

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL
PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA
ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO
CRANIAL EM CÃES. ESTUDO CLÍNICO**

Artur Gouveia Rocha

Médico Veterinário

Jaboticabal - São Paulo - Brasil
Julho – 2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL
PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA
ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO
CRANIAL EM CÃES. ESTUDO CLÍNICO**

Artur Gouveia Rocha

Orientador: Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho

Co-orientadora: Prof. Dra. Paola Castro Moraes

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do *Campus* de Jaboticabal – UNESP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Cirurgia Veterinária.

Jaboticabal - São Paulo - Brasil
Julho - 2012

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ARTUR GOUVEIA ROCHA - nascido em 27 de dezembro de 1980, em Guarulhos – SP, Médico Veterinário formado pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCAV – UNESP/ Jaboticabal, São Paulo, em janeiro de 2007. Realizou residência em Clínica Cirúrgica e Anestesiologia de Pequenos Animais de 2008 a 2010, no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da FCAV/ UNESP – Jaboticabal - SP. Em março de 2010 ingressou no Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV – UNESP – *Campus* de Jaboticabal – SP, sob orientação do Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho.

*".....My friend, I'll say it clear
I'll state my case of which I'm certain*

*I've lived a life that's full
I traveled each and every highway
And more, much more than this
I did it my way*

*Regrets, I've had a few
But then again, too few to mention
I did what I had to do
And saw it through without exemption*

*I've planned each charted course
Each careful step along the byway
And more, much more than this
I did it my way*

*Yes there were times, I'm sure you knew
When I bit off more than I could chew
But through it all when there was doubt
I ate it up and spit it out*

*I faced it all and I stood tall
And did it my way...."*

My way - (Claude François/Jacques Revaux/Paul Anka)

Dedico

**Ao meu avô Hugo de Abreu Gouveia
quem sempre foi um grande amigo**

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro (bolsa de mestrado) indispensável para realização deste estudo.

Ao Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho, orientador desse estudo, pela oportunidade e pelo meu engrandecimento profissional desde a graduação.

À amiga Regina Mendes Medeiros (Estrelinha), parte fundamental na criação desta técnica e nas cirurgias deste estudo.

À minha namorada Gláucia de Oliveira Morato, pelo eterno companheirismo, pela ajuda na elaboração dessa dissertação, pelo carinho, paciência e dedicação. Agradeço pelo bom humor, quase sempre presente, que torna tudo mais leve e prazeroso.

Ao amigo Prof. Dr. João Guilherme Padilha Filho, pelos conselhos, pela eterna disponibilidade para ensinar, pelas risadas e pelas várias cirurgias madrugada adentro.

À minha mãe Maria Cecília Faria Gouveia pelo grande amor, dedicação e apoio de sempre. Amo você.

Aos meus irmãos Paulo e Felipe que são irmãos acima da simplicidade da palavra.

Ao meu querido pai Cleuton Serra Rocha que sempre me ensinou que há coisas muito mais importantes entre todos nós do que supõe a maioria das pessoas.

A toda minha família em especial, a minha avó Odila Faria Gouveia, pelo exemplo de vida.

À Profa. Dra. Paola Castro Moraes co-orientadora deste estudo pela amizade, bons momentos de descontração e de trabalho juntos, pela tolerância com minhas gafes.

Ao Prof. Dr. Júlio Carlos Canola pela enorme contribuição técnica, boas conversas e por mostrar que mesmo com dor no ombro é possível viajar de moto.

À Profa. Dra. Vera Grevel, que se tornou uma amiga, pelos conselhos técnicos, por todas as oportunidades dadas a mim e pela lição de humildade.

Ao funcionário José Carlos Busoli pela solicitude e cuidado com o material cirúrgico utilizado neste estudo e em muitas outras situações.

Aos amigos da República “Misto Quente”, Aline (Mirrasga), Denise, Rodrigo (Priscila), Minduim e da República “Nutronco”, Cássia Maria e Rafael Huppes.

À profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado pela amizade, carinho e por todos esses anos de convívio.

A todos os funcionários do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da FCAV/ UNESP pelo apoio neste estudo.

À supervisão do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da FCAV/ UNESP pela isenção nas taxas de cirurgia e anestesia dos procedimentos cirúrgicos.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUÇÃO	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
III. 1. Anatomia da Articulação do Joelho.....	4
III. 2. Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial.....	7
III. 3. Luxação Patelar em Cães.....	20
III. 4. Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial Associada à Luxação Patelar	28
III. 5. Polímero de Mamona.....	29
IV. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
IV.1. Pacientes.....	32
IV.2. Avaliação dos Pacientes e Diagnóstico	32
IV.3. Critérios de Inclusão.....	33
IV.4. Planejamento Cirúrgico.....	34
IV. 5. Confeção do Espaçador	36
IV. 6 Preparo do Material Cirúrgico.....	37
IV.7. Manejo Pré-operatório e Procedimento Anestésico	38
IV.8. Procedimento Cirúrgico	39
IV.9. Tratamento Pós-Operatório.....	44
IV.10. Avaliação pós-Operatória.....	45
V. RESULTADOS.....	46
V.1. Grupo 1 (TTTA sem Artrotomia).....	47
V.2. Grupo 2 (TTTA e Associações)	50
V.3 Implantes.....	53

VI. DISCUSSÃO.....	54
VII. CONCLUSÃO.....	59
VIII. REFERÊNCIAS.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS

LCCr - ligamento cruzado cranial

LCCa - ligamento cruzado caudal

RLCCr - ruptura do ligamento cruzado cranial

PTA - ângulo do ligamento patelar

TPLO - osteotomia niveladora do platô tibial

TWO - osteotomia tibial em cunha

TTA - avanço da tuberosidade tibial

AO - osteoartrite

LP - luxação patelar

TTT - transposição da tuberosidade tibial

TTTA - associação das técnicas TTA e TTT

Mm - milímetros

> - maior que

< - menor que

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Sistema de Classificação para a luxação medial da patela, modificado de Singleton (1969).....	22
Tabela 2. Perfil dos pacientes submetidos à TTTA	47
Tabela 3. Grau de LP pré-operatório (Pré - OP) e pós-operatório (Pós-OP) e resultados da avaliação da marcha e classificação da claudicação dos pacientes do Grupo 1 no período pré operatório e pós-operatório.....	48
Tabela 4. Procedimentos cirúrgicos realizados nos joelhos do Grupo 2. O “X” marca o procedimento realizado, onde, TTTA=avanço e transposição da tuberosidade tibial, IBL=imbricação lateral, TRPA=trocleoplastia por abrasão, PTPL=patelolastia.....	50
Tabela 5. Grau de LP pré-operatório (Pré - OP) e pós-operatório (Pós - OP) e resultados da avaliação da marcha e classificação da claudicação dos pacientes do Grupo 2 no período pré-operatório e pós-operatório.....	52
Tabela 6. Perfil dos joelhos deste estudo submetidos à técnica de TTTA, implantes utilizados e classificação do resultado obtido. Lê-se em técnicas associadas: IBL = Imbricação Retinacular Lateral; TRPA = Trocleoplastia; PTPL = Patelolastia. Os resultados foram classificados de acordo com a velocidade da restituição da função deambulatoria do membro operado. Joelho 11 indefinido.....	60

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ilustração esquemática mostrando a posição das osteotomias e aspecto pós- operatorio da Osteotomia Cranial em Cunha da Tíbia (TWO). Fonte: KIM et al, 2008.....	16
Figura 2. Ilustração mostrando a posição das osteotomias e aspecto posoperatório da Osteotomia Niveladora do Platô Tibial (TPLO). Fonte: KIM et al, 2008.....	17
Figura 3. Ilustração mostrando a posição das osteotomias e aspecto posoperatório do Avanço da Tuberosidade Tibial (TTA). Fonte: KIM et al, 2008.....	19
Figura 4. Anormalidades esqueléticas em membro pélvico com grave luxação patelar. A) Membro normal. A linha tracejada mostra o alinhamento do mecanismo extensor do quadríceps. B) deformidades típicas de luxação patelar medial grau quatro: 1, coxa vara; 2, terço distal do fêmur arqueado (joelho varo); 3, sulco troclear raso; 4, côndilo medial hipoplásico; 5, rotação medial da tuberosidade da tíbia; 6, arqueamento medial da porção proximal da tíbia; 7, rotação interna da extremidade distal do membro. Notar a posição do mecanismo do quadríceps e da patela. C: Posição da tíbia relativa ao fêmur nos vários graus de luxação patelar. Fonte: PIERMATEI et al. 2009.....	21
Figura 5. Figura 5. Imagem radiográfica de joelho direito de cão em projeção lateral, em 135 graus, demonstrando as linhas necessárias para cálculo do avanço da tuberosidade tibial. A: Linha traçada sobre o platô tibial. B: Linha traçada perpendicularmente à linha A e, ao mesmo tempo, tangente ao aspecto cranial da patela. C: valor em milímetros, da distância entre a porção mais cranial da tuberosidade tibial e a linha B. O valor obtido correspondeu ao avanço necessário da crista tibial e, portanto à espessura do polímero de mamona utilizado como espaçador neste estudo. Fonte: Arquivo pessoal.....	35

- Figura 6. Espaçador de polímero de mamona utilizado na técnica TTTA do membro esquerdo de cão. À esquerda, imagem esquemática do espaçador e à direita imagem fotográfica. As coordenadas anatômicas mostram como o implante é posicionado entre a tíbia e sua tuberosidade. A letra “a” representa o avanço da crista da tíbia, em milímetros, proporcionado pelo espaçador; “c” representa o comprimento do implante, equivalente ao comprimento da crista tibial; “d” destaca o degrau na porção medial que o espaçador pode ter para facilitar a lateralização da crista da tíbia. Fonte: Arquivo pessoal..... 36
- Figura 7. Perfurador pneumático canulado modelo MAXI-DRIVER™ AIR 3M® utilizado nos procedimentos cirúrgicos. Fonte: arquivo pessoal..... 38
- Figura 8. Posicionamento do paciente para o procedimento cirúrgico. Fonte: Serviço de cirurgia de pequenos animais FCAV/UNESP-Jaboticabal..... 39
- Figura 9. Joelho direito de cão. A. incisão inicial na face medial da articulação. Notar o desvio medial da patela (seta amarela pontilhada) em relação ao sulco troclear (seta amarela contínua). B., posicionamento de uma pinça Halsted a partir do aspecto medial da tíbia, entre o ligamento patelar e a cápsula articular. Fonte: Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal..... 40
- Figura 10. Aspecto medial da tíbia de cão demonstrando em A, a perfuração de um orifício de 1,5mm na porção final da crista da tíbia e, em B, a seta mostra a linha de osteotomia. Fonte: Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal..... 41
- Figura 11. Aspecto medial da tíbia de joelho direito de cão durante a TTTA. A) Introdução de formão na linha de osteotomia da crista tibial, afastando-a da tíbia. B) A seta destaca o polímero de mamona posicionado como espaçador entre a crista da tíbia e a tíbia. C) Espaçador esculpido com um degrau em seu aspecto medial utilizado na TTTA. A linha pontilhada mostra o limite cranial da osteotomia e a seta destaca o degrau do polímero de mamona que auxilia na manutenção da crista lateralmente. D) Notar desvio lateral mantido por pino liso de 2.0mm (seta) aplicado, em sentido craniocaudal, na porção proximal da tíbia. CR: cranial. Cd:

- caudal. Fonte: Serviço de Cirurgia de pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal..... 43
- Figura 12. Aspecto cranial da tíbia esquerda de cão após fixação da crista tibial e do polímero com dois parafusos corticais, aplicados em sentido craniocaudal. Notar o desvio lateral e avanço cranial obtido pelo procedimento TTTA..... 44
- Figura 13. Radiografias do joelho esquerdo de cão sem raça definida (6,7 Kg) apresentando ruptura de ligamento cruzado cranial associada à luxação patelar Grupo 1. A e B: Projeção médio-lateral, A'e B': Projeção crânio-caudal. Nas imagens pré- operatórias, A e A', notar a posição da patela, luxada medialmente (seta contínua), não sendo possível sua visibilização na projeção médio-lateral (A). O paciente foi submetido a tratamento cirúrgico com a técnica TTTA, sem associação com outras técnicas (paciente do Grupo 1). Em radiografias obtidas após o procedimento, B e B', pode-se observar a patela posicionada no sulco troclear (seta pontilhada). Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal..... 49
- Figura 14. Imagem radiográfica do joelho esquerdo de cão da raça Yorkshire Terrier, submetido à TTTA, trocleoplastia, imbricação lateral, e pateloplastia (Grupo 2) para tratamento de luxação de patela medial associada à ruptura do ligamento cruzado cranial. Um pino liso de 1,5 mm (seta pontilhada) foi utilizado para manter o desvio lateral da crista da tíbia e, um parafuso de 2.0mm (seta contínua), aplicado para sua fixação na tíbia. As imagens radiográficas permitem visibilizar a evolução da consolidação óssea. Em A, imagem do pós-operatório imediato. Em, B e C, imagem após 80 e 120 dias, respectivamente. Notar osteófitos na crista troclear, próximos à superfície articular da patela Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal..... 53
- Figura 15. Imagens radiográficas do joelho direito de cão sem raça definida (4,3 Kg), submetido à TTTA para tratamento de luxação de patela medial associada à ruptura do ligamento cruzado cranial. Dois parafusos de 1.5 mm de titânio foram aplicados para fixação da crista da tíbia. As imagens radiográficas permitem visibilizar a evolução da consolidação óssea da crista tibial. Da esquerda para a direita: radiografia pós- operatória imediata (P.O.) e, 30, 60,

90 e 120 dias, respectivamente, após a intervenção cirúrgica. Notar aos 120 dias, a presença de área reação óssea cicatricial ao redor do polímero, o qual corresponde à área radioluscente indicada pela seta. Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal.....

TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES. ESTUDO CLÍNICO

RESUMO – A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é a afecção ortopédica mais comumente diagnosticada em pequenos animais, causando instabilidade articular. Não menos incidente é a luxação patelar (LP) medial em cães de raças miniatura também chamadas raças “toy”. Cães portadores de LP têm maior probabilidade de sofrerem a RLCCr, por isso é muito frequente o atendimento de cães com RLCCr associado a LP. Inúmeras técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para restituir a estabilidade da articulação do joelho de cães com RLCCr e muitas outras para tratar a LP. O Objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar clinicamente a técnica de TTTA que é uma associação das técnicas de Transposição da Tuberosidade Tibial (TTT) e Avanço da Tuberosidade Tibial (TTA). Essa associação foi utilizada no tratamento de 21 joelhos com Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial associado à Luxação Patelar medial de cães atendidos pelo Setor de Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel da FCAV – UNESP Jaboticabal. Foram utilizados como espaçador na técnica de TTTA dois tipos de cunha de polímero de mamona. Após a colocação da cunha no interior da linha de osteotomia o ligamento patelar foi alinhado com o sulco troclear através da transposição lateral da tuberosidade tibial e fixado ao corpo da tíbia com um ou dois parafusos corticais aplicados em sentido crânio caudal. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos experimentais, sendo o Grupo 1 composto por joelhos submetidos somente à TTTA, e o Grupo 2 por joelhos submetidos à TTTA e artrotomia com imbricação lateral, trocleoplastia por abrasão e pateloplastia. A TTTA mostrou ser uma ótima alternativa para o tratamento de Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial associado à Luxação Patelar medial em cães. O Grupo 1 mostrou melhores resultados que o Grupo 2.

Palavras chave: ligamento cruzado, luxação patelar, TTA, cão

TIBIAL TUBEROSITY TRANSPOSITION/ADVANCEMENT FOR THE TREATMENT OF MEDIAL PATELLAR LUXATION ASSOCIATED WITH CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE IN DOGS. CLINICAL STUDY

ABSTRACT – The rupture of the cranial cruciate ligament (RLCCr) is the most commonly diagnosed orthopedic disorder in small animals resulting in instability. Not least is the incidence of medial patellar luxation (PL) in miniature breeds also called "toy" breeds. Dogs with PL are more likely to suffer RLCCr, so it is very common for these dogs to be affected by RLCCr associated with LP. Several surgical techniques have been developed to restore the stability of the canine stifle affected by RLCCr and many others to treat PL. The aim of this study was to develop and clinically evaluate the TTTA technique that consists of a combination of techniques Transposition of Tibial Tuberosity (TTT) and Tibial Tuberosity Advancement (TTA). This combination of techniques was used in the treatment of 21 canine stifles with RLCCr concurrent with medial LP attended at the Service of Small Animal Surgery of the Veterinary Hospital "Governor Laudo Natel" of the São Paulo State University campus of Jaboticabal. Two different models of castor oil polymer wedge were used as spacer in TTTA. After placement of the wedge within the osteotomy line the patellar ligament was aligned with the trochlear groove by lateral tibial tuberosity transposition and finally fixed to the body of the tibia with one or two cortical screws craniocaudally applied. The patients were randomly divided into two experimental groups: Group 1 consists of the knees treated only by TTTA, and in the Group 2 the knees underwent TTTA and arthrotomy with lateral imbrication, trochleoplasty and pateloplasty. The TTTA proved to be a great alternative for the treatment of Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in combination with Medial Patellar Luxation in dogs. Group 1 showed better results than Group 2.

Keywords: cruciate ligament, patellar luxation, TTA, dog

I. INTRODUÇÃO

Os distúrbios da articulação fêmuro-tíbio-patelar (joelho) são causas frequentes de claudicação do membro pélvico em cães. Entre as principais afecções que comprometem essa articulação estão: ruptura do ligamento cruzado cranial, lesões de meniscos, osteoartrite, ruptura do ligamento cruzado caudal, lesões dos ligamentos colaterais, luxação patelar, luxação da articulação do joelho, fraturas do côndilos femorais, ruptura do ligamento patelar, fraturas patelares, lesões por avulsão do tendão do músculo extensor digital longo, do músculo gastrocnêmio e fabelas relacionadas, e avulsões de inserções ligamentares (VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009).

A Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial (RLCCr) é a afecção ortopédica mais diagnosticada em cães (JOHNSON et al., 1994; LAMPMAN et al., 2003; WILKE et al., 2005). Esta doença atinge principalmente cães de raças grandes (VASSEUR, 2007). As principais causas de RLCCr são os traumas com hiperextensão ou rotação interna excessiva da tíbia. Alguns fatores podem predispor a RLCCr tais como a degeneração do LCCr, artropatias inflamatórias, a conformação do membro pélvico, hipoestrogenia crônica, sobrepeso, idade. (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). A ruptura total ou parcial do LCCr resulta inevitavelmente no desenvolvimento de osteoartrite. O tratamento cirúrgico é indicado para todos os pacientes, especialmente, para cães com peso acima de 20kg (PIERMATTEI et al., 2009). Inúmeras técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para o tratamento da RLCCr e podem ser divididas em técnicas extracapsulares, técnicas intracapsulares e periarticulares também chamadas de técnicas de estabilização dinâmica por osteotomias tibiais (VASSEUR, 2007; KIM et al., 2008) A técnica de avanço da tuberosidade tibial (TTA) é um método de estabilização dinâmica para tratamento de RLCCr. Esta técnica produz o avanço da tuberosidade da tíbia por meio de uma osteotomia, que separa a tuberosidade tibial da tíbia seguido da abertura proximal da linha de osteotomia e, finalmente, a colocação de um espaçador que mantém o avanço necessário para a estabilização (MONTAVON et al., 2002; VASSEUR, 2007; KIM et al., 2008).

As luxações patelares (LP) também são frequentemente diagnosticadas na rotina clínica cirúrgica de pequenos animais, e os cães de pequeno porte são os mais acometidos por essa afecção (DEANGELIS & HOHN, 1970; HULSE, 1980; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). Cães com LP têm maior probabilidade de sofrer a RLCCr. Estima-se que 20% dos cães com LP apresentam RLCCr na idade adulta (PIERMATTEI et al., 2009). O tratamento cirúrgico da LP é definido de acordo com o grau de luxação e pode ser composto de reconstrução de tecidos moles, ou osteotomias corretivas (VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). A transposição da tuberosidade tibial (TTT) para tratamento da LP é um procedimento que envolve a osteotomia e separação da tuberosidade tibial reimplantado-a em uma posição que alinhe o ligamento patelar com o sulco troclear (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; SOUZA et al., 2009; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009).

A proposta de realizar este estudo surgiu pelo fato de a osteotomia da tuberosidade tibial ser necessária em ambos os procedimentos. Desta forma, supusemos que era possível posicionar a tuberosidade tibial em posição de avanço transpondo-a simultaneamente de maneira a fazer a estabilização dinâmica e a alinhar o ligamento e tendão patelar ao sulco troclear, corrigindo assim as duas afecções em um único procedimento com técnicas combinadas. Além disso, o polímero de mamona é um composto nacional, biocompatível, de baixo custo e moldável a incontáveis situações cirúrgicas.

II. OBJETIVOS

O objetivo com esse estudo foi a de avaliar clinicamente o uso concomitante das técnicas TTT e TTA modificada com o emprego de uma cunha de polímero de mamona como espaçador e fixação com parafusos corticais e eventualmente com pinos de Steinman, associadas ou não à trocleoplastia e pateloplastia e reconstrução de tecidos moles como procedimentos adjuvantes para o tratamento de RLCCr associado a LP em cães.

III. REVISÃO DA LITERATURA

III. 1. Anatomia da Articulação do Joelho

A articulação do joelho (*Articulatio genus*), também chamada articulação fêmoro-tíbio-patelar, é composta de uma complexa combinação de duas articulações funcionalmente diferentes contendo ossos, cartilagens, meniscos, ligamentos, tendões, músculos, vasos sanguíneos e cápsula articular (VASSEUR, 2007). Classificada como articulação condilar-sinovial complexa essa articulação pode ser dividida em três partes sendo a principal delas a parte condilóide ou femorotibial de articulação. A segunda parte é a articulação fêmoropatelar que esta livremente conectada às demais estruturas. A terceira parte é a articulação tíbiofibular no aspecto lateral do joelho.

Essas partes da articulação do joelho estão interligadas de maneira a sofrer influência umas da outra durante a movimentação do joelho (EVANS, 2007).

A lacuna existente entre a tíbia e o fêmur está preenchida pelos dois meniscos, estruturas semilunares compostas de fibrocartilagem com a borda axial bem côncava e delgada e a borda abaxial, grossa e convexa, estão entre os côndilos adjacentes medial e lateralmente ancorados ao platô tibial pelos ligamentos mesniscotibiais (VASSEUR, 2007). A patela está conectada à porção proximal da tíbia por um tecido ligamentoso muito resistente de maneira que qualquer movimento de um deles gere movimentação dos demais (EVANS, 2007).

A membrana sinovial cobre o espaço entre os côndilos femorais e tibiais e separa a cavidade articular em saco lateral e medial. Nos carnívoros estes sacos têm comunicação. O saco lateral projeta-se distalmente para dentro do sulco extensor da tíbia, envolvendo a porção proximal do tendão do músculo extensor digital longo. Já o tendão de origem do músculo poplíteo está apenas parcialmente envolvido em seu local de origem, no epicôndilo lateral do fêmur. O saco sinovial medial comunica-se dorsalmente com o saco patelar (NICKEL et al., 1986; EVANS et al., 2007; VASSEUR, 2007).

A cápsula articular da articulação do joelho é a maior do corpo e cerca as articulações entre os côndilos e os ossos sesamoides do músculo gastrocnêmio. Ela forma três sacos intercomunicados livremente. Dois deles estão entre os côndilos femoral e tibial e, o terceiro e maior, abaixo da patela. A porção patelar da cápsula articular é bastante espaçosa. Ela está presa às bordas das fibrocartilagens parapatelares e projetam-se para todas as direções. Na porção distal da patela as porções fibrosas e sinovial da cápsula articular ficam separadas graças à presença de uma camada de gordura, chamado de corpo gorduroso infrapatelar, que distalmente se alarga. Os dois sacos femorotibiais são menores que o femoropatelar e estão separados pelos meniscos nas porções femoromeniscal e tibiomeniscal (EVANS, 2007; VASSEUR, 2007).

O menisco lateral é ligeiramente mais espesso e forma um arco maior que o medial que não chega a atingir a borda caudolateral da tibia, permitindo assim que o tendão do músculo poplíteo passe por cima do côndilo tibial. Os meniscos estão ligados ao fêmur e à tibia através dos ligamentos meniscais. Destes ligamentos, dois unem o menisco lateral e dois o menisco medial à tibia. O ligamento tibial cranial do menisco medial vai do ângulo axial cranial do menisco medial até a área intercondilar cranial da tibia, imediatamente cranial ao ligamento intermeniscal, à inserção tibial cranial do menisco lateral e à inserção tibial do ligamento cruzado cranial. O ligamento tibial caudal do menisco medial vai do ângulo axial caudal do menisco medial até a área intercondilar caudal da tibia imediatamente cranial à inserção tibial do ligamento cruzado caudal. O ligamento tibial cranial do menisco lateral vai à direção à área intercondilar cranial da tibia, onde se insere caudalmente à inserção tibial cranial do menisco medial. Já o ligamento tibial caudal do menisco lateral vai do ângulo axial caudal do menisco lateral até o sulco poplíteal da tibia, imediatamente caudal à região intercondilar caudal da tibia. O ligamento meniscofemoral é a única inserção femoral do menisco. Ele passa do ângulo axial caudal do menisco lateral, dorsalmente àquela porção do côndilo femoral medial diretamente para a fossa intercondiloide. O ligamento intermeniscal ou transversal do joelho é uma fina tira fibrosa que sai do lado caudal do

ligamento tibial cranial do menisco medial e se inserena porção caudal cranial do ligamento tibial cranial do menisco lateral (EVANS, 2007).

Os ligamentos que unem o tibia ao fêmur na articulação femorotibial são: o ligamento cruzado cranial, ligamento cruzado caudal, ligamento colateral lateral e o ligamento colateral medial (NICKEL et al., 1986; EVANS, 2007).

O ligamento colateral medial é robusto e tem sua inserção proximal no epicôndilo medial do fêmur e a inserção distal em torno de dois centímetros distalmente ao côndilo medial da tibia. Na região de contato desse ligamento com o côndilo tibial medial há uma bursa interposta, de forma que não haja contato direto do ligamento com o osso. O ligamento colateral lateral é similar ao medial em tamanho e resistência. Ele cruza a linha da articulação passando por cima do tendão de origem do músculo poplíteo e insere-se na cabeça da fíbula, com algumas fibras indo em direção ao côndilo lateral da tibia (EVANS, 2007).

Os ligamentos cruzados da articulação do joelho encontram-se no meio da cápsula articular entre os dois sacos sinoviais. O LCCr origina-se na superfície intercondilar do côndilo lateral do fêmur inserindo-se na região central intercondilar da tibia. O ligamento cruzado caudal origina-se na superfície intercondilar do côndilo medial do fêmur e insere-se na área na região intercondilar caudal e no sulco poplíteo da tibia (NICKEL et al., 1986). O LCCr também se divide em dois componentes funcionais, uma faixa craniomedial e outra caudolateral. A faixa craniomedial apresenta-se tensa durante toda amplitude, já a faixa caudolateral encontra-se tensa em extensão mas frouxa em flexão (VASSEUR, 2007).

O ligamento cruzado caudal (LCCa) é ligeiramente mais robusto e claramente maior que o cranial. Esses dois ligamentos se cruzam no interior da articulação. Ambos são cobertos por membrana sinovial que forma um septo sagital incompleto que separa parcialmente a porção medial da porção lateral da articulação (EVANS, 2007).

Os ligamentos da articulação femoropatelar são: os retináculos e o ligamento patelar. Os retináculos patelares são formados por um aglomerado de fibras de tecido conectivo que se estendem desde o tendão do músculo quadríceps femoral e bordos da

patela até as proximidades das fabelas, que são ossos sesamóides do músculo gastrocnêmio (NICKEL et al., 1986).

A patela é um grande osso sesamoide presente no interior do tendão de inserção do músculo quadríceps femoral na tíbia. A porção deste tendão que esta entre a patela e a inserção na tíbia é conhecida como ligamento patelar. O ligamento patelar é separado da cápsula articular por grande quantidade de tecido adiposo também chamado de corpo adiposo infrapatelar (VASSEUR, 2007), ou ainda coxim gorduroso (PIERMATTEI e al., 2009).

III. 2. Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial

O LCCr tem como funções restringir a rotação interna e o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, bem como impedir a hiperextensão do joelho (PIERMATEI et al. 2009).

A ruptura do ligamento cruzado cranial em cães, desde o seu primeiro relato, em 1926 tem sua causa ainda, muitas vezes, desconhecida (VASSEUR, 2003).

A lesão ligamentar pode ser a ruptura completa com instabilidade nítida ou ruptura parcial com instabilidade menos evidente (PIERMATTEI et al., 2009).

As principais causas da ruptura ou deficiência são traumas com início súbito da claudicação após situações de hiperextensão do membro ou rotação interna excessiva da tíbia, degeneração do ligamento cruzado como um importante fator predisponente a ruptura, e nesses casos a claudicação se apresenta inicialmente de forma insidiosa com piora súbita essa forma da doença atinge cães com idade entre cinco e sete anos. Artropatias inflamatórias imunomediadas ou infecciosas podem causar alterações patológicas que predisponham à ruptura parcial ou total desse ligamento. Outro fator muito importante na degeneração do ligamento cruzado é a conformação das estruturas do joelho (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). A conformação anormal do membro implica no surgimento de artropatia degenerativa (osteoartrite) também chamada, nesse caso, de artrose postural causando deterioração crônica e conseqüente ruptura (RUDY, 1974). Segundo (SLOCUM & DEVINE, 1984), a excessiva inclinação do platô tibial

causa aumento do estresse sobre o ligamento cruzado cranial tornando-o mais suscetível à ruptura. A estenose da incisura intercondilar do fêmur parece contribuir para a ruptura do ligamento cruzado cranial; Aiken et al. (1992) verificou que cães com lesões no ligamento cruzado cranial têm índices maiores de incisuras significativamente mais estreitas quando comparados aos joelhos normais.

Fatores hormonais podem influenciar no surgimento da afecção. Fêmeas e machos castrados têm maior probabilidade de apresentar RLCCr, suspeita-se que o hipoestrogenismo crônico possa influenciar negativamente nas propriedades mecânicas do LCCr (VASSEUR, 2007). A idade contribui negativamente com a resistência do LCCr. E isso se dá pela perda de organização dos feixes de fibras e as alterações metaplásicas dos elementos celulares (VASSEUR, 2007). Essas alterações são mais pronunciadas em cães de raça grande. Esse fator pode explicar a ocorrência de RLCCr mais precocemente em cães de grande porte e mais tardiamente em de pequeno porte (<15Kg) (VASSEUR, 2007). A variação racial na resistência do LCCr também é fator de ponderação epidemiológica da RLCCr (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). Segundo Wingfield (2000), cães da raça Rottweiler possuem fibras do ligamento cruzado menos resistentes que cães da raça Greyhound.

Os sinais clínicos da RLCCr são basicamente relacionados a algum grau de claudicação no membro afetado. A maioria dos cães apresenta o quadro crônico da doença que se apresenta clinicamente com histórico insidioso de claudicação (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). Cães com RLCCr traumática aguda manifestam claudicação grave e, as vezes, incapacidade de sustentação do peso no membro acometido (VASSEUR, 2007; PIERMATTEI, 2009). Há certa tendência de diminuição no grau de claudicação e após cinco semanas o cão pode apresentar claudicação leve a moderada. A atrofia muscular ocorre com o passar dos dias e raramente se apresenta de forma grave. A dor à manipulação geralmente é leve e torna-se mais evidente durante a execução do teste de gaveta (VASSEUR, 2007).

O diagnóstico da RLCCr é realizado com base no histórico do paciente, observação cautelosa da marcha em diferentes velocidades, da maneira de se levantar

e sentar, posição de apoio em repouso, relutância em subir degraus ou terrenos em alicive, desvio sutil de peso em estação, rotação interna da porção distal do membro afetado. Essas observações podem sugerir a gravidade do quadro (VASSUER, 2007).

O exame físico visa investigar, no joelho suspeito, a presença de instabilidade articular com subluxação cranial da tíbia, dor à manipulação, espessamento da cápsula articular medial em casos crônicos. Sinais de crepitação, sons de estalidos ou de pancadas são sugestivos de dano aos meniscos (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009).

O teste de gaveta cranial é provavelmente a ferramenta diagnóstica mais importante na detecção da RLCCr. O exame do movimento de gaveta cranial consiste da contenção do fêmur e tentativa de deslocamento cranial da tíbia. Para isso, o examinador deve posicionar, com uma das mãos, o dedo indicador sobre a patela o polegar sobre a fabela lateral e os demais dedos em apoio da face medial contendo assim o fêmur na porção proximal do joelho. A outra mão deve empurrar a tíbia cranialmente com o polegar sobre a cabeça da fíbula e o indicador sobre a crista tibial. O polegar sobre a cabeça da fíbula é que dá apoio a força de deslocamento cranial (VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). O teste de gaveta cranial é colocado em prática com o joelho em extensão e com flexão de 30° para detecção de rupturas parciais (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). Havendo a detecção do movimento de gaveta cranial conclui-se o diagnóstico de RLCCr. Esse teste pode ser realizado com o paciente em decúbito lateral ou em estação.

O teste de compressão tibial testa indiretamente o movimento de gaveta cranial, através da tensão criada sobre o músculo gastrocnêmio durante a dorsoflexão do jarrete. Com o paciente em decúbito lateral o membro é mantido em ligeira flexão do joelho, com uma das mãos segurando o fêmur com o dedo indicador sobre a crista tibial, a outra mão deve fazer o movimento de dorsoflexão do jarrete, o que coloca o músculo gastrocnêmio sob tensão, tracionando o fêmur caudalmente e simultaneamente causando subluxação cranial da tíbia. Caso haja RLCCr, haverá translação cranial da tíbia e esse movimento poderá ser palpado pelo dedo indicador (VASSEUR, 2007).

O teste de sentar possui basicamente o mesmo princípio do teste de compressão tibial, quando o cão se senta sobre os jarretes ocorre basicamente o mesmo mecanismo de tensão do músculo gastrocnêmio causando deslocamento cranial da tibia em relação ao fêmur, essa tendência de deslocamento gera incômodo ou dor fazendo com que o cão evite a flexão da articulação tíbio-társica jarrete e adote postura de sentar anormal com membro acometido estendido. Sempre se deve comparar o membro afetado com o contralateral tentando, dessa maneira, identificar diferenças que justifiquem o quadro. O estresse que o exame físico e o local atípico para os cães podem deixá-los receosos e tensos, esse fator pode contribuir negativamente na detecção de alterações sutis. O breve movimento de gaveta cranial em cães jovens é fisiológico e deve estar em torno de um a três milímetros de deslocamento (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007).

O exame radiográfico é de pouco valor na típica RLCCr e deve ser secundário e complementar no diagnóstico pois, as alterações radiográficas não são específicas. A radiografia tem especial importância na documentação das alterações osteoartísticas e na comparação entre o membro acometido e o membro contralateral (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI, 2009). O sinal do coxim gorduroso é a diminuição do triângulo radiolucido presente a partir da porção distal da patela marcando o espaço entre o ligamento patelar e a capsula articular. Derrame sinovial torna a área cranial ao fêmur mais radiopaca. Outra observação possível é a gaveta cranial que pode ser conseguida em radiografias laterais com o membro em compressão tibial. Segundo Piermattei et al., 2009, isso também pode indicar ruptura do menisco.

A escolha do tratamento para RLCCr é influenciada por fatores como idade, porte do paciente, obesidade, doenças concomitantes, atividade física, considerações econômicas e cooperação do proprietário prevista para o período pós-operatório (VASSEUR, 2007). Alguns autores relatam que a terapia conservadora é aplicável a cães de pequeno porte (< 15 ou 20kg). Eles relataram ainda, bons índices (66% - 90%) de ambulação normal sem qualquer intervenção cirúrgica após cerca de seis meses de tratamento conservativo, com restrição de movimentos e caminhada curtas (STRANDE,

1967; POND & CAMPBELL, 1972; VASSEUR, 2007). Segundo Piermattei et al. (2009), apesar dessas evidências, para um melhor tratamento é indicado que seja recomendado o tratamento cirúrgico para todos os cães e gatos com RLCCr pois, espera-se que, com isso, haja diminuição do desenvolvimento de osteoartrite (DAD – doença articular degenerativa).

A técnica cirúrgica ideal deveria, de alguma maneira, restituir a estabilidade articular perdida com a RLCCr e impedir assim a evolução da osteoartrite e devolver ao paciente conforto e apoio total do membro em todas as situações de ambulação. A partir da tese de mestrado de Paatsama (1952) inúmeras técnicas cirúrgicas foram descritas e até os dias atuais não há nenhuma técnica totalmente satisfatória (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009).

Desde a época dos estudos de Paatsama sobre a RLCCr, todas as técnicas criadas visaram restituir a estabilidade articular por meio de suturas e enxertos substituindo o ligamento rompido. As técnicas extracapsulares são, em sua maioria, mais fáceis de serem executadas do que as intracapsulares com exceção da transposição da cabeça fibular (VASSEUR, 2007). Essas técnicas utilizam, em sua maioria, sutura de grosso calibre para diminuir a instabilidade articular (PIERMATTEI et al., 2009). Embora sejam mais indicadas para pacientes de pequeno porte, essas técnicas já foram relatadas como bem sucedidas em cães maiores (VASSEUR, 2007). Desde então, nenhuma grande modificação surgiu, até que em 1984, Slocum descreveu a técnica de osteotomia cranial em cunha da tíbia e também a de osteotomia niveladora do platô tibial (TPLO), em 1993, que diminuem a necessidade do ligamento cruzado cranial e não substitui sua função (SLOCUM & DEVINE, 1984; SLOCUM, 1993; VASSEUR, 2007). Outras técnicas com o mesmo princípio, ou seja, estabilização dinâmica ou por mudança na geometria articular, vêm sendo descritas com resultados animadores. As técnicas cirúrgicas para tratamento de RLCCr podem ser divididas em: técnicas intracapsulares, técnicas extracapsulares e técnicas periarticulares (DENNY & BUTTERWORTH, 2006) ou simplesmente métodos intracapsulares e métodos extracapsulares (VASSEUR, 2007).

Principais Técnicas Intracapsulares para Tratamento de RLCCr:

A Técnica Paatsama, a primeira técnica intracapsular, foi descrita por Saki Paatsama na década de 1950, e é, ainda nos dias de hoje, praticada por cirurgiões do mundo todo (PAATSAMA, 1952; PIERMATTEI et al., 2009). Esta técnica consiste da criação de uma tira de fáschia lata na lateral da coxa deixando-a fixada distalmente. São feitos dois orifícios, um no fêmur outro na tíbia na origem e na inserção do ligamento cruzado cranial rompido. Em seguida, a tira de fáschia lata é passada por esses dois orifícios de maneira a ficar disposta exatamente no lugar do ligamento cruzado cranial. Finalmente o enxerto é tracionado e suturado no ligamento patelar (PIERMATTEI et al; 2009).

O procedimento chamado “sobre-o-topo” foi desenvolvido por Arnoczky e colaboradores, e publicado em 1979. Esta técnica consiste da substituição do ligamento cruzado cranial por um auto enxerto retirado do terço médio do ligamento patelar, parte da patela e do tendão do quadríceps. O enxerto é trazido através da articulação e então tracionado e suturado sobre a porção dorsolateral do côndilo femoral lateral (ARNOCZKY et al., 1979; DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009). Cita-se como vantagem da técnica de Arnoczky sobre a Técnica Paatsama, o fato de o enxerto não passar no interior de orifícios criados, o que traz certos riscos de laceração do enxerto por atrito com as extremidades ósseas (PIERMATTEI et al; 2009). As dificuldades dessa técnica envolvem a obtenção do enxerto que é tecnicamente exigente, e há certo risco de dano à patela durante a ostetomia (VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al; 2009)

Procedimento “Quatro-em-Um-Sobre-o-Topo” é uma modificação do procedimento original de Arnoczky e emprega a fáschia lata ao invés de ligamento patelar, e o enxerto intra-articular é suportado por um sutura estabilizante lateral extra-articular (ARNOCZKY et al; 1979; PIERMATTEI & MOORE, 1981; DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al; 2009). Esta técnica é mais fácil tecnicamente, pois elimina a necessidade da osteotomia da patela, mas, por outro lado utiliza um enxerto menos resistente que o ligamento patelar (VASSEUR,

2007). Denomina-se “Quatro-em-Um” por combinar os efeitos estabilizantes de quatro procedimentos: 1. criação de tração caudal sobre a tíbia; 2. uma sutura de imbricação lateral impede o movimento de gaveta e protege o enxerto intra-articular; 3. a oclusão do defeito fascial promove a imbricação do retináculo lateral; e 4. a tira de fásia lata substitui o LCCr (PIERMATTEI & MOORE, 1981, VASSEUR, 2007).

A técnica de Hulse utiliza um autoenxerto composto do terço lateral do ligamento patelar e por parte do retináculo lateral. Esse enxerto é mantido fixo à tíbia e passado sob o ligamento intermeniscal e suturado sobre o topo do côndilo femoral lateral. Esse procedimento é vantajoso, pois lança mão de um enxerto mais resistente que o fásia lata e permite o posicionamento final deste em pontos mais isométricos (HULSE, 1980; VASSEUR, 2007).

O uso de enxerto alógeno composto de osso-ligamento patelar-osso conservado em glicerina 98% aplicado como substituto intra-articular do LCCr foi avaliado com bons índices de sucesso. O enxerto foi passado no interior dos orifícios, semelhantes da técnica de Paatsama, criados na tíbia e no fêmur, e fixado com parafusos de interferência. Obteve-se nos índices de sucesso nesse estudo com cães com RLCCr experimentalmente induzida (OLIVEIRA, 2007).

Principais Técnicas Extracapsulares para Tratamento de RLCCr:

Técnica de imbricação é uma das mais antigas de estabilização do joelho e consiste da aplicação de suturas em padrão Lembert nas porções lateral e medial da cápsula articular. É pouco utilizada sem outra técnica associada, pois a tensão que inibe a translação tibial, criada durante a imbricação, tende a ser perdida com o passar do tempo por alongamento e afrouxamento da cápsula (PIERMATTEI et al, 2009)

A Técnica Retinacular introduziu a ideia de utilização das fabelas como ponto de ancoragem para suturas que inibissem a movimentação cranial da tíbia. Utiliza-se para isso, uma ou duas linhas de sutura, com fio inabsorvível, ao redor da fabela lateral ancorando-a finalmente, sob tensão, à porção distal do ligamento patelar (DEANGELIS & LAU, 1970).

A Técnica de Imbricação Retinacular Modificada utiliza duas suturas em padrão colchoeiro que são passadas ao redor da fabelas, uma lateral e a outra medial, e finalmente são ancoradas em um orifício perfurado na tuberosidade tibial. Uma terceira sutura é passada ao redor da fabela lateral até o retináculo na porção lateral da patela, atuando como sutura de imbricação (FLO, 1975).

Técnica Três-em-Um é muito assemelhada à Técnica de Imbricação Retinacular Modificada, mas com acréscimo do avanço do músculo sartório caudal medialmente, e do bíceps femoral lateralmente acrescentando, assim, mais suporte mecânico no pós-operatório imediato (PIERMATTEI et al., 2009).

Transposição da Cabeça Fibular foi descrita por Smith & Torg (1985) e tem como princípio dar tensão ao ligamento colateral lateral liberando a cabeça da fíbula de sua ligação com a tibia, e fixando-a cranialmente na própria tibia. Essa transposição proporciona tamanha tensão no ligamento colateral lateral que impede o movimento de gaveta cranial e a rotação interna da tibia (SMITH & TORG, 1985; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI et al., 2009).

A técnica extracapsular com uso de uma tira da fáscia lata foi desenvolvida por AIKEN e colaboradores (1992). Este procedimento consiste da criação de uma longa tira de fáscia lata no aspecto lateral da coxa que é mantida ligada à tuberosidade da tibia, em seguida, essa tira é passada no sentido craniocaudal por trás da inserção proximal do músculo gastrocnêmio sendo finalmente suturada sobre tuberosidade tibial e sobre ela mesma. Esta técnica foi clinicamente avaliada e mostrou grande eficácia (AIKEN et al., 1992; BUQUERA et al., 2002; BUQUERA et al., 2007). Uma nova forma de ancoragem da tira de fáscia lata foi proposta e avaliada com sucesso em um estudo in vitro. Nessa modificação a tira é passada por trás da fabela lateral, tracionada e fixada porção distal do fêmur, evitando assim as inúmeras suturas necessárias na técnica original (HARPER et al., 2004).

Osteotomias Tibiais para Tratamento de RLCCr – Técnicas Periarticulares:

TWO ou CTWO – “Cranial Tibial Wedge Osteotomy” que se traduz Osteotomia Cranial em Cunha da Tíbia. O joelho dos cães sofre, quando o animal está em estação, uma grande tração no sentido caudodistal sobre o fêmur, conseqüentemente uma força cranioproximal age sobre a tíbia, criando assim a força de cisalhamento entre o fêmur e a tíbia. Essa força é naturalmete contraposta pelo LCCr. Quando há RLCCr ocorre então, uma translação ou subluxação cranial da tíbia, tornando a articulação instável e dando início a osteoartrite típica de articulações instáveis. Essa força de cisalhamento foi chamada de “impulso tibial cranial” por Slocum (1983). Slocum (1983) apresentou a teoria de que o impulso tibial cranial era proporcionalmente tão maior quanto maior a inclinação do platô da tíbia. A inclinação do platô tibial é determinada pelo ângulo formado entre a linha de inclinação do côndilo tibial medial e uma linha perpendicular ao eixo longitudinal da tíbia (ângulo do platô tibial). Da força de sustentação de peso, que deveria ser paralela ao eixo longitudinal da tíbia, se deriva um componente direcionado cranialmente (o impulso tibial cranial), responsável pela tendência de deslocamento cranial da tíbia.

A TWO foi o primeiro procedimento descrito que tentou eliminar a tendência de deslocamento cranial da tíbia, reduzindo o ângulo do platô tibial. Inicialmente recomendada como adjuvante de outros procedimentos, como imbricação fascial, a TWO envolve o nivelamento da ângulo do platô tibial por meio da ressecção de uma cunha óssea do aspecto cranial da tíbia proximal, aproximando as margens do local ostectomia em seguida, a estabilização dos segmentos ósseos é realizada com uma placa óssea aplicada medialmente. A ostectomia é realizada o mais proximalmente possível, preservando um segmento ósseo proximal suficientemente grande para permitir a fixação com pelo menos três parafusos em cada segmento (Figura. 1) (SLOCUM & DEVINE, 1984; KIM et al., 2008)

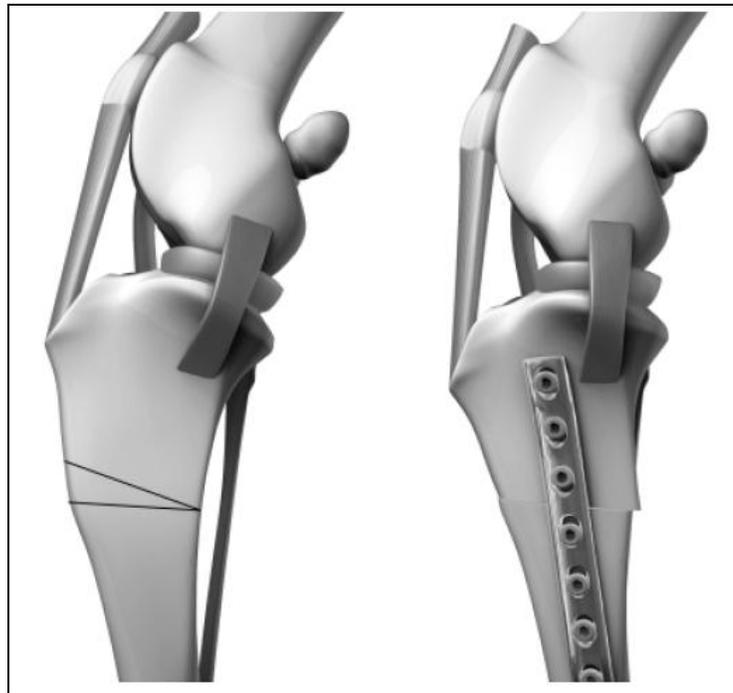


Figura 1. Ilustração esquemática mostrando a posição das osteotomias e aspecto posoperatório da Osteotomia Cranial em Cunha da Tíbia (TWO).
Fonte: KIM et al, 2008

TPLO - A sigla vem de sua definição original em língua inglesa “Tibial Plateau Leveling Osteotomy”, que significa Osteotomia Niveladora do Platô Tibial. Este procedimento tem, como embasamento teórico, os mesmos princípios da técnica supradescrita (TWO) com objetivo de nivelar o ângulo do platô tibial, através da execução de uma osteotomia radial (círculo incompleto) na porção proximal da tíbia com a margem cranial da osteotomia posicionada entre o platô tibial e a inserção do ligamento patelar. Em seguida, pratica-se uma rotação do fragmento proximal de maneira a reduzir a inclinação do platô tibial até que ele atinja o ângulo ideal entre 0° e 5° . A magnitude da rotação em milímetros é calculada de acordo com o raio da osteotomia e o ângulo do platô tibial. Finalmente o fragmento é fixado à tíbia, na nova posição, com aplicação de uma placa apropriada e parafusos na fase medial (Figura. 2) (SLOCUM, 1993).

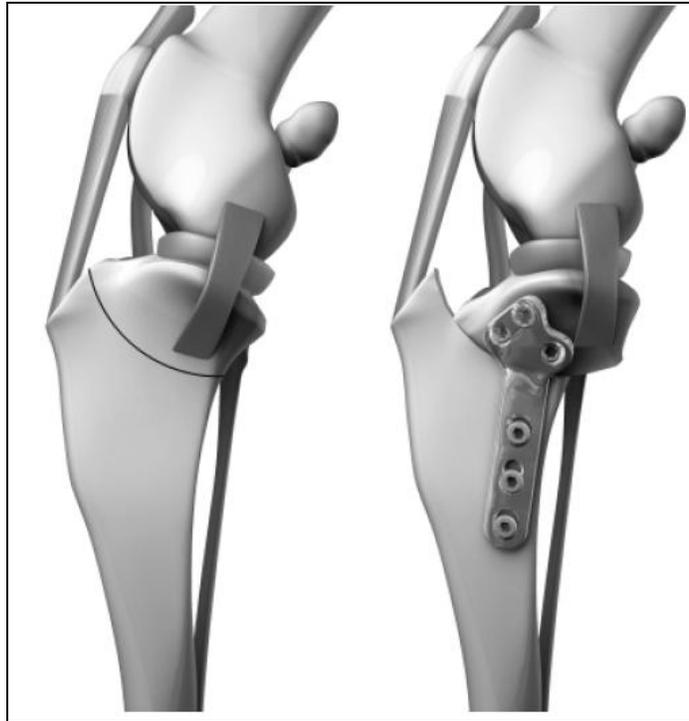


Figura 2. Ilustração mostrando a posição das osteotomias e aspecto posoperatório da Osteotomia Niveladora do Platô Tibial (TPLO).
Fonte: KIM et al, 2008.

TTA - A técnica de Avanço da tuberosidade tibial “Tibial Tuberosity Advancement” descrita por Pierre Montavon e sua equipe em 2002, foi o primeiro procedimento de estabilização dinâmica sem o nivelamento do platô tibial. Estudos teóricos demonstraram que a força compressiva total entre a tíbia e o fêmur é, aproximadamente, de mesma magnitude e paralela à força do ligamento patelar, o que resulta em uma variável força de cisalhamento. Essa força foi direcionada cranialmente ou caudalmente de acordo com o ângulo de extensão ou flexão respectivamente. O ponto neutro de cisalhamento foi determinado em um estudo em joelhos humanos, e nessa espécie, o ponto neutro ocorre quando o ângulo do ligamento patelar (PTA - ângulo entre a linha do platô tibial e o ligamento patelar) é de 100° . Assim, foi proposto que a direção e a magnitude das forças de cisalhamento tibiofemoral eram determinados pelo PTA.

Pelas mesmas razões biomecânicas foi proposto o estudo desse mecanismo para o joelho de cães. Esses estudos mostraram uma diferença entre o PTA neutro das duas espécies, em cães esse ângulo é de 90° . Desta maneira, se o ligamento patelar estiver orientado de maneira a formar um ângulo de 90° com a linha do platô tibial, não haverá nenhuma força de cisalhamento ou impulso cranial da tibial. Durante a fase de apoio da marcha, quando o ângulo de extensão do joelho é 135° , o ângulo entre o platô tibial e o ligamento patelar é de aproximadamente 105° . Portanto, ao reduzir-se este ângulo de 105° para 90° estabiliza-se o joelho que está instável pela RLCCr (MONTAVON, 2002; BODRIEU, 2009). A técnica original utiliza um espaçador de titânio para manter o avanço e uma placa no aspecto medial para fixar o fragmento na posição desejada (Figura. 3). A largura do espaçador é determinada através de cálculos pré-operatórios realizados em radiografias laterais com a articulação em 135° de extensão. Esses espaçadores estão disponíveis comercialmente em larguras de 3,6,9, e 12 milímetros (MONTAVON et al., 2002; KIM et al., 2008). Trabalhos científicos têm comprovado a eficácia deste procedimento, com índices de sucesso em torno de 90% (LAFAYER et al., 2007; VASSEUR, 2007; STEIN & SCHMOEKEL, 2008; BOUDRIEU, 2009). A TTA tem tomado grande popularidade no meio dos cirurgiões veterinários por ser menos invasiva e demandar menos tecnicamente do que as demais (KIM, 2008)

Modificações da TTA têm sido descritas. Um estudo biomecânico revelou boa segurança e estabilidade na técnica de TTA com substituição da placa medial por um parafuso no aspecto craniocaudal (LINS et al., 2009). Medeiros (2011) realizou estudo clínico em cães com RLCCr com uma técnica modificação da TTA original, na qual o espaçador de titânio foi substituído por uma cunha de polímero de mamona e fixado por dois parafusos posicionais em sentido craniocaudal. Obteve-se, com este estudo, índices de sucesso semelhantes ao da técnica original mostrando mais uma excelente possibilidade cirúrgica no tratamento da RLCCr em cães.

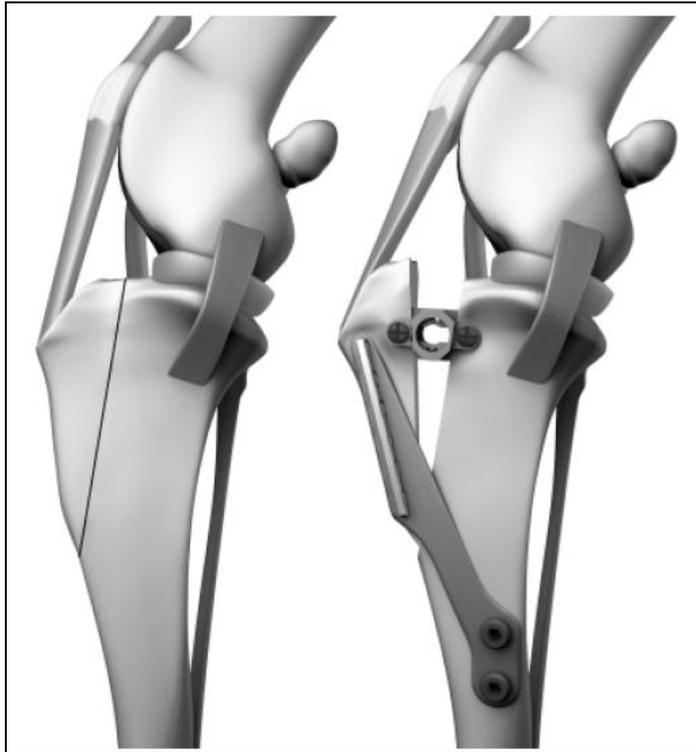


Figura 3. Ilustração mostrando as osteotomias e aspecto posoperatório do Avanço da Tuberosidade Tibial (TTA). Fonte: KIM et al, 2008.

CTWO/TPLO - Animais com excessiva inclinação ($> 34^\circ$) do platô tibial necessitam de uma grande rotação do fragmento cranial para nivelamento do platô tibial, isso cria na TPLO um grande degrau entre a extremidade proximal do fragmento distal e o fragmento rotacionado, predispondo às fraturas da tuberosidade tibial, alterações de posicionamento da patela, entre outras. Com intuito de evitar tais complicações foi desenvolvida a associação das técnicas de TPLO e CTWO (Closing Tibial Wedge Osteotomy). Com essa combinação foi possível produzir estabilização dinâmica por nivelamento do platô tibial de animais com acentuada inclinação do platô tibial minimizando os riscos de complicações. Este procedimento requer muita habilidade cirúrgica e o autor recomenda que seja feita somente por cirurgiões experientes (KIM et al., 2008).

TTO – Osteotomia Tibial Tripla objetiva assim como a TTA, tornar a linha do platô tibial perpendicular ao ligamento patelar quando o joelho está em posição de sustentação de peso. Três osteotomias são realizadas na porção proximal da tíbia, uma longitudinal e duas transversais que visam remover uma cunha que permite a mobilização distal da porção cranial do platô tibial até que se obtenha o ângulo de 90° entre ele e o ligamento patelar (BRUCE et al., 2006; KIM et al., 2008).

A técnica de PTIO “Proximal Tibial Intraarticular Osteotomy” (Osteotomia tibial proximal intraarticular) (JERRAM et al., 2005) e de CVWO – “Chevron Wedge Tibial Osteotomy” (Osteotomia Tibial em Cunha de Chevron) são dois novos procedimentos de nivelamento do platô tibial ainda em fase de testes clínicos (KIM et al., 2008)

III. 3. Luxação Patelar em Cães

A luxação de patela é causa frequente de claudicação nos cães (HAYES et al., 1994; SOUZA et al., 2009). Pode ocorrer em sentido medial lateral ou proximal (VASSEUR, 2007). O diagnóstico mais habitual corresponde à luxação patelar medial, congênita ou evolutiva, em cães de raças pequenas (VASSEUR, 2007). O deslocamento medial da patela é mais comum independente do porte do cão 75 a 80% dos casos (PIERMATEI et al., 2009). Já a luxação lateral, embora menos frequentemente observada, é rara em cães miniatura e acomete usualmente cães de médio e grande porte (HAYES et al. 1994). Segundo estudo retrospectivo de 10 anos conduzido por Hayes et al. (1994) em instituições americanas, de 124 casos de luxação patelar canina, as bilaterais foram mais comuns que as unilaterais.

Entre as raças mais cometidas pela luxação patelar podem ser citados os cães Poodle Toy ou Miniatura, Yorkshire Terrier, Cavalier King Charles Spaniel, Pomerânia. Chihuahua, Pequinês, Boston Terrier, Griffon e no Brasil, Pinscher (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Contudo, podem ser observadas em raças maiores como Boxer, Labrador, São Bernardo, em que a luxação lateral pode estar associada ao *genu valgum* (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). No Brasil, estudos retrospectivos

mostraram a maior incidência de luxação patelar medial em cães da raça Poodle, seguida de Pinscher e Yorkshires (SOUZA et al., 2009; SOUZA et al., 2010).

A luxação patelar pode ser de origem congênita/ evolutiva ou traumática. No caso de luxações mediais, as anormalidades anatômicas como diminuição do ângulo de inclinação do colo femoral (coxa vara) e diminuição da anteversão deste, são consideradas causas desta complexa série de distúrbios que caracterizam as luxações mediais em cães de pequeno porte e, menos comumente, em animais maiores (Figura. 4) (PIERMATEI et al., 2009). Embora a luxação possa não estar presente ao nascimento, as deformidades ósseas estão, e serão responsáveis pela recorrente luxação patelar e sua evolução (PIERMATEI et al., 2009).

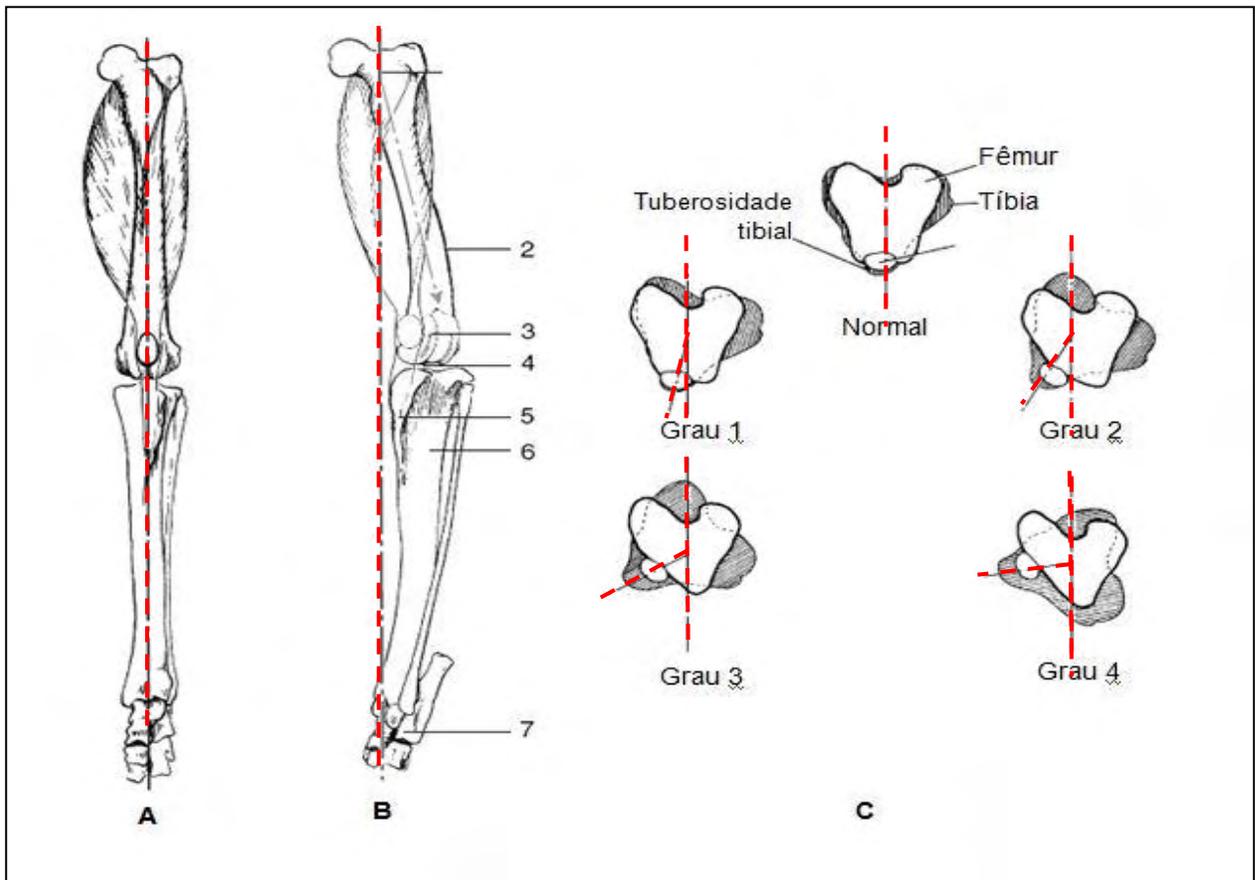


Figura 4: Anormalidades esqueléticas em membro pélvico com grave luxação patelar. **A)** Membro normal. A linha tracejada mostra o alinhamento do mecanismo extensor do quadríceps. **B)** deformidades típicas de luxação patelar medial grau quatro: 1, coxa vara; 2, terço distal do fêmur arqueado (joelho varo); 3, sulco troclear raso; 4, côndilo medial hipoplásico; 5, rotação medial da tuberosidade da tíbia; 6, arqueamento medial da porção proximal da tíbia; 7, rotação interna da extremidade distal do membro. Notar a posição do mecanismo do quadríceps e da patela. **C:** Posição da tíbia relativa ao fêmur nos vários graus de luxação patelar. Fonte: PIERMATEI et al., 2009.

Luxações laterais, em cães de grande porte, também estão relacionadas com alterações no desenvolvimento. A coxa valga e anteversão aumentada do colo femoral (componentes típicos da displasia coxofemoral) causam rotação interna do fêmur e deslocamento do mecanismo do quadríceps e a patela lateralmente nestes animais (PIERMATEI et al., 2009).

Traumas podem fazer com que a patela se desloque da sua posição natural em direção lateral ou medial, podendo ocorrer em cães de qualquer raça ou idade (PIERMATEI et al., 2009).

A luxação patelar é classificada, de 1 a 4 segundo Singleton (1969), de acordo com a posição da patela em relação à tróclea e as deformidades ósseas presentes (Tabela 1).

Tabela 1. Sistema de Classificação para a luxação medial da patela, modificado de Singleton (1969).

Grau 1	A patela pode sofrer luxação medial quando a articulação do joelho é mantida em completa extensão. Não há crepitações ou deformidades ósseas. Sinais clínicos ausentes ou pouco frequentes.
Grau 2	Ocorre luxação espontânea, acompanhada claudicação indolor e saltitante. Há desenvolvimento de deformidades brandas: rotação interna da tíbia e adução do tarso. Pode evoluir para grau 3, com erosão cartilaginosa associada nas superfícies patelar e troclear
Grau 3	Patela permanentemente luxada, mas pode ser manualmente reduzida. Deformidades ósseas mais graves: rotação interna acentuada da tíbia, curvatura em forma de “s” na porção distal do fêmur e proximal de tíbia. Pode ser palpado sulco troclear raso. Frequentemente há queixa de marcha anormal e “agachada”, e não de claudicação intermitente, pois o cão comumente utiliza o membro em posição semi-flexionada, com rotação interna. A condição é muitas vezes bilateral.
Grau 4	Luxação permanente e irreduzível da patela. A tíbia sobre rotação de 60 para 90°, com relação ao plano sagital. Sem a correção do quadro no início da vida do paciente, ocorrerá desenvolvimento de deformidades ósseas e ligamentosas graves, muitas vezes irreparáveis.

A apresentação clínica dos pacientes varia com o grau de evolução no caso das luxações congênicas/evolutivas (VASSEUR, 2007). Geralmente há claudicação intermitente, com sustentação de peso e em graus mais avançados de luxação, onde a patela permanece luxada, o cão tenderá a manter o membro em posição semi-flexionada (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). É observado postura agachada e caminhar saltitante em luxações graves e bilaterais (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Em pacientes com luxação traumática, a claudicação é aguda no início e sem apoio de peso, ocorrendo melhora após alguns dias (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

O exame físico e o histórico dos pacientes são determinantes para o diagnóstico. Após criteriosa avaliação da marcha, a articulação do joelho deve ser palpada avaliando-se o deslocamento da patela, deformidades ósseas e rotação interna da tibia, crepitação e amplitude de movimentos (VASSEUR, 2007). Radiografias podem ser feitas para visibilização da patela luxada (Graus 3 e 4) e são úteis para determinar o graus de deformidades ósseas e alterações indicativas de osteoartrose. A projeção *sky line* pode ser importante para mostrar o sulco troclear e sua profundidade (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007).

O objetivo do tratamento para LP é restaurar o alinhamento normal do mecanismo do quadríceps e realinhamento da patela na tróclea (DENNY & BUTTERWORTH, 2006). Como as luxações patelares variam intensamente de acordo com o grau de evolução do processo patológico, é preciso avaliar cada paciente individualmente (PIERMATEI et al., 2009).

Segundo Vasseur, (2007), institui-se um tratamento conservador apenas quando esta afecção não está relacionada a sinais clínicos ou quando a claudicação for eventual, o que geralmente ocorre em pacientes com luxação grau 1. O mesmo autor afirma que cães com luxação medial grau 4 devem sofrer correção cirúrgica no início da vida para que grandes deformidades angulares sejam evitadas. E por último, aqueles pacientes com grau 2 e 3 devem ser criteriosamente avaliados quanto à necessidade de tratamento cirúrgico e a técnica ideal para o animal.

Diversos métodos cirúrgicos estão disponíveis para o tratamento da luxação patelar e frequentemente é requerida a combinação destes procedimentos para se alcançar o sucesso no tratamento (PIERMATEI et al., 2009).

Técnicas utilizadas no reparo cirúrgico da luxação patelar:

A correção cirúrgica da luxação de patela exige o realinhamento do mecanismo do quadríceps e estabilização da articulação fêmoro-patelar (VASSEUR, 2007).

A luxação patelar provoca retração dos tecidos capsulares do lado da luxação e o estiramento destes no lado oposto. Desta forma, alguns autores descrevem a imbricação do retináculo sobressalente e liberação daquele retraído, como técnicas a serem utilizadas para que a patela assumira sua rota neutra no sulco troclear (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; PIERMATEI et al., 2009). Entretanto estas intervenções só podem ser feitas isoladamente quando os pacientes não apresentarem deformidades ósseas, as quais levariam novamente ao estiramento do retináculo e recidiva da luxação (DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

Quando se observa um sulco troclear raso, ou mesmo convexo, pode haver a necessidade de corrigir esta alteração para estabilizar a articulação patelofemoral, é descrita na literatura a trocleoplastia ou sulcoplastia. Esta técnica consiste do aprofundamento do sulco troclear, que pode ser realizado por abrasão, por condroplastia troclear ou por ressecção troclear, seja esta em cunha ou em bloco (VASSEUR, 2007; PIERMATEI et al., 2009).

O aprofundamento do sulco feito com lima óssea ou grossa que desgastam a cartilagem articular e osso subcondral é chamado de trocleoplastia por abrasão. Neste caso a patela permanece algum tempo se movendo sobre osso subcondral, o que pode gerar lesões cartilaginosas neste osso sesamoide (JOHNSON & HULSE, 2005). Moore & Banks (1989) realizaram um estudo demonstrando o preenchimento de tais sulcos por tecido semelhante à fibrocartilagem com superfície irregular, visualizada por microscopia de varredura. Esta técnica não é bem tolerada por cães de raças maiores, contudo relatos clínicos sugerem seu sucesso como parte da correção da luxação

patelar em animais de raça pequena (WILLAUER & VASSEUR, 1987; JOHNSON & HULSE, 2005)

Alguns autores preferem a trocleoplastia por ressecção (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007). Neste procedimento, remove-se uma cunha de cartilagem hialina da tróclea com uma serra. O osso subjacente é alargado por outro corte, que acompanha o “V” formado, porém com base mais larga. Por fim a cunha é reposicionada assentando mais profundamente na tróclea (JOHNSON et al., 2001; PIERMATTEI et al., 2009). Pode ser feita a modificação da técnica, ao se retirar um bloco ao invés de uma cunha na tróclea sendo que, ainda assim, o objetivo será o mesmo: aprofundar o sulco troclear sem que após o procedimento a patela deslize sobre osso subcondral grosseiro e sim, o faça sobre cartilagem hialina autógena (VASSEUR, 2007). Em um estudo utilizando cadáveres, Johnson et al. (2001), compararam a ressecção em bloco e em cunha. Estes autores demonstraram que após a ressecção em bloco há uma resistência maior à luxação de patela, uma maior profundidade do sulco troclear e maior superfície de contato da patela com a tróclea em comparação à ressecção em cunha.

Em animais mais jovens, é descrito o aprofundamento do sulco por uma condroplastia troclear, onde um flap de cartilagem é erguido, o osso subcondral é desgastado com grossa ou lima ortopédica e, em seguida, o “flap” é repousado sobre o osso subcondral assumindo uma posição mais profunda (PIERMATEI et al., 2009). A confecção do flap pode ser conseguida em cães com idade inferior a 6-9 meses (PADILHA FILHO et al., 2005; DENNY & BUTTERWORTH, 2006).

A trocleoplastia pode ser feita em luxações laterais ou mediais, mediante avaliação da profundidade do sulco troclear e averiguada a real necessidade do procedimento. Na maioria dos casos, o aprofundamento do sulco da tróclea é descrito em associação com demais técnicas com sucesso no tratamento (PADILHA FILHO et al., 2005; VILLANOVA JÚNIOR & CARON, 2010).

A remoção da patela, ou patelectomia, é considerada por alguns autores apenas quando erosões extensas estão presentes em sua superfície articular (PIERMATEI et al., 2009). Com o objetivo de realinhar o complexo extensor do quadríceps com relação

à tróclea e, com isso, melhorar a articulação desta com a patela, para tal, uma técnica comumente realizada é a transposição da tuberosidade tibial (TTT) (JOHNSON & HULSE, 2005; DENNY & BUTTERWORTH, 2006 ; VASSEUR, 2007; PIERMATEI et al., 2009). O procedimento envolve osteotomia longitudinal da crista da tíbia iniciando-se 3 a 4 mm caudal ao ligamento patelar, seguindo em sentido distal até o término da crista. A transposição é feita para o lado oposto à luxação patelar. Mais comumente a tuberosidade é transposta à lateral, para correção dos casos de luxação patelar medial. É descrita a fixação da crista em sua nova posição da tíbia por meio de parafusos ortopédicos aplicados no aspecto cranial, bandas de tensão ou pinos de Steiman (PADILHA FILHO et al., 2005; PIERMATEI et al., 2009).

Um método alternativo para transpor a tuberosidade tibial envolvendo a incisão das fixações laterais e mediais da tuberosidade, deixando a porção distal do osso e o periósteo intactos. A crista da tíbia deverá ser movida no sentido contrário à luxação e fixada com um pino (PIERMATEI et al., 2009).

Popack Maria e colaboradores (2004), realizaram o desvio dinâmico da crista tibial em 12 cães com idade de 3 a 4 meses e peso médio de 5,1 Kg. Foi feita osteotomia apenas da porção medial da crista da tíbia e introduzido um pino de polímero de mamona, em direção ao canal medular, de modo que este permanecesse exercendo força na crista da tíbia em sentido lateral. Após avaliações tomográficas aos 90 dias de pós-operatório, foi demonstrado o desvio lateral significativo da tuberosidade tibial dos animais.

A transposição da crista da tíbia deve ser feita naqueles animais que apresentarem deformidades ósseas. Esta técnica tem sido amplamente utilizada com altas taxas de sucesso (PADILHA FILHO et al., 2005; VILLANOVA JÚNIOR & CARON, 2010). Frequentemente a rotação da tíbia faz parte do complexo luxação patelar (VASSEUR, 2007). Para correção desta deformidade, é descrita a sutura antirotacional patelar e tibial, que pode ser utilizada tanto para luxações laterais como para as mediais. Fios inabsorvíveis são ancorados na fabela (do lado oposto à luxação) e na patela ou crista tibial, corrigindo a rotação (PIERMATEI et al., 2009).

A sutura provavelmente se rompe com o tempo, entretanto o tecido fibroso formado ao redor dela e realinhamento dos tecidos moles, vão manter a nova posição da tíbia ou patela (PIERMATEI et al., 2009).

Em animais com luxação patelar de graus mais avançados, ou aqueles cães de raças grandes ou gigantes com luxação lateral, um grave encurvamento do fêmur distal ou tíbia proximal podem estar presentes e as técnicas mencionadas podem não ser suficientes para restaurar o alinhamento normal do complexo quadríceps. Para o sucesso do tratamento nestes casos, são descritas técnicas de osteotomias corretivas, tanto do fêmur como da tíbia (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; ROCH & GEMMILL, 2008).

Osteotomia femoral tem sido relatada para tratamento de luxação de patela medial associada à deformidades em fêmur distal (ROCH & GEMMILL, 2008; WITTE & SCOTT, 2011). Neste procedimento, é feita uma ostectomia em cunha na porção de maior desvio ósseo e subsequente fixação com placas, pinos ou haste bloqueada (WITTE & SCOTT, 2011). Em grande parte dos casos, a ostectomia deverá ser realizada muito distalmente no fêmur, restando um pequeno fragmento distal para fixação dos parafusos de placas de compressão dinâmica. Assim, alguns autores relatam com sucesso, o uso de placas desenvolvidas para fraturas supracondilares, para estabilização femoral após as osteotomias. Há maior número de orifícios distais nestes implantes, permitindo assim, a melhor fixação nos côndilos femorais (ROCH & GEMMILL, 2008).

Roch e Gemmill (2008) realizaram a ostectomia em cunha no fêmur de 4 cães (cinco membros) que apresentavam claudicação e severas deformidades ósseas, embora já houvessem sido tratados por técnicas convencionais para luxação patelar. Os autores obtiveram sucesso na restauração da estabilidade patelar e remissão da claudicação em 4 dos 5 membros operados.

A osteotomia femoral em cunha fixada com haste bloqueada associada à transposição medial da crista da tíbia e trocleoplastia em bloco, foi relatada por Witte & Scott (2011) para tratamento da luxação lateral da patela em um cão. Os autores acompanharam o paciente durante 13 meses, sem observarem sinais de claudicação.

O prognóstico para luxações mediais graus 2 ou 3 é favorável, mesmo em animais de raças grandes. Já aqueles pacientes com luxação medial grau 4 possuem prognóstico reservado se forem submetidos à correção cirúrgica até os 3 a 4 meses de idade. Após este período, o prognóstico torna-se desfavorável em virtude de deformidades ósseas muitas vezes irreparáveis (VASSEUR, 2007).

Cães de grande porte com luxação lateral associado a genu valgo, possuem prognóstico desfavorável (VASSEUR, 2007).

III. 4. Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial Associada à Luxação Patelar

A combinação de luxação patelar medial e ruptura do ligamento cruzado cranial provoca deficiência significativa, sendo corrigida por método cirúrgico (VASSEUR, 2007). A LP crônica é considerado um fator predisponente para ocorrência de RLCCr (WILLAUER & VASSUER, 1987; LANGENBACH & MARCELLIN-LITTLE, 2010), sendo que 20% dos cães portadores de LP crônica desenvolvem RLCCr com idade média ou avançada. O mecanismo do quadríceps é um dos componentes importantes da estabilidade articular limitando, em conjunto com o LCCr, a translação cranial da tíbia. Quando a patela está luxada, há uma sobrecarga no LCCr que esta sob grande tensão, visto que o mecanismo do quadríceps não é eficaz nessa situação (PIERMATTEI et al., 2009). Além disso, em cães a LP medial está associada à rotação interna da tíbia e por isso pode ocasionar tensão excessiva no interior do LCCr, predispondo à ruptura (VASSEUR, 2007). Como a claudicação causada pela LP crônica é geralmente leve ou evolui de maneira gradativa, principalmente em cães com luxação de grau 3, devido ao surgimento de lesões cartilagosas erosivas progressivas nas superfícies da patela e na crista medial da tróclea femoral. A claudicação aguda em cães com luxação crônica costuma ser causado pela RLCCr (VASSEUR, 2007).

Quando há rotação interna da tíbia, situação comum tanto na LP medial quanto na RLCCr é indicado que se realize uma técnica antirrotacional. A sutura fabelotibial e a transposição da cabeça fibular podem corrigir os dois problemas, por reduzir a frouxidão craniocaudal e corrigirem a rotação interna da tíbia (VASSEUR, 2007).

Nos casos bilaterais, que são frequentes em cães de raças pequenas, a alteração da postura e deambulação podem ficar alterados de tal maneira que os pacientes são levados ao veterinário com suspeita de problema na coluna vertebral, pois mal conseguem andar e alguns arrastam os membros pélvicos, como na discopatia tóraco-lombar (PADILHA FILHO, 2012).

Descrições de técnicas combinadas para correção de RLCCr associada à LP têm sido publicadas, trazendo novas alternativas cirúrgicas. Foi testada com sucesso uma modificação da técnica de TPLO na qual o autor gira o fragmento distal da tíbia externamente sobre seu eixo longitudinal e adicionalmente faz a trocleoplastia de ressecção em cunha para aprofundamento do sulco troclear e melhor contenção da patela. Esse procedimento propiciou estabilização dinâmica pelo nivelamento do platô tibial, alinhamento do ligamento patelar, e aprofundamento do sulco troclear concomitantemente, favorecendo sobre maneira a recuperação dos pacientes avaliados (LANGENBACH & MARCELLIN-LITTLE, 2010).

A estabilização extracapsular com tira de fásia lata também pode ser acrescida de uma manobra que visa o tratamento de LP associada à RLCCr. Nesta técnica deve-se extrair uma tira mais longa de fásia lata para que a tira seja passada por traz da inserção fabelar do músculo gatrocnêmio e ainda tenha comprimento suficiente para ser suturada sobre a patela tracionando-a lateralmente (BUQUERA et al., 2002)

III. 5. Polímero de Mamona

Os biomateriais são materiais sintéticos ou naturais utilizados para melhorar, aumentar ou substituir, parcial ou integralmente, tecidos e órgãos (GUASTALDI, 2004). Entre os vários biomateriais encontra-se a poliuretana derivada do óleo de mamona (*Ricinus communis*), também denominada polímero de mamona (IGNÁCIO et al., 2002).

Desde a Segunda Guerra Mundial, o polímero da mamona é amplamente utilizado para vários artefatos, de cabos telefônicos até material bélico. Sua aplicação médica foi descoberta e aperfeiçoada em meados da década de 1980, após uma pesquisa realizada pelo Prof. Dr. Gilberto Orivaldo Chiérice, do Instituto de Química da

USP de São Carlos-SP, para a Telebrás, interessada em cabos telefônicos (Agência Notisa, 2005). Desta forma, o polímero de mamona configura um biomaterial de tecnologia e matéria prima nacional, possuindo baixo custo e fácil acesso para profissionais interessados do país (IGNÁCIO et al., 1997).

O polímero de mamona apresenta uma fórmula molecular com aspectos favoráveis de processabilidade, flexibilidade de formulação, ausência de emissão de vapores tóxicos e bom poder de adesão, segundo Ohara et al. (1995). É um biomaterial que pode ser facilmente esterilizado em autoclave. A esterilização por calor úmido não provoca mudança na cor, na textura e, aparentemente, na resistência do polímero (REZENDE et al., 2001).

Ohara et al. (1995) implantaram o polímero de mamona via intra-óssea e intra-articular em coelhos e não foram observadas reações tóxicas nos rins, fígado e baço dos animais, confirmando, desta maneira, ausência de toxicidade sistêmica.

A biocompatibilidade deste material já foi avaliada e comprovada em diversos estudos com camundongos (CALIXTO et al., 2001), coelhos (OHARA et al., 1995; REZENDE et al., 2001), cães (RODASKI et al., 1999), macacos prego – *Cebus apella* (DIAS, 2007), e no homem (SOUZA et al., 2002). Nestes estudos os autores observaram apenas reações inflamatórias discretas, após implantação do polímero, não ocorrendo fístulas ou rejeições, o que permitiu atribuir ao polímero de mamona sua biocompatibilidade com tecidos vivos.

Basicamente três diferentes mecanismos biológicos podem levar ao processo de neoformação óssea, sendo que cada um deles apresenta características específicas. Entre estes, encontram-se a osteogênese, a osteoindução e a osteocondução (MILLIS & MARTINEZ, 2007).

Em relação ao comportamento deste biomaterial na neoformação óssea, Leonel e colaboradores (2004), realizaram análise histológica em ratos submetidos à implantação do polímero de mamona em falhas ósseas experimentais feitas no arco zigomático destes animais. As avaliações ocorreram aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias. De acordo com o que foi observado, o polímero de mamona apresentou-se como um osteocondutor por permitir o crescimento de tecido ósseo sobre a sua superfície externa

e em meio a seus poros. Esta capacidade de osteocondução foi observada precocemente, nas peças cirúrgicas removidas dos animais sacrificados após períodos de 15 dias, onde se verificou que os poros do polímero encontravam-se preenchidos por tecido conjuntivo rico em células e capilares sanguíneos neoformados, o que foi fundamental para a posterior deposição de tecido ósseo maduro (LEONEL et al., 2004).

O crescimento de tecido ósseo orientado sobre o polímero de mamona, que comprovou a propriedade da osteocondução deste material, também foi descrito em outros trabalhos (IGNÁCIO et al., 1997; RODASKI et al., 1999), demonstrando que este biomaterial pode ser utilizado para o preenchimento de defeitos ósseos (LEONEL et al., 2004).

Medeiros (2011) comprovou a aplicabilidade da cunha de polímero de mamona para preenchimento do “*gap*” formado após transposição da crista da tíbia modificada, técnica utilizada para tratamento da ruptura de ligamento cruzado cranial em cães. Os pacientes foram avaliados mensalmente clínica e radiograficamente, por um período de 90 dias e não foram observadas reações que evidenciassem incompatibilidade ou falha do implante.

IV. MATERIAL E MÉTODOS

IV.1. Pacientes

Foram objeto deste estudo 21 joelhos operados de 19 cães, com sinais de claudicação em pelo menos um dos membros pélvicos, atendidos no Setor de Cirurgia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista *campus* de Jaboticabal.

Os pacientes foram distribuídos em dois grupos de acordo com as técnicas empregadas no tratamento cirúrgico. O Grupo 1 (TTTA) foi formado por 11 joelhos (52,4%) portadores de RLCCr e LP de diferentes graus. Neste grupo, o tratamento realizado foi a TTTA sem artrotomia ou sem qualquer reconstrução de tecidos moles e suturas associadas. Já o Grupo 2 (TTTA e Associações) foi composto por 10 joelhos (47,6%) de pacientes submetidos à TTTA e à trocleoplastia, ou pateloplastia ou imbricação lateral, ou ainda associações delas conforme mostra, adiante, a tabela 3. Como dois pacientes foram submetidos ao tratamento em ambos os membros, optou-se por numerar os joelhos tratados de 1 a 21 (Tabela 2).

IV.2. Avaliação dos Pacientes e Diagnóstico

- Exame clínico:

O exame clínico completo foi realizado em todos os pacientes.

- Exames laboratoriais:

Foram realizados, no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista *campus* de Jaboticabal-SP, de todos os pacientes candidatos a ser incluídos no estudo, exames laboratoriais de, pelo menos, hemograma, e dosagem sérica de ALT (enzima alaninoamino transferase) e Creatinina.

Pacientes que apresentavam valores fora dos limites normais para a espécie não foram inclusos no estudo.

- Exame ortopédico:

O exame ortopédico foi realizado em todos os pacientes e compôs-se inicialmente pela avaliação da marcha para detecção e classificação de claudicação. Foi estipulada uma escala graduada de claudicação de 0 a 4 sendo: 0 ausência de claudicação, 1 claudicação leve com sustentação de peso, 2 claudicação moderada (sustentação de peso com alguns momentos de apoio sem sustentação de peso), 3 claudicação severa (apoio sem sustentação de peso com alguns momentos de sustentação), 4 impotência total ou nenhuma sustentação de peso. Ato contínuo, foi realizado o exame físico ortopédico iniciando-se por palpação das extremidades dos membros com manipulação de todas as articulações dos dígitos, articulação tíbiotársica e tarsometatársica, palpação da diáfise de ossos longos, manipulação da articulação coxo femoral e teste de Ortolani. Finalmente, procedeu-se a avaliação da articulação do joelho com movimento de extensão e flexão sob palpação para detecção de crepitação e dor à manipulação, seguido do Teste de Gaveta Cranial e Teste de Compressão Tibial para detecção de instabilidade articular e, desta forma, diagnóstico de RLCCr. O Teste de Sentar foi realizado apenas em alguns pacientes, pois, outros estavam tensos e não obedeciam às ordens de sentar. A presença de LP foi avaliada por pressão lateral e medial sobre a patela com o membro em extensão e semiflexão, com e sem rotação externa e interna da extremidade distal da tíbia. O grau de LP foi determinado de acordo com a classificação descrita por Singleton (1969).

IV.3. Critérios de Inclusão:

Para que os pacientes fossem incluídos neste estudo, deveriam apresentar:

- Parâmetros avaliados durante o exame clínico dentro dos limites considerados normais para a espécie canina;

- Dosagem sérica de ALT e Creatinina dentro dos limites considerados normais para a espécie;
- Claudicação, causada pela afecção do joelho, classificado entre 1 a 4 de acordo com os valores da escala acima descrita;
- Ausência de qualquer outra afecção ortopédica que pudesse causar dúvida da origem da claudicação;
- Luxação Patelar Medial de qualquer grau uni ou bilateral;
- Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial;
- Consentimento do proprietário de submeter seu cão a um procedimento cirúrgico experimental;
- Comprometimento do proprietário em retornar para as avaliações ortopédicas e radiográficas em datas pré-definidas de 30, 60, 90 e 120 dias após o procedimento cirúrgico;

IV.4. Planejamento Cirúrgico

Para o planejamento pré-operatório e avaliações pós-operatórias, foram necessárias radiografias dos joelhos dos pacientes. As imagens foram feitas em aparelho modelo Tridorus 812 E (Siemens, Dresden – Alemanha) com mesa Teleciclónógrafa, com capacidade para 800 mA e equipado com grade antidifusora Potter-Bucky. Os filmes radiográfico utilizados foram da marca T-Mat G/RA (Kodak Brasileira Companhia e Industria Ltda), em chassi metálico com par de écran intensificador Lanex Regular (Kodak Brasileira Companhia e Industria Ltda). A revelação e fixação dos filmes radiográficos identificados previamente por impressão luminosa, foram efetuados por processador automático, modelo X-OMAT 2000 (Kodak Brasileira Companhia e Industria Ltda) do Setor de Radiologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista *campus* de Jaboticabal-SP.

No planejamento cirúrgico foi determinado o valor em milímetros do avanço da tuberosidade tibial necessário bem como o comprimento da tuberosidade tibial, em

cada paciente, para confecção da cunha de polímero de mamona. Para tanto, uma radiografia do joelho foi realizada, em projeção médio lateral, com a articulação em um ângulo de 135° entre o eixo longitudinal do fêmur e longitudinal da tíbia. Um goniômetro foi utilizado para o posicionamento do membro do paciente em 135° . Para o cálculo traçou-se uma linha sobre o platô tibial e outra linha, perpendicular à primeira, tangente à porção cranial da patela conforme mostra a Figura 5. Finalmente, foi mensurada em milímetros a distância entre essa segunda linha e a porção mais cranial da tuberosidade tibial (Figura 5, C). O valor obtido foi correspondente ao avanço necessário para que a linha do platô tibial ficasse perpendicular com o ligamento patelar. Assim, esse valor também correspondeu à espessura da porção mais proximal do implante de polímero de mamona colocado, neste estudo, como espaçador na linha de osteotomia.

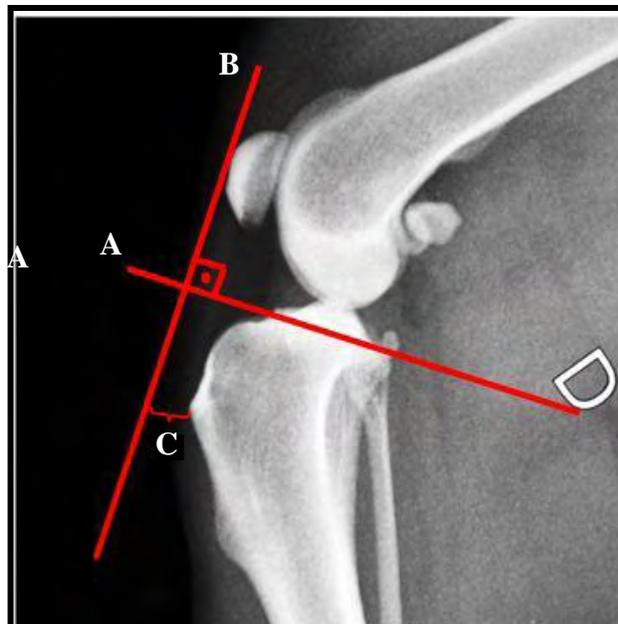


Figura 5. Imagem radiográfica de joelho direito de cão em projeção lateral, em 135 graus, demonstrando as linhas necessárias para cálculo do avanço da tuberosidade tibial. A: Linha traçada sobre o platô tibial. B: Linha traçada perpendicularmente à linha A e, ao mesmo tempo, tangente ao aspecto cranial da patela. C: valor em milímetros, da distância entre a porção mais cranial da tuberosidade tibial e a linha B. O valor obtido correspondeu ao avanço necessário da crista tibial e, portanto à espessura do polímero de mamona utilizado como espaçador neste estudo. Fonte: Arquivo pessoal.

IV. 5. Confeção do Espaçador

A confecção das cunhas de polímero de mamona, utilizadas como espaçadores, se deu após realização do cálculo de avanço necessário da crista da tibia.

Um bloco de polímero de mamona pré-polimerizado foi cortado e esculpido de acordo com o comprimento da crista tibial e a medida em milímetros do avanço necessário, obtido após o planejamento cirúrgico. O comprimento da cunha (cumprimento da crista da tibia) era estimado por medição sobre a radiografia e teve em média 1,5 cm. Foi desenvolvida, no decorrer do estudo, uma cunha com uma elevação ou degrau medial para dar melhor apoio no momento da transposição da tuberosidade tibia (Figura 6).

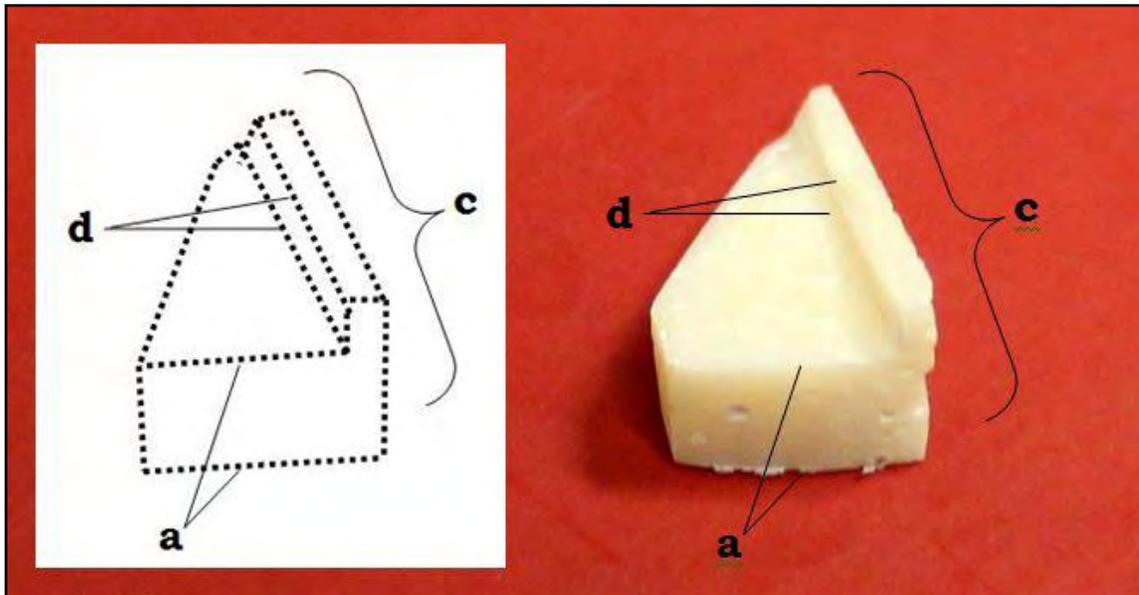


Figura 6. Espaçador de polímero de mamona utilizado na técnica TTTA, neste caso utilizado para o lado esquerdo de cão. À esquerda, imagem esquemática do espaçador e à direita imagem fotográfica. As coordenadas anatômicas mostram como o implante é posicionado entre a diáfise da tibia e sua tuberosidade osteotomizada. A letra “a” representa o avanço da crista da tibia, em milímetros, proporcionado pelo espaçador; “c” representa o comprimento do implante, equivalente ao comprimento da crista tibial; “d” destaca o degrau na porção medial que o espaçador pode ter para facilitar a lateralização da crista da tibia. Fonte: Arquivo pessoal.

Esse degrau na cunha deveria ficar na face medial da tuberosidade, que é a face que sofrerá pressão durante sua lateralização. Em virtude disso, a cunha preparada para membro direito foi diferente daquela preparada para membro esquerdo,

pois, a elevação sempre foi feita na porção medial. Esse degrau mediu em torno de 2 mm além do plano cranial da cunha promovendo assim um bom apoio lateral.

O polímero de mamona foi embalado em papel grau cirúrgico¹ e esterilizado em autoclave².

IV. 6 Preparo do Material Cirúrgico

Os parafusos para fixação da tuberosidade da tíbia foram mais longos que os usualmente utilizados na rotina de osteossíntese em animais de pequeno porte, por isso, utilizaram-se parafusos de comprimento maior que os utilizados rotineiramente. Os parafusos utilizados nos pacientes variaram entre 16 e 22 mm de comprimento e entre 1,5 mm a 2,7 mm de diâmetro, sendo na maioria das vezes de 2 mm. Para perfuração de orifícios para parafusos de 1,5 mm de espessura, as brocas utilizadas foram as de 1,2 mm, parafusos de 2,0 mm, brocas de 1,5 mm, e os parafusos de 2,7 mm requiseram brocas de 2,2 mm de diâmetro.

O material cirúrgico para o procedimento, incluindo o polímero de mamona já esculpido, foi esterilizado em autoclave um dia antes da cirurgia. Dentre estes materiais incluíram-se panos de campo para isolamento da área cirúrgica, ataduras para proteção asséptica da porção distal do membro operado, compressas, gaze, caixa cirúrgica básica contendo instrumentos para diérese, hemostasia, fixação dos panos de campo, e síntese, instrumentos cirúrgicos ortopédicos compostos de afastadores autoestáticos tipo Gelpi, elevadores de periósteo, pinças de dois pontos, formão, medidor de cortical, chave hexagonal para parafuso ortopédico de 1,5; 2,0; ou 2,7mm, serra oscilatória com diferentes tamanhos de lâminas, perfurador cirúrgico elétrico ou pneumático e os implantes descritos previamente como parafusos, brocas e as cunhas de polímero de mamona.

¹ Steriflex®

² BAUMER®

Nesse estudo utilizou-se serra oscilatória sagital com motor elétrico³ e Perfurador Pneumático Canulado⁴ acoplado a cilindro nitrogênio de comprimido (Figura 7).

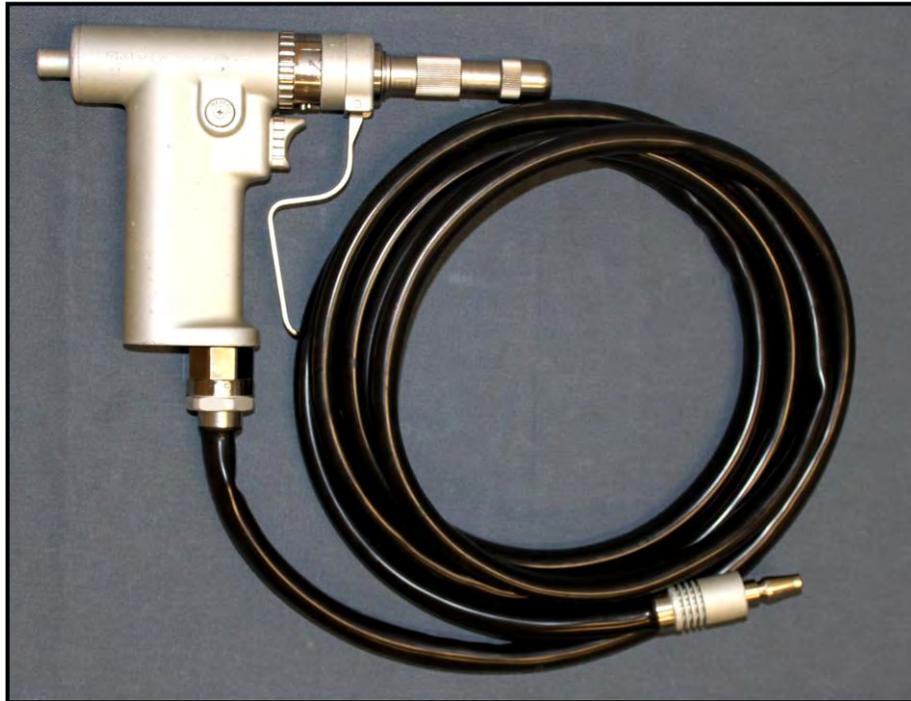


Figura 7. Perfurador pneumático canulado modelo MAXI-DRIVER™ AIR 3M® utilizado para realização das perfurações ósseas.
Fonte: arquivo pessoal.

IV.7. Manejo Pré-operatório e Procedimento Anestésico

Os pacientes foram admitidos pelo Serviço de Cirurgia após jejum hídrico mínimo de 4 horas e 12 horas de jejum de alimentos sólidos. Foram então pré medicados com Acepromazina (0,1mg/kg) associada a Cloridrato de Tramadol (4mg/kg) ou Meperidina (5mg/kg) por via intramuscular. Após ampla tricotomia desde o jarrete até a porção proximal do membro, bem como da região lombossacral dorsal para realização anestesia epidural, os pacientes foram encaminhados para o centro cirúrgico de

³ modelo SC 200 Dentscler®

⁴ modelo MAXI-DRIVER™ AIR 3M®

pequenos animais. Foi administrada, por via intravenosa, cefozalina sódica (25mg/kg) e por via subcutânea meloxicam (0,2mg/kg).

Foi realizada indução anestésica dose dependente com aplicação de propofol (5-10mg/kg) por via intravenosa e, em seguida, o paciente foi colocado em decúbito esternal com os membros pélvicos voltados para frente (“posição de esfinge”) para realização de anestesia regional com aplicação de lidocaína sem vasoconstritor (2,5 mg/Kg) associada a bupivacaína (2,5 mg/kg) no espaço epidural lombossacro (entre a última vértebra lombar e a primeira vértebra sacral). Os pacientes foram mantidos tranquilizados somente sobre efeito da neuroleptoanalgesia e da anestesia epidural, com exceção de dois deles, nos quais houve falha no procedimento de anestesia epidural. Esses dois pacientes foram mantidos em anestesia geral inalatória com isoflurano⁵.

IV.8. Procedimento cirúrgico

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal com o membro afetado ligeiramente lateralizado (Figura 8). O membro foi preparado assepticamente por antissepsia prévia, e definitiva pelo auxiliar ou cirurgião, com clorexidine degermante 2% e álcool 70%. Os panos de campo foram posicionados e a extremidade distal do membro foi coberta cuidadosamente com malha tubular esterilizada.

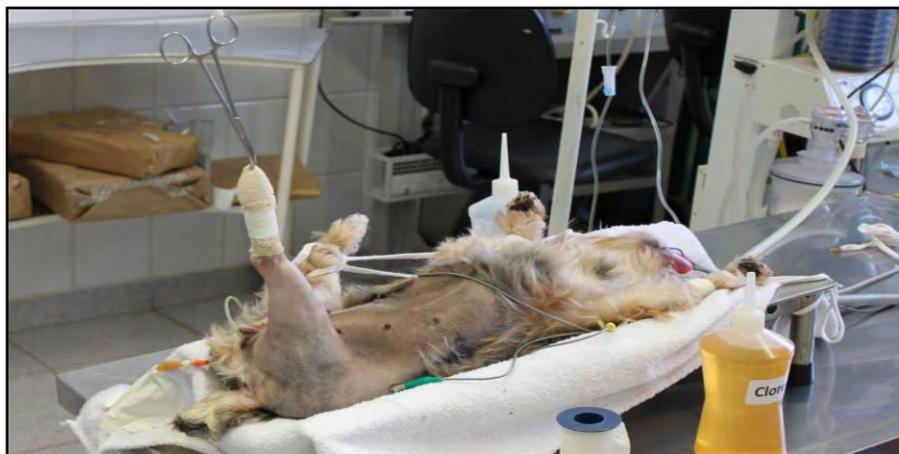


Figura 8. Paciente posicionado em decúbito dorsal em calha com o membro a ser operada mantido em elevação para realização de antissepsia prévia antecedendo o início do procedimento cirúrgico. Fonte: Serviço de cirurgia de pequenos animais FCAV/UNESP - Jaboticabal.

⁵ Forane, Abbott®

Foi realizada exposição do aspecto craniomedial da crista tibial através de uma incisão cutânea linear no aspecto craniomedial da articulação do joelho, desde a porção distal do côndilo femoral medial até 0,5 cm abaixo do final da crista da tibia (Figura 9, A). Em seguida, foi realizada uma incisão sobre a inserção caudal do músculo sartório e as aponeuroses de inserção do músculo grácil, semimembranoso e semitendinoso atingindo também o periósteo. Essa incisão foi feita a aproximadamente 3 mm caudal e paralela a crista tibial. O periósteo foi elevado em torno de 1-2 mm cranial e caudalmente a incisão sobre ele expondo, dessa maneira, a superfície óssea na linha de osteotomia.

Uma pinça Halsted curva foi inserida caudalmente a inserção do ligamento patelar, logo dorsalmente à tuberosidade tibial (Figura 9, B). A pinça foi útil para marcar o espaço extra-articular, ou seja, entre a cápsula e o ligamento patelar. Mantida visualmente em contato com a porção caudal do ligamento patelar a pinça serviu como referência para o ponto proximal da osteotomia. Desta forma, tanto a integridade do ligamento patelar como dos meniscos foi facilmente mantida durante o uso da serra oscilatória.

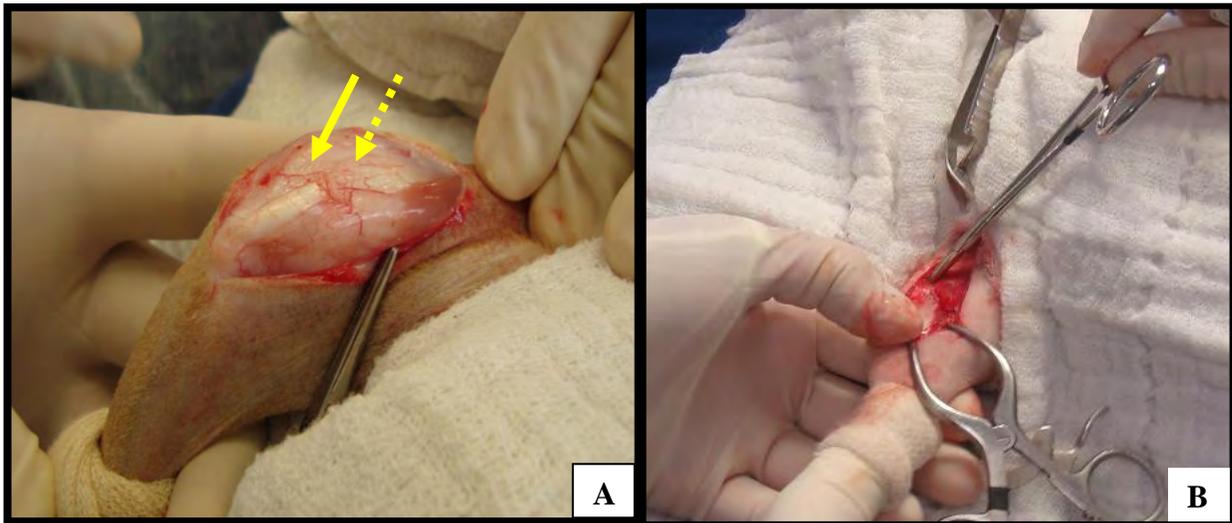


Figura 9. Joelho direito de cão. A. incisão inicial na face medial da articulação. Notar o desvio medial da patela (seta amarela pontilhada) em relação ao sulco troclear (seta amarela contínua). B., posicionamento de uma pinça Halsted a partir do aspecto medial da tibia, entre o ligamento patelar e a cápsula articular. Fonte: Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal.

Uma perfuração, no sentido médio lateral, com uma broca de 1,5 mm foi realizada transversalmente à tibia, 2mm proximalmente ao final da crista tibial e 2 mm caudal a porção cranial da crista da tibia neste ponto (Figura 10 , A).

Osteotomia longitudinal da tuberosidade tibial foi realizada em sentido médio-lateral com auxílio de uma serra oscilatória. A osteotomia se estendeu desde ponto imediatamente caudal a Pinça Halsted, seguindo em linha distalmente até ao orifício, previamente perfurado, próximo ao final da tuberosidade (Figura 10, B).

A osteotomia não ultrapassou o ponto da perfuração, assim, a crista de tibia continuou ligada à tibia por esta pequena quantidade de osso e periósteo. Esse resquício de osso facilitou sobremaneira a manipulação da crista da tibia, pois ele possui flexibilidade suficiente para permitir o avanço e a transposição sem que a crista se torne excessivamente instável e de difícil manipulação e estabilização posterior.

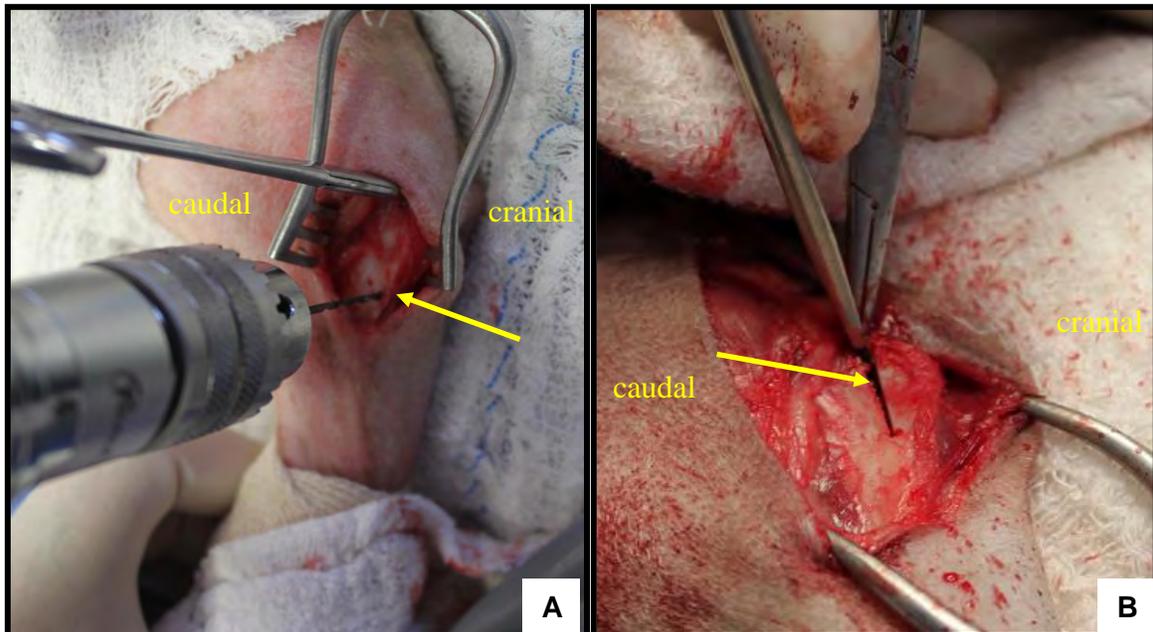


Figura 10. Aspecto medial da tibia de cão demonstrando em A, a perfuração (seta) de um orifício de 1,5mm na porção final da crista da tibia e, em B, a seta mostra a linha de osteotomia. Fonte: Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal.

Em seguida um osteótomo com largura semelhante à da cunha de polímero, foi introduzido na linha de osteotomia, criando assim, espaço suficiente para a colocação do espaçador (Figura 11, A).

Com o espaçador posicionado no interior da linha de ostetomia, já produzindo o avanço necessário, o polímero e a porção proximal da crista tibial foram deslocados lateralmente até que houvesse o alinhamento do ligamento patela com o sulco troclear (Figura 11, B). Como a tuberosidade da tibia tem tendência de retornar à posição original, um pino liso de 1,5 ou 2,0 mm de diâmetro foi introduzido no corpo da tibia craniocaudalmente perpendicular ao eixo longitudinal da tibia em contato com a face medial da crista da tibia impedindo-a de retornar à posição original. Esse pino auxiliou substancialmente a perfuração para posterior aplicação do parafuso (Figura 11 D). Em alguns casos, foi utilizado um espaçador, de polímero de mamona, esculpido com um degrau em seu aspecto medial. Este degrau executou a mesma função do pino liso aplicado em outros casos, ou seja, auxiliou na manutenção da crista da tibia lateralmente enquanto a perfuração para aplicação de parafusos era realizada (Figura 11 C).

Em quatro pacientes (20%) houve fratura dessa porção óssea de ligação da crista com o corpo da tibia, e isso dificultou o procedimento, causando considerável aumento do tempo cirúrgico. Com uma pinça de dois pontos posicionada com uma das extremidades atrás da tibia e a outra sobre a tuberosidade tibial foi possível restabelecer a posição desejada e finalmente dar continuidade ao procedimento.

O implante e a crista tibial foram fixados na posição desejada com parafusos corticais no sentido craniocaudal. A perfuração para o parafuso foi feita sobre a inserção do ligamento patelar no tubérculo tibial, nos animais que foram colocados dois parafusos, a segunda perfuração foi feita a 2 mm distalmente do primeiro. Não foi utilizado macho de perfuração, pois foram utilizados parafusos auto-atarraxantes (Figura 12). Após cada perfuração o comprimento do parafuso a ser aplicado era determinado com medidor de cortical.

Após a colocação dos parafusos foi realizada síntese da ferida cirúrgica iniciando-se pela aposição dos bordos do periósteo e das aponeuroses incisadas, seguido da redução do espaço morto com fio 4-0 monofilamentar absorvível sintético poliglecaprone 25 (Caprofil-ETHICON-Johnson & Johnson do Brasil).

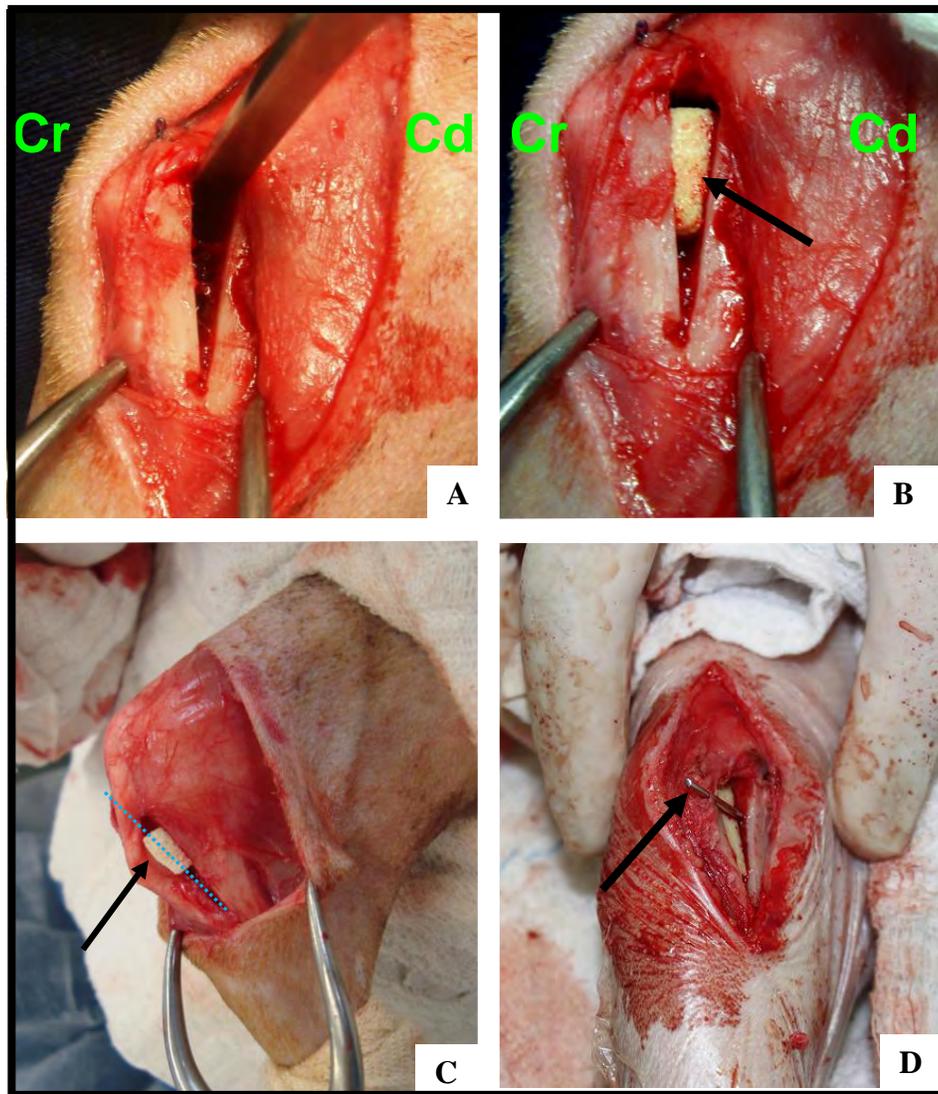


Figura 11. Aspecto medial da tíbia de joelho direito de cão durante a TTTA. A) Introdução de formão na linha de osteotomia da crista tibial, afastando-a da tíbia. B) A seta destaca o polímero de mamona posicionado como espaçador entre a crista da tíbia e a tíbia. C) Espaçador esculpido com um degrau em seu aspecto medial utilizado na TTTA. A linha pontilhada mostra o limite cranial da osteotomia e a seta destaca o degrau do polímero de mamona que auxilia na manutenção da crista lateralmente. D) Notar desvio lateral mantido por pino liso de 2.0mm (seta) aplicado, em sentido craniocaudal, na porção proximal da tíbia. CR: cranial. Cd: caudal. Fonte: Serviço de Cirurgia de pequenos Animais FCAV/UNESP-Jaboticabal.



Figura 12. Aspecto cranial da tíbia esquerda de cão após fixação da crista tibial e do polímero com dois parafusos corticais, aplicados em sentido craniocaudal. Notar o desvio lateral e avanço cranial obtido pelo procedimento TTTA.

IV.9. Tratamento Pós-Operatório

Os pacientes receberam, por via oral, ranitidina xarope (2,2mg/kg) e cefalexina (30mg/kg) a cada 12 horas durante 10 dias, cloridrato de tramadol (4mg/kg) a cada 8 horas durante 7 dias, meloxicam (0,1mg/kg) e dipirona sódica (25mg/kg) a cada oito horas por 10 dias. No décimo dia após a cirurgia os pacientes retornaram para avaliação da ferida, resultados prévios e retirada dos pontos de pele.

Foi instituído período de confinamento de sete dias e restrição de exercícios durante pelo menos 30 dias, com impedimento de subir degraus, subir e descer de cama, escadas ou sofás, evitando pisos escorregadios e contato com outros animais. O período de restrição de exercícios foi prolongado ou não aos 30 dias após a cirurgia de acordo com a avaliação dos pacientes. O tratamento por fisioterapia pós-operatória foi sugerido a todos os pacientes dos dois grupos, apesar disso, apenas um deles cumpriu o tratamento proposto. Esse paciente pertencia ao Grupo 2 e foi tratado em centro especializado de fisioterapia e reabilitação animal. Os demais pacientes foram

submetidos ao tratamento fisioterápico feito pelos próprios proprietários com movimentação passiva, compressas geladas e quentes e alongamentos. Foi impossível se certificar de que os proprietários cumpriram adequadamente essas instruções.

IV.10. Avaliação Pós-Operatória

As avaliações posoperatórias foram programadas 30, 60,90 e 120 dias após o procedimento cirúrgico. A avaliação foi composta de radiografias médio laterais do joelho operado, avaliação da marcha e claudicação, exame físico para detecção de LP, teste de gaveta cranial e compressão tibial. Como tratou-se de um estudo clínico com pacientes de rotina, as avaliações pós-operatórias não puderam ser realizadas conforme o programado, sendo a indisponibilidade dos proprietários foi a principal causa de dificuldade em cumprir as datas planejadas. Embora isso tenha um fator negativo na avaliação precisa da evolução dos pacientes, todos os pacientes puderam ser avaliados de alguma maneira no decorrer e ao término do estudo.

V. RESULTADOS

Os pacientes incluídos neste estudo foram de raças diversas sendo, quatro da raça Yorkshire Terrier, oito da raça Poodle, cinco da raça Pinscher, um da raça Spitz Alemão, e um sem raça definida. O peso dos pacientes variou entre 2,5 e 12,6 Kg, com peso médio 5,18Kg. A idade dos pacientes variou entre 3 e 14 anos, sendo 15 fêmeas e quatro machos (Tabela 2).

No período pré-operatório, a classificação 1 de claudicação não foi detectada (0%), classificação 2 em 2 membros avaliados (9,5%), classificação 3 em 10 membros (47,6%) e classificação 4 em 6 membros (28,6%). Todos os pacientes (100%) apresentaram Teste de Gaveta Cranial e Teste de Compressão Tibial positivos.

A luxação patelar medial foi diagnosticada em 21 joelhos (100%). A luxação patelar de grau I não foi detectada em nenhum dos joelhos avaliados (0%), grau II em 3 dos joelhos (9,5%), grau III em 16 joelhos (76%) e, grau IV em 2 joelhos (9,5%).

O valor de avanço da tuberosidade tibial encontrado nos joelhos variou entre 2,0 mm e 6 mm com média de 3,3 mm. O cálculo do avanço foi de 2,0 mm em 1 joelho (4,8%), 1 joelho (4,8%) 2,4mm , 1 joelho (4,8%) 2,5mm, 1 joelho (4,8%) 2,7mm, 9 joelhos(42,9%) 3,0 mm, 3 joelhos (14,3%) 3,5 mm, 2 joelhos (9,6%) com 4 mm, 2 joelhos (9,6%) com 4,2mm, 1 joelho (4,8%) com 6 mm.

Em 9 joelhos (42,9%) foram utilizados 2 parafusos sendo que em dois joelhos (9,5%) foram parafusos de titânio de 1,5 mm, em um joelho(4,8%) dois parafusos de 2mm e em um (4,8%) um parafuso de 2,7 mm e um de 2mm . Em 10 joelhos (47,6%) a fixação foi feita por apenas 1 parafuso de 2mm e em 7 pacientes (33,3%) foi utilizado um parafuso de 2 mm e um pino liso como anteriormente descrito. Com a modificação criada no desenho a elevação medial na cunha tornou a colocação do pino liso desnecessária, facilitando a manobra de transposição e fixação, mas a confecção desse polímero mostrou ser muito mais laboriosa e demorada.

Tabela 2. Perfil dos pacientes incluídos neste estudo submetidos à TTTA.

Joelho	Raça	Idade (anos)	Sexo	Peso (Kg)	Grau de LP
1	York Shire Terrier	5	F	3,8	4
2	SRD	4	M	4,3	3
3	SRD	4	M	4,3	3
4	York Shire Terrier	4	F	3,7	3
5	Poodle	9	F	9,5	3
6	Spitz Alemão	6	F	7,0	2
7	York Shire Terrier	5	M	3,0	3
8	Pinscher	6	F	5,5	3
9	Pinscher	6	F	5,5	2
10	York Shire Terrier	3	F	5,0	3
11	Pinscher	9	F	2,5	4
12	Pinscher	3	F	3,7	3
13	Poodle	6	F	3,2	3
14	Poodle	7	F	4,1	3
15	Poodle	8	F	4,5	3
16	Poodle	9	F	4,2	3
17	Poodle	6	F	12,6	3
18	Poodle	14	F	7,5	3
19	Pinscher	12	M	6,7	3
20	Pinscher	6	M	3,0	3
21	Poodle	6	F	4,8	2

* SRD: sem raça definida

V.1. Grupo 1 (TTTA sem artrotomia):

Todos os pacientes deste grupo, aos 30 dias após a cirurgia, apresentaram evolução positiva. Nesta primeira avaliação de marcha, quatro dos 11 joelhos desse grupo (36,4%) apresentaram sem claudicação, outros quatro (36,4%) com claudicação leve e 2 (18,2%) com claudicação moderada. Dos 6 pacientes com claudicação de classificação 4 na avaliação de marcha pré-operatória, dois apresentaram classificação 0 ou sem claudicação aos 30 dias, dois classificação 1 e dois classificação 2.

Dos quatro pacientes que se apresentaram com claudicação 3 antes da cirurgia, um evoluiu de maneira que aos 30 dias Pós-OP não claudicava, dois apresentaram classificação 1, e um com claudicação 2. O único paciente com claudicação 2 evoluiu rapidamente para 0, e segundo a proprietária não claudicava aos 3 dias após a intervenção cirúrgica. Foi notado que os animais que evoluíram para classificação 0 aos 30 dias, praticamente, não claudicavam no primeiro retorno para retirada dos pontos aos 10 dias após a cirurgia.

Aos 60 dias após a cirurgia, sete (63,6%) dos onze joelhos deste grupo não apresentavam qualquer sinal de claudicação, três (27,3%) apresentaram claudicação leve e um deles (9,1%) se manteve com classificação 2. Aos 90 dias do pós-operatório, todos os pacientes (100%) avaliados desse grupo não claudicavam. Aos 120 dias, um único paciente apresentou claudicação de classificação 1 (Tabela 3).

Tabela 3. Grau de Luxação Patelar pré-operatório (Pré-OP) e pós-operatório (Pós-OP) e resultados da avaliação da marcha e classificação da claudicação dos pacientes do Grupo 1 no período pré-operatório e pós-operatório.

Joelhos	Grau de LP		Grau de Claudicação				
	Pré- OP	Pós OP	Pré OP	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
2	3	1	4	0	0	0	0
3	3	1	4	1	0	0	0
9	2	1	2	0	0	0	-
12	3	ausente	4	2	2	-	0
13	3	1	3	1	0	0	0
14	3	1	3	2	0	0	0
15	3	1	4	1	1	-	0
17	3	ausente	4	0	0	0	0
19	3	ausente	3	1	0	0	0
20	3	ausente	4	2	2	0	1
21	2	ausente	3	0	-	-	0

A LP não foi observada em cinco (45,4%) dos 11 joelhos deste grupo, os outros seis apresentaram LP de Grau 1. Em nenhum dos pacientes desse grupo foi notada crepitação à manipulação dos joelhos operado. A correção da LP pôde ser notada no exame radiográfico (Figura 14).

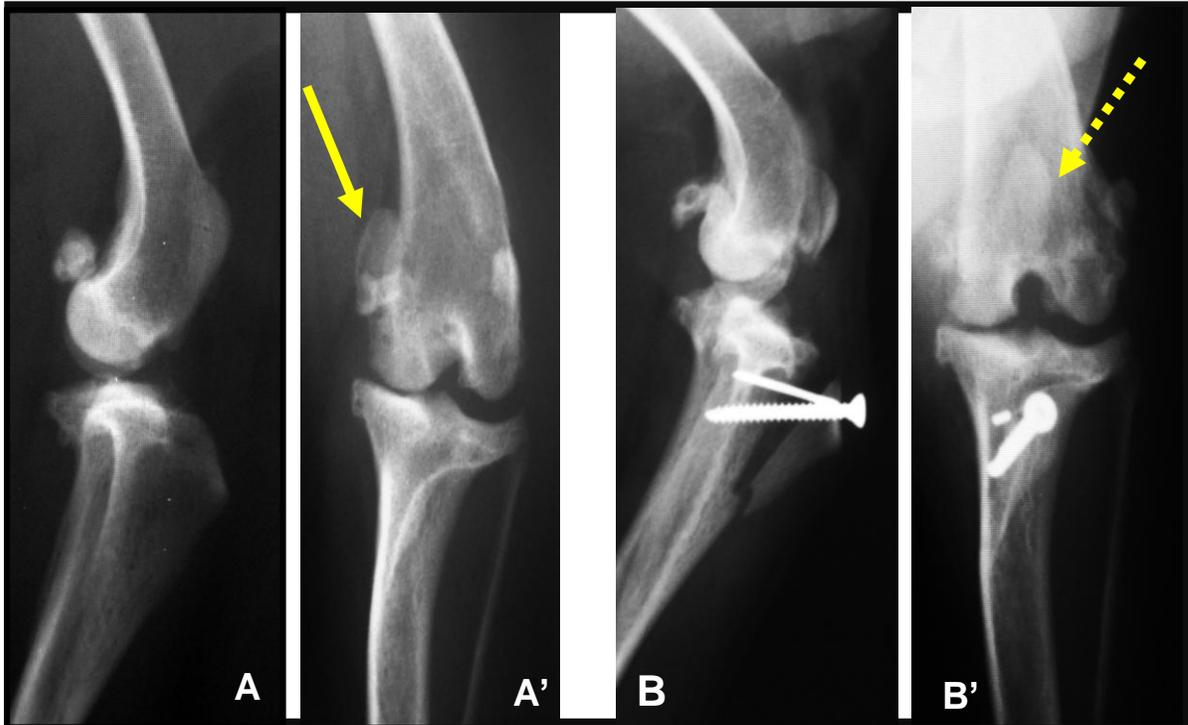


Figura 13: Imagens radiográficas em projeções médio-lateral e crânio caudal do joelho nº15 de cão sem raça definida (6,7 Kg) apresentando ruptura de ligamento cruzado cranial associada à luxação patelar Grupo 1. A e B: Projeção médio-lateral, A'e B': Projeção crânio-caudal. Nas imagens pré- operatórias, A e A', notar a posição da patela, luxada medialmente (seta contínua), não sendo possível sua visualização na projeção médio-lateral (A). O paciente foi submetido a tratamento cirúrgico com a técnica TTTA, sem associação com outras técnicas (paciente do Grupo 1). Em radiografias obtidas após o procedimento, B e B', pode-se observar a patela posicionada no sulco troclear (seta pontilhada). Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal.

V.2. Grupo 2 (TTTA e Associações):

Os joelhos do Grupo 2 (TTTA e Associações) foram submetidos a pelo menos um procedimento além da TTTA e 2 deles foram submetidos à imbricação lateral, outros 2 à trocleoplastia sem pateloplastia, e 6 deles à imbricação lateral associada a trocleoplastia por abrasão e pateloplastia (Tabela 4).

Tabela 4. Procedimentos cirúrgicos realizados nos joelhos do Grupo 2. O “X” marca o procedimento realizado, onde, TTT A= avanço e transposição da tuberosidade tibial, IBL= imbricação lateral, TRPA= trocleoplastia por abrasão, PTPL=pateloplastia

<u>Joelho</u>	<u>TTTA</u>	<u>IBL</u>	<u>TRPA</u>	<u>PTPL</u>
1	X	X	X	X
4	X	X	X	X
5	X	X	X	-
6	X	X	X	-
7	X	X	X	X
8	X	X	X	X
10	X	X	X	X
11	X	X	X	X
16	X	X	-	-
18	X	X	-	-

Os animais submetidos à trocleoplastias foram submetido a artrotomia com exposição do sulco troclear, seguida de abrasão utilizando limatão cirúrgico redondo. O sulco troclear foi aprofundado até que se obtivéssemos um leito suficientemente largo e profundo para conter a patela. A pateloplastia foi realizada em 8 dos pacientes desse grupo. Para isso, a superfície articular patelar foi exposta e as bordas lateral e medial foram removidas com bisturi e lima proporcionando estreitamento da patela, isso

permitiu melhor encaixe da patela no sulco troclear e segurança no impedimento da luxação. A capsulorrafia foi realizada com pontos em padrão de sutura jaquetão, produzindo imbricação lateral suficiente para adequar a tensão do retináculo lateral e da cápsula articular para auxílio na manutenção da patela no interior do sulco troclear.

Os resultados do Grupo 2 são representados na Tabela 5. Os pacientes desse grupo apresentaram evolução clínica favorável e aos 30 dias 2 (20%) dos 10 pacientes pertencentes a esse grupo estavam sem sinal de claudicação, 6 deles (60%) claudicavam de maneira leve, e dois deles claudicavam moderadamente. Dos dois cães com classificação 4 pré-OP, um não claudicava mais aos 30 dias e o outro claudicava de maneira leve. Entre os sete pacientes com classificação 3 pré-OP, seis apresentaram claudicação leve, e um sem claudicação aos 30 dias Pós-OP. Aos sessenta dias 3 pacientes (30%) desse grupo ainda apresentavam claudicação 1, um deles faleceu por problemas renais e os demais (60%) não claudicavam. 120 dias após a intervenção, 8 pacientes (80%) caminhavam sem claudicação e um deles (10%) apresentava episódios esporádicos de claudicação leve.

A Luxação Patelar foi reduzida ao Grau 0 em 9 (90%) dos 10 pacientes apenas um (10%) deles apresentou a patela luxável com Grau1. Nos pacientes desse grupo foi notado maior índice de dor à manipulação do joelho bem como bem como a presença de crepitação em todos aqueles nos quais foi realizada trocleoplastia por abrasão.

Tabela 5. Grau de Luxação Patelar pré-operatório (Pré-OP) e pós-operatório (Pós-OP) e resultados da avaliação da marcha e classificação da claudicação dos pacientes do Grupo 2 no período pré-operatório e pós-operatório.

Joelhos	Grau de LP		Grau de Claudicação (0 a 4)				
	Pré- OP	Pós OP	Pré OP	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
1	4	0	3	1	0	0	0
4	3	0	4	2	1	0	0
5	3	0	3	1	1	0	0
6	2	0	3	1	0	0	0
7	3	1	3	1	0	0	0
8	3	0	2	1	1	2	1
10	3	0	3	1	0	0	0
11	4	0	3	2	(óbito)	-	-
16	3	0	4	0	0	0	0
18	3	0	3	0	0	0	0

As radiografias dos animais do Grupo 2 submetidos à trocleoplastia por abrasão revelaram presença de osteófitos ao redor das cristas trocleares, evidenciando assim o processo de artrose. Não obstante, todos os pacientes apresentaram boa consolidação óssea, sobretudo naqueles onde a porção distal da crista da tíbia e o perióstio permaneceram conectados à tíbia (Figura 14).

V.3. Implantes

O comprimento da cunha (comprimento da crista da tíbia) era estimado por medição sobre a radiografia e teve em média 1,5 cm.

Neste estudo não foi observada nenhuma falha do implante como quebra do parafuso ou da cunha de polímero.

O polímero de mamona e os parafusos mostraram boa aplicabilidade ao procedimento proposto, desde sua confecção até sua aplicação cirúrgica demonstrando

boa resistência à aplicação dos parafusos e manutenção do avanço da tuberosidade tibial, mesmo após a autoclavagem.

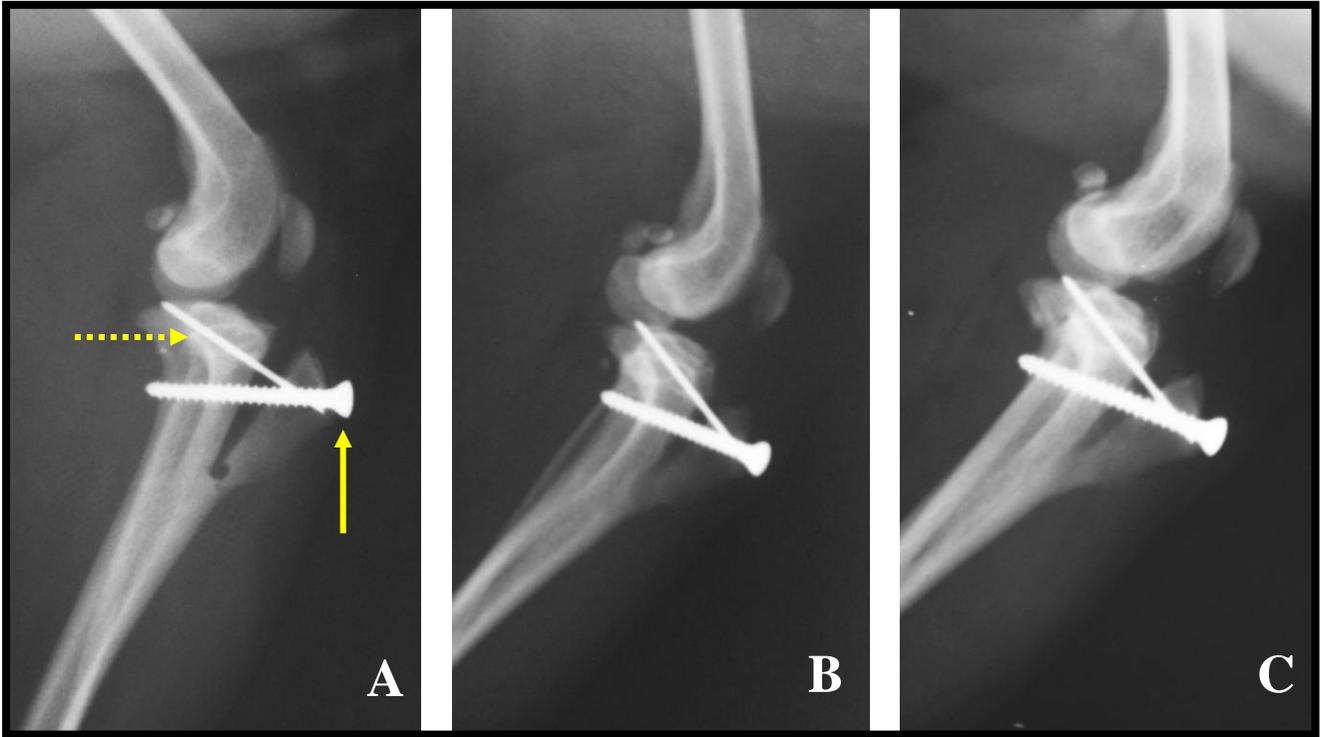


Figura 14. Imagem radiográfica do joelho esquerdo de cão da raça Yorkshire Terrier, submetido à TTTA, trocleoplastia, imbricação lateral, e pateloplastia (Grupo 2) para tratamento de luxação de patela medial associada à ruptura do ligamento cruzado cranial. Um pino liso de 1,5 mm (seta pontilhada) foi utilizado para manter o desvio lateral da crista da tibia e, um parafuso de 2.0mm (seta contínua), aplicado para sua fixação na tibia e As imagens radiográficas permitem visibilizar a evolução da consolidação óssea. Em A, imagem do pós-operatório imediato. Em, B e C, imagem após 80 e 120 dias, respectivamente. Notar osteófitos na crista troclear, próximos à superfície articular da patela Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal.

Durante todo o período de avaliação radiográfica pós-operatória foi possível a visualização de área radioluscente no local de aplicação do polímero (Figura 15).

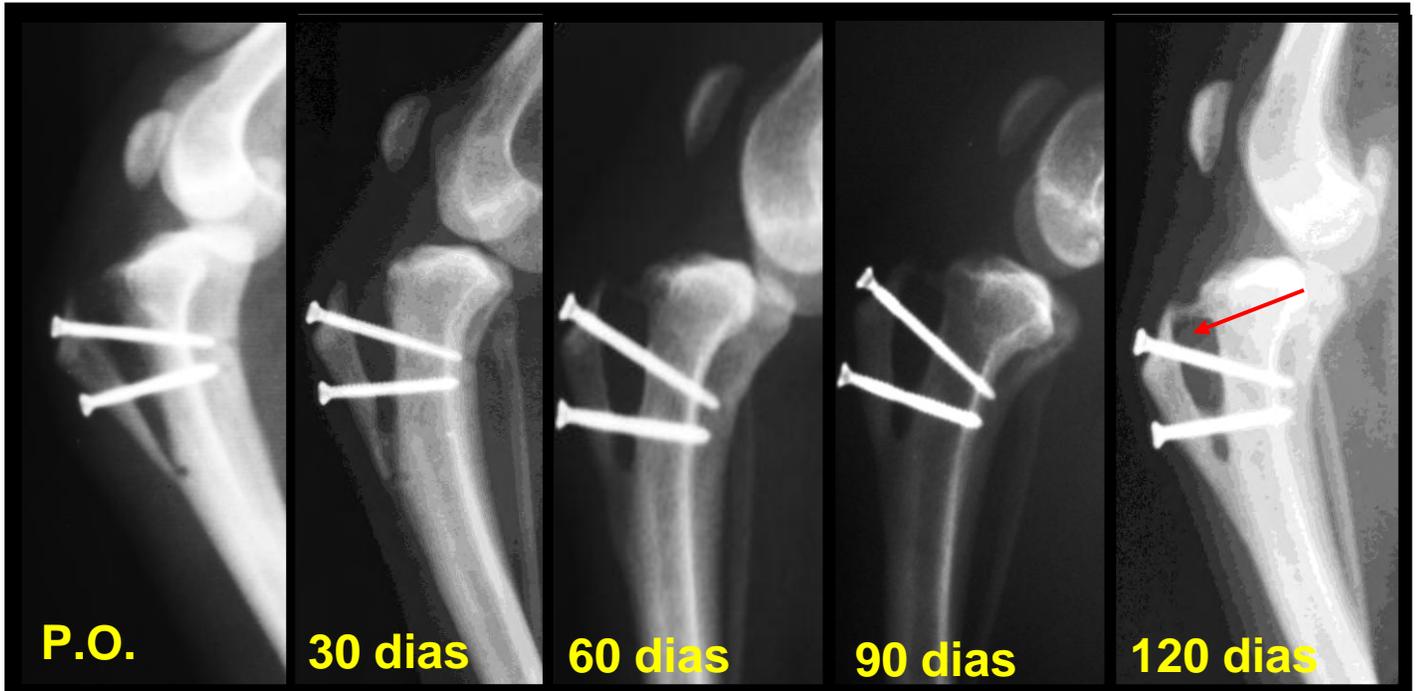


Figura 15. Imagens radiográficas do joelho direito de cão sem raça definida (4,3 Kg), submetido à TTTA para tratamento de luxação de patela medial associada à ruptura do ligamento cruzado cranial. Dois parafusos de 1,5 mm de titânio foram aplicados para fixação da crista da tibia. As imagens radiográficas permitem visibilizar a evolução da consolidação óssea da crista tibial. Da esquerda para a direita: radiografia pós-operatória imediata (P.O.) e, 30, 60, 90 e 120 dias, respectivamente, após a intervenção cirúrgica. Notar aos 120 dias, a presença de área de reação óssea cicatricial ao redor do polímero, o qual corresponde à área radioluscente indicada pela seta. Fonte: Serviço de Radiologia FCAV/UNESP – Jaboticabal.

VI. DISCUSSÃO

O aumento no número de cães de pequeno porte, também chamadas de raças “toy”, tem causado maior frequência no atendimento de animais portadores de luxação patelar associado à ruptura do ligamento cruzado cranial. Isso se justifica pelo fato de esses animais de companhia de pequeno porte apresentarem altos índices de prevalência de luxação patelar medial (VASSEUR, 2007, PIERMATTEI et al., 2009), que por sua vez, aumenta a probabilidade desses cães sofrerem a RLCCr (PIERMATTEI et al., 2009).

A recente tendência de mudança no tratamento cirúrgico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães teve início com a publicação de Slocum & Devine (1984) que apresentaram a técnica de TWO, na qual foi introduzida a idéia de estabilização dinâmica, por meio de osteotomias que modificam a biomecânica do joelho, criando um novo conceito de estabilização dinâmica, diferente dos princípios criados durante os estudos de Paatsama (1952). Outras técnicas como a TPLO (SLOCUM, 1993), TTA (MONTAVON, 2002), TTO (BRUCE et al., 2006) tem tomado grande popularidade devido à facilidade de realização, quanto às ótimas taxas de sucesso obtidas. Embora a maioria dos autores cite essas técnicas como mais indicadas para animais de grande porte (DENNY & BUTTERWORTH, 2006; VASSEUR, 2007, PIERMATTEI et al., 2009), não encontramos limitações para empregá-las no tratamento da RLCCr em cães de raças pequenas.

Como a osteotomia tibial faz parte de todas essas técnicas, a modificação angular rotacional da tibia se faz possível desde que as estruturas ósseas sejam fixadas na posição em que se deseje. Isso nos inspirou a associar outras técnicas que visam o alinhamento do complexo do quadríceps ao sulco troclear (MONTAVON, 2002; WILLER, 1987).

A associação das técnicas de avanço e transposição da tuberosidade da tibia mostrou ser de fácil realização e com índices de sucesso acima da média da maioria das técnicas. Através de uma pequena incisão na face medial da porção medial proximal da tibia foi possível a realização da TTTA. Já nos casos que a artrotomia do

joelho foi empregada, tanto para acesso à tróclea e patela quanto para imbricação lateral houve necessidade de aumentar a incisão cutânea proximalmente.

O fato de as duas técnicas exigirem a realização de uma osteotomia, que separa a crista da tíbia do corpo tibial (MONTAVON, 2002; PIERMATTEI et al., 2009), permitiu que essa combinação de técnicas fosse feita sem acréscimo de tempo operatório. Embora a curva de aprendizado tenha trazido diminuição do tempo operatório, não houve dificuldade superior na realização dessa associação em relação à técnica de transposição da tuberosidade tibial que é utilizada rotineiramente. Por isso, essa associação deve ser uma boa opção para cirurgiões que laboram na ortopedia veterinária e por isso já são habituados com a técnica de TTT.

O avanço da tuberosidade tibial necessário para estabilização foi calculado de acordo com descrição de Montavon et al. (2002). Como os espaçadores produzidos para a realização da técnica original possuíam os tamanhos 3 mm, 6mm, 9mm, 12mm e 15 mm, inicialmente produzimos cunhas de polímero com essas espessuras, mas como as cunhas eram produzidas por nós mesmos, decidimos produzir cunhas com o valores exatos encontrados e percebemos que a maioria dos pacientes próximos à média do peso (5,18Kg), que eram a maioria deles, o cálculo resultou em valores próximos a 3mm, e assim nos pacientes com peso entre 3,8 e 5,5 Kg do meio do estudo até o final o cálculo não era realizado e aplicávamos o polímero de 3mm. Animais com peso superior ou inferior a esse intervalo eram submetidos ao exame radiográfico para cálculo exato do avanço necessário. Esse fato se confirma ao avaliarmos, por exemplo, os joelhos nº 7 e o nº12, com 3 e 12,6 Kg respectivamente que tiveram como resultado de avanço 2 mm e 6mm nesta ordem.

Foi observado que os joelhos que tiveram a integridade óssea distal entre o corpo e a crista da tíbia tiveram a consolidação óssea mais rápida que aqueles nos quais houve separação não intencional da crista do corpo tibial. Embora Montavon et al. (2002) na descrição da técnica original, sugira que a crista tibial seja deslocada proximalmente, isso implicaria numa osteotomia completa, desfazendo a comunicação óssea e periosteal entre o corpo da tíbia e a crista avançada, criando assim fatores que retardariam a consolidação e remodelação óssea no local, expondo o paciente a um

período maior de riscos de complicações. Além disso, o fato de não termos deslocado a tuberosidade tibial proximalmente não influenciou os resultados de melhora na marcha. Além disso, de facilitar a transposição lateral da tuberosidade da tíbia, visto que a estabilização foi facilitada pelo fato de a porção óssea osteotomizada não ficar totalmente solta.

Não foi observada até o final desse estudo nenhuma complicação relacionada ao emprego do polímero de mamona corroborando com estudos anteriores que avaliaram a aplicação do polímero em falhas ósseas de várias espécies (RODASKI et al, 1999; CALIXTO et al., 2001 ; OHARA et al., 1995; REZENDE et al., 2001). Apesar disso, houve relatos de complicações, citadas por Padilha Filho, J.G. (2012), em um estudo no qual o polímero foi aplicado de maneira semelhante, de fístulas relacionadas ao polímero que tiveram que ser tratadas através da remoção do polímero.

Ao exame radiográfico não houve evidências de osteogênese, osteoindução, osteocondução ou qualquer substituição do polímero de mamona por osso contrapondo os achados de Ignácio et al. (1997), Rodaski et al. (1999) e Leonel et al. (2004). Isso pôde ser claramente notado em radiografias aos 90 e 120 dias que demonstraram área radioluscente correspondente ao espaço ocupado pelo polímero empregado como espaçador.

Os parafusos posicionais aplicados de acordo com a descrição de Medeiros (2011) propiciaram boa estabilidade e segurança na manutenção da posição da crista tibial e do polímero em relação ao corpo da tíbia. Não houve diferença notável entre a aplicação de um parafuso de 2 mm ou de dois parafusos de 1,5 mm. Apenas três joelhos foram tratados com dois parafusos de 1,5 mm de titânio e não tiveram nenhum tipo de complicação como quebra ou encurvamento com perda de alinhamento ou coaptação das estruturas envolvidas. Complicações como quebra e encurvamento dos parafusos foram relatados por Medeiros (2001) em animais de grande porte ou obesos.

Embora alguns autores como Strande et al.(1967) e Pond & Campbell (1972) citem que animais de pequeno porte com RLCCr podem ser tratados clinicamente com restrição de movimentos e caminhadas curtas. O tempo de recuperação dos pacientes submetidos ao tratamento conservador é de cerca de seis meses (VASSEUR ,2007). O

tratamento cirúrgico tem como objetivo reduzir o tempo de recuperação e minimizar o surgimento de osteoartrite (PIERMATTEI et al., 2009). Além disso, a associação de luxação patelar a RLCCr agrava a instabilidade articular e parece piorar o prognóstico, sugerindo que o tratamento cirúrgico seja ainda mais indicado nesses casos.

Os resultados desse estudo corroboram com Piermattei et al., (2009), visto que o tratamento conservador tem resultados clínicos previstos somente para 80% dos pacientes e com resultado somente aos 180 dias, em contra partida, 90% dos pacientes deste estudo não apresentaram qualquer claudicação aos 90 dias após a intervenção cirúrgica, e já aos 30 dias, 36,4% dos pacientes submetidos à TTTA sem artrotomia, mostrando nitidamente a superioridade dessa associação tanto em relação a precocidade de melhora clínica, quanto em taxa de sucesso.

Aparentemente os melhores resultados clínicos foram obtidos no Grupo 2 nos pacientes nos quais a TTTA e a imbricação lateral foram realizadas sem trocleoplastia (Tabela 6). Os resultados desses pacientes do Grupo 2 foram comparáveis aos resultados dos pacientes do Grupo 1 na avaliação aos 30 dias após a cirurgia, mas o relato dos proprietários revelou um resultado ainda melhor, com retorno total da função do membro operado após 3 e 4 dias após a cirurgia dos joelhos nº 16 e nº 18 (Grupo 2) nos levou a crer que esses pacientes tiveram resultados muito superiores a todos os demais desse estudo. Isso parece se dever à menor agressão sobre a cartilagem troclear. Embora houvesse a desvantagem de não aprofundar o sulco troclear para melhor estabilização da patela observaram-se melhores resultados clínicos a longo prazo pela menor indução de artrose. Seria necessário um estudo com período de avaliação mais longo e com um número maior de pacientes, pois esses resultados superiores nos últimos pacientes deste estudo podem ter tido influência de nossa curva de aprendizado.

O Joelhos nº 8 e nº 9 são do mesmo paciente, sendo que o Joelho nº 8 fez parte do Grupo 2 (TTTA + IBL + TRPA + PTPL) e o de nº 9 do Grupo 1 (somente TTTA). Neste paciente houve diferença significativa entre os resultados obtidos entre os dois membros operados, pois o joelho de nº 8 possuía LP de grau 3 e após a cirurgia grau 0, mas a claudicação persistiu, mesmo que em grau leve, até o final do estudo. Já no

joelho de nº9 a LP inicial era de grau 2 e após a cirurgia grau 1 sem evidências de claudicação aos 30 dias após a cirurgia.

A correlação negativa da precocidade na recuperação parece estar relacionada com a trocleoplastia por abrasão e não com a artrotomia em si, pois os dois pacientes que foram submetidos à artrotomia sem trocleoplastia foram os que apresentaram menor tempo para apoio com carga dentre todos os pacientes do estudo. Para elucidar esta suspeita é necessário que seja realizado um estudo com diferentes tipos de trocleoplastia como trocleoplastia em bloco e em cunha que preservam a cartilagem articular e supostamente induziriam menos artrose.

Tabela 6. Perfil dos joelhos deste estudo submetidos à técnica de TTTA, implantes utilizados e classificação do resultado obtido. Lê-se em técnicas associadas: IBL = Imbricação Retinacular Lateral; TRPA = Trocleoplastia; PTPL = Pateloplastia. Os resultados foram classificados de acordo com a velocidade da restituição da função deambulatória do membro operado.

Joelho	Peso (Kg)	Grau LP Pré-OP	Grupo Pós-OP	Espaça dor (mm)	Tipo de Cunha	Técnicas associadas (A)	Nº de parafusos	Espessura parafusos (mm)	Pino Liso Medial à Crista	Resultado
1	3,8	4	TTTA+A	3	Simples	IBL+TRPA+PTPL	1	2	Sim	Muito Bom
2	4,3	3	TTTA	3	Simples	-	2	1,5	Não	Ótimo
3	4,3	3	TTTA	3	Simples	-	2	1,5	Não	Muito Bom
4	3,7	3	TTTA+A	2,5	C/ degrau	IBL+TRPA+PTPL	1	2	Não	Bom
5	9,5	3	TTTA+A	4,2	Simples	IBL+TRPA	2	2,7 e 2,0	Não	Muito Bom
6	7,0	2	TTTA+A	4	Simples	IBL+TRPA	2	2	Não	Ótimo
7	3,0	3	TTTA+A	2,7	C/ degrau	IBL+TRPA+PTPL	2	1,5	Não	Ótimo
8	5,5	3	TTTA+A	3,5	Simples	IBL+TRPA+PTPL	1	2	Não	Razoável
9	5,5	2	TTTA	3,5	Simples	-	1	2	Sim	Ótimo
10	5,0	3	TTTA+A	3	C/ degrau	IBL+TRPA+PTPL	1	2	Sim	Ótimo
11	2,5	4	TTTA+A	2	C/ degrau	IBL+TRPA+PTPL	2	1,5	Não	Indefinido
12	3,7	3	TTTA	3	C/ degrau	-	1	2	Não	Bom
13	3,2	3	TTTA	2,4	C/ degrau	-	1	2	Não	Ótimo
14	4,1	3	TTTA	3	C/ degrau	-	1	2	Não	Muito Bom
15	4,5	3	TTTA	3	Simples	-	1	2	Sim	Muito Bom
16	4,2	3	TTTA+A	3	C/ degrau	IBL	2	2	Sim	Excelente
17	12,6	3	TTTA	6	Simples	-	2	2,7	Não	Ótimo
18	7,5	3	TTTA+A	4	Simples	IBL	1	2,7	Sim	Excelente
19	6,7	3	TTTA	4,2	Simples	-	2	2	Não	Muito Bom
20	3,0	3	TTTA	3	C/ degrau	-	1	2	Não	Razoável
21	4,8	2	TTTA	3,5	C/ degrau	-	1	2	Não	Ótimo

VII. CONCLUSÃO

A associação das técnicas mostrou ser facilmente realizável com índices de sucesso acima da média da maioria das técnicas.

O emprego do polímero de mamona mostrou-se eficaz na realização da TTTA, visto que não foi observado nenhum tipo de complicação relacionado a este material.

O polímero de mamona mostrou se biocompatível nos cães desse estudo, mas sem evidências de características osteogênicas, osteoindutoras ou osteocondutoras.

O avanço da tuberosidade tibial parece ser especialmente benéfico para paciente com luxação patelar associada, pois diminui a pressão da patela sobre o fêmur o que alivia sinais de dor nos pacientes que tenham lesões erosivas da superfície articular da patela e do fêmur, achados comuns em pacientes com luxação patelar.

A necessidade de material específico para realização da osteotomia pode ser um fator limitante para alguns cirurgiões que não tenham acesso a esta ferramenta cirúrgica.

A manutenção de uma comunicação óssea e periosteal entre a porção distal da crista da tibia e o corpo da tibia parece ter papel importante na velocidade de consolidação óssea e no preenchimento da lacuna criada.

O prognóstico tardio melhora ao passo que se cause menor lesão à superfície articular, ou seja, sempre que possível deve evitar a trocleoplastia por abrasão.

Sugere-se que outros cirurgiões elejam essa técnica para a maioria dos casos de luxação patelar medial associada à ruptura do ligamento cruzado cranial.

VIII. REFERÊNCIAS⁶

AIKEN, S.W.; BAUER, M.S.; TOOMBS, J.P. Extra-articular fascial strip repair of the cranialcruciate deficient stifle: technique and results in seven dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.5, p.145-150, 1992.

ARNOCZKY, S. P.; TARVIN, G. B.; MARSHALL, J. L.; SALTZMAN, B. The over-the-top proceure, a techniquefor anterior cruciate ligament substitution in the dog. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 15, p. 283, 1979.

BOUDRIEAU, R. Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement?. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 38, p. 1-22, 2009.

BRUCE, W. J.; ROSE, A.; TUKE J. Evaluation of the triple tibial ostetomy (TTO): a new technique for the management of the canine cruciate-deficient stifle. **Proceedings, European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology Congress**, Munich, Germany, p. 214-215, 2006.

BUQUERA, L. E. C.; PADILHA FILHO, J. G.; CANOLA, J. C., TALIERI, I. C.; FURLANI, J.M. Estabilização extra-articular do joelho com fásia lata autógena em cães de raças de grande porte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p. 685-694, 2007.

BUQUERA, L.E.C.; PADILHA, J.G.; TALIERI, I.C. Avaliação clínica do joelho após estabilização extra-articular utilizando fásia lata, fio de poliéster ou de náilon na ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria,v.32, n. 1, p.73-78, 2002.

⁶ De acordo com a ABNT

CALIXTO, R. F. E.; TEOFILO, J. M.; BRENTGANI, L. G.; LAMANO CARVALHO, T. L. Implante de um floculado de resina de mamona em alvéolo dental de rato. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v. 15, n. 3, Sept. 2001.

DEANGELIS, M.; HOHN, R.B. Evaluation of surgical correction of canine patellar luxation in 142 cases. **Journal of American Veterinary Medical Association** 156:587-594, 1970.

DEANGELIS, M.; LAU, R. E. A lateral retinacular imbrication technique for surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.157, p. 79-84, 1970.

DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos, 4ª edição. **Roca**, São Paulo, 2006.

DIAS, P. C. J. **Avaliação histológica da biocompatibilidade do polímero de mamona no dorso nasal de mamacos prego (*Cebus apella*)**. Tese (Doutorado em Medicina) – Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. 2007

EVANS, H. E. Miller's anatomy of the dog. 3ed. **Elsevier Health Sciences**, Philadelphia, p. 236-238, 2007.

FLO, G. Modification of the lateral retinacular imbrication technique for stabilizing cruciate ligament injuries. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 11, p. 570, 1975.

GUASTALDI, A. C.; Biomaterial – ponderações sobre as publicações científicas. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 205- 206, 2004.

HARPER, T. A. M.; MARTIN, R. A.; WARD, D. L., GRANT, J.W. Na In Vitro Study to Determine the Effectiveness of a Patellar Ligament/Fascia Lata Graft and New Tibial Suture Anchor Points for Extracapsular Stabilization of the Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle in Dog. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 33, p. 531-541, 2004.

HAYES A. G.; BOUDRIEAU, R. J.; HUNGERFORD, L. L.; Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 205, n.5, p. 716-720, 1994.

HULSE, D. S. ; MICHAELSON, F. A technique for reconstruction of the anterior cruciate ligament in the dog : Preliminary report. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 9, p. 135-140, 1980.

IGNÁCIO H, MAZZER N, BARBIERI CH, CHIERICI G. Uso da poliuretana derivada do óleo de mamona para preencher defeitos ósseos diafisários segmentares do rádio: estudo experimental em coelhos. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 32, n. 10, p. 815-821, 1997.

IGNÁCIO, H.; MAZZER, N.; BARBIERI, C. H.; CHIERICE, G. O. Utilização da poliuretana da mamona nas formas compacta e porosa no preenchimento de falha óssea: estudo experimental em cães. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 37, n. 5, p. 187, 2002.

JERRAM, R.M.; WALKER, A.M.; WARMAN, C.G. Proximal tibial intraarticular ostectomy for treatment of canine cranial cruciate ligament injury. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.34(3), p. 196-205, 2005.

JOHNSON, A. L.; HULSE, D. A. Artopatias. In: FOSSUM, T. H.; et al **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2005. cap.35, p. 1125-1133.

JOHNSON, J.; AUSTIN, C.; BREUR, G. et al. Incidence of canine appendicular musculoskeletal disorders in 16 veterinary teaching hospitals from 1980 through 1989. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, V. 7, p. 56-69, 1994.

JOHNSON, A. L.; PROBST, C. W.; DECAMP, C. E.; ROSENSTEIN, D. S.; HAUPTMAN, J. G.; WEAVER, B. T.; KERN, T.L. Comparison of Trochlear Block Recession and Trochlear Wedge Recession for Canine Patellar Luxation Using a Cadaver Model. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 30, n. 2, p. 140–150, 2001.

KIM, S. E.; POZZI, A.; KOWALESKI, M. P.; LEWIS, D. D. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 37, p. 111-125, 2008.

LAFEVER, S.; MILLER, N.A.; STUBBS, W.P.; TAYLOR, R.A.; BOUDRIEAU R.J. Tibial tuberosity advancement for stabilization of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint: surgical technique, early results, and complications in 101 dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 36(6), p. 573-586, 2007.

LAMPMAN T., LUND, E.; LIPOWITZ, A. Cranial cruciate disease: concurrent status of diagnosis, surgery, and risk of disease. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, Stuttgart, v.16, p. 122-126, 2003.

LANGENBACH, A.; MARCELLIN-LITTLE, D. J. Management of concurrent patellar luxation and cranial cruciate ligament rupture using modified tibial plateau leveling. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 51, n. 2, , p. 97-103, 2010.

LEONEL, E. C. F.; PORCIÚNCULA, H. F.; SOBRINHO, J. A.; RAMALHO, L. T. O.; MANGILLI, D.; RAPOPORT, A. A ação do polímero de mamona durante a neoformação óssea. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 19, n. 4, Aug. 2004.

LINS, B. T.; RAHAL, S. C.; LOUZADA, M. J.; DALMAS, J. C.; SELMI, A. L. Modified stabilization method for the tibial tuberosity advancement technique: a biomechanical study. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, abr. 2009.

MEDEIROS, R. M. **Desenvolvimento, aplicação e avaliação de nova técnica de avanço da tuberosidade tibial com uso de espaçador de polímero de mamona fixado com parafusos para correção da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães**. 2011. 60f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

MILLIS, D. L.; MARTINEZ, S. A. Enxertos Ósseos. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed., Barueri: Manole, cap. 133, p. 1875-1891, 2007.

MONTAVON, P.M.; DAMUR, D.M.; TEPIC, S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. **Proceedings of 1st World Orthopedic Veterinary Congress**, Munich, Germany, p. 152, 2002.

MOORE, J. A.; BANKS, W. J. Repair of full-thickness defects in the femoral troclea of dogs after troclear arthroplasty. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, p. 1406, 1989.

NICKEL, R. et al. The anatomy of the domestic animals. **Verlag Paul Parey**, Berlin, v.1, p. 182-183, 1986.

OHARA, G. H.; KOJIMA, K. E.; ROSSI, J. C.; TELLES, M.; SOARES, T. V. C.; SALOMÃO, C.; SANDA, M. Estudo experimental da biocompatibilidade do polímero

poliuretano da mamona implantada intraóssea e intra-articular em coelhos. **Acta ortopédica brasileira**. v. 2, n.3, p. 62-68, 1995.

OLIVEIRA, G.G.S. **Enxerto alógeno de ligamento patelar conservado em glicerina e fixado com parafusos de interferência como substituto do ligamento cruzado cranial em cães**. 2007. 192 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

PAATSAMA S. Ligamentous injuries of the canine stifle joint: A clinical and experimental study. **Master's Thesis**, Helsinki, Finland, 1952.

PADILHA FILHO, J. G. **Comunicação pessoal** (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP), Jaboticabal, São Paulo, 2012.

PADILHA FILHO, J. G.; DÓREA NETO, F. A.; DÓREA, H. C.; SANCHES, R. C.; CANOLA, J. C. Treatment of the lateral patellar luxation in toy poodles. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, Aug. 2005.

PIERMATEI, D. L.; FLO, G. L.; DeCAMP, C. E.; A articulação do Joelho. In: **Brinker, Piermatei, Flo, Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. 4. Ed. Barueri: Manole, cap. 18, p.637-717, 2009.

PIERMATTEI, D. L.; MOORE, R. W. A preliminary evaluation of a modified over-the-top procedure for ruptured cranial cruciate ligament in the dog. **8th ANNUAL CONFERENCE OF VETERINARY ORTHOPEDIC SOCIETY**, Snowbird, Utah, 1981.

POND, M. J. & CAMPBELL J. R. The canine stifle joint: I Rupture of the anterior cruciate ligament: An assessment of comparative and surgical treatment. **Journal of Small Animal Practice**, v. 13, p. 1, 1972.

POPACK MARIA, P.; PADILHA FILHO, J. G.; CANOLA, J. C.; CASTRO, M. B.; Poliuretana de mamona (*Ricinus communis*) para desvio da crista tibial no cão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, 2004.

REZENDE, C.M.F.; SILVA, M. C.; LARANJEIRA, M. .G; BORGES, A. P. B. Estudo experimental do poliuretano de óleo de mamona (*Ricinus communis*) como substituto parcial do tendão calcâneo comum em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 6, Dec. 2001.

ROCH, S. P.; GEMMILL, T. J. Treatment of medial patellar luxation by femoral closing wedge ostectomy using a distal femoral plate in four dogs. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 49, n. 3, p. 152-158, 2008.

RODASKI, S.; BARREIROS, L. J.; TORRES, M. B. A.; MACHADO. V. M. V.; KLEINER, J. A.; GUÉRIOS, S. D.; PERRONI, M. A. Estudos sobre a biocompatibilidade do implante experimental do polímero poliuretano da mamona (*ricinus comunnis*) na diáfise tibial do cão. **Archives of Veterinary Science**. v.4, 1999.

RUDY, R.L. Stifle joint. In: Canine Surgery, Archibald J (ed). Santa Barbara, CA: American Veterinary Publication. **Singleton WB**, p. 1104–1115, 1974.

SINGLETON, W. B. The surgical correction of stifle deformities in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 59, n. 10, 1969.

SLOCUM, B. & DEVINE, T. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, n. 184, p. 564, 1984.

SLOCUM, B.; DEVINE SLOCUM, T. Tibial plateau leveling for cranial cruciate ligament rupture. In: **BOJRAB, M. J. (editor): Current techniques in small animal surgery**, 4th edition, Lea & Febiger, Philadelphia, p. 1209, 1998.

SLOCUM B.; SLOCUM T.D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. **Veterinary Clinics of North America**, v. 23, p. 777–795, 1993.

SMITH, G. K.; TORG, J. S. Fibular head transposition for repair of cruciate-deficient stifle in the dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 187, p. 375, 1985.

SOUZA, M. M. D.; RAHAL, S. C.; PADOVANI, C. R.; MORTARI, A. C.; MONEDES, P. N. Estudo retrospectivo de cães com luxação patelar medial tratados cirurgicamente. retrospectivo de cães com luxação patelar medial tratados cirurgicamente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1341-1346, 2010.

SOUZA, M. M. D.; RAHAL, S. C.; OTONI, C. C. Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 3, p. 523-526, 2009.

STEIN, S. & SCHMOEKEL, H. Short-term and eight to 12 months results of a tibial tuberosity advancement as treatment of canine cranial cruciate ligament damage. **Journal of Small Animal Practice**, v. 49(8), p. 398-404, 2008.

STRANDE, A. Repair of the Ruptured Cranial Cruciate Ligament in the Dog. **Williams & Wilkins**, Baltimore, 1967.

VASSEUR, P. B.; A articulação do joelho. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed., Barueri: Manole, 2007, cap. 147, p. 2090-2143.

VILLANOVA JÚNIOR, A. A.; CARON, V. F. Traocleoplastia por ressecção associada à transposição da tuberosidade tibial e sobreposição da fáscia lata para o tratamento da luxação patelar em cães. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.15, n.1, p.43-48, 2010.

WILLAUER, C. C. & VASSEUR, P.B. Clinical results of surgical correction of medial luxation of the patella in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.16, p. 31-36, 1987.

WILKE, V. L.; ROBINSON, D. A.; Evans, R. B. et al. Estimate of the annual economic impact of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. **Journal American Veterinary Association**, v. 227, p. 1604-1607, 2005.

WILLER, C. C.; VASSEUR, P. B. Clinical results of surgical correction of medial luxation of the patella in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.16, p.31, 1987

WITTE, P. G.; SCOTT, H. W. Treatment of patellar luxation in a dog by femoral opening wedge osteotomy using an interlocking nail. **Veterinary Record**, London, v. 168, n. 9, p. 243, 2011.