das alterações ortopédicas na clínica geral e a RLCCr como uma das principais afecções causadora de claudicação do membro pélvico dos cães, o presente trabalho objetiva caracterizar o perfil clínico dos caninos com RLCCr atendidos pelo Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS).

## **2.2 MATERIAL E MÉTODOS**

Foram analisados os prontuários de 104 cães atendidos na rotina do Serviço de Ortopedia e Traumatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS) em um período de 24 meses, entre outubro de 2014 e outubro 2016, com o diagnóstico de RLCCr. Em todos animais o diagnóstico foi confirmado através do movimento de gaveta positivo. Os animais foram avaliados quanto à ruptura uni ou bilateral, gênero, peso, porte, idade, estado reprodutivo, raça, ambiente, escore de condição corporal (ECC) e presença de luxação de patela e/ou displasia coxofemoral (DCF).

Para o cálculo da predisposição racial foi feita a separação das 104 fichas clínicas, que também serviram para a estatística etária. Para obtermos a média de idades dos animais, foi realizada a soma das idades depois divisão pelo total. Em relação ao estado reprodutivo foi considerado, fêmeas castradas e não castradas e machos castrados e não castrados.

Os cães foram agrupados de acordo com o seu peso e o porte foi classificado segundo Thomé *et al.* (2007) em cães de pequeno porte, peso igual ou inferior a 10 kg; médio porte, entre 10,1 e 20 kg e grande porte, acima de 20 kg. O escore de condição corporal foi avaliado pela escala de nove pontos de Laflamme (1997).

A presença de DCF foi estimada após avaliações radiográficas das articulações, e o registro das luxações patelares ocorreu no momento do exame ortopédico. Com o joelho semiflexionado o avaliador procurava deslocar com o seu polegar a patela lateral ou medialmente, deslocando-a para fora da tróclea femoral. Caso ocorresse o deslocamento, era registrada a luxação patelar como lateral ou medial.

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de avaliação foram identificados 104 cães que apresentavam 111 rupturas do ligamento cruzado cranial. A ruptura unilateral ocorreu em 89,42%, sendo 45 (43,27%) no membro posterior esquerdo e 48 (46,15%) no membro posterior direito. A lesão bilateral no momento da consulta ocorreu em 11 cães (10,58%). Além disso, sete (6,73%) cães apresentaram ruptura ligamentar no membro contralateral após, em média, 5 meses do diagnóstico inicial. Frequentemente, ambos os joelhos estão afetados dentro de um ano da deficiência inicial (BUOTE; FUSCO; RADASCH, 2009). Segundo SCHULZ (2013), ocorre lesão no ligamento cruzado contralateral em 40% dos pacientes.

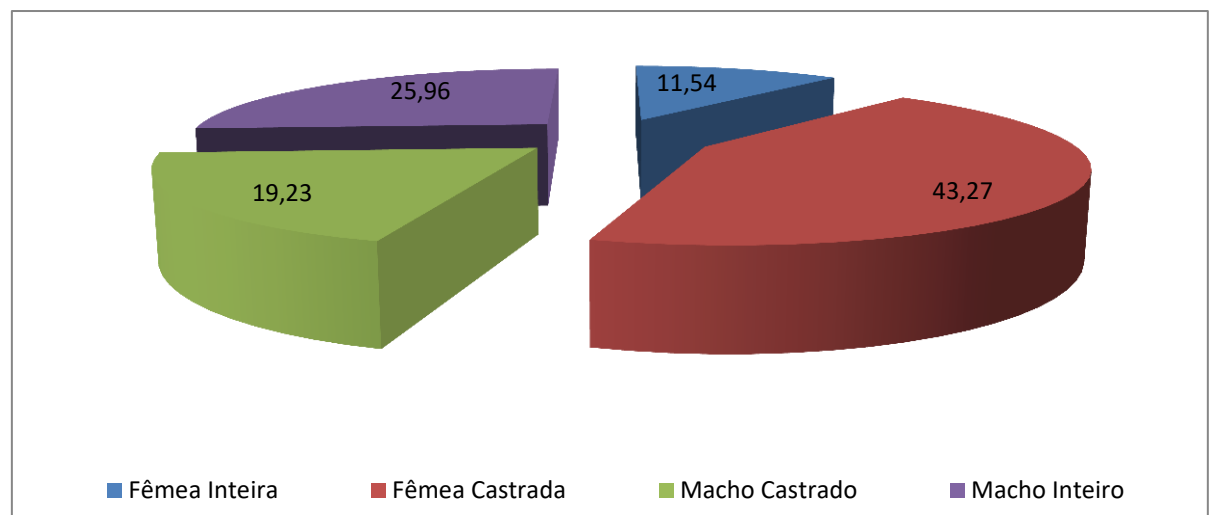
Dos 104 animais incluídos neste estudo, 57 (54,81%) eram fêmeas e 47 (45,19%) machos. Em relação ao estado reprodutivo, a maior incidência foi em fêmeas castradas 45 (43,27%). Estudo realizado por Matera *et al.* (2007) observou maior susceptibilidade em fêmeas do que em machos corroborando, assim, com os achados deste estudo. Outros autores inferiram que animais castrados são mais susceptíveis a RLCCr do que animais não castrados (DURAL; BERTRANA, 2010). Os resultados do presente trabalho estão de acordo com os autores supracitados no que se refere ao maior acometimento da lesão em cadelas castradas que em inteiras. Porém, tal situação não se repetiu no machos, visto que a RLCCr foi mais frequente em machos não castrados do que em machos castrados (Fig. 1). Entretanto, temos que levar em consideração que a castração de fêmeas é muito mais frequente por ser um procedimento consagrado e aceito por boa parte da sociedade enquanto a castração de cães machos ainda possui grandes restrições sociais.

O peso dos cães (Fig. 3) variou de 2 a 57,5 kg, sendo os animais entre 5 e 10 kg os mais acometidos (21,78%). Todavia, animais com peso superior a 15 kg representaram 52,47% dos casos de ruptura. Esses dados concordam com relatos de Piermatei *et al.* (2009),

que observaram que o processo degenerativo ligamentar está diretamente relacionado ao peso corporal do cão, e animais acima de 15 kg são mais predispostos à ruptura por apresentam maiores alterações.

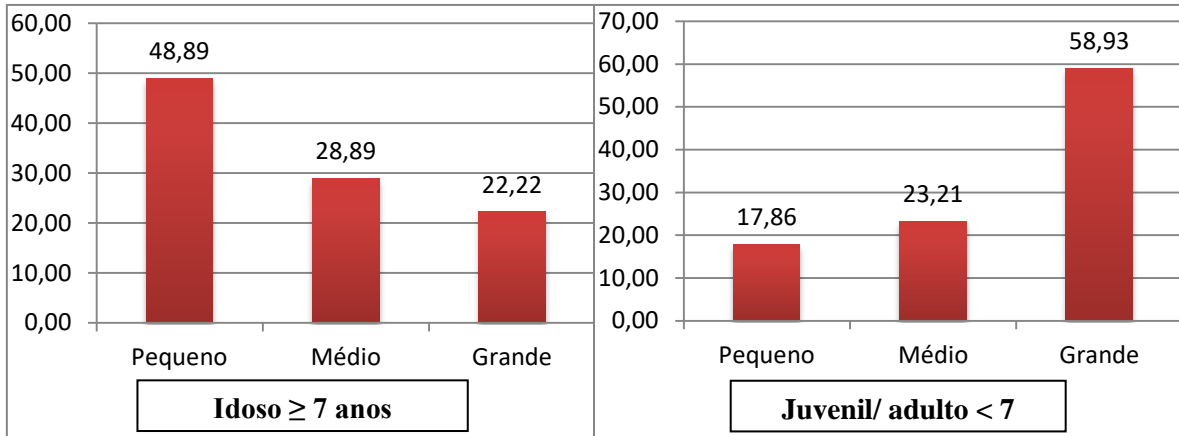
Ao dividirmos os cães em três categorias de porte de acordo com seu peso, temos: 32 (31,68%) animais de pequeno porte, 26 (25,74%) médio porte e 43 (42,57%) de grande porte. Destes, 48,89% tinham mais de sete anos (idosos) e eram de pequeno porte ( $\leq 10$  Kg) e 58,93% dos animais com menos de sete anos eram de grande porte (Fig. 2). Os resultados corroboram com os relatados por Witsberger *et al.* (2008) que citam que animais com mais de 4 anos são significativamente mais propensos a RLCCr. Outros estudos demonstraram ainda que animais de grande porte apresentam a doença em uma idade mais jovem do que cães de pequeno porte. Em contrapartida, cães pertencentes a raças de pequeno porte tendem a lesionar o ligamento em uma idade mais tardia (mais de 7 anos de idade) (Vasseur, 2003), pela degeneração das fibras de colágeno e dos elementos celulares. Vasseur (2007) cita ainda que em cães de raças maiores, as alterações degenerativas dos ligamentos são mais marcadas e ocorrem precocemente, o que pode explicar a ocorrência da fragilidade ligamentar e consequente ruptura em animais jovens de grande porte deste estudo.

**Figura 1.** Distribuição dos 104 cães portadores de RLCCr, segundo o gênero e estado reprodutivo.



Fonte: O próprio autor

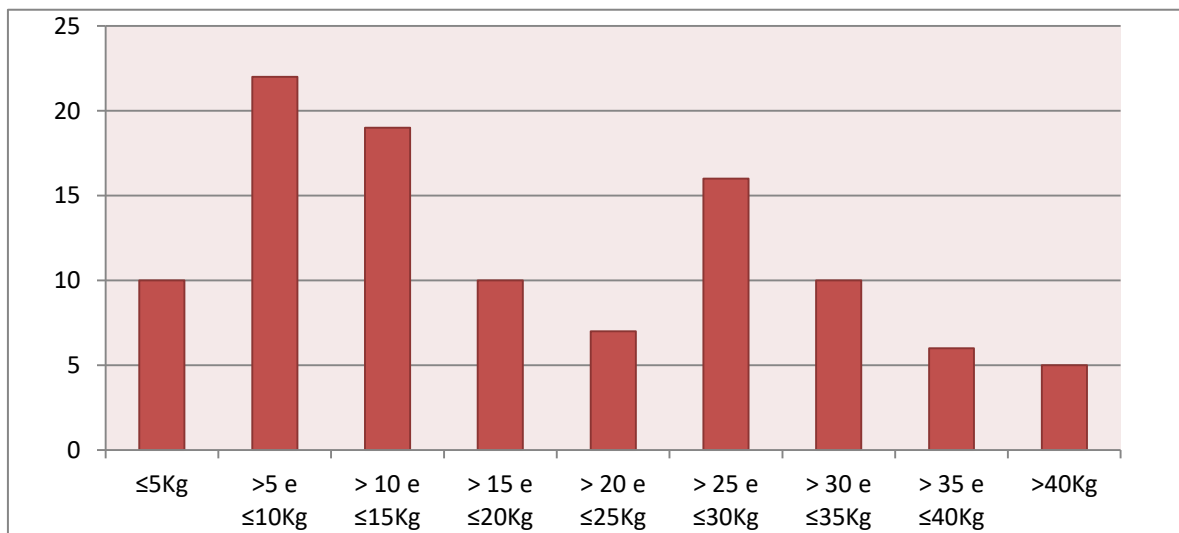
**Figura 2.** Distribuição referente ao porte e estágio de desenvolvimento dos 104 cães com RLCCr atendidos no HCV- UFRGS no período de 2014 a 2016.



Fonte: O próprio autor

Independente do porte, fatores como a obesidade comprometem o condicionamento físico do animal pela sobrecarga ligamentar (VASSEUR, 2007). O aumento de peso aliado à atividade física exagerada, como corrida, provoca estresse excessivo da articulação do joelho, favorecendo a ruptura (IAMAGUTI *et al.*, 1998). A condição corporal acima do ideal, indicativo de sobrepeso, foi relacionada como fator de risco para maior incidência de RLCCr em cães (HAYASHI *et al.*, 2004; SCHULZ, 2013). A composição corporal é melhor determinada por escores de massa corporal (LAFLAME, 1997), como o utilizado nesse estudo. Dos animais que foram avaliados o ECC, 54,65% estavam acima do peso ideal (ECC  $>5$ ), indicando uma associação do sobrepeso com a RLCCr, semelhantes ao encontrado em outros estudos.

**Figura 3.** Distribuição referente ao peso dos cães que apresentaram RLC atendidos no HCV- UFRGS no período de 2014 a 2016.



Fonte: O próprio autor

A predisposição para a injúria no ligamento cruzado aumenta com a idade dos animais (HAYASHI *et al.*, 2004). Em um estudo epidemiológico realizado Taylor-Brown *et al.* (2015) na Inglaterra com 171.522 cães, foi observado que cães com idade superior a 3 anos tiveram maior probabilidade de RLCCr em relação a cães com idade inferior a 3 anos. Matera *et al.* (2007) encontraram a lesão em animais com média de idade 5,58 anos. Neste estudo a idade variou entre um e 17 anos, sendo a média 6,78 anos, resultado semelhante aos encontrados pelos autores citados acima. O processo de envelhecimento está relacionado com uma maior frequência de lesões nessa faixa de idade. De acordo com Vasseur (2007) a perda da organização de feixes de fibras e alterações metaplásicas de elementos celulares, levam a perda da resistência do ligamento cruzado, facilitando sua ruptura.

A RLCCr foi predominante em cães com idade entre 2 e 10 anos, representando 86,52% dos animais. Estes resultados concordam com Vasseur (2007) que relata a ocorrência de RLC em animais jovens e Whitehair *et al.* (1993) em animais de idade mais avançada.

A permanência dos cães desde jovens em ambientes com pisos frios e escorregadios, terrenos íngremes, ou presença de degraus, pode estar relacionado com a RLCCr (IAMAGUTI *et al.*, 1998). No presente estudo 67 (64,42%) cães moravam em casa, 34 (32,69%) em apartamento e 3 (2,88%) em sítio. O motivo para maior número de cães que viviam em casa não ficou bem claro, mas pode estar relacionado com o grande número de cães de grande porte presente no estudo.

As raças mais predispostas à RLC são as de maior porte como Chow-chow, Boxer, Bulldog, Rotweiller, Pitbull, Labrador, Pastor Alemão e Golden Retriever (VASSEUR, 2007; WITSBERGER *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2011). Na literatura, os dados epidemiológicos também apontam a ocorrência de RLCCr em raças de porte menor como Poodle e Yorkshire (SOUZA *et al.*, 2011; TAYLOR-BROWN *et al.*, 2015). No presente estudo as raças mais acometidas foram o Poodle (9,62%), Labrador (6,73%), Pit Bull (6,73%), Yorkshire (4,81%), Boxer (3,85%), Bulldog inglês (3,85%), Lhasa Apso (3,85%) e Chow-chow (3,85%). Além disso, os cães sem raça definida (srd) compreenderam 42,31% do total dos animais (Tab.1). Esse resultado pode ser justificado pelo predomínio da criação de cães sem raça definida na região, aumentando assim a prevalência de atendimentos no HCV-UFRGS em relação a outras raças. Os Pit Bulls não são vistos com frequência em relatos epidemiológicos internacionais, no entanto, no Brasil a criação de cães desta raça ocorre com maior frequência, revelando que as análises

epidemiológicas são influenciadas também por modismo em determinadas regiões e período de tempo (MATERA *et al.*, 2007), esse fato pode explicar a frequência dessa raça nessa pesquisa, a qual compreendeu 7 (6,73%) animais.

A predisposição pelas raças Labrador, Boxer, Rottweiler e Chow-chow observada nesse estudo, pode ser atribuída à conformação anatômica comum a estas, como membros pélvicos hiperextendidos, que contribuem para RLCCr (DURAL; BERTRANA, 2010; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Os Rottweilers citados aqui também possuem um ângulo de inclinação do platô tibial maior que outras raças, o que pode acarretar em uma sobrecarga no ligamento e predisposição à ruptura (MUZZI *et al.*, 2003).

Em raças pequenas e de menor peso corpóreo a RLCCr é diagnosticada em uma idade mais avançada (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993), fato que pode justificar a grande incidência da raça Poodle nesta pesquisa, tendo em vista que a idade variou entre 3,5 e 11 anos e a média foi de 8,25 anos.

Tabela 1. Valores referentes ao número de animais e porcentagem das raças dos 104 cães com RLCCr atendidos no HCV-UFRGS no período de 2014 a 2016

<b>Raças</b>	<b>Número de animais</b>	<b>Porcentagem</b>
Srd	44	42,31%
Poodle	10	9,62%
Pitbull	7	6,73%
Labrador	7	6,73%
Yorkshire	5	4,81%
Bulldog inglês	4	3,85%
Chow – chow	4	3,85%
Boxer	4	3,85%
Lhasa – apso	4	3,85%
Rottweiler	2	1,92%
Cimarron	2	1,92%
Bulldog campero	2	1,92%
Beagle	1	0,96%
Border collie	1	0,96%



Dog de Bordeoux	1	0,96%
Fila	1	0,96%
Lulu da Pomerânea	1	0,96%
Maltes	1	0,96%
Pastor alemão	1	0,96%
Pug	1	0,96%
Weimarane	1	0,96%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

Fonte: O próprio autor

A luxação patelar medial é muito mais comum que a luxação lateral, representando 70 a 80% dos casos. É uma doença concomitante e altamente correlacionada com a ruptura do ligamento cruzado cranial em cães de todas as raças, a forma crônica está presente em 15 a 20% dos joelhos de cães de meia idade com a ruptura de ligamento cruzado. Cães de raças pequenas com luxação de patela sofrem RLCCr com maior frequência (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009), provavelmente a instabilidade causada pela luxação seja o fator inicial, aumentando a tensão no ligamento, visto que o mecanismo do quadríceps não é eficaz na estabilização do joelho (WILKE, 2010).

Dos 104 casos avaliados, 26 apresentavam luxação de patela medial (25%), sendo a maioria dos animais de raça pequena (73,07%). Dentro deste estudo a média de idade para animais com luxação patelar que apresentaram RLCCr foi de 7,3 anos, resultados que estão de acordo com Lara (2011), que relatou maior predisposição a RLCCr em cães com idade superior a sete anos e com luxação de patela.

Witsberger *et al.* (2008) em um estudo da prevalência e fatores de risco para displasia coxofemoral e RLCCr, observaram que cães de grande porte e gigante são mais propensos do que outros cães a terem displasia coxofemoral, RLCCr ou ambos. Também afirmaram que o ganho de peso em excesso, tem sido associado com displasia coxofemoral e RLCCr. No presente estudo 23 (22,11%) cães apresentaram DCF como lesão concomitante, a média de peso foi de 31,23 Kg e 82,60% dos animais eram de grande porte (>20Kg) (Thomé *et al.*, 2007). Os resultados deste estudo estão de acordo com os autores supracitados.

O entendimento da epidemiologia bem como a predisposição racial e os fatores demográficos associados ao diagnóstico de RLCCr em cães identificados neste estudo podem ser usados para direcionar a prevenção, diagnóstico e tratamento da afecção.

## 2.4 CONCLUSÕES

Há predisposição racial na ocorrência de RLCCr. O porte e a idade são fatores que interferem no desenvolvimento da degeneração ligamentar e por isso favorecem a ruptura do ligamento cruzado. Em cães de grande porte a lesão ocorre mais precocemente que em cães de pequeno porte. A castração em fêmeas e o sobrepeso são fatores de risco para a ocorrência da doença.

## REFERÊNCIAS

- ARNOCZKY, STEVEN P. Patomecânica das lesões do ligamento cruzado e meniscos. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, cap. 110, p. 889-902, 1996
- BOUDRIEAU, R.J.; KOWALESKI, M.P.; POZZI, A. Stifle joint. In JOHNSTON, S; TOBIAS, K.; **Veterinary Surgery Small Animal**. St. Louis, p. 906-970, 2012.
- BUOTE, C; FUSCO, J; RADASCH. Age, Tibial Plateau Angle, Sex, and Weight as Risk Factors for Contralateral Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Labradors. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 38, n. 4, p.481-489, June 2009.
- CANNAP, S. O. Jr. The Canine Stifle. “*Clinical Techniques in Small Animal*” Practice. v. 22, n.4, p. 195-205, Nov. 2007.
- DURAL I, BERTRANA CD. Estudio Descriptivo de Casos de Pacientes con Ruptura del Ligamento Cruzado Anterior Tratados Mediante Técnica de la Osteotomia Tibial en Cuña. XIV Jornadas Internacionais de Medicina Veterinária UTAD; 130-211, 2010.
- GRIFFON, D. A review of pathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease as a basis of future preventive strategies. **Veterinary Surgery**, Malden, v. 39, n. 4, p. 399-409, June 2010.
- GUTHRIE, J. W *et al.* Effect of signalment on the presentation of canine patients suffering from cranial cruciate ligament disease. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 53, n. 5, p. 273-277, May. 2012.
- HARASEN G: Canine cranial cruciate ligament rupture in profile: 2002–2007. **Canadian Veterinary Journal**, Guelph, v. 49, n. 2, p. 193–194, Feb. 2008.
- HAYASHI, K; MANLEY, P; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. **Journal of the American Animal Hospital Association**, South Bend, v. 40, n. 5, p. 385-390, Oct. 2004.
- IAMAGUTI, P.; TEIXEIRA, R. B.; PADOVANI, C. F. Ruptura do ligamento cruzado em cães. Estudo retrospectivo da reconstituição com *fascia lata*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 609-615, 1998.

ICHINOHE, T. *et al.* Degenerative changes of the cranial cruciate ligament harvested from dogs with cranial cruciate ligament rupture. **Journal of Veterinary Medical Science**. Tokyo, v. 77, n. 7, p. 761-770, Feb. 2015.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, Santa Bárbara, v. 22, n. 4, p. 10-15, July/Aug. 1997.

LARA, JULIANA SOARES. *Caracterização dos aspectos clínicos, epidemiológicos e lesões associadas à luxação de patela em cães atendidos no hospital veterinário no período de 2000 a 2010: Estudo retrospectivo*. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MATERA, J.M *et al.* Estudo epidemiológico retrospectivo de cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial: 323 casos (1999 a 2005). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, suplemento, p. 88-95, out. 2007.

MCCARTHY, R. Cranial cruciate ligament injury in dogs - are we really making any progress?. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 50 n.5, p. 209- 210, May. 2009.

MUIR, P. History and clinical signs of cruciate ligament rupture. In: **MUIR, P. Advances in the canine cranial cruciate ligament**. Ames, Willey-Blackwell; p. 101-104, 2010.

MUZZI, L.A.L; REZENDE, C.M.F; MUZZI, R.A.L *et al.* Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: fisiopatogenia e diagnóstico. **Revista Clínica Veterinária**, n 46, ano VIII, setembro/outubro. Editora GUARÁ: pg. 32 – 42, 2003.

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

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L; DECAMP, C.E. A articulação do joelho. In: BRINKER; PIERMATTEI; FLO, *Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais*, 4.ed., São Paulo: Manole, p.637-717, 2009.

SCHULZ, K. Diseases of the joints. In FOSSUM, T; **“Small Animal Surgery”** (1323-1343). 4rd ed. Mosby, 2013.

SOUZA, M.M.D.; RAHAL, S.C.; PADOVANI, C.R.; *et. al.* Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo. **Ciência Rural**, n.5, v.41, p.852-857, 2011.

TAYLOR-BROWN, FE *et al.* Epidemiology of cranial cruciate ligament disease diagnosis in dogs attending primary-care veterinary practices in England. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 44, n. 6, p. 777–783, Jun. 2015.

THOMÉ, H.E. *et al.* Avaliação histopatológica testicular e epididimária em cães adultos sem raça definida (srd) da região de São João da Boa Vista. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v.8, n.4, p.745-755, out/dez. 2007.

VASSEUR, P.B. Articulação do joelho. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3ed, v. 2, São Paulo: Manole. p. 2090-2133, 2007.

VASSEUR, P.B. STIFLE JOINT. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. Saunders, Philadelphia, v.2 , n.147, 2090-2133 p., 2003.

WHITEHAIR JG, VASSEUR PB, WILLITS NH. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 203, n. 7, p.1016–1019, Oct. 1993

WILKE, V. *et al.* Genotype influences risk of cranial cruciate ligament disease in the Newfoundland and Labrador retriever breeds. **Journal of Veterinary Medicine and Research**, San Diego, v. 2, n. 3, 8 p. Apr. 2015. Disponível em:<  
<https://www.jsccimedcentral.com/VeterinaryMedicine/veterinarymedicine-2-1028.pdf>>.  
Acesso em: 15 dez. 2017.

WILKE, V. *et al.* Identification of chromosomal regions associated with cranial cruciate ligament rupture in a population of Newfoundlands. **American journal of veterinary research**, Chicago, v.70, n. 8, p.1013–17, Aug. 2009

WILKE, V. Genetics of cranial cruciate ligament rupture. In: MUIR, P. **Advances in the canine cranial cruciate ligament**. Iowa: Wiley Blackwell, p. 53-58, 2010

WITSBERGER TH, VILLAMIL JA, SCHULTZ LG, et al. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *J Am Vet Med Assoc*; 232: 1818–1824, 2008.

## **CONCLUSÃO**

Por meio desse estudo foi possível avaliar o perfil clínico dos cães com ruptura de ligamento cruzado atendidos na rotina do HCV- UFRGS. Os resultados são semelhantes aos encontrados na literatura. O aumento do porte, do sobrepeso e da idade são fatores importantes, pois estimulam o processo degenerativo, favorecendo a ruptura do ligamento cruzado. A castração demonstrou ter maior influência nas fêmeas do estudo. O bom entendimento do processo de ruptura, assim como a caracterização da população suscetível pode ajudar o clínico no diagnóstico e na escolha da terapia.

## REFERÊNCIAS

- ADACHI N *et al.* Relationship of the menstrual cycle phase to anterior cruciate ligament injuries in teenaged female athletes. **Archives of orthopedic and trauma surgery**, Berlin, v. 128, n. 5, p. 473–8, May 2008.
- APELT, D; BOUDRIEAU, R.J.; KOWALESKI, M.P. Effect of tibial tuberosity advancement on cranial tibial subluxation in canine cranial cruciate-deficient stifle joints: an in vitro experimental study. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.36, n.2, p. 170-177, Feb. 2007.
- ARNOCZKY, S; MARSHALL, J. The cruciate ligaments of the canine stifle: An anatomical and functional analysis. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 38, n.11, p.1807–1814, Nov. 1977.
- ARNOCZKY, STEVEN P. Patomecânica das lesões do ligamento cruzado e meniscos. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, cap. 110, p. 889-902, 1996.
- BAIRD AEG *et al.* Genome-wide association study identifies genomic regions of association for cruciate ligament rupture in New Foundland dogs. **Animal Genetics**, Oxford, v. 45, n. 4, p. 542-549, Aug. 2014.
- BARAÚNA JÚNIOR, D; TUDURY, E.A. Uso do teste de compressão tibial e do deslocamento do sesamóide poplíteo no diagnóstico radiográfico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 102 (561-562), 71-74. 2007
- BEALE, B. "Meniscal Tears – Secrets to Diagnosis and Tricks to Treatment. **Small animal and exotics Proceedings of the North American Veterinary Conference**, Orlando, 21: 855-857, Jan. 2007.
- BENNETT D *et al.* A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 29, n. 5, p. 275–297, May 1988.
- bilateral canine cruciate ligament rupture. **Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology**, Stuttgart , v. 24, n. 3, p. 192-196, Feb.2011.
- BOUDRIEAU, R.J.; KOWALESKI, M.P.; POZZI, A. Stifle joint. In JOHNSTON, S; TOBIAS, K.; **Veterinary Surgery Small Animal**. St. Louis, p. 906-970, 2012.
- BRINKER, W. O; PIERMATTEI, D. L.;FLOR, G. L. Manual de ortopedia e tratamento das fraturas em pequenos animais. 3 ed. São Paulo: Manole, cap.17, p.480-538, 1999.
- BUCKLAND-WRIGHT; DAVE, B; LYNCH, J. A. Early Radiographic Features in Patients with Anterior Cruciate Ligament Rupture. **Annals of the Rheumatic Diseases**, London, v. 59, n. 8, p. 641–646, Aug. 2000.
- BUOTE, C; FUSCO, J; RADASCH. Age, Tibial Plateau Angle, Sex, and Weight as Risk Factors for Contralateral Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Labradors. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 38, n. 4, p.481-489, June 2009.

BUQUERA, L. E. C, CANOLA, J.C, FILHO, J.G.P et al. Radiografia e macroscopia do joelho após estabilização extra articular utilizando fásia lata, fio de poliéster trançado ou fio de poliamida para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p.73-78, 2002.

CABRERA, S. Y.; OWEN, T. J.; MUELLER, M. G.; KASS, P. H. Comparison of tibial plateau angles in dogs with unilateral versus bilateral cranial cruciate ligament rupture: 150 cases (2000–2006). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 232, n. 6, p. 889-892, Mar. 2008.

CANNAP, S. O. Jr. The Canine Stifle. “*Clinical Techniques in Small Animal*” Practice. v. 22, n.4, p. 195-205, Nov. 2007.

CASALE, S; MCCARTHY, R. Complications associated with lateral fabellotibial suture surgery for cranial cruciate ligament injury in dogs: 363 cases (1997–2005). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. Ithaca, v. 234, n. 2, p. 229-235, Jan. 2009.

CLEMENTS DN *et al.* Risk of canine cranial cruciate ligament rupture is not associated with the major histocompatibility complex. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 24, n. 4, p. 262–5, May 2011.

COETZEE, G.L.; LUBEE, A.M. A prospective study comparing two fascial reconstruction techniques to stabilise the cranial cruciate deficient stifle in the dog. **Veterinary Comparative Othopaedics and Traumatology**, v. 8, p. 82-90, 1995.

COMERFORD EJ, SMITH K, HAYASHI K. Update on the aetiopathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 24, n. 2, p. 91–98, Jan. 2011.

CONSTANTINESCU, G. M. **Anatomia Clínica de Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.305, 2002.

COOK, J.L. Cranial cruciate ligament disease in dogs: biology versus biomechanics, **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 39, n. 3, p. 270-77, Apr. 2009.

DAVIDSON, J. R.; KERWIN, S. C.; MILLIS, D. L.; Rehabilitation for the orthopedic patient. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, Philadelphia, v.35, n. 6, p.1357–1388, Nov. 2005.

DENNY, H. R. Miembro posterior. In: **Fundamentos de cirurgia ortopédica canina**. Zaragoza: Acribia, cap.5, p. 172-184. 1972.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Joelhos. In: DENNY, H. R. (Ed.). **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4. ed. São Paulo: Roca, p. 396-427, 2000.

DOOM M *et al.* Immunopathological mechanisms in dogs with rupture of the cranial cruciate ligament. **Veterinary immunology and immunopathology**, Amsterdam, v. 125, n. 1-2, p. 143–61, Sept. 2008.

DOVERSPIKE, M. *et al.* Contralateral cranial cruciate ligament rupture: incidence in 114 dogs. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 29, n. 2, p. 167–170, 1993.

DUDLEY, R. *et al.* Radiographic and Computed Tomographic determination of femoral varus and torsion in the dog. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, Raleigh, v. 47, n. 6, p. 546-552, Oct/ Nov. 2006.

DUERR, F. M *et al.* Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca , v. 231, n. 11, p. 1688-1691, Dec. 2007.

DURAL I, BERTRANA CD. Estudio Descriptivo de Casos de Pacientes con Ruptura del Ligamento Cruzado Anterior Tratados Mediante Técnica de la Osteotomía Tibial en Cuña. XIV Jornadas Internacionais de Medicina Veterinária UTAD; 130-211, 2010.

DUVAL JM. *et al.* 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**. Ithaca, v.215, n. 6, p. 811–814, Sep. 1999.

EDNEY AT; SMITH PM. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United King- dom. **Veterinary record**, v. 118, n. 14, p. 391–396, Apr. 1986.

EISELEI *et al.* Adipokine gene expression in dog adipose tissues and dog white adipocytes differentiated in primary culture. **Hormone and Metabolic Research**, Stuttgart, v. 37, n. 8, p. 474–481, Aug. 2005.

GATINEAU, M. *et al.* Retrospective study of 476 tibial plateau levelling osteotomy procedures. **Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology**, Stuttgart, v. 24, n. 5, p. 333-341, July 2011.

GRIERSON, J.; ASHER, L.; GRAINGER, K. An investigation into risk factors for GRIFFON, D. A review of pathogenesis of canine cranial cruciate ligament disease as a basis of future preventive strategies. **Veterinary Surgery**, Malden, v. 39, n. 4, p. 399-409, June 2010.

GUTHRIE, J. W *et al.* Effect of signalment on the presentation of canine patients suffering from cranial cruciate ligament disease. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 53, n. 5, p. 273-277, May. 2012.

HARASEN G: Canine cranial cruciate ligament rupture in profile: 2002–2007. **Canadian Veterinary Journal**, Guelph, v. 49, n. 2, p. 193–194, Feb. 2008.

HARASEN, G. Walking the tightrope. **Canadian Veterinary Journal**, Guelph, v. 51, n. 10, p. 1167-1168, Out. 2010.

HAVIG ME *et al.* Relationship of tibial plateau slope to limb function in dogs treated with a lateral suture technique for stabilization of cranial cruciate ligament deficient stifles. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 36, n. 3, p. 245-251, Apr. 2007.

HAYASHI, K. *et al.* Histologic Changes in Ruptured Canine Cranial Cruciate Ligament. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 32, n. 3, p. 269-277, May/ June 2003.



HAYASHI, K; MANLEY, P; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. **Journal of the American Animal Hospital Association**, South Bend, v. 40, n. 5, p. 385-390, Oct. 2004.

IAMAGUTI, P.; TEIXEIRA, R. B.; PADOVANI, C. F. Ruptura do ligamento cruzado em cães. Estudo retrospectivo da reconstituição com *fascia lata*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 609-615, 1998.

ICHINOHE, T. *et al.* Degenerative changes of the cranial cruciate ligament harvested from dogs with cranial cruciate ligament rupture. **Journal of Veterinary Medical Science**. Tokyo, v. 77, n. 7, p. 761-770, Feb. 2015.

JOHNSON JM; JOHNSON AL: Cranial cruciate ligament rupture: pathogenesis, diagnosis, and post-operative rehabilitation, **Veterinary clinics of North America**, Philadelphia, v. 23; n. 4; p. 717–732, July 1993.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H.; GRAHAM, J. P. Bones and joints. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat**. 5. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, p. 351-446, 2011.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, Santa Bárbara, v. 22, n. 4, p. 10-15, July/Aug. 1997.

LAMPMAN, T. J.; LUND, E. M.; LIPOWITZ, A. J. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. **Veterinary Comparative Orthopedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 16, n. 3, p. 122-126, 2003.

LARA, JULIANA SOARES. *Caracterização dos aspectos clínicos, epidemiológicos e lesões associadas à luxação de patela em cães atendidos no hospital veterinário no período de 2000 a 2010: Estudo retrospectivo*. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MANCINI, M.. Esame TC del ginocchio del cane nella rottura del legamento crociato craniale. Univ. Degli Studi Di Napoli “Federico II”, p. 1- 82, 2006.

MATERA, J.M *et al.* Estudo epidemiológico retrospectivo de cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial: 323 casos (1999 a 2005). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, suplemento, p. 88-95, out. 2007.

MCCARTHY, R. Cranial cruciate ligament injury in dogs - are we really making any progress?. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 50 n.5, p. 209- 210, May. 2009.  
**Medical Association**, Ithaca , v. 218, n. 3, p. 363-366, Feb. 2001.

MOORE KW, READ RA: Rupture of cranial cruciate ligament in dogs: part I. **Compend Contin Educ Pract Vet**, v.18, p. 223–234, 1996.

MOORE, K.; READ, R. Cranial cruciate ligament rupture in the dog—a retrospective study comparing surgical techniques. **Australian Veterinary Journal**, New South Wales, v. 72, n. 8, p. 281-285, Aug. 1995.

- MORRIS, E.; LIPOWITZ, A. J. Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cruciate ligament rupture. In: **MUIR, P. Advances in the canine cranial cruciate ligament.** Ames, Willey-Blackwell; p. 101-104, 2010.
- MÜLLER, D.C.M; SCHOSSLER, J.E.W. Ruptura do Ligamento Cruzado em Cães. *Medvep: Revista científica de medicina veterinária – Pequenos animais e animais de estimação.* Curitiba, v.7,n.23, p.125-131, 2009.
- MUZZI, L.A.L; REZENDE, C.M.F; MUZZI, R.A.L *et al.* Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: fisiopatogenia e diagnóstico. **Revista Clínica Veterinária**, n 46, ano VIII, setembro/outubro. Editora GUARÁ: pg. 32 – 42, 2003.
- OFFW; MATIS U: Excision arthroplasty of the hip joint in dogs and cats. Clinical, radiographic, and gait analysis findings from the Department of Surgery, Veterinary Faculty of the Ludwig- Maximilians-University of Munich, Germany 1997. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart , v. 23, n. 5, p. 297–305, 1997.
- O'HARA A. *et al.* Microarray analysis identifies matrix metalloproteinases (MMPs) as key genes whose expression is up-regulated in human adipocytes by macrophage-conditioned medium. **Pflügers Archiv : European journal of physiology**, Berlin, v. 458, n. 6, p. 1103–1114, Oct. 2009.
- OLIVEIRA, R. R. *et al.* Radiologia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 661-665, 2009
- PEIXOTO M. *et al.* Avaliação do perfil lipídico em cães obesos. In: CIC – **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP**, 21. 2009, São José do Rio Preto. *Anais...* São José do Rio Preto: FUNEP; p. 424-427, 2009.
- PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais.** 3. ed. São Paulo: Manole, 1999. 694 p.
- PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L; DECAMP, C.E. A articulação do joelho. In: BRINKER; PIERMATTEI; FLO, *Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais*, 4.ed., São Paulo: Manole, p.637-717, 2009.
- POND, M.; CAMPBELL, J. The canine stifle joint I. Rupture of the anterior cruciate ligament. An assessment of conservative and surgical treatment. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 13, n. 1, p. 1-10, Jan. 1972.
- POZZI, A. *et al.* Effect of Medial Meniscal Release on Tibial Translation After Tibial Plateau Leveling Osteotomy. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 35, n. 5, p.486-94, July 2006.
- ROMANI WA; LANGENBERG P;BELKOFF SM. Sex, collagen expression, and anterior cruciate ligament strength in rats. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 45, n. 1, p. 22–8, Jan./ Feb. 2010.

SCHULZ, K. Diseases of the joints. In FOSSUM, T; “*Small Animal Surgery*” (1323-1343). 4rd ed. Mosby, 2013.

SLATTER, DOUGLAS. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2003. 2 v.

SOUZA, M.M.D.; RAHAL, S.C.; PADOVANI, C.R.; et. al. Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo. *Ciência Rural*, n.5, v.41, p.852-857, 2011.

TATARUNAS, A.C.; MATERA, J.M. Estudo artroscópico da articulação do joelho em cadáveres de cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.19, n.4, p.334-341, 2004.

TAYLOR-BROWN, FE *et al.* Epidemiology of cranial cruciate ligament disease diagnosis in dogs attending primary-care veterinary practices in England. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 44, n. 6, p. 777–783, Jun. 2015.

THOMÉ, H.E. *et al.* Avaliação histopatológica testicular e epididimária em cães adultos sem raça definida (srd) da região de São João da Boa Vista. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v.8, n.4, p.745-755, out/dez. 2007.

TOMLINSON, J.; CONSTANTINESCU, G.M. Two methods for repairing ruptures of the cranial cruciate ligament in dogs. **Vet Med**, Lanexa, v. 89, n.1, p. 32-41, 1994.

TRAYHURN P; BING C; WOOD IS. Adipose tissue and adipokines--energy regulation from the human perspective. **Journal of Nutrition**, Rockville, v. 136, n. 7 suppl, p. 1935S-1939S, July 2006.

VASSEUR, P.B. Articulação do joelho. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3ed, v. 2, São Paulo: Manole. p. 2090-2133, 2007.

VASSEUR, P.B. STIFLE JOINT. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. Saunders, Philadelphia, v.2 , n.147, 2090-2133 p., 2003.

WHITEHAIR JG, VASSEUR PB, WILLITS NH. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 203, n. 7, p.1016–1019, Oct. 1993.

WILKE, V. *et al.* Genotype influences risk of cranial cruciate ligament disease in the Newfoundland and Labrador retriever breeds. **Journal of Veterinary Medicine and Research**, San Diego, v. 2, n. 3, 8 p. Apr. 2015. Disponível em:<  
<https://www.jscimedcentral.com/VeterinaryMedicine/veterinarymedicine-2-1028.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

WILKE, V. *et al.* Identification of chromosomal regions associated with cranial cruciate ligament rupture in a population of Newfoundlands. **American journal of veterinary research**, Chicago, v.70, n. 8, p.1013–17, Aug. 2009.

WILKE, V. Genetics of cranial cruciate ligament rupture. In: MUIR, P. **Advances in the canine cranial cruciate ligament**. Iowa: Wiley Blackwell, p. 53-58, 2010.

WINGFIELD C, AMIS AA, STEAD AC, et al. Comparison of the biomechanical properties of rottweiler and racing greyhound cranial cruciate ligaments. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 41, n. 7, p. 303-307, July 2000.

WITSBERGER TH, VILLAMIL JA, SCHULTZ LG, et al. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *J Am Vet Med Assoc*; 232: 1818–1824, 2008.