

**UNISA - UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**Carolina Gouveia Pereira**

**REABILITAÇÃO FISIOTERÁPICA NO PÓS-OPERATÓRIO DOS CÃES  
DIAGNOSTICADOS COM RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO  
CRANIAL**

**São Paulo  
2014**

**Carolina Gouveia Pereira**

**REABILITAÇÃO FISIOTERÁPICA NO PÓS-OPERATÓRIO DOS CÃES  
DIAGNOSTICADOS COM RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO  
CRANIAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado para  
obtenção do título de Bacharel em Medicina  
Veterinária da Universidade de Santo Amaro, sob  
a orientação do Prof. Me. Rafael Garabet Agopian  
e co-orientação da Médica Veterinária Anna  
Beatrice Buarque Tirapelli

**São Paulo**

**2014**

**Carolina Gouveia Pereira**

**REABILITAÇÃO FISIOTERÁPICA NO PÓS OPERATÓRIO DOS CÃES  
DIAGNOSTICADOS COM RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO  
CRANIAL**

Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro sob orientação do Prof. Me. Rafael Garabet Agopian

Data da aprovação \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

---

CONCEITO FINAL: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos que estiveram ao meu lado nessa longa jornada. Agradeço especialmente meu avô, Francisco José Vicente, que sempre me apoiou e me incentivou a lutar em busca do meu sonho, me dando força para não desistir naqueles momentos que pareciam os mais difíceis.

Aos meus pais e a minha irmã, que acreditaram em mim e lutaram comigo para concluir essa etapa apesar de todas as dificuldades. E a toda minha família!

À minha segunda família, meus eternos amigos Ane Magi, Debora Galdino, Eriky Tongu, Gustavo Schiavi, Isabella Villiger, Juliana Moncayo e Vanessa Matsumoto, pelo companheirismo e por estarem sempre presente. Tudo se tornou mais fácil com a ajuda de vocês!

Ao meu amigo e veterinário, Edilson Junior, que sempre se prontificou a me ajudar. Por compartilhar seu conhecimento, ser paciente, apoiar e incentivar a cada dia de estágio.

A minhas amigas de longos anos, Mariana Engels e Fernanda Silva, que apesar da distância, estiveram presente me incentivando e dando força para continuar.

Ao meu Orientador, Rafael Agopian e a Co-orientadora, Beatrice Tirapelli, pela disposição, paciência, força, colaboração e carinho. Agradeço tudo o que me ensinaram!

Obrigada a todos os Mestres, colegas e funcionários da Universidade Santo Amaro que de alguma forma participaram, acompanharam e auxiliaram no encerramento dessa fase.

Agradeço também ao meu primeiro cão e eterno amigo, Yuri.

“Ser Veterinário é conviver lado a lado com ensinamentos profundos sobre o amor e a vida, porque, no fim, não há amor mais puro do que o de um animal.”

(Autor desconhecido)

## RESUMO

A Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial é uma das causas mais frequentes de claudicação em cães, principalmente em cães de raças de grande porte e que gozam de atividades frequentes. O tratamento consiste em procedimento cirúrgico e a técnica de escolha é determinada pelo médico veterinário, sendo indicada a reabilitação fisioterápica no pós-operatório a fim de acelerar o processo de recuperação e impedir a impotência funcional do membro acometido. O presente estudo avaliou a eficácia do protocolo de reabilitação através dos resultados obtidos entre o grupo de cães que recebeu tratamento fisioterápico imediato pós-cirurgia extracapsular de reconstrução do ligamento cruzado cranial e o grupo de cães que não passou por tratamento fisioterápico. O protocolo consistiu em aplicação de crioterapia na articulação fêmoro-tibio-patelar; sessões de eletroterapia a fim de promover alívio imediato da dor; exercícios de alongamento passivo e massagem para alívio da dor e redução da tensão muscular. Com o protocolo estabelecido, o grupo de cães reabilitados retornou a função do membro num período de tempo mais curto do que aqueles que não foram reabilitados e a média do escore de claudicação resultou em 1 enquanto o grupo não reabilitado resultou em escore 2. O protocolo utilizado apresentou resultados satisfatórios, mostrando que a fisioterapia auxilia no processo de recuperação pós-operatória de ruptura de ligamento cruzado cranial.

**Palavras chave:** ligamento cruzado cranial, claudicação, cirurgia, fisioterapia.

## **ABSTRACT**

The cranial cruciate ligament is one of the most common causes of lameness in dogs, mainly the large breeds which have frequent physical activities. The treatment consists of surgical procedure and the chosen technique is determined by the veterinary. In the postoperative the physiotherapy rehabilitation is recommended so as to speed up the recovery process and prevent functional impotence of the injured limb. The present study evaluated the efficacy of the rehabilitation protocol through the results obtained from the group of dogs which received physiotherapy treatment soon after the surgery versus the group that was not treated with it. The protocol comprises cryotherapy in the stifle, electrotherapy sessions to promote immediate pain relief, passive stretching exercises and massage for relieving the pain and muscle tension reduction. With the established protocol, the group of dogs which received physiotherapy treatment returned limb function in a shorter period of time than those who have not been rehabilitated and the mean score of lameness resulted in 1 while the group does not rehabilitated resulted in score 2. The protocol used had satisfactory results, showing that physical therapy helps in the recovery process postoperative of the cranial cruciate ligament rupture.

**Key words:** cranial cruciate ligament, lameness, surgery, physiotherapy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Anatomia da articulação fêmoro-tíbio-patelar de um cão.....	15
Figura 2- Teste de movimento de gaveta cranial.....	18
Figura 3- Teste de compressão tibial.....	19
Figura 4- Aparelho de eletroestimulação nervosa transcutânea (Neurodin III).....	23
Figura 5- Eletroestimulação nervosa transcutânea em membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.....	23
Figura 6- Alongamento passivo do membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.....	25
Figura 7- Movimento de flexão do membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.....	25
Figura 8- Técnica de fricção com movimentos circulares sobre o membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.....	27
Figura 9- Posicionamento dos eletrodos no membro pélvico esquerdo.....	30
Figura 10- Média do tempo de descarga do membro do GR e GNR.....	32
Figura 11- Média do escore de claudicação do GR e GNR.....	33
Figura 12- Tempo de deambulação classificado em semanas dos animais pertencentes ao GR.....	34
Figura 13- Média classificada em dias do tempo de deambulação do GR e GNR...34	
Figura 14- Animal número II com impotência funcional de membro pélvico direito em sua primeira sessão de fisioterapia (A) e com apoio completo do membro em sua última sessão (B).....	37
Figura 15- Animal número III com impotência funcional de membro pélvico direito antes da primeira sessão de fisioterapia (A) e apoio completo de membro em sua última sessão (B).....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Avaliação dos animais do grupo reabilitado.....	35
Tabela 2- Avaliação dos animais do grupo não reabilitado.....	36

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2. OBJETIVOS</b>	13
2.1 Geral	13
2.2 Específico	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	14
3.1 Anatomia e biomecânica das articulações fêmoro-tibio-patelar	14
3.2 Ruptura do ligamento cruzado cranial	15
3.2.1 Etiopatogenia	15
3.2.2 Exame físico e diagnóstico	16
3.3 Tratamento clínico e cirúrgico	20
3.3.1 Clínico	20
3.3.2 Cirúrgico	20
3.4 Reabilitação no pós operatório de RLCCr	20
3.4.1 Crioterapia	21
3.4.2 Eletroestimulação nervosa transcutânea	22
3.4.3 Cinesioterapia	24
3.4.4 Massoterapia	26
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	28
4.1 Formação dos grupos	28
4.2 Protocolo clínico	28
4.3 Reabilitação fisioterápica	28
<b>5 ANÁLISE DE RESULTADOS</b>	30
<b>6 RESULTADOS</b>	32
<b>7 DISCUSSÃO</b>	39
<b>8 CONCLUSÃO</b>	41
<b>REFERÊNCIAS</b>	42
<b>APÊNDICE</b>	44

## 1 INTRODUÇÃO

A Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial (RLCCr) é uma das principais causas de processo degenerativo da articulação fêmoro-tíbio-patelar (PIERMATTEI e FLO, 1997). Em cães é um diagnóstico frequente na clínica veterinária, principalmente em cães de raças de grande porte e que gozam de atividades frequentes. É uma das causas mais comuns de claudicação de membro posterior. Apesar de muitos estudos já terem sido realizados, ainda se desconhece a causa responsável pela ruptura, mas sabe-se que está relacionada ao estresse excessivo sobre a articulação do joelho (TATARUNAS *et al.*, 2007; JERRE, 2007).

A lesão pode ser classificada como aguda, crônica ou de ruptura parcial e o diagnóstico é realizado através do histórico de claudicação e avaliação física, com o teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial (FOSSUM, 2008), além de exames complementares como radiografia, ultrassonografia, ressonância magnética, artrografia, artroscopia e tomografia computadorizada (CHIERICHETTI e PEDRO, 2009).

O tratamento preconizado é a cirurgia, podendo ser utilizada a técnica extracapsular, intracapsular ou osteotomia de tíbia (LEVINE *et al.*, 2008).

A fisioterapia utiliza diversos tratamentos que possuem como objetivo restabelecer, manter e proporcionar melhora na capacidade física e qualidade de vida, quando estes estão prejudicados. Quando utilizada no pós-operatório de cães submetidos à cirurgia de reconstituição do ligamento cruzado cranial, é possível observar melhora nos movimentos de amplitude, na funcionalidade da articulação fêmoro-tíbio-patelar e na segurança do animal ao apoiar o membro (LEVINE *et al.*, 2008).

Com o aumento do reconhecimento da área de reabilitação fisioterápica animal, os proprietários de grande número de casos em que há correção cirúrgica de RLCCr são aconselhados a levarem seus cães para realizarem sessões de fisioterapia, a fim de minimizar limitações funcionais e acelerar o processo de recuperação. Desse modo, o trabalho visa determinar a eficácia da recuperação dos cães submetidos ao tratamento imediato de reabilitação pós-reparo do ligamento cruzado cranial.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Esse estudo tem como objetivo avaliar a recuperação dos cães, no pós-operatório de ruptura do ligamento cruzado cranial, submetidos ou não ao protocolo de reabilitação.

### **2.2 Especifico**

Avaliar a reabilitação em cães submetidos à cinesioterapia, massoterapia e eletroterapia e comparar com aqueles que não receberam reabilitação.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Anatomia e biomecânica da articulação fêmoro-tibio-patelar

A articulação fêmoro-tibio-patelar (FTP) possui duas articulações com funções distintas, a femorotibial - responsável pela sustentação do peso - e a femoropatelar - aumenta a eficácia da musculatura do quadríceps e facilita a função dos músculos extensores (VASSEUR, 2007).

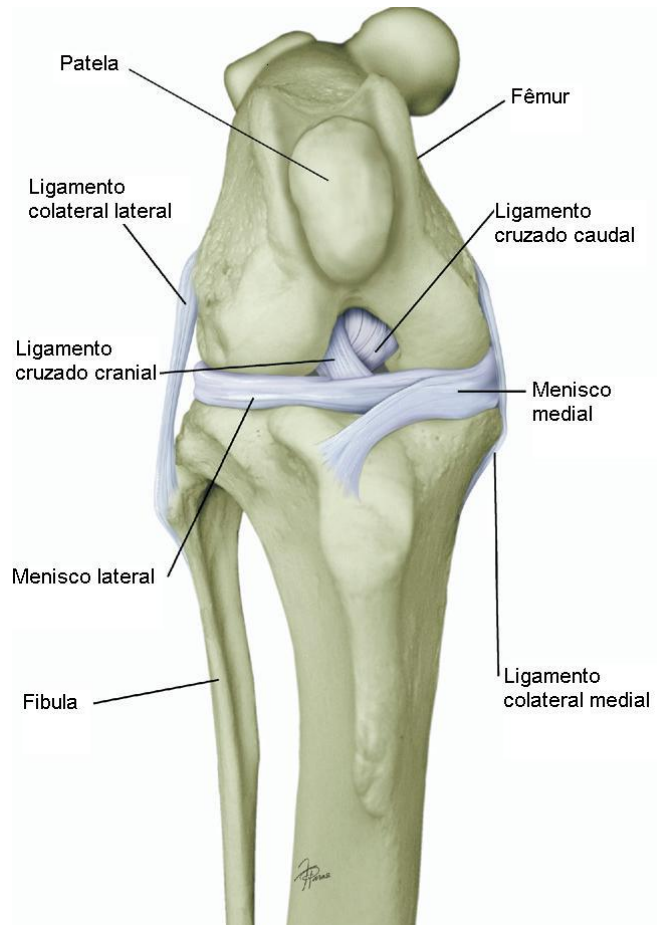
Os ligamentos colaterais medial e lateral e os cruzados cranial e caudal são responsáveis por fornecer sustentação à articulação do joelho (Figura 1) (CANAPP, 2007). Segundo Vasseur (2007), eles são considerados como intra-articulares e extra sinoviais, pois se fixam na cápsula articular e recebem irrigação sanguínea da membrana sinovial que os envolve.

O Ligamento Cruzado Cranial (LCCr) é constituído de uma porção craniomedial e outra caudolateral, e são nomeados de acordo com o local de inserção (FOSSUM, 2008). Ele está fixado, através da porção caudal do lado medial do côndilo lateral do fêmur, a uma fossa intercondilóide e inserido na área intercondilóide cranial da tibia. A porção craniomedial origina-se na região craniodorsal do fêmur e segue até a porção craniomedial da inserção do ligamento na tibia (VASSEUR, 2007). A porção craniomedial permanece tensa durante os movimentos normais de extensão e flexão do joelho e a porção craniolateral apresenta-se frouxa no movimento de flexão e tensa durante a extensão (FOSSUM, 2008).

Estão presentes no ligamento cruzado cranial mecanorreceptores e terminações nervosas aferentes que, através da tensão exercida, promovem contração e relaxamento de músculos responsáveis por fornecer suporte à articulação (VASSEUR, 2007).

O ligamento cruzado cranial tem como função conter a articulação FTP, a fim de impedir uma rotação interna exacerbada e hiperextensão do membro, impedindo desta forma, uma possível lesão (BRINKER, 1999). A interação dos ligamentos cruzado cranial e caudal é responsável por assegurar os movimentos varo e valgo da tibia, principalmente nos movimentos de extensão. Os tecidos sinoviais são os responsáveis pelo suprimento sanguíneo dos ligamentos, sendo que o núcleo das porções distais e proximais dos ligamentos possui maior suprimento sanguíneo que o núcleo da porção média (VASSEUR, 2007).

**Figura 1-** Anatomia da articulação fêmoro-tibio-patelar de um cão.



Fonte: Adaptada de Canapp Jr, 2007

## 3.2 Ruptura do ligamento cruzado cranial

### 3.2.1 Etiopatogenia

Através da RLCCr, existe uma instabilidade do joelho associada à claudicação de início súbito (LEVINE *et al.*, 2008). A instabilidade crônica da articulação leva a uma sinovite, degeneração da cartilagem articular, formação de osteofitos periarticulares, fibrose capsular (FOSSUM, 2008), no qual a severidade do processo degenerativo está relacionado com o peso do animal, animais com peso maior do que 15 Kg apresentam alterações mais severas (PIERMATTEI e FLO, 1997).

É comum haver lesão de menisco como resultado de uma instabilidade crônica da articulação, considerando também que pode haver uma lesão de forma aguda no momento da ruptura do ligamento, apesar de não ser um evento tão frequente

(PIERMATTEI e FLO, 1997). Vale ressaltar que também pode ocorrer uma ruptura parcial do ligamento cruzado cranial, onde os sinais são semelhantes ao de ruptura completa, porém se apresentam de forma mais branda (BRINKER, 1999).

De acordo com Whitehair *et al.* (1993), causas degenerativas associadas ao envelhecimento, artropatias imunomediadas e anormalidades de conformação do LCCr podem levar a lesão mais facilmente.

Um estudo realizado com 114 cães diagnosticados com RLCCr unilateral, mostrou que 37%, ou seja, 42 cães apresentaram ruptura do ligamento contralateral num período de aproximadamente 13 meses após o diagnóstico inicial de ruptura, levando em consideração de que 50% do total de cães foi diagnosticado com ruptura de causa degenerativa (DOVERSPIKE *et al.*, 1993).

A lesão traumática ocorre normalmente em cães jovens (MIKAIL, 2009) e está associada, mais comumente, a um movimento brusco de hiperextensão e rotação interna do joelho (HULSE, 1995) ou até mesmo atividades rotineiras que podem levar a ruptura progressiva do ligamento naqueles casos onde já existe uma degeneração do mesmo (FOSSUM, 2008).

Tatarunas *et al.* (2007a), Tatarunas *et al.* (2007b), Bezerra e Biasi (2013) relatam a partir de estudos realizados que cães de raça grande, fêmeas e com idade média de 5,5 anos são os mais acometidos a ruptura do ligamento cruzado cranial.

### **3.2.2 Exame físico e diagnóstico**

O diagnóstico da RLCCr se dá através do histórico de claudicação e avaliação física. Deve-se realizar a observação do cão em repouso, ao caminhar e ao trote, levando em conta de que lesão do ligamento altera o movimento articular (FOSSUM, 2008).

A lesão pode ser classificada como aguda, crônica ou de ruptura parcial. O paciente é diagnosticado com lesão aguda quando apresenta claudicação de início súbito e não é capaz de sustentar o peso no membro acometido. O grau de claudicação melhora gradativamente sem tratamento, dentro de 3 a 6 semanas após a lesão, caso não haja lesão de menisco, casos em que o diagnóstico clínico e cirúrgico são realizados precocemente (LEVINE *et al.*, 2008).

A lesão crônica é classificada quando o animal possui claudicação de forma intermitente, na maioria das vezes, e exacerbada após atividade física ou um período de sono. O diagnóstico de ruptura parcial é difícil, quando no estágio inicial da lesão. Os animais apresentam claudicação branda, que melhora com o descanso. Porém de acordo com que o ligamento continua a se romper, o joelho piora a sua instabilidade e degeneração, levando a um aumento do grau de claudicação que não melhora com o descanso (FOSSUM, 2008).

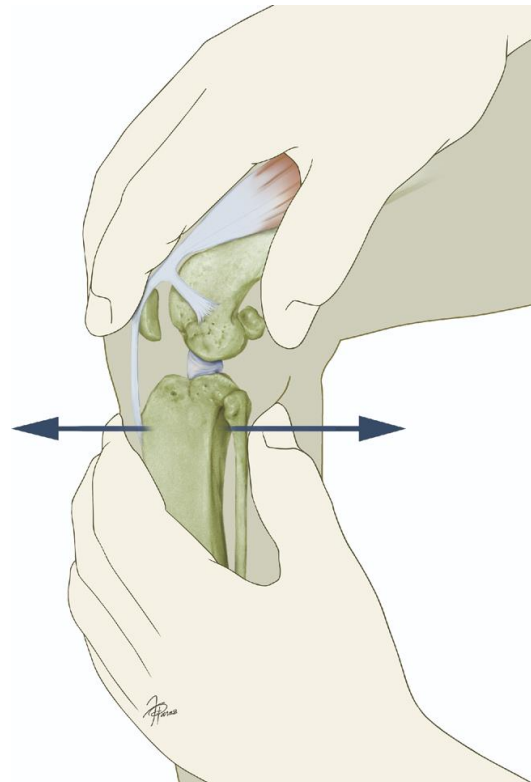
Segundo Vasseur (2007), o exame inicial deve ser realizado com o cão em estação para causar menos estresse e ainda facilitar uma comparação com o membro contralateral, e então, o animal é posicionado em decúbito lateral para realização do teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial. Em casos de pacientes inquietos, pode-se optar pela administração de anestesia geral ou sedação profunda para melhor avaliação. Devem ser considerados ainda, alguns sinais relatados pelo proprietário, como: dificuldade ao se levantar, desvio sutil do peso em estação e a posição dos membros quando em repouso, pois auxiliam no diagnóstico do membro envolvido.

O exame físico permite a observação de atrofia muscular da coxa, comparativamente ao membro contralateral normal, nos casos de lesão crônica (HULSE, 1995). Crepitação pode ser evidente quando a articulação é estendida a partir de uma posição flexionada (FOSSUM, 2008) e geralmente está associada à lesão do menisco (LEVINE *et al.*, 2008). O formato e dimensão da articulação também são aspectos que devem ser avaliados, juntamente com a palpação do espaço articular ao lado do tendão patelar para avaliar presença de efusão articular (VASSEUR, 2007).

Para realizar o teste de movimento de gaveta, o polegar de uma das mãos do examinador deve ser posicionado atrás da fíbula e o indicador sobre a patela, promovendo assim, estabilidade do fêmur. Com outra mão, deve-se posicionar o polegar caudalmente na região proximal da fíbula e o indicador sobre a crista tibial (Figura 2). É considerado um teste positivo quando o movimento craniocaudal resulta além de 0 a 2mm, sendo confirmado pela ausência de uma parada repentina no momento do movimento cranial. Caso a ruptura seja parcial, a instabilidade do movimento craniocaudal pode variar de 2 a 3mm (FOSSUM, 2008). Pode ser difícil

ocasionar uma instabilidade craniocaudal nos pacientes com lesão crônica por conta da proliferação da cápsula articular fibrosa que permite parcial estabilidade da articulação e naqueles que possuem ruptura parcial do ligamento, pois uma porção encontra-se íntegra, dificultando o deslocamento (BRINKER, 1999).

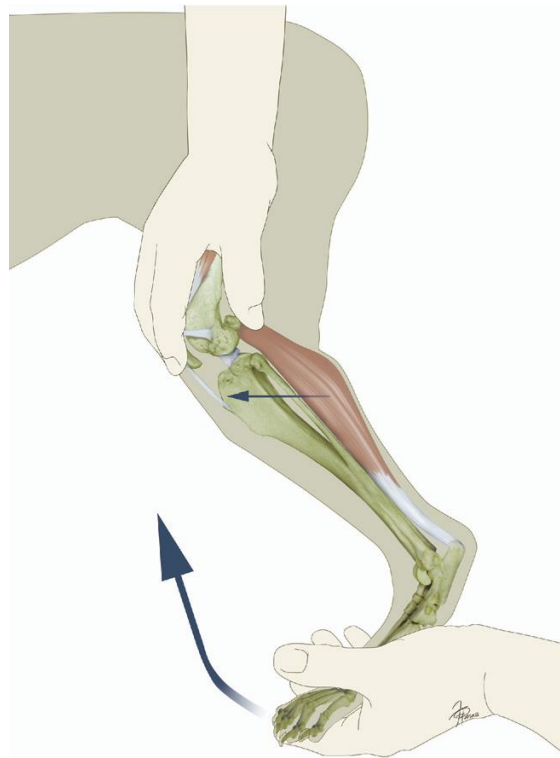
**Figura 2-** Teste do movimento de gaveta cranial



Fonte: Canapp Jr, 2007

Para realizar o teste de compressão tibial, o examinador deve posicionar o dedo indicador de uma das mãos na crista da tibia e a outra mão deve segurar a pata do animal, a partir da superfície plantar (Figura 3) (FOSSUM, 2008). Com isso, é possível realizar extensão e flexão do jarrete com uma das mãos e palpação da tuberosidade da tibia com a outra mão, a fim de diagnosticar subluxação cranial (VASSEUR, 2007).

**Figura 3-** Teste de compressão tibial.



Fonte: Canapp Jr, 2007

Outros exames como radiografia, ultrassonografia, ressonância magnética, artrografia, artroscopia e tomografia computadorizada podem ser utilizados como exames complementares no diagnóstico (MIKAIL, 2009).

Ao exame radiográfico podemos observar: osteófitos, sinal de almofada de gordura ou coxim adiposo e deslocamento cranial da tibia em relação aos côndilos femorais (BRINKER, 1999).

Um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2009) observou a radiografia e a ultrassonografia articular de 25 cães que apresentavam sinais e histórico compatíveis com RLCC. Dos 25 cães, a radiografia diagnosticou lesão em 21 deles, o que corresponde a 84%. Já a ultrassonografia diagnosticou 19 dos casos, ou seja, 76%. Apesar da ultrassonografia ser um método pouco utilizado, ambos são exames valiosos para o diagnóstico de RLCC, apresentando poucos resultados falso-negativos.

Elkins *et al.* (1991) avaliou o grau de degeneração articular do joelho de 125 cães submetidos ao reparo cirúrgico da RLCCr através de exames radiográficos e

observou que cães com peso maior do que 15kg desenvolveram degeneração pós-operatória de forma mais rápida do que aqueles com peso menor, tendo em vista que todos os animais do estudo apresentaram algum grau de degeneração num período maior do que seis meses. O mesmo observado por Bezerra e Biasi (2013) num estudo retrospectivo de três anos, no qual houve progressão de processo degenerativo em 13 casos avaliados durante o pré e pós-operatório.

### **3.3 Tratamento clínico e cirúrgico**

#### **3.3.1 Clínico**

São descritos tratamentos conservativos e cirúrgicos (LEVINE *et al.*, 2008). O tratamento conservativo visa o alívio da dor através da administração de anti-inflamatórios e confinamento durante quatro a oito semanas (MIKAIL, 2009).

#### **3.3.2 Cirúrgico**

É indicado o tratamento cirúrgico nos casos de ruptura de ligamento cruzado cranial, a fim de proporcionar uma estabilidade articular, porém vale ressaltar que esse procedimento não impede o desenvolvimento do processo degenerativo da articulação (BRINKER, 1999), como visto por Bezerra e Biasi (2013) na avaliação do exame radiográfico pré e pós-operatório de 13 cães num período de até dois anos, em que foi observada progressão da artrose independente da técnica cirúrgica a qual foram submetidos.

As técnicas cirúrgicas são classificadas como extracapsulares, intracapsulares e osteotomias corretivas (MIKAIL, 2009).

### **3.4 Reabilitação física no pós-operatório de RLCCr**

No pós-operatório dos cães submetidos à estabilização do ligamento, a atividade física deve ser restrita a caminhadas por um período de no mínimo seis semanas após a cirurgia, porém a imobilização da articulação pode levar a atrofia muscular, degeneração da cartilagem e formação de tecido cicatricial intra-articular (VASSEUR, 1993).

No estudo realizado por Jerre (2009), foi possível observar que a caminhada foi um exercício de grande importância na evolução da hipertrofia muscular e diminuição do grau de claudicação dos cães avaliados, quando comparado aos cães em que exercícios na piscina e sessões com o aparelho de eletroestimulação transcutânea foram associados, sendo considerados métodos de pouca relevância no caso de ganho de massa muscular.

### **3.4.1 Crioterapia**

Crioterapia é a aplicação de frio sobre uma determinada área, a fim de reduzir a circulação sanguínea, formação de edema, hemorragia, atividade muscular, velocidade da condução de estímulo nervoso, liberação de histamina e estímulo local (LEVINE *et al.*, 2008).

Rexing *et al.* (2010) observou que compressas com gelo no pós operatório imediato de RLCCr (até 72 horas) são muito eficazes no controle da formação de edema, diferente dos resultados obtidos através da bandagem Robert Jones modificada.

O método é realizado através de bolsas de gelo, criomassagem, imersão em banhos de gelo e sprays de gelo (MILLIS *et al.*, 2004).

A bolsa de gelo é o método mais simples e um dos mais eficazes de aplicação local de frio. O gelo é envolvido em saco plástico, resultando em pouca perda na condutibilidade da temperatura. A criomassagem, como o nome diz, é a aplicação de gelo sob a superfície desejada associada a movimentos de massagem e deve ser realizada com as mãos protegidas. A técnica de imersão em banhos de gelo é utilizada quando é difícil realizar a fixação de gelo em uma determinada área. Sprays de gelo são utilizados a fim de promover analgesia e diminuir o espasmo muscular (LOPES, 2009).

É importante ressaltar que existem situações em que o gelo é contraindicado. São casos como: áreas em que a circulação periférica é deficiente, áreas de isquemia, quando há histórico de queimadura ou quando a termorregulação é deficiente e sobre extensos tecidos cicatriciais, pois o excesso de refrigeração pode levar a um fornecimento precário de sangue ocasionando danos celulares (LINDLEY e WATSON, 2010).

### 3.4.2 Eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS)

Esse método é responsável por auxiliar o alívio da dor ao excitar os nervos sensoriais e estimular a liberação de opióides endógenos (SHARP, 2010).

São conhecidas algumas teorias que sugerem o mecanismo fisiopatológico da dor, dentre elas a mais importante é a Teoria das Comportas. Ela propõe que o controle do fluxo de estímulos nociceptivos ao cérebro poderia ser modulado através das células da substância gelatinosa do corno posterior da medula. Com a presença de um desequilíbrio de estímulos e aumento das fibras grossas mielinizadas (de rápida condução), responsáveis por transmitir estímulos sensitivos não dolorosos, haveria um fechamento das comportas da dor com estimulação das células da substância gelatinosa e assim, inibição da transmissão do estímulo ao cérebro. Há relatos de que a estimulação elétrica transcutânea aumentaria a atividade das fibras grossas e controlaria a transmissão do estímulo de dor (CASTRO, 1999).

Ainda não se sabe quais os parâmetros ideais para essa técnica (LEVINE *et al.*, 2008). A duração da onda é o tempo que a corrente sai e volta à linha zero. A intensidade corresponde ao valor mais alto dessa onda e a frequência é determinada pelo número de pulsos por segundo. Em humanos, a TENS clássica (Figura 4) apresenta frequência que varia de 100 a 500 Hz, baixa duração de onda e intensidade abaixo do limiar motor, produzindo assim sensação de formigamento. O uso de alta frequência é relatado como melhor método para alívio rápido de dores agudas, apesar do seu curto tempo de duração. Já quando se deseja uma analgesia com uma duração maior, deve ser utilizada baixa frequência (1 a 50 Hz) e alta intensidade (CASTRO, 1999).

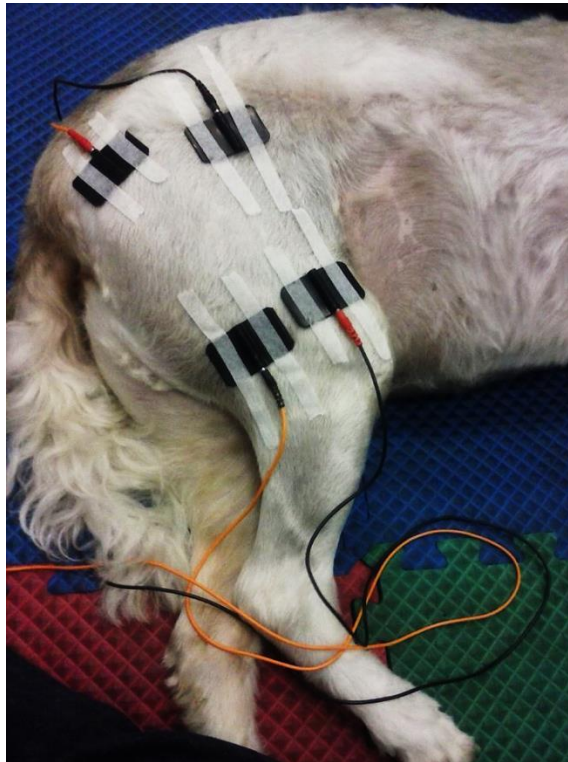
Para realização da técnica, os eletrodos são posicionados sobre a pele (Figura 5), com uma camada de gel para facilitar a passagem da corrente (CASTRO, 1999), porém não é relatada uma região exata para suas localizações. São seguidas algumas alternativas que apresentaram sucesso em pacientes humanos como: posicioná-los em cada lado da área dolorosa, ao longo do nervo periférico ou sobre pontos de acupuntura (SHARP, 2010).

**Figura 4-** Aparelho de eletroestimulação nervosa transcutânea (Neurodin III).



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 5-** Eletroestimulação nervosa transcutânea em membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.



Fonte: Arquivo pessoal.

### 3.4.3 Cinesioterapia

O termo cinesioterapia significa “Tratamento pelo movimento” e consiste em exercícios de alongamento, fortalecimento e hipertrofia (AMARAL, 2009).

O alongamento trabalha um grupo muscular desejado, tendo como resultado uma musculatura mais relaxada e melhor coordenação motora quando realizados de forma correta, caso contrário, acarretará em lesões musculoesqueléticas. Os exercícios podem ser classificados como estáticos, que envolvem estiramento de determinada musculatura e manutenção da amplitude do movimento por um período de tempo; balísticos, que estão relacionados a movimentos pendulares, saltos, movimentos insistidos e rítmicos; e passivos, onde a musculatura é alongada até a amplitude desejada e mantida por um período de tempo (Figuras 6 e 7) (AMARAL, 2009).

O fortalecimento pode ser realizado através de arreios confortáveis que prendem a coleira em carrinhos com peso. A posição de cabeça e pescoço deve ser observada a fim de determinar quais membros o animal está utilizando para puxar o peso. Pesos presos nos membros, como os que são fabricados para serem utilizados por pessoas, também são opções que podem ser empregadas, porém o exercício deve ser realizado com cuidado a fim de impedir possíveis injúrias (HAMILTON *et al.*, 2004).

A hipertrofia consiste no aumento do volume das fibras musculares, resultante de uma atividade física. É caracterizada pela multiplicação das miofibrilas proteicas que possuem capacidade de contração, a fim de ajustar a musculatura à carga a qual é exposta. É estabelecida através de alguns tipos de exercícios que são realizados de forma isométrica, isotônica e isocinética, como descritos por Amaral (2009).

**Figura 6-** Alongamento passivo do membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 7-** Movimento de flexão do membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.



Fonte: Arquivo pessoal.

### 3.4.4 Massoterapia

A massoterapia tem como objetivo, no caso de RLCCr, detectar e tratar danos causados nos tecidos moles do corpo por meio das mãos, utilizando técnicas próprias, tais como: fricção transversa profunda, deslizamento e compressão (SHARP, 2010).

A fricção transversa consiste em manipular músculos, tendões e ligamentos a fim de evitar aderências de ligamento ao osso ou das fibras musculares, aumentar amplitude de movimento e melhorar a circulação daquela região. A técnica de deslizamento é considerada a mais natural e se assemelha com o ato de acariciar o animal, onde receptores dos tecidos são estimulados, resultando no relaxamento, através do sistema nervoso parassimpático. A compressão é uma técnica que promove ativação da circulação local através da manipulação dos tecidos, com isso, o fluxo venoso e o transporte de nutrientes é aumentado. Um dos benefícios da melhora da circulação é a analgesia e redução da fadiga muscular, esta que é causada por um acúmulo de ácido lático. Os movimentos realizados também auxiliam no fluxo linfático e redução de edemas, impedem encurtamento e aderência dos tecidos (CAMPANATI, 2012).

Ela possui muitos efeitos benéficos, porém é necessário um período de tratamento para que sejam observadas melhoras específicas. Vale ressaltar que a anamnese e avaliação física do paciente são indispensáveis, auxiliando assim, na determinação da técnica que deverá ser utilizada. (CAMPANATI, 2012).

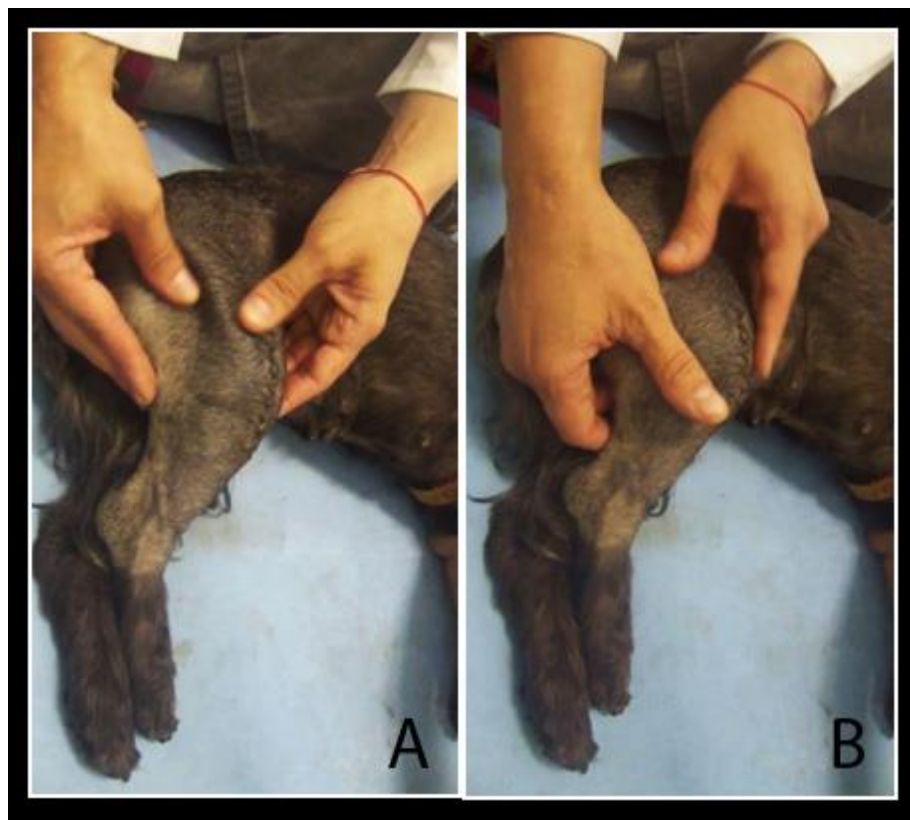
A massagem é utilizada a fim de proporcionar alívio de dor, diminuir edema ou estabelecer mobilidade em músculos que sofreram contraturas, sendo contraindicada em casos de presença de infecções e neoplasias, pois correm o risco de disseminarem pelos tecidos. Essa técnica proporciona efeitos denominados como reflexos ou mecânicos. O efeito reflexo consiste na ativação de receptores presentes na superfície da pele a fim de promover sensação de relaxamento muscular e mental, através de impulsos nervosos que seguem primeiramente para a medula espinhal e então para o cérebro. O efeito mecânico está relacionado com técnicas que estimulam o retorno sanguíneo e linfático (MIKAIL e BAUER, 2009).

Ela pode ser classificada de acordo com pressão e velocidade com a qual é realizada. A lenta e superficial proporciona analgesia e relaxamento do tecido (Figura 8 A e B). A lenta e profunda é do tipo desintoxicante, a qual elimina toxinas e

resíduos oriundos de infecções, inflamações, espasmos musculares, entre outros. A rápida e profunda promove tônus. A rápida e superficial é estimulante do sistema nervoso (CAMPANATI, 2012).

É indicada para diversos casos como pós-cirúrgico, o que favorece na manutenção do tônus muscular e flexibilidade do membro, em casos em que é necessário um período de confinamento do animal. Já nos casos em que há presença de enfermidade, como osteoartrite, ela auxilia no relaxamento e diminui o desconforto. Quando há presença de fadiga muscular, ela é utilizada para diminuir o desconforto da musculatura e proporcionar relaxamento do mesmo. Em animais de competição durante o treinamento ela melhora seu desempenho, diminui o estresse e promove relaxamento muscular (SUTTON, 2004).

**Figura 8-** Técnica de fricção com movimentos circulares sobre o membro pélvico direito do animal atendido no HOVET UNISA.



Fonte: Arquivo pessoal.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram utilizados 12 cães de ambos os sexos, sem particularidade de raça, com idades entre 1 e 13 anos e peso variando entre 3 a 40 kg (Apêndice 1) atendidos no Hospital Veterinário UNISA localizado na Zona Sul de São Paulo, com diagnóstico de RLCCr, submetidos ao procedimento cirúrgico através da técnica de Tibiofabelopexia, como descrito por Junior *et al*, 2007.

### **4.1 Formação dos grupos**

Eles foram divididos em dois grupos com 6 cães cada. O primeiro grupo foi submetido à reabilitação fisioterápica imediatamente pós-reparo do LCCr (Grupo R) que passou por tratamento com duração de 6 semanas, totalizando 12 sessões e o segundo grupo foi formado a partir de um levantamento de casos dos últimos seis meses que não receberam nenhum tipo de tratamento fisioterápico após o procedimento cirúrgico (Grupo NR).

### **4.2 Protocolo clínico**

Ambos os grupos receberam tratamento clínico, que baseou-se na administração de Dipirona (25mg/kg/TID 10 dias); Cloridrato de Tramadol (2 mg/kg/TID 7 dias); Cloridrato de Ranitidina (2mg/kg/BID 7dias); Carprofan (2,2 mg/kg/BID 5 dias) e Cefalexina (30 mg/kg/ BID 7 dias).

### **4.3 Reabilitação fisioterápica**

O protocolo de reabilitação utilizado consistiu em aplicações de crioterapia nas primeiras setenta e duas horas de pós-operatório. O proprietário realizou, em casa, compressas com gelo na região fêmoro-tibio-patelar, durante 15 minutos, a cada 8 horas a fim de evitar o edema e promover boa analgesia. Setenta e duas horas após a cirurgia, os pacientes iniciaram as sessões de fisioterapia duas vezes por semana.

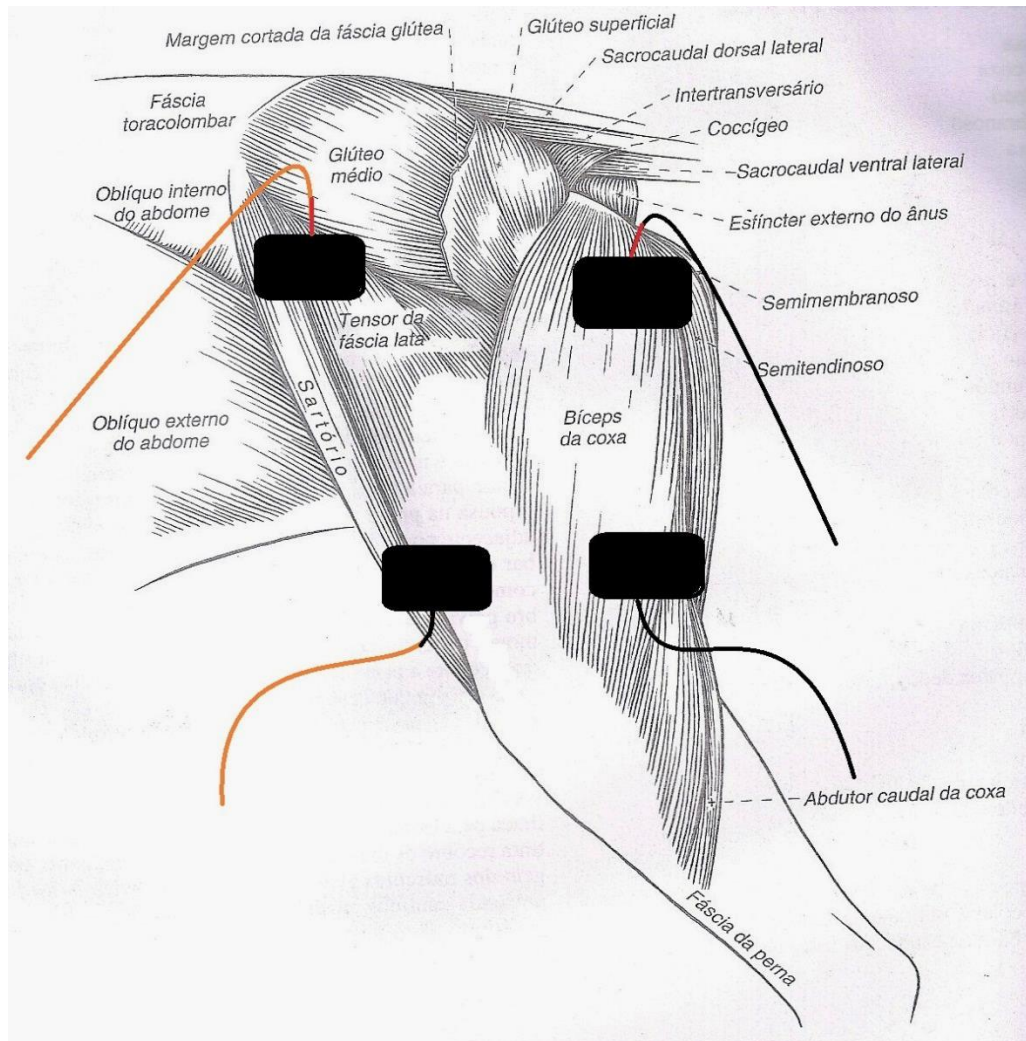
Para realização do procedimento, os animais eram posicionados em decúbito contralateral ao membro operado e as sessões consistiam em eletroterapia, massoterapia e cinesioterapia.

A eletroterapia era realizada através de um aparelho denominado Neurodin III, utilizando-se a onda TENS no modo convencional com alta frequência e baixa intensidade. Os quatro eletrodos eram posicionados de forma paralela nos músculos sartório porção cranial, tensor da fáscia lata, vasto lateral, bíceps da coxa e semitendinoso (Figura 9) com aplicação de uma pequena quantidade de gel para promover contato com a pele e facilitar passagem da corrente. Utilizou-se frequência de 100 Hz e comprimento de onda de 75 microssegundos, durante 30 minutos, a fim de promover boa analgesia, atenuar os sinais da inflamação e diminuir a formação de edema.

Após a realização da eletroterapia, eram realizados 15 minutos de massoterapia, onde os tecidos moles do membro acometido eram manipulados com movimentos circulares e longitudinais de forma lenta e superficial promovendo benefícios imediatos como alívio de dor, redução na tensão e relaxamento do sistema nervoso, além de manter a flexibilidade do membro e prevenir perda da função. E então, foram realizados exercícios de alongamento passivo durante aproximadamente 15 minutos, onde os músculos sartório, quadríceps femoral (constituído por reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial) e gastrocnêmio eram alongados até a amplitude que fosse considerada confortável ao animal e mantidos por um período de tempo de 5 segundos de sustentação.

Em todas as sessões os proprietários eram instruídos a realizar caminhadas curtas e exercícios de sentar e levantar com seus cães, no qual eram flexionados e estendidos os músculos sartório, quadríceps, glúteos (superficial, médio e profundo) semitendinoso e semimembranoso a fim de fortalecer a musculatura e prevenir desvios de postura, mantendo a anatomia correta do membro.

**Figura 9-** Posicionamento dos eletrodos no membro pélvico esquerdo.



Fonte: Adaptada de Evans e Delahunta, 2001

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi entregue a todos os proprietários um questionário a respeito do pré e pós-cirúrgico dos seus animais, contendo informações sobre a hipótese de como ocorreu a ruptura, sintomatologia apresentada, exames solicitados pelo Médico Veterinário responsável, tempo entre o diagnóstico até a realização da cirurgia e avaliação do animal no estado geral, podendo ser classificada como ruim, regular, bom, ótimo.

Ao final, os cães foram avaliados a partir do escore de claudicação (Quadro 1) ao realizar caminhadas e corridas de curta duração guiadas pelos proprietários e tempo de descarga e de deambulação do membro.

**Quadro 1** – Escore de claudicação.

<b>Escore</b>	<b>Significado</b>
<b>0</b>	Ausência de claudicação.
<b>1</b>	Leve anormalidade do andar. Claudicação leve
<b>2</b>	Claudicação evidente.
<b>3</b>	Óbvia anormalidade do andar. Impotência funcional em repouso. Apoio em movimento.
<b>4</b>	Anormalidade grave do andar. Impotência funcional intermitente durante locomoção.
<b>5</b>	Impotência funcional.

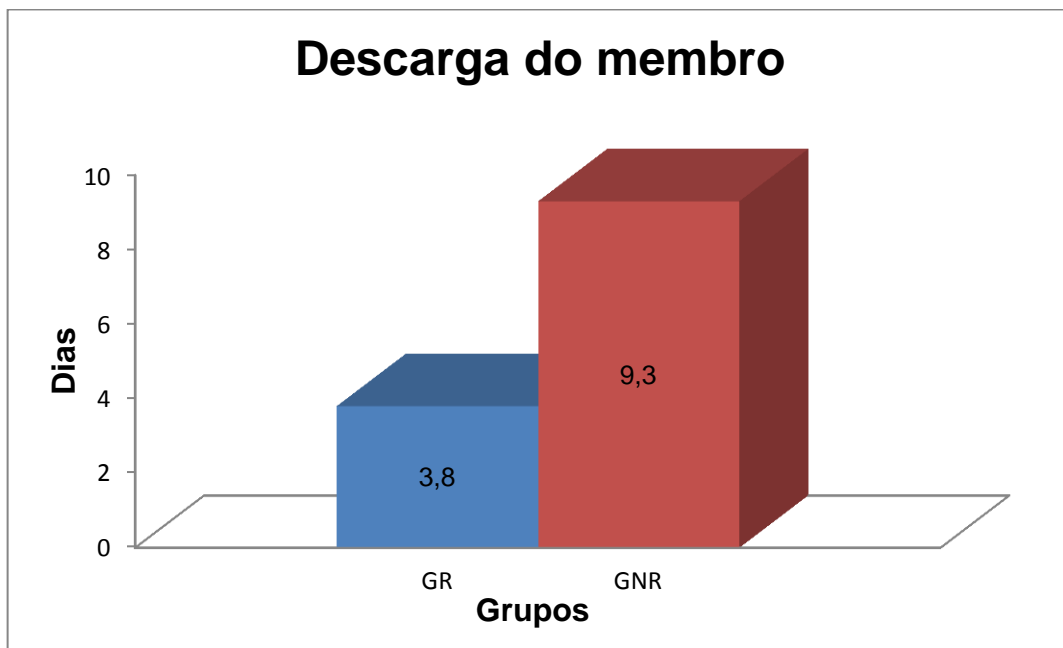
Fonte: Tatarunas *et al*, 2007

## 6 RESULTADOS

Antes do procedimento cirúrgico todos os animais apresentavam algum grau de claudicação, segundo os proprietários, porém o escore não pôde ser avaliado por não ser possível acompanhamento pré-operatório.

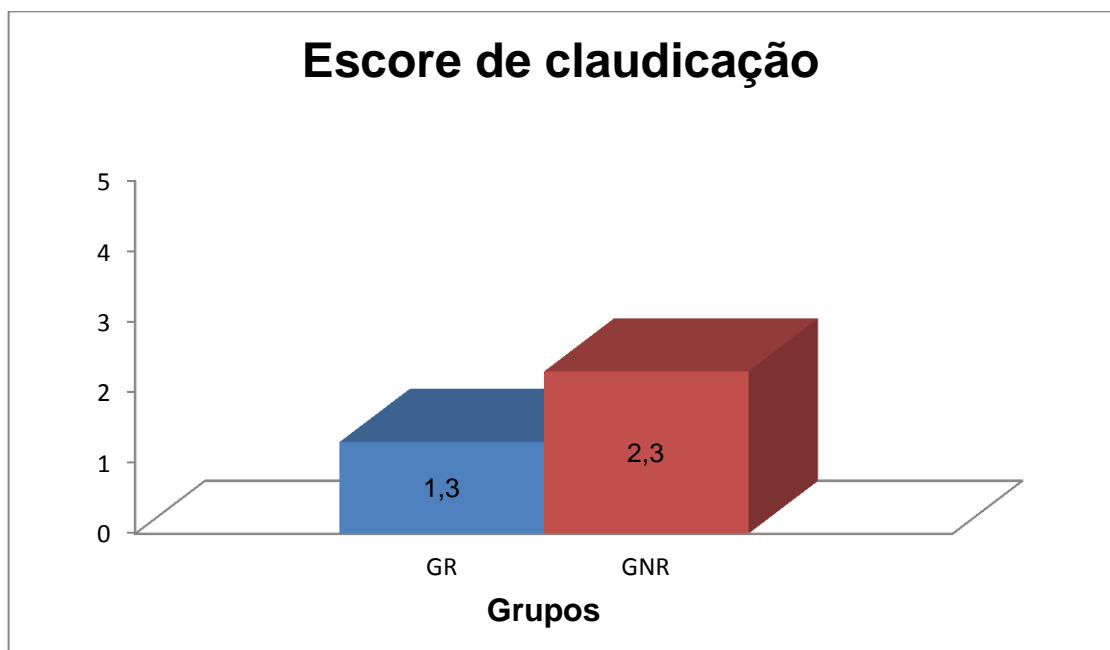
Foi possível observar que os animais do GR apresentaram descarga do membro afetado nos primeiros dias de pós-operatório, porém com presença de impotência funcional que foi diminuindo ao longo das sessões (Figuras 14 e 15). Os proprietários do GNR não souberam informar o tempo exato (em dias) da descarga do membro, portanto foi calculada a média aproximada para cada animal de acordo com as informações obtidas. O animal número XII ficou com penso no membro por cerca de duas semanas, postergando possivelmente seu tempo de apoio. O GR obteve média de 3,8 dias e o GNR média de 9,3 dias, como observado no gráfico da figura 10.

**Figura 10-** Média do tempo de descarga do membro do GR e GNR.



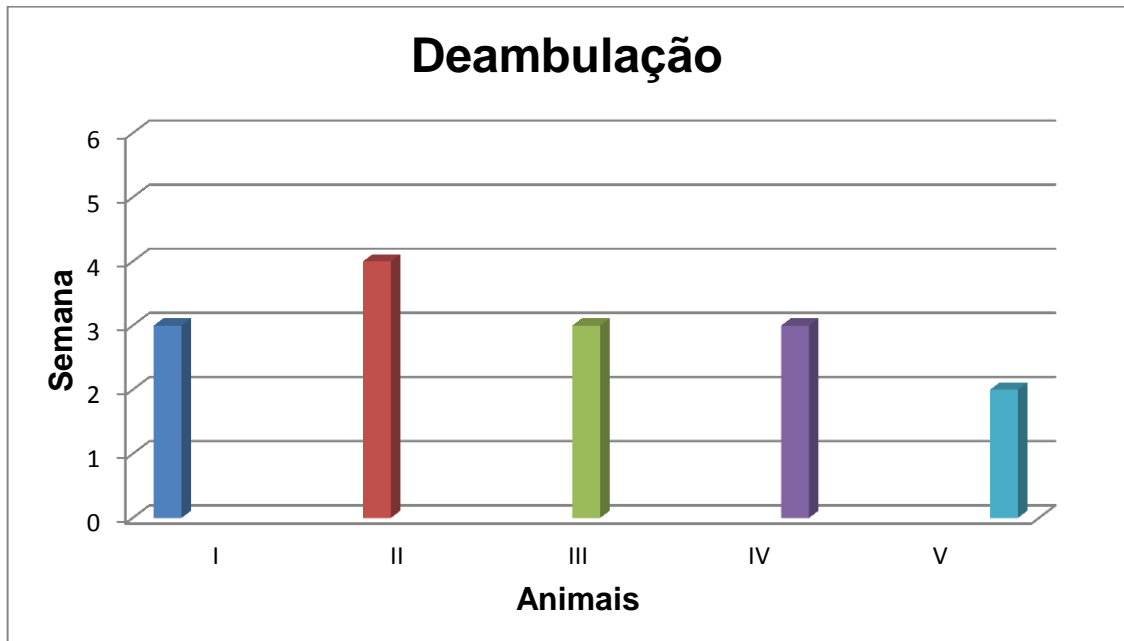
A média do escore de claudicação do GR foi de 1,3, sendo que o animal de número VI foi avaliado somente até a sexta sessão e ainda segue com o tratamento. Dentre os animais pertencentes a este grupo, quatro resultaram em grau 1 e dois resultaram em grau 2 e os animais com peso menor do que 15 kg foram os que apresentaram menor escore de claudicação. Já a média do GNR foi de 2,3 (Figura 11).

**Figura 11-** Média do escore de claudicação do GR e GNR.

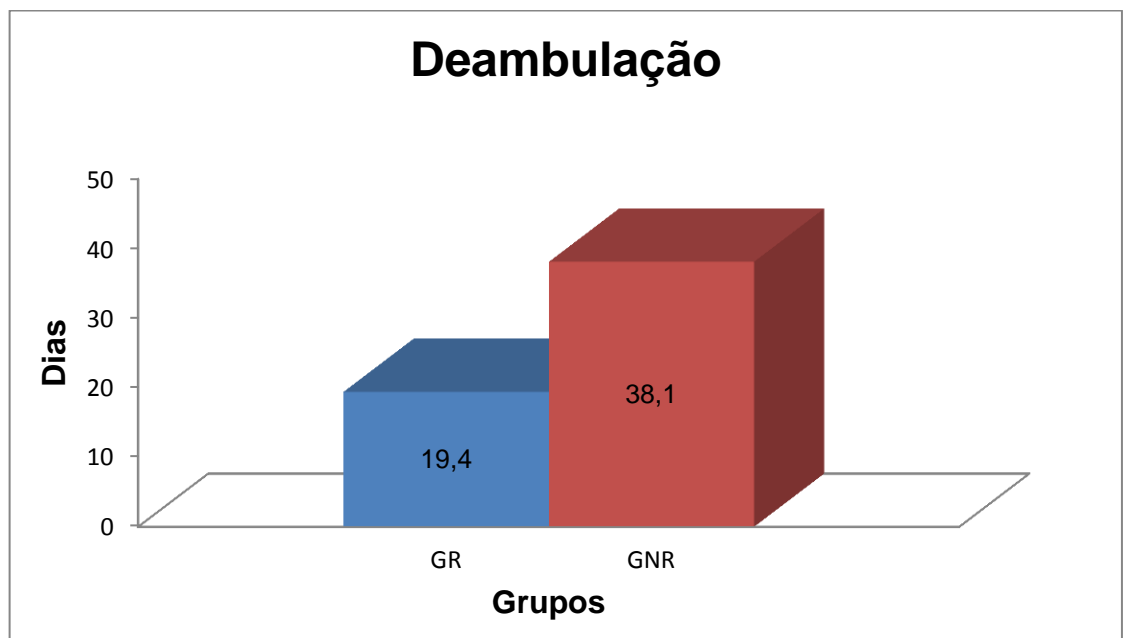


Foi classificada a média da semana de deambulação do membro dos animais do GR, considerando que na terceira semana de tratamento três animais já tinham apoio completo do membro (Figura 12). Já a média em dias, foi de 19,4 dias no GR e 38,1 dias no GNR (Figura 13).

**Figura 12-** Tempo de deambulação classificado em semanas dos animais pertencentes ao GR.



**Figura 13-** Média classificada em dias do tempo de deambulação do GR e GNR.



Os animais de número I, II e III apresentaram complicações observadas durante as sessões. Notou-se aumento de volume flutuante e indolor a digito pressão em região de articulação FTP, o que corresponde possivelmente a um processo inflamatório.

O animal número I apresentou formação de seroma na primeira sessão, onde foi drenado 35 ml do conteúdo. O animal número II apresentou o aumento de volume na sexta sessão, porém não foi considerada uma quantidade drenável, com isso, foi prescrito anti-inflamatório por mais cinco dias. Durante três sessões ele foi submetido à drenagem, totalizando 27 ml. O animal número III apresentou formação de seroma e fibrose na região de fio de sutura na décima segunda sessão, porém não foi considerada uma quantidade passível de ser drenada. Os proprietários dos três animais foram recomendados a realizar compressas com água morna na região da articulação FTP, 3 vezes ao dia e foram suspensas quando não havia mais formação do conteúdo inflamatório.

O animal número I foi o único diagnosticado com recidiva de RLCC, ocasionada num período de dois meses. Entre os demais, dois animais apresentaram comprometimento bilateral do ligamento. O animal número VIII apresentou ruptura do ligamento contralateral após cerca de um mês do diagnóstico inicial e o animal número X, após 4 meses. Ambos realizaram reparo somente do ligamento de um dos membros.

Os resultados de tempo de descarga do membro (DM) e tempo de deambulação (TD), classificados em dias, o escore de claudicação (EC) e a avaliação final de acordo com a classificação dos proprietários de ambos os grupos estão dispostos nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1-** Avaliação dos animais do grupo reabilitado.

<b>ANIMAL (GR)</b>	<b>DM (dias)</b>	<b>TD (dias)</b>	<b>EC</b>	<b>AVALIAÇÃO FINAL</b>
I	7	21	1	Bom
II	5	28	2	Ótimo
III	3	18	1	Ótimo
IV	3	18	1	Ótimo
V	3	12	1	Bom
VI	2	-	2	Bom
<b>MÉDIA:</b>	3,8	19,4	1,3	

**Tabela 2-** Avaliação dos animais do grupo não reabilitado.

<b>ANIMAL (GNR)</b>	<b>DM (dias)</b>	<b>TD (dias)</b>	<b>EC</b>	<b>AVALIAÇÃO FINAL</b>
VII	3	35	3	Regular
VIII	15	25	2	Regular
IX	10	43	2	Bom
X	5	21	3	Ótimo
XI	3	45	3	Regular
XII	20	60	1	Regular
<b>MÉDIA:</b>	9,3	38,16	2,3	

**Figura 14-** Animal número II com impotência funcional de membro pélvico direito em sua primeira sessão de fisioterapia (A) e com apoio completo do membro em sua última sessão (B).



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 15-** Animal número III com impotência funcional de membro pélvico direito antes da primeira sessão de fisioterapia (A) e apoio completo de membro em sua última sessão (B).



Fonte: Arquivo pessoal.

## 7 DISCUSSÃO

A avaliação do tempo de descarga do membro, de deambulação e escore de claudicação mostrou diferença significativa entre os dois grupos.

O tempo de deambulação dos animais reabilitados foi obtido em uma média de três semanas, diferente do que foi observado no estudo de Junior *et al.* (2007) em que os animais estudados recuperaram a função do membro num período de três meses, no qual utilizou somente exercícios de flexão e extensão do membro realizados em casa pelo proprietário. O menor tempo de recuperação obtido nos animais deste estudo pode estar relacionado com o uso do TENS que promove boa analgesia, facilitando a manipulação do membro no momento da cinesioterapia e estimulando assim, o apoio do membro ao solo.

Os animais de ambos os grupos apresentaram claudicação, porém em diferentes graus. Dos animais pertencentes ao GR, os de número II e número VI foram os que apresentaram escore mais alto (escore 2), sendo que o último foi avaliado somente até a sexta sessão. Já no GNR, três animais resultaram com escore 3 de claudicação, sendo observado óbvia anormalidade ao andar e impotência funcional do membro quando em repouso.

O animal número II não obteve o mesmo resultado referente ao escore de claudicação quando comparado aos demais pertencentes ao GR, possivelmente devido ao sobrepeso e atrofia muscular apresentada, como relatado no estudo de Jerre (2009) no qual os animais que apresentaram maior grau de claudicação também apresentaram perda de massa muscular do membro operado. Vale ressaltar também que, de acordo com o proprietário, o animal já apresentava claudicação leve de forma esporádica e sensibilidade no membro antes de ocorrer o trauma observado, o que de acordo com Fossum (2008) é característico de ruptura parcial do ligamento cruzado cranial. Tal fato pode ter sido responsável por diminuir a funcionalidade do membro e favorecer a perda de massa muscular progressiva.

De acordo com Levine *et al.* (2008), a reabilitação física pós reparo de RLCC auxilia na amplitude dos movimentos articulares, melhora o grau de apoio do membro e sua funcionalidade, resultados que não foram visualizados nos cães pertencentes ao GNR. O escore de claudicação desses animais foi maior do que aqueles do GR, possivelmente porque não realizaram nenhum tipo de protocolo

fisioterápico pós-operatório, levando em consideração que o TENS, a massoterapia e a cinesioterapia auxiliaram nos resultados finais do GR.

Doverspike (1993) e Fossum (2008) relatam que cães de grande porte rompem o ligamento contralateral num período de um a dois anos após o diagnóstico inicial de ruptura, isso provavelmente por ser uma lesão de origem degenerativa a princípio, podendo ser diagnosticada somente após um trauma, como pôde ser observado nos dois animais que apresentaram ruptura bilateral do ligamento, no período de um a quatro meses.

As características dos animais que corroboram como fatores predisponentes para RLCCr pôde ser observada na predominância de 9 fêmeas e no peso vivo de 15 Kg em 50% da população estudada, dados que condizem com os relatos de Bezerra e Biasi (2013) e Vasseur (2007). E na média da idade de 5,6 anos como relata Tatarunas *et al.* (2007b) ao realizar um estudo retrospectivo numa população de cães onde também obteve média de idade de 5,6 anos.

Os animais com aumento de volume em região FTP, observados durante o tratamento, apresentaram melhora progressiva do quadro ao realizarem compressas de água morna no local além da punção do conteúdo. Fato relatado também no estudo de Tatarunas *et al.* (2007a), onde dois animais apresentaram aumento de volume 30 dias do pós operatório de RLCC obtendo bons resultados somente com compressas de água quente no local, pelo fato do calor promover uma vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, efeito contrário ao obtido com o uso da crioterapia.

O animal número XII permaneceu com penso durante cerca de duas semanas, postergando a descarga do membro e também o tempo de deambulação, podendo favorecer o desenvolvimento de atrofia muscular por desuso e diminuição da amplitude de movimento. A atrofia muscular seria classificada de forma mais fidedigna caso fosse realizada a medida do diâmetro do membro no período pré-operatório e durante um período de tempo no pós-operatório, como realizado por Berté *et al.* (2012) em seu estudo. Com a perda muscular poderiam ser realizados alguns exercícios responsáveis por promover hipertrofia como descrito por Amaral (2009) e até mesmo caminhadas guiadas pelos proprietários como observado no estudo de Jerre (2009), relatado como um dos principais exercícios responsáveis pelo ganho de massa muscular.

## **8 CONCLUSÃO**

Foi possível observar que os cães pertencentes ao GR apresentaram resultado de deambulação com média de 20 dias, enquanto a média dos animais pertencentes ao GNR foi o dobro. Com esses dados é possível observar que o protocolo utilizado auxiliou na recuperação do pós-cirúrgico de RLCCr, apresentando resultados satisfatórios como retorno mais rápido à funcionalidade do membro e proporcionando qualidade de vida ao animal.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A B. Cinesioterapia In: MIKAIL S.; PEDRO, C.R. Fisioterapia veterinária, 2 ed. Barueri, SP: Manole, cap. 6, 2009
- BERTÉ, L. et al. Immediate physical therapy in dogs with rupture of cranial cruciate ligament submitted to extracapsular surgical stabilization. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.1, p.1-8, 2012.
- BEZERRA, K. S. e BIASI, F. Avaliação clínica e radiográfica do joelho de cães submetidos à cirurgia para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial: estudo retrospectivo de três anos. Ciências agrárias, Londrina, v.34, n.1, p 271-280, 2013.
- BRINKER, W.O; PIERMATTEI, D.L; FLO, G.L. Manual de ortopedia e tratamento das fraturas em pequenos animais. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1999.
- CAMPANATI, C. Massagem para cães e gatos, 1 ed. São Paulo: MedVet, 2012.
- CANAPP, S. O. The canine stifle. In: Clinical Techniques in Small animal practice, v.22, p.195-205, 2007.
- CASTRO, A. W. Eletroterapia In: GREVE, J. M. & AMATUZZI, M. M. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Roca, cap.2, 1999.
- Doverspike, M. et al. Contralateral Cranial Cruciate Ligament rupture: Incidence in 114 dogs. J. Am. An. Hosp. Assoc., v.29, p.167-170,1993.
- ELKINS, A. D. et al. A retrospective study evaluating the degree of degenerative joint disease in the stifle joint of dogs following surgical repair of anterior cruciate ligament rupture. J. Am. An. Hosp. Assoc.; v.27, p. 533-539, 1991.
- FOSSUM, T. W. et al. Cirurgia de Pequenos Animais, 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 1254-57
- HAMILTON et al. Therapeutic Exercises. In: MILLIS, D. L.; TAYLOR, R. A.; HOELZLER, M. Canine rehabilitation & physical therapy. EUA: Elsevier, cap 14, 2004.
- HULSE, D.A. Ligament of the stifle joint. In: OLMSTEAD, M.L. Small animal orthopedics. St. Louis: Mosby Year Book, 1995. Cap. 18, p.404-11.

JERRE, S. Rehabilitation after extra-articular stabilization of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol.*; v.22, 148-152, 2009.

JUNIOR, D. B. et al. Técnica de interligação extracapsular fêmoro-fabelo-tibial na ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: achados clínicos e radiográficos. *Ciência Rural*, v.37, p.769-776, 2007.

LEVINE, D. et al. Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais. São Paulo: Roca, 2008.

LOPES, A. D. Crioterapia In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. R. *Fisioterapia Veterinária*, 2 ed. Barueri, SP: Manole, cap. 8, 2009.

MIKAIL, S. & BAUER, C. Massagem In: MIKAIL S.; PEDRO, R.C. *Fisioterapia veterinária*, 2 ed. Barueri, SP: Manole, cap. 7, 2009.

OLIVEIRA, R.R. et al. Radiografia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. *Pesq. Vet. Bras.*, v.29, p. 661-665, 2009.

REXING et al., Effects of cold compression, bandaging and microcurrent electrical therapy after cranial cruciate ligament repair in dogs. *Veterinary Surgery*, Illinois, v.39, p.54-58, 2010.

SHARP, B. Physiotherapy and physical rehabilitation In: LINDLEY, S. & WATSON, P. *BSAVA Manual of Canine and Feline Rehabilitation, Supportive and Palliative Care: Case studies in patient management*. England, cap 9, 2010

SUTTON, A. Massage In: MILLIS, D. L.; TAYLOR, R. A.; HOELZLER, M. *Canine rehabilitation & physical therapy*. EUA: Elsevier, cap 18, 2004

TATARUNAS et al., Estudo retrospectivo do tratamento da ruptura do ligamento cruzado co cão por técnica cirúrgica extra articular. *J. vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v.44, n.3, p.200-207, 2007a

TATARUNAS et al., Estudo epidemiológico retrospectivo de cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial: 323 casos (1999 a 2005). *J. vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v. 44, p. 88-95, 2007b

VASSEUR, P.B. Articulação do joelho In: SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. 2.ed. Barueri, SP: Manole, cap. 147, p. 2090-20100, 2007.

WHITEHAIR, J.G., VASSEUR, P.B., WILLITS, N.H. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, v.203, n.7, p. 1016-1019, 1993.

## APÊNDICES

**APÊNDICE 1-** Identificação dos cães diagnosticados com RLCC e utilizados no estudo.

<b>Animal</b>	<b>Raça</b>	<b>Peso</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Sexo</b>	<b>Grupo</b>
I	Pit Bull	21 kg	5	F	R
II	SRD	25 kg	8	M	R
III	SRD	8 kg	8	F	R
IV	Poodle	10,6 kg	5	F	R
V	Chow Chow	18,6 kg	1	F	R
VI	Yorkshire	3,8 kg	5	F	R
VII	Yorkshire	4,5 kg	6	F	NR
VIII	SRD	17,7kg	13	F	NR
IX	SRD	7,5 kg	9	M	NR
X	Lhasa Apso	10,5 kg	3	M	NR
XI	Labrador	28 kg	3	F	NR
XII	SRD	17 kg	1	F	NR