

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE VETERINÁRIA

Evelyn Winny Torcato

**LUXAÇÃO PATELAR EM CÃES: TRATAMENTO E ABORDAGEM
FISIOTERAPÊUTICA**

PORTO ALEGRE- RS

2017/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Evelyn Winny Torcato

**LUXAÇÃO PATELAR EM CÃES: TRATAMENTO E ABORDAGEM
FISIOTERAPÊUTICA**

Trabalho apresentado para
a Conclusão de curso em
Medicina Veterinária, sob a
Orientação do Prof. Dr.
Marcelo Meller Alievi

PORTO ALEGRE

2017/1

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família por ter me dado o suporte necessário para a conclusão deste curso. A minha mãe Nina Rosa, pelo sacrifício, investimento, incentivo em horas difíceis e apoio incondicional. Mãe, teu cuidado e dedicação, em muitos momentos, deram a esperança para seguir em frente. Tua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada. À minha avó Rosa Maria pela base familiar, exemplo de dignidade e honestidade, pelo carinho e por sua capacidade de acreditar em mim.

Tenho muito que agradecer à minha família. Mas as melhores aventuras... Essas eu tenho que agradecer mesmo aos meus amigos! Agradeço por acrescentarem tantas alegrias aos meus dias. Obrigada por cada abraço trocado, cada lágrima enxugada e cada sorriso multiplicado! Agradeço também por compreenderem a minha ausência em muitos momentos. Agradeço aos que sempre estiveram por perto e aos que mesmo longe me mandaram boas energias, se fizeram presentes em pensamento. Os amigos são a família que escolhemos.

Agradeço às pessoas com quem convivi na Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS ao longo desses anos. Nesse período tive a certeza de não ter apenas a companhia de colegas, mas de verdadeiros amigos, aos quais espero ter pra sempre por perto. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foram, sem dúvida, a melhor experiência da minha formação acadêmica.

Agradeço a esta Universidade, seu corpo docente, administrativo e todos os funcionários que de alguma forma oportunizaram uma formação em um ambiente criativo e amigável. A todos os professores que me proporcionaram um conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por ensinarem, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação acadêmica.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos os que sempre me ampararam amigos e familiares que contribuíram direta ou indiretamente neste trabalho.

Aos meus amigos e futuros colegas de profissão do curso de Medicina Veterinária e a equipe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia UFRGS

RESUMO

A luxação patelar é uma afecção muito comum na rotina clínica de animais de pequeno porte, podendo ser de origem congênita ou traumática. A luxação patelar tem maior prevalência em cães de raças pequenas e miniatura, onde na maioria das vezes se apresenta de forma medial e origem congênita, podendo também acometer animais de raças grandes. A luxação patelar medial é mais comum em cães de todas as raças, entretanto, também pode ocorrer de forma lateral, principalmente em cães de raças grandes e gigantes. A luxação patelar raramente acomete gatos. A presença dessa alteração biomecânica na articulação do joelho pode ser constatada ao exame físico, permitindo a utilização de exames auxiliares como exames radiográficos para auxílio do diagnóstico diferencial de outras doenças articulares. Em relação ao tratamento existem várias técnicas cirúrgicas de e também o tratamento conservativo (que é pouco utilizado). As técnicas cirúrgicas para a correção da luxação de patela são baseadas na reconstrução de tecidos moles e procedimentos de reconstrução óssea, sendo necessária a atenção em relação ao pré e pós-operatório. Independente da técnica utilizada é recomendada a associação da fisioterapia para que se obtenha sucesso terapêutico.

Palavras chave: Luxação patelar; Fisioterapia; Joelho; Patela.

ABSTRACT

Patellar luxation is a very common condition in the clinical routine of small animals, and may be of congenital or traumatic origin. Patellar dislocation has a higher prevalence in dogs of small breeds and miniature, where in most cases it presents of medial form and congenital origin, being able also to affect animals of great races. Medial patellar dislocation is more common in dogs of all races, however, it may also occur laterally, especially in dogs of large and giant breeds. Patellar dislocation rarely affects cats. The presence of this biomechanical alteration in the knee joint can be verified at the physical examination, allowing the use of auxiliary exams such as radiographic examinations to aid in the differential diagnosis of other joint diseases. In relation to the treatment there are several surgical correction techniques and also conservative treatment (which is little used). Surgical techniques for the correction of patellar dislocation are based on soft tissue reconstruction and bone reconstruction procedures, requiring attention in relation to pre and post operative. Regardless of the technique used, the association of physical therapy is recommended for therapeutic success.

Key words: Patellar luxation; Physical etherapy; Knne; Patella.

LISTA DE FIGURAS

	Pg
Figura 1- Anatomia do joelho esquerdo. (A) Vista lateral. (B) Vista medial.....	13
Figura 2- Anatomia do joelho esquerdo. (C) Vista cranial. (D) Secção sagital.....	13

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1- Anatomia do joelho	12
2- Biomecânica e locomoção normal	14
2.1- Postura ortostática	14
2.2- Locomoção normal	14
2.2.1- Marcha.....	15
2.2.2- Passo	15
2.2.3- Trote.	15
2.2.4- Galope	16
3. Fisiopatologia da luxação patelar	16
3.1-Considerações gerais sobre luxação patelar.....	16
3.1.1- Luxação Patelar medial.....	17
3.1.1.1- Torção lateral da porção distal do fêmur.....	17
3.1.1.2- Deslocamento medial do grupo muscular do quadríceps.....	17
3.1.1.3- Arqueamento lateral do terço distal do fêmur.....	18
3.1.1.4- Displasia da epífise femoral	19
3.1.1.5-Instabilidade rotacional da articulação do joelho.....	19

3.1.1.6- Deformidade tibial.....	19
3.1.2- Luxação patelar lateral.....	20
3.2-Graus de luxação patelar	20
3.3- Sinais clínicos.....	22
4. Anamnese, exame clínico e ortopédico.....	23
4.1-Anamnese	23
4.2-Exame clínico e ortopédico	24
5. Diagnóstico.....	25
5.1-Exames complementares.....	25
5.1.1- Radiografia.....	26
5.1.2- Alterações laboratoriais.....	26
5.1.3- Diagnóstico diferencial.....	26
6.Tratamento.....	26
6.1-Tratamento Clínico/ conservador	26
6.2-Tratamento cirúrgico.....	27
6.2.1- Pré-operatório.....	28
6.2.2- Considerações cirúrgicas.....	29
6.2.3- Plano de tratamento das luxações patelares.....	29
6.2.4- Procedimentos de reconstrução de tecido mole.....	32
6.2.4.1- Sobreposição do retináculo.....	32
6.2.4.2- Sobreposição da fásia lata.....	32
6.2.4.3- Sutura anti-rotacional dos ligamentos patelar e tibial.....	33
6.2.4.4- Desmotomia e capsulectomia parcial.....	34
6.2.4.5- Liberação do quadríceps.....	35
6.2.4.6- Desinserção proximal do músculo sartório.....	35
6.2.5- Procedimentos de reconstrução óssea.....	36
6.2.5.1- Trocleoplastia.....	36

6.2.5.2- Transposição da tuberosidade tibial.....	37
6.2.5.3- Patelectomia.....	38
6.2.5.4- Osteotomia.....	39
6.3-Pós-operatório	40
6.4-Prognóstico,.....	41
6.5-Complicações.....	41
7. Fisioterapia.....	42
7.1- Introdução a Fisioterapia.....	42
7.2- Recursos Fisioterapêuticos.....	44
7.2.1- Cinesioterapia.....	44
7.2.2- Massagem.....	45
7.2.3- Termoterapia.....	46
7.2.4- Hidroterapia.....	47
7.2.5- Laser terapêutico.....	48
7.2.6- Magnetoterapia.....	48
7.2.7- Eletroterapia	49
7.3-Abordagem Fisioterapêutica da Luxação Patelar.....	50
CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

INTRODUÇÃO

A luxação patelar é um deslocamento intermitente ou permanente da patela desde o sulco troclear (HULSE, 2003). As luxações patelares comumente ocorrem em cães e eventualmente em gatos, e são observadas frequentemente nas clínicas de animais de pequeno porte. (PIERMATTEI et al.2009). A luxação de patela pode ser classificada como medial ou lateral podendo ser de origem congênita/ de desenvolvimento ou traumática. (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Segundo Piermattei, (2009), a maior parte das luxações é denominada “congênita” visto que ocorrem na vida jovem e não estão associadas a traumatismos; Provavelmente a luxação patelar congênita esteja relacionada com anormalidades do desenvolvimento do membro que criam desalinhamento do complexo quadríceps (DENNY, 2006). Embora a luxação possa não estar presente na época do nascimento, as deformidades anatômicas que causam luxações estão presentes naquele momento e são responsáveis por conseqüente luxação patelar recidivante. (PIERMATTEI et al., 2009)

Gatos também podem ser acometidos pela luxação patelar congênita, quando na maior parte dos casos é assintomático ou associado com luxação coxofemoral (DENNY, 2006). A causa de luxação patelar congênita ainda não definitivamente estabelecida, sendo mais frequentemente observada em pequenas raças como Poodles Toy e miniatura, Cavalier King Charles Spaniel, Yorkshire Terriers, Chihuahuas e Griffons, e no Brasil também em Pinschers miniatura. (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Segundo Denny (2006), a luxação patelar traumática é consequência de traumatismo na face lateral do joelho causando danos ao retináculo lateral, podendo afetar qualquer raça.

A luxação patelar medial é uma causa comum de claudicação em cães de raças pequenas, podendo ocorrer também em cães de raças grandes, sendo mais comum do que a luxação lateral em todas as raças, representando 75% a 80% dos casos, com envolvimento bilateral visto em 20% a 25% do tempo (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; FOSSUM, 2008). A ruptura concomitante do ligamento cruzado cranial está presente em 15 a 20% dos casos. A luxação patelar lateral é observada com maior frequência em cães de raças grandes, mas também ocorre nas raças pequenas e miniaturas. Em raças gigantes como o São Bernardo a

luxação pode estar associada com o genu valgum (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). A luxação lateral em cães de pequeno porte é rara, e comumente congênita. A luxação patelar lateral em cães de grande porte ou raças gigantes é, com frequência, uma síndrome distinta, associada a deformidades graves dos membros; seu prognóstico é muito mais reservado (SLATTER, 1998).

Segundo Denny et.al. (2006) em raças derivadas do Bull Terrier é possível reconhecer uma subluxação patelar, onde a patela não é deslocada do sulco troclear e nenhuma claudicação é observada até a idade adulta. Com o tempo o desalinhamento do complexo quadríceps faz a patela deslizar sobre a crista troclear medial fazendo com que a cartilagem articular da crista e/ou a patela sofra degeneração, expondo o osso subcondral causando dor e resultando em claudicação.

O distúrbio varia desde instabilidade sem sinais clínicos associados, até a luxação completa e irreduzível da patela e claudicação grave. (PADILHA FILHO, 2005; SLATTER, 1998). Segundo Fossum (2008), o grau de anormalidade pode variar de uma tróclea quase normal até a ausência do sulco troclear. O grau da condição esquelética patológica associada à luxação de patela varia consideravelmente entre as formas mais leves e as mais graves; portanto foi desenvolvido um sistema para a classificação da luxação patelar canina, útil para o diagnóstico e para decidir o método de reparo cirúrgico em graus I, II, III e IV. (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2009; FOSSUM, 2008).

O tratamento da luxação de patela pode ser feito de maneira conservadora ou cirúrgica. A escolha depende de uma série de fatores como histórico clínico, achados físicos, frequência das luxações e da idade do paciente (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009; DENNY, 2006; FOSSUM, 2008). Em geral o prognóstico para pacientes submetidos à correção cirúrgica de luxação patelar de grau I a III é excelente quanto ao retorno da função do membro. O prognóstico de pacientes com luxação grau IV é reservado. Segundo Pedro (2009), a reabilitação dos pacientes varia de acordo com o grau de instabilidade articular, forma, tratamento e o comprometimento da cartilagem articular. A fisioterapia no pós-operatório tem função de corrigir atrofia articular e muscular, auxiliar no retorno das funções normais, prevenir aderências e auxiliar na cicatrização óssea e de tecidos moles (FOSSUM, 2002). O objetivo dessa revisão bibliográfica consiste em fornecer literatura acerca dessa afecção, considerando a patogenia, tratamento e reabilitação do paciente acometido.

1. Anatomia do Joelho

Para a compreensão da luxação de patela se torna útil compreender a anatomia dos joelhos e sua função normal na locomoção. O joelho consiste em três articulações inter-relacionadas: femorotibial, femoropatelar e tibiofibular proximal. Há quatro ossos sesamóides: a patela, a fabela media e lateral e o sesamóide poplíteo (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A patela é o maior osso sesamóide do corpo e está localizada dentro do tendão de inserção dos músculos do quadríceps. Ela faz parte do mecanismo extensor do joelho, que é composto pelo quadríceps, sulco troclear, patela, ligamento patelar e tuberosidade tibial. Essas estruturas devem ter alinhamento correto para que haja estabilidade articular e eficiência do mecanismo extensor (PEDRO; MIKAIL, 2009). O alinhamento defeituoso de uma ou mais destas estruturas poderá levar à luxação patelar (BOJRAB, 1996).

O suporte ligamentoso primário para o joelho é proporcionado pelos ligamentos colaterais, medial e lateral, e os ligamentos cruzados, cranial e caudal, intra-articulares. Interpostos entre os côndilos femorais e o platô tibial onde está o menisco medial e lateral (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Ele tem a função de absorver o impacto através da articulação, estabilização da articulação, mediante o aprofundamento das superfícies articulares do platô tibial, lubrificação da articulação, e a prevenção do choque/atrito sinovial entre as superfícies articulares do fêmur e tíbia. Na posição normal, absorvem aproximadamente 65% da carga de sustentação do peso (SLATTER, 1998).

Proximalmente o fêmur articula-se com o acetábulo e distalmente com a tíbia. O sulco troclear femoral é o grande sulco articular na superfície craniana do fêmur, que se articula com a patela. O sulco é limitado medial e lateralmente por cristas trocleares protuberantes que auxiliam na manutenção da estabilidade da patela. O sulco troclear está direcionado para estar em alinhamento com o mecanismo do quadríceps, ligamento patelar e tuberosidade tibial. Este alinhamento anatômico apropriado é necessário para a estabilidade da articulação do joelho, bem como para a eficiência do mecanismo extensor (BOJRAB, 1996). O mecanismo extensor da articulação do joelho se compõe dos grupos do músculo quadríceps, patela, sulco troclear, ligamento patelar, e tuberosidade tibial. O grupo do músculo quadríceps é formado pelo reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial. Dois destes ventres

musculares, o lateral e o intermédio, originam-se na diáfise femoral proximal, cranialmente ao terceiro trocânter; o medial inicia-se cranialmente ao trocânter menor. O reto femoral origina-se num ponto imediatamente cranioventral ao acetábulo. Estes quatro ventres musculares mantêm sua relação de posição ao convergimento na patela. As inserções tendíneas destes músculos circundam a patela cranial, medial e lateralmente. Estas fibras continuam ventralmente, formando o ligamento patelar reto. O vasto medial e o vasto lateral estão fixados à patela pelas fibrocartilagens parapatelares medial e lateral, que estão ancoradas sobre as cristas da tróclea femoral e auxiliam na estabilidade patelar. O vasto medial impede o deslocamento lateral da patela, ao contrabalançar a tração exercida pelo vasto lateral e vasto intermédio, durante a extensão do joelho (BOJRAB, 1996; FOSSUM, 2008)

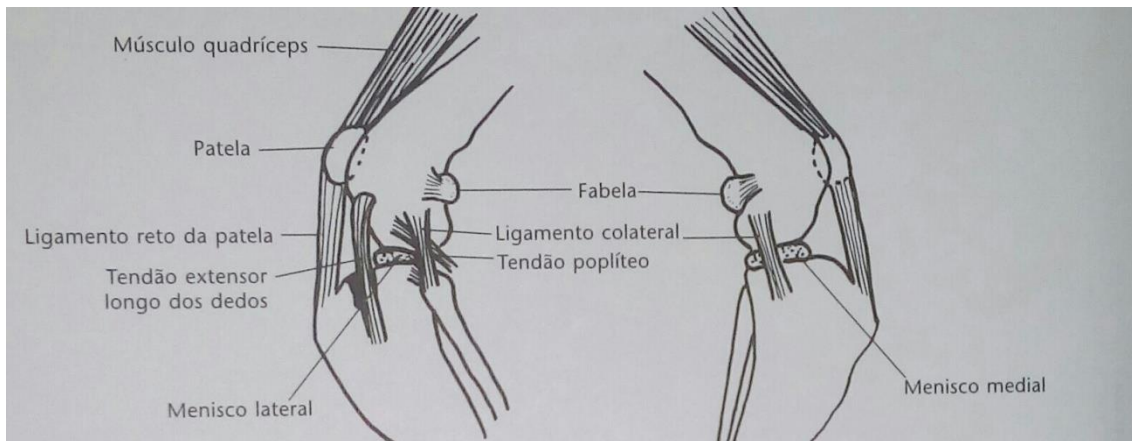


Figura 1. Anatomia do joelho esquerdo. (A) Vista lateral. (B) Vista medial.

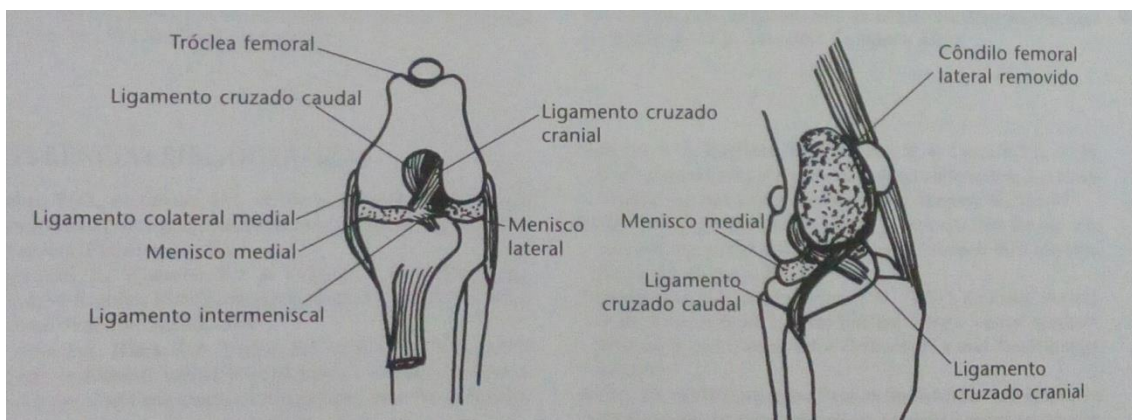


Figura 2. Anatomia do joelho esquerdo. (C) Vista cranial. (D) Secção sagital

2. Biomecânica e locomoção normal

A muitas décadas o termo biomecânica vem sendo empregado como referência a estrutura e a função dos sistemas biológicos por meio da aplicação dos princípios mecânicos no estudo dos organismos vivos.(BOMBONATO; MORAES; OLIVEIRA, 2009) A biomecânica é uma disciplina que, entre as ciências derivadas das ciências naturais se preocupa com as análises físicas de sistemas biológicos, consequentemente, de análises físicas dos movimentos como uma ciência multidisciplinar para a investigação aplicada ao movimento, suas causas e fenômenos (AMADIO, 1999).

2.1- Postura ortostática

Enquanto na posição quadrupedal o cão apóia-se nos seus dedos, com os tornozelos inclinados. Os joelhos ficam flexionados e o platô tibial inclinado. Durante a descarga do peso corporal sobre a articulação do joelho, cria-se uma força compressiva do fêmur sobre o platô tibial de modo que a tibia se desloque cranialmente. Tal deslocamento é limitado somente pelo ligamento cruzado cranial e a cada troca de passo o ligamento é tensionado. Além do ligamento cruzado cranial os meniscos apresentam igual importância na articulação do joelho com a função de amortecer impactos na postura ortostática (PEDRO; MIKAIL, 2009).

2.2- Locomoção normal

A locomoção é um ato progressivo do movimento, no qual um dos membros que foi elevado do solo durante o movimento suporta o peso do corpo, fixando-se e reassumindo a posição inicial (PEDRO; MIKAIL, 2009). Durante a análise da locomoção, devemos nos atentar a fatores que implicam de forma relevante à qualidade do movimento como a região dorsal e a região lombar que tem importante participação no alinhamento postural. Tanto o comprimento do dorso quanto da região lombar devem ser enquadrados no padrão da raça objetivando o tipo de movimentação característica favorecendo um melhor desempenho muscular otimizando as funções específicas de cada raça, como corrida, galope etc.

(BOMBONATO, 2005). Por exemplo, nos cães trotadores a linha superior é reta ou levemente descendente e nos cães galopadores a linha superior é arqueada (PEDRO; MIKAIL, 2009).

2.2.1- Marcha

A marcha canina normal ou funcional ocorre quando a membro de um dos lados do tórax realiza os mesmos movimentos que o membro homolateral dos pélvicos ou em diagonal quando o membro torácico execute o mesmo movimento que o membro contralateral do membro pélvico, havendo um equilíbrio adequado das forças. O peso é sustentado pelos coxins plantares e em seguida pelos coxins digitais (BOMBONATO et al., 2005).

Para analisar a marcha do cão é necessário observar o mecanismo de propulsão de um ou mais membros do animal, que, por algum motivo sofre alguma interferência (PEDRO; MIKAIL, 2009). Para uma melhor compreensão, devemos dividir a marcha em eventos, e este deve ser dividido em fase e subfases para que ocorra melhor entendimento deste processo complexo (ISHIDA, 1997). Segundo Pedro et.al (2009), passada é o ciclo completo, ou seja, a partir do ponto de contato (quando a pata toca o solo) até o ponto de elevação (quando a pata deixa o solo). Retração é a fase de contato ou posicionamento que ocorre quando a pata do animal encontra-se em contato com o solo, e a protração seria a fase da marcha que ocorre no momento em que a pata encontra-se fora do contato do solo (no ar).

2.2.2- Passo

Segundo Slatter (1998), o passo é a locomoção em que os membros ipsilaterais sustentam simetricamente o animal. Alguns animais andam a passo naturalmente; outros cães apenas trotam, e certos indivíduos trotam e andam a passo.

2.2.3- Trote

O trote coloca geralmente dois membros em contato com o solo sendo o corpo sustentado por dois membros contralaterais. Durante esse movimento os membros torácicos

permanecem fora de contato com o solo mais tempo que os membros pélvicos, permitindo assim, que os membros torácicos deixem o solo antes do apoio dos membros pélvicos no chão (SLATTER, 1998; PEDRO; MIKAIL, 2009).

2.2.4- Galope

A palavra galope é quase universalmente empregada para classificar o mais rápido dos movimentos do animal quadrúpede. Tal movimento tem como função a individualidade de cada membro ou as associações, deixando o solo em seqüência regular, empurrando- se na direção do movimento fixando- se ao solo para reassumir a posição do corpo e dos membros. É possível identificar duas formas de galope, sendo um chamado de galope transverso que é utilizado pela maioria dos quadrúpedes e o galope rotatório, que é adaptado pelo cachorro, pelo veado e por outros poucos animais (PEDRO; MIKAIL, 2009).

3. Fisiopatologia da Luxação Patelar

3.1- Considerações gerais sobre luxação patelar

Luxação de patela é o deslocamento da patela do sulco troclear que pode ser classificada com medial ou lateral, de origem congênita/de desenvolvimento ou traumática. (FOSSUM, 2008). A luxação patelar traumática pode afetar animais de qualquer raça, usualmente, é consequência de trauma na face lateral do joelho causando dano ao retináculo lateral, resultando em instabilidade e luxação medial de patela (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Entretanto, a maior parte das luxações é denominada congênita visto que não estão associadas com traumatismos e ocorrem na vida jovem do animal. A luxação medial é muito mais comum que a luxação lateral em cães de todas as raças (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). – Um estudo retrospectivo realizado na UNESP – Botucatu, SP em 2009 avaliou cães acometidos por luxação patelar durante cinco anos (2001-2006). Com base na análise dos dados fornecidos por este estudo, pode-se dizer que, entre os cães com luxação patelar, o perfil mais comum é de fêmea, raça de pequeno porte, portadora de luxação medial congênita. De um total de 75 cães, 82% apresentavam luxação medial e 14,7% apresentavam

luxação lateral. – (SOUZA et al., 2009). Os achados assemelham-se aos citados por outros autores (De ANGELIS; HOHN, 2002), que afirmaram ser de 75% ou mais os casos relacionados à luxação patelar medial e menos de 25%, à lateral.

Outras condições patológicas podem coexistir com a luxação patelar, tais como ruptura dos ligamentos cruzados, displasia coxofemoral e contratura muscular, entre outros (HAYES et al., 1994; ALAM et al., 2007).

3.1.1- Luxação patelar medial

Luxação patelar medial é uma causa comum de claudicação em cães de raças pequenas, mas também ocorre em cães de raças grandes. Animais de todas as raças estão sujeitos a luxação patelar resultante de traumatismo. A luxação coxofemoral traumática pode ser acompanhada pela luxação patelar medial. Em fraturas tibiais em cães jovens, a patela pode tornar-se luxada, também é possível ocorrer de forma iatrogênica, após a falha ao fechar fásia lata adequadamente durante o reparo de fraturas de fêmur distal. - (PIERMATTEI, 2009). -Entretanto a maior parte das luxações é de origem congênita, e em geral os pacientes apresentam anormalidades musculoesqueléticas, como torção lateral do fêmur distal, arqueamento lateral do terço distal do fêmur, displasia episifária femoral, deslocamento medial do grupo muscular do quadríceps, instabilidade rotacional do joelho ou deformidade da tibia (FOSSUM, 2008).

3.1.1.1- Torção lateral da porção distal do fêmur

A torção lateral da porção distal do fêmur é o desarranjo anatômico associado à luxação patelar medial no cão. Existe grande potencial para o crescimento axial e torcional nas colunas cartilaginosas das placas de crescimento metafisário. As placas de crescimento cedem rapidamente às forças, aumentando ou diminuindo sua velocidade de crescimento. Em contraste, o osso existente responde ao aumento da força através da deposição ou reabsorção; portanto, a remodelagem do osso existente é mais lenta. Podemos concluir que as placas de crescimento são a razão principal para a rápida formação das deformidades esqueléticas em animais imaturos. Uma força torcional anormal conduz à deflexão das colunas cartilaginosas da placa de crescimento, num padrão espiral. Portanto, poderá ocorrer a torção lateral ou a

torção medial do fêmur, dependendo da direção da força deformante. No caso da luxação medial, há torção lateral da porção distal do fêmur; portanto a força torcional deverá ser aplicada em direção lateral (BOJRAB, 1996).

3.1.1.2- Deslocamento medial do grupo muscular do quadríceps

A torção lateral da porção distal do fêmur desloca a tróclea lateralmente em relação à linha de contração do grupo muscular do quadríceps e ocorre rotação interna compensatória do membro pélvico em cães com luxação patelar medial secundária à anteversão persistente. A rotação interna da articulação do quadril desloca a origem do grupo muscular do quadríceps medialmente ao eixo longitudinal do fêmur. Além disto, a rotação interna da porção distal do membro desloca medialmente a tuberosidade tibial. Esta combinação de deslocamento lateral da tróclea e rotação interna da articulação coxofemoral e tuberosidade tibial resulta num deslocamento medial do grupo muscular do quadríceps, relativamente ao eixo longitudinal do fêmur. A contração do grupo muscular do quadríceps, atuando em linha reta com a tuberosidade tibial, tende a deslocar medialmente a patela (BOJRAB, 1996).

3.1.1.3- Arqueamento lateral do terço distal do fêmur

O mau alinhamento medial dos músculos do quadríceps em cães com luxação patelar medial gera pressão na fise femoral distal suficiente para retardar seu crescimento e ao mesmo tempo há menos pressão no aspecto lateral na fise femoral distal, o que estimula o crescimento e por consequência o terço distal do fêmur arqueia-se lateralmente. O grau de arqueamento lateral depende do grau de luxação patelar e a idade do paciente e surgimento da luxação. Nas luxações leves o quadríceps raramente será deslocado medialmente, porém, no caso de luxação de grau IV, o quadríceps está medialmente deslocado em todas as oportunidades, e o efeito máximo sobre a placa de crescimento resulta em grave arqueamento lateral da porção distal do fêmur em pacientes jovens. O arqueamento que ocorre no fêmur resulta do crescimento fisário anormal, e não da deformação do osso metafisário existente (BOJRAB, 1996; FOSSUM, 2008)

3.1.1.4- Displasia da epífise femoral

A cartilagem articular é a “fise” para a epífise e responde ao aumento ou redução da pressão. Os cães com luxação de patela medial apresentam desenvolvimento anormal do sulco troclear, pois a articulação da patela no interior do sulco troclear exerce pressão fisiológica sobre a cartilagem articular, que retarda o crescimento. A pressão contínua exercida pela patela é responsável pelo desenvolvimento da profundidade normal do sulco troclear. O grau de anormalidade varia desde uma troclear quase normal até a ausência do sulco troclear (BOJRAB, 1996; FOSSUM, 2008). Estando a patela no sulco troclear por tempo reduzido, este não se desenvolverá de forma adequada, tornando-se raso. A patela posicionada medialmente criará tração medial sobre a tuberosidade da tíbia, que começará a se desviar medialmente enquanto se desenvolve. Assim, uma anormalidade que causa luxação intermitente pode levar a outras deformidades e à luxação permanente (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

3.1.1.5- Instabilidade rotacional da articulação do joelho

De forma compensatória o membro pélvico produz rotação interna que leva a instabilidade, secundariamente à anteversão. A rotação interna resulta na distensão da cápsula articular lateral e estruturas de sustentação lateral do joelho. Por outro lado, há contratura e espessamento da cápsula articular medial e das estruturas de sustentação medial. A distensão das estruturas de sustentação lateral e a perda da estabilidade sofrida pelo quadríceps e patela são responsáveis pela instabilidade rotacional observada nos casos de luxação da patela medial. (BOJRAB, 1996)

3.1.1.6- Deformidade tibial

As deformidades da tíbia observadas com a luxação patelar são resultantes de forças anormais sobre as placas de crescimento proximal e distal da tíbia. As deformidades tibiais descritas em casos de luxação patelar medial são deslocamento medial da tuberosidade tibial, arqueamento medial (deformidade vara) da tíbia proximal e torção lateral da porção distal da tíbia (FOSSUM, 2008).

O deslocamento medial da tuberosidade tibial é o resultado da rotação interna compensatória do membro pélvico secundária à anteversão persistente resulta em rotação

interna da tuberosidade tibial (FOSSUM, 2008). Segundo Bojrab (1996), o arqueamento medial (deformidade vara) da tíbia proximal está presente em graus variáveis, dependendo do grau de luxação patelar. A deformidade é secundária a forças anormais que fazem com que o córtex tibial proximal medial aumente em comprimento com maior rapidez que o córtex tibial proximal lateral. Para que seja atingido este crescimento anormal, o crescimento deverá ser mais rápido na porção medial da placa de crescimento tibial proximal, do que o crescimento da porção lateral. A origem das forças anormais pode ser a displasia femoral, ou o aumento na tensão medial do mecanismo extensor. A tensão medialmente direcionada, e produzida pela inserção do mecanismo extensor na crista tibial, poderá contribuir para o desenvolvimento da deformidade vara proximal da tíbia. Observa-se a rotação interna do membro pélvico secundariamente à anteversão persistente, num caso de luxação patelar medial. Esta rotação interna compensatória provoca a rotação interna da extremidade distal do membro. (BOJRAB, 1996).

3.1.2- Luxação patelar lateral

Segundo Fossum (2008), a luxação patelar lateral é observada com maior frequência em cães de raças grandes, mas também ocorre nas raças pequenas e miniaturas. A causa é desconhecida, mas acredita-se estar relacionada à anteversão ou a coxa valga da articulação coxofemoral, que altera a linha de força produzida pela tração do quadríceps, lateral ao eixo longitudinal do sulco troclear. Fossum (2008) definiu a coxa valga como um aumento anormal do ângulo formado pelo colo femoral e a diáfise do plano frontal. *Genu valgum* é o distúrbio de crescimento mais comum que afeta o fêmur distal e a tíbia proximal. O problema é observado em cães de raças gigantes, especialmente Dogue Alemão, Mastiff Inglês e São Bernardo. Há o encurvamento medial do fêmur distal, de forma que os joelhos tendem a se tocar e a extremidade do membro é virada para fora. No caso de luxação lateral congênita, as alterações seriam similares às da luxação medial, porém no lado oposto, possivelmente com anormalidades fisárias nos casos de *Genu valgum* (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

3.2- **Graus de luxação patelar**

Um método de classificação do grau de luxação e deformidade do corpo é útil para diagnóstico e para decidir o método de reparo (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Embora esses graus possam não corresponder aos sinais clínicos eles podem ter alguma utilidade na monitoração da progressão em um paciente jovem, assintomático, ou mesmo no planejamento do tipo cirurgia requerida em pacientes que estão claudicando (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

Em pacientes classificados como luxação de patela grau I, a patela pode estar luxada, mas a luxação espontânea desta estrutura durante a movimentação normal da articulação raramente ocorre. A luxação patelar manual pode ser obtida durante a avaliação física, mas a patela reduz quando a pressão é liberada. A flexão e a extensão da articulação são normais e não há crepitação aparente (FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Pacientes com luxação patelar grau II apresentam luxação mais frequentemente que no grau I. Os sinais de claudicação comumente são intermitentes e suaves. Deformidades angulares ou de torção do fêmur podem estar presentes em um grau leve. A patela pode ser deslocada manualmente com leve pressão lateral ou pode luxar com a flexão da articulação do joelho e a redução espontânea não é sempre imediata. A patela permanece luxada até que seja reduzida pelo examinador ou espontaneamente quando o animal desfizer a rotação de sua tíbia (DENNY et al., 2006; FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Na luxação patelar classificada como grau III, a patela permanece luxada medialmente a maior parte do tempo, mas pode ser reduzida manualmente com a extensão do joelho. Entretanto, após a redução manual a flexão e a extensão do joelho resultam numa nova luxação patelar. Há deslocamento medial do grupo muscular do quadríceps, com torção/rotação da tíbia, desvio da crista tibial entre 30 e 60 graus a partir do plano cranial/caudal. A tróclea se apresenta muito rasa ou achatada e a flexão-extensão da articulação causam a abdução-adução do tarso (FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Na luxação patelar de grau IV, a patela está luxada permanentemente não podendo ser reposicionada manualmente (patela ectópica). Pode haver rotação medial de 80 a 90 graus do plano tibial proximal. A tróclea é rasa, ausente ou até mesmo convexa. Há um deslocamento do grupo muscular do quadríceps, as anormalidades dos tecidos moles de suporte da

articulação do joelho e as deformidades do fêmur e da tíbia são notáveis. (DENNY et al., 2006; FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

O grau I da luxação patelar medial é encontrado primeiramente em cães assintomáticos. Cães com grau II constantemente manifestam episódios de claudicação, e não apoiam o membro. Repetidos episódios de luxação/redução corroem o sulco troclear medial que faz com que haja progressão do quadro do grau II para o grau III. Cães com grau III ou IV têm frequentemente mais persistência, contudo sendo menos óbvia a claudicação. Seguidamente estes cães têm membros tortos e caminham com porte de “agachamento” devido à inabilidade de estender inteiramente a articulação do joelho e não ficam dispostos a saltar em mobílias ou descer escadas. Uma história da luxação patelar suavemente sintomática seguida por um agravamento repentino da claudicação frequentemente indica ruptura do ligamento cruzado (PALMER, 2009).

3.3- Sinais clínicos

Os sinais clínicos associados às luxações da patela incluem dor, claudicação intermitente ou contínua e alterações patológicas envolvendo ossos e tecidos adjacentes (MCLAUGHIN, 1996). A maioria dos animais acometidos apresenta claudicação intermitente, com a sustentação do peso (FOSSUM, 2008)

A claudicação é causada pela tentativa do animal em minimizar a dor, que comumente ocorre durante a fase de contato. O animal dá um passo um pouco mais largo, quando apresenta menor amplitude de movimento em uma articulação afetada. Um cambaleio ocorre no membro afetado, quando o animal tenta avançar um deles e não é possível flexioná-lo de maneira adequada. Aqueles com claudicação bilateral podem não mancar, mas quase sempre apresentam sinais mais sutis (por exemplo, jogam o peso para os membros dianteiros) (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A claudicação na articulação do joelho pode estar acompanhada pela instabilidade da articulação. Comumente apenas os dedos do membro afetado tocam o chão, porque o cão não deseja aplicar toda a carga ao membro, particularmente no ponto vertical. Se a claudicação está confinada ao joelho, o membro é arremessado para frente normalmente. A claudicação do joelho é acompanhada pela redução dos movimentos do tarso. Com frequência admite-se

incorretamente que a claudicação bilateral nas articulações do joelho se deve a afecção dos discos intervertebrais (SLATTER, 1998).

Segundo Piermattei (2009), é possível identificar quatro classes distintas de pacientes com luxação patelar. A primeira classe seria formada pelos neonatos e filhotes mais velhos que exibem sinais clínicos como arrastamento e função anormal do membro pélvico a partir do momento que começam a andar, esses em geral seriam classificados com luxação patelar de grau III e IV. A segunda classe é formada por cães jovens a adultos com luxações de grau II a III que apresentam locomoção anormal ou intermitente anormal durante toda vida e que são encaminhados para tratamento apenas quando os sintomas pioram. A terceira classe é formada por animais mais velhos com luxação graus I e II que exibem sinais súbitos de claudicação devido ao colapso adicional dos tecidos moles como resultado de traumatismo menor ou piora da dor proveniente de doença articular degenerativa.

Os sinais de claudicação variam de animal para animal. A claudicação pode ser intermitente ou contínua. Geralmente é uma claudicação de sustentação de peso leve a moderada com arrastamento ocasional do membro. Segundo Denny (2006), a luxação lateral congênita parece ser mais incapacitante que a medial. Cães com luxações laterais geralmente apresentam maiores problemas de ambulação que os cães com luxações mediais. Os sinais podem piorar à medida que o animal ganha peso, ocorre erosão da cartilagem articular, a luxação torna-se permanente, o ligamento cruzado se rompe ou as articulações coxofemorais tornam-se luxadas (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

4. Anamnese, exame clínico e ortopédico

4.1- Anamnese

Cães de qualquer idade, raça ou sexo podem apresentar luxações patelares mediais, mas as raças pequenas e miniaturas são acometidas com maior frequência. As luxações mediais são mais comuns que as luxações laterais em cães de qualquer raça, entretanto, cães de raças grandes apresentam uma porcentagem maior de luxações laterais que os cães pequenos. (FOSSUM, 2008).

Na apresentação de pacientes com luxação patelar congênita os proprietários podem relatar que o cão ocasionalmente mantém a perna em posição flexionada por um ou dois passos. Também podem relatar que o cão apresenta claudicação intermitente em *pulinhos*, que muitas vezes, *luxa e reduz* durante o exercício e não parece causar excessivo desconforto ao animal. Em luxações mais permanentes o cão tenderá a manter o membro em posição semi-flexionada e cães com luxações patelares grau IV apresentam claudicação grave e anormalidades na marcha (DENNY; BUTTERWORTH, 2006; FOSSUM, 2008)

4.2- Exame clínico e ortopédico

O exame do membro para verificar a presença de luxação patelar é melhor realizado em posição de decúbito lateral. A palpação leve geralmente não provoca dor. Em animais de pequeno porte ou em membros gravemente deformados a patela é mais bem localizada iniciando a palpação na tuberosidade tibial e manuseando-se proximalmente ao longo do ligamento patelar. O pé deve ser rotacionado interna/externamente enquanto se tenta empurrar a patela medial/lateralmente. No exame é necessário observar instabilidades, Crepitações, grau de rotação da tuberosidade tibial, torção e angulação do membro, incapacidade de redução da patela, localização da patela reduzida dentro da tróclea, incapacidade de estender o membro em ângulo normal de estação e a presença/ausência do movimento de gaveta (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009)

Os achados variam dependendo da gravidade da luxação. Pacientes com luxação grau I geralmente não apresentam claudicação e o diagnóstico é realizado como um achado incidental na avaliação física. Pacientes com luxação grau II ocasionalmente “pisam em falso durante a caminhada e corrida”. A claudicação nos pacientes com luxação grau III varia de pisada em falso a uma claudicação sem sustentação do peso. Pacientes com luxação grau IV andam com os membros pélvicos encolhidos por serem incapazes de estender completamente o joelho (FOSSUM, 2008).

Em um estudo comparativo realizado na UFRPE – Recife (2012), compararam-se achados musculotendinosos e osteoarticulares encontrados em cães com luxação patelar medial, por meio do exame ortopédico realizado com e sem anestesia geral. Para tal, foram utilizados 11 joelhos de 10 cães, sem distinção de sexo, idade e raça, os quais apresentaram luxação patelar medial dos graus II, III e IV, diagnosticada clinicamente. O exame ortopédico

específico da articulação do joelho foi realizado previamente à cirurgia, com o animal sem anestesia, e, no dia da cirurgia, com o cão já anestesiado. Verificou-se, quanto aos achados osteoarticulares, que não houve diferenças. Já em relação aos achados musculotendinosos, houve diferença entre as avaliações do movimento de gaveta e dos músculos sartório e retofemoral. Pesquisas futuras poderão elucidar em qual estado de consciência e de relaxamento muscular o animal deverá estar durante o exame ortopédico para se ter maior eficiência e menor número de recidivas no tratamento cirúrgico de cães com luxação patelar medial. (FIGUEIREDO et al., 2012)

5. Diagnóstico

O diagnóstico da luxação patelar é baseado na observação ou ao provocar-se a luxação patelar medial durante a avaliação física (FOSSUM, 2008). O exame clínico deve permitir exclusão de outras possíveis causas de claudicação e quaisquer fatores complicantes, como luxação coxofemoral ou ruptura de ligamento cruzado cranial. A manipulação do joelho quase nunca é dolorosa, exceto quando estão presentes erosões na superfície articular (DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, 2006).

5.1- Exames complementares

5.1.1- Radiografia

A radiografia pode ajudar a confirmar o diagnóstico clínico pelo afastamento de outras causas de claudicação do joelho mostrando a patela luxada nos casos mais graves e demonstrando as deformidades ósseas presentes. Uma projeção tangencial do joelho flexionado mostrará o sulco troclear e sua profundidade. Outras alterações que podem ser vistas incluem osteófitos periarticulares, indicativos de osteoartrite embora isso muitas vezes não esteja presente em pequenas raças mesmo o problema sendo antigo (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). As projeções radiográficas indicadas são a crânio-caudal, médiolateral e skyline da articulação fêmoro-tíbio-patelar (GODOY et al., 2008)

Nas luxações de graus III e IV as radiografias craniocaudais e mediolaterais padrão demonstram deslocamento medial da patela, enquanto nas luxações de grau I e II a patela pode se encontrar no sulco troclear ou deslocada as radiografias do membro todo podem revelar deformidades varas ou valgas e a torção da tíbia e do fêmur. O posicionamento

criterioso é essencial, pois o posicionamento inadequado resulta em deformidades falso-positivas do membro nas radiografias (FOSSUM, 2008)

5.1.2- Alterações laboratoriais

Não são observadas alterações laboratoriais compatíveis (FOSSUM, 2008)

5.1.3- Diagnóstico diferencial

Segundo FOSSUM (2008) o diagnóstico diferencial inclui necrose avascular da cabeça do fêmur, luxação coxofemoral, entorses ligamentares e entorses musculares. A avaliação criteriosa da articulação do quadril é importante, pois alguns pacientes com luxação patelar também apresentam necrose asséptica da cabeça do fêmur ou displasia coxofemoral. O encurtamento do membro devido à luxação de quadril levará a lassidão do mecanismos do quadríceps, possibilitando a luxação de patela em alguns casos.

6. Tratamento

A luxação patelar pode ser tratada de forma conservadora ou cirurgicamente. A escolha do tratamento depende do histórico clínico, dos achados físicos, da frequência das luxações, e da idade do paciente (FOSSUM, 2008)

6.1- Tratamento clínico/ conservador

O tratamento clínico/conservador pode ser indicado somente quando a instabilidade da patela não estiver associada com quaisquer sinais clínicos ou então quando a claudicação for eventual. (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Entretanto, segundo PIERMATTEI (2009), existem duas exceções em que recomendamos a cirurgia no animal “assintomático”. Em filhotes jovens com ectopia patelar é aconselhável considerar o reparo prematuro (três a quatro meses) antes da contratura irreparável. Em cães de raça de porte médio a grande, a cirurgia precoce é recomendada antes da erosão e deformidade da tróclea.

Comumente encontramos a luxação patelar assintomática durante o exame físico de rotina. Não recomendamos cirurgia imediata, mas aconselhamos o tutor a atentar para sinais discretos indicativos de problemas, como conduzir o membro para trás e relutância em saltar ou praticar exercício vigoroso. Esses cães ainda respondem bem ao reparo cirúrgico tardio, mesmo que ocorra a ruptura do ligamento cruzado cranial. (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Em cães idosos assintomáticos também raramente é justificada cirurgia (FOSSUM, 2008).

Pacientes com luxação patelar grau I podem não necessitar de tratamento em uma determinada época de sua vida, porém, pelas características progressivas da afecção, provavelmente haverá um desgaste do sulco troclear promovendo o grau de classificação de grau I para grau II, necessitando, dessa forma, de correção cirúrgica. Nesse momento, é de grande importância a orientação do clínico para o proprietário do animal de modo que promova passeios regulares e evite que o animal dê saltos e aumente de peso (MIKAIL; PEDRO, 2006).

Exercícios devem ser encorajados para desenvolver e manter o tônus do músculo quadríceps (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Sendo a fisioterapia usada como tratamento conservador, podemos ressaltar a grande necessidade de corrigir a atrofia causada pelo problema e fazer o alongamento de grupos musculares, para dar maior estabilidade à patela (LEVINE, 2008) Para uma discussão mais detalhada sobre exercícios controlados e abordagem fisioterapêutica consultar o capítulo 7

6.2- Tratamento cirúrgico

A cirurgia é indicada para pacientes sintomáticos imaturos, jovens ou adultos, pois a luxação patelar intermitente pode desgastar, prematuramente, a cartilagem articular da patela. Também é indicada para pacientes de qualquer idade que apresente claudicação e é fortemente indicada naqueles com placas de crescimento ativas, pois as deformidades esqueléticas podem piorar rapidamente (FOSSUM, 2008). Em alguns casos, quando os pacientes são muito jovens pode valer a pena esperar que atinjam 5-6 meses de idade, isso é claro, depende do grau de deformidade. Se a luxação patelar estiver associada com sinais

clínicos persistentes ou recorrentes, então a cirurgia é indicada (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

O objetivo é restaurar o alinhamento normal do mecanismo quadríceps, o que deve ser feito sem demora para evitar o agravamento das deformidades ósseas, que necessitam de cirurgia mais agressiva (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). As técnicas de artroplastia aplicáveis na estabilização das luxações patelares podem ser divididas em duas classes: reconstrução do tecido mole e reconstrução óssea. São necessários julgamento e experiência consideráveis para a decisão do melhor procedimento ou combinação de procedimentos para um caso em particular. (PIERMATTEI; FLO, G.L; DECAMP, 2009)

A transposição da tuberosidade da tíbia, a liberação das estruturas de contenção laterais das estruturas de contenção mediais, o reforço das estruturas de contenção laterais, o aprofundamento do sulco troclear, a osteotomia femoral, a osteotomia tibial, suturas anti-rotacionais e transposição da origem do reto femoral tem sido defendidos para a correção da luxação patelar. Geralmente uma combinação de técnicas é necessária para se atingir a estabilidade intra-operatória de patela (FOSSUM, 2008)

Um estudo retrospectivo realizado por Souza et al. em 2010, avaliou os resultados dos métodos empregados para correção de luxação patelar em uma população de cães. Com base nos dados obtidos, foi possível concluir que os procedimentos cirúrgicos adotados permitiram melhora da locomoção; porém, com exceção do grau I, há possibilidade de recidivas nos demais, o que indica a necessidade de realização de estudos acerca de novas condutas. Os tutores de cães com luxações patelares bilaterais de graus IV devem ser orientados quanto à provável necessidade de diversas cirurgias e da continuidade da claudicação, mesmo após uma cirurgia bem sucedida devido à gravidade das anormalidades subjacentes nos ossos longos (FOSSUM, 2008).

6.2.1- Pré-operatório

Antibióticos peri-operatórios e tratamento preventivo da dor com anti-inflamatórios não esteroidais, opióides ou analgesia epidural são indicados para animais submetidos a técnicas de reconstrução do joelho. Os antibióticos profiláticos devem ser usados de maneira apropriada, a partir de uma escolha racional e respeitando seus intervalos de administração.

Os antibióticos devem ser administrados por via intravenosa no momento da indução anestésica e repetidos a cada 2-4 horas e interrompidos ao término da cirurgia. Até o presente momento, a cefazolina é o antibiótico de escolha para a profilaxia de cirurgias ortopédicas. As drogas antiinflamatórias não esteroidais são indicadas para o controle da dor em pacientes ortopédicos, podem ser utilizadas exclusivamente ou em combinação com opióides. Opióides promovem alívio imediato enquanto os antiinflamatórios não esteroidais conferem alívio contínuo. Os antiinflamatórios não esteroidais aprovados para o tratamento de cães com afecções ortopédicas são o *carprofeno*, *deracoxibe*, *meloxicam*, *tepoxalina* e *firocoxibe*. Em relação aos protocolos anestésicos, estes devem ser fundamentados nos sinais clínicos, exame físico e análise laboratorial (FOSSUM, 2008).

6.2.2- Considerações cirúrgicas

O animal não deve deixar a mesa cirúrgica com a patela frouxa na esperança que uma fibrose irá firmá-la mais tarde, pois isso frequentemente falha. Além disso a patela deve ser avaliada quanto à luxação na direção oposta para assegurar que a correção exagerada não tenha ocorrido. Deformidades esqueléticas devem ser corrigidas por métodos de remodelação óssea, tentar superar má formação óssea com reconstrução de tecidos moles é a causa mais frequente de insucesso. Procedimentos nos tecidos moles por si mesmos devem ser limitados a casos óbvios de grau I (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

O animal é posicionado em decúbito dorsal ou lateral e o membro é preparado da linha dorsal medial até a articulação do tarso. O decúbito dorsal permite a visualização do desvio do mecanismo extensor não contido e máxima manipulação do membro para se avaliar a estabilidade patelar (FOSSUM, 2008).

6.2.3- Plano de tratamento das luxações patelares

Embora nem todos os casos possam ser colocados dentro de categorias rígidas, tentamos delinear procedimentos que podem ser úteis para cada grau de luxação. O tratamento tem por objetivo reduzir os defeitos anatômicos. Os procedimentos são feitos na

seguinte ordem até que a estabilidade patelar seja atingida (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Plano para o tratamento de luxações patelares mediais:

Grau I:

1. Se o mecanismo extensor estiver intacto:
 - a. Sobreposição lateral da fásia lata
 - b. Sutura anti-rotacional da tíbia
2. Se a tuberosidade estiver desviada:
 - a. Transposição da tuberosidade tibial, com ou sem capsulectomia, superposição retinacular ou da fásia lata.

Grau II:

1. Desmotomia medial se o retináculo medial impedir a redução fácil da patela
2. Transposição da tuberosidade tibial e capsulectomia retinacular ou sobreposição de fásia lata.
3. Se a patela ainda estiver instável acrescentar a trocleoplastia.

Grau III:

1. Desmotomia.
2. Transposição da tuberosidade tibial.
3. Trocleoplastia
4. Capsulectomia, superposição do retináculo ou de fásia lata.
5. Suturas anti-rotacionais patelar e tibial se a patela ainda estiver instável.

Grau IV:

1. Procedimentos para o grau III.
2. Liberação do quadríceps.
3. Se ainda instável, considerar:
 - a. Osteotomia femoral e tibial, ou
 - b. Artrodese.

O fator limitante no reparo da luxação grau IV é a contratura flexural do joelho. Caso o encurtamento seja grave, o tubérculo osteotomizado pode não alcançar a tíbia na posição rotacionada, necessitando de encurtamento femoral e alongamento do quadríceps. Se a articulação não pode ser estendida próximo do ângulo normal, a artrodese pode ser a única opção viável (PIERMATEI et al., 2009).

Plano de tratamento para luxações patelares laterais

O tratamento cirúrgico é feito como se segue

Grau I

1. Sobreposição retinacular medial ou capsulectomia em todos os casos.
2. Sutura anti-rotacional tibial medial caso a patela ainda esteja instável após o 1.

Grau II e III

1. Desmotomia lateral se a porção lateral do retináculo impedir a redução fácil da patela.
2. Transposição da tuberosidade tibial medial
3. Sobreposição retinacular medial
4. Se a patela ainda estiver instável, acrescentar
 - a. Trocleoplastia
 - b. Suturas anti-rotacionais patelares mediais da patela e da tíbia.

Plano de tratamento de luxações mediais e laterais combinadas

Os procedimentos cirúrgicos são feitos como se segue:

A tuberosidade está geralmente em alinhamento perfeito

1. Trocleoplastia
2. Sobreposição retinacular combinada medial e lateral

6.2.4- Procedimentos de reconstrução de tecido mole

6.2.4.1- Sobreposição do retináculo

Esse método pode ser usado na face lateral para luxação medial e na face medial para luxação lateral. A fásia retinacular e a cápsula articular são incisadas de 3 a 5 milímetros a partir de, e paralelo a patela. Essa incisão estende-se da tibia proximalmente até um ponto 1 a 2 centímetros acima da patela. A incisão da fásia lata continua até a altura do fêmur medial. Com fio de sutura não absorvível 2-0 ou 3-0, a extremidade de corte da fásia fixa à patela é suturada sob a fásia mais lateral, com várias suturas de colchoeiro situadas através do fórnice da cápsula. As camadas superficiais da fásia e cápsula são então suturadas a fásia que permanece fixa à patela. Em alguns casos, esta fásia vai estender-se além da linha média cranial da articulação e será suturada à fásia no lado oposto da patela. A sutura continua no comprimento da incisão da fásia. A sutura continua no comprimento da incisão da fásia. Essa técnica pode ser combinada com a sutura anti-rotacional dos ligamentos patelar e tibial. Para luxação lateral o procedimento similar é praticado no lado medial (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

6.2.4.2- Sobreposição da fásia lata

Esta técnica é aplicável somente em luxações mediais; quando o procedimento é realizado sozinho, ele é indicado somente para o membro que tem conformação normal (luxação grau I). Esta sobreposição é oposta à do retináculo. A sobreposição da fásia lata pode ser combinada com as suturas anti-rotacionais do ligamento patelar e tibial. Os tecidos subcutâneos são rebatidos para expor a porção lateral do retináculo e fásia lata no ponto médio do fêmur. A fásia lata é incisada na sua junção com o músculo bíceps femoral a partir do nível da patela proximalmente, o mais distante possível. Distal à patela, a incisão corre paralela ao ligamento patelar acima do tendão do extensor digital longo. A fásia lata proximal à patela é rebatida cranialmente e elevada acima do músculo vasto lateral subjacente, até que a aponeurose branca entre o músculo vasto lateral e o músculo reto femoral seja visualizada. Pontos de sutura com materiais não absorvíveis são feitos entre a extremidade cranial do músculo bíceps femoral e a aponeurose exposta. A primeira sutura é no tendão patelar na extremidade proximal da patela, com três ou quatro outros pontos de sutura feitos proximalmente. Caso a patela ainda possa ser luxada, uma ou duas camadas adicionais de sutura são feitas bem proximais à patela para comprimir ainda mais o músculo bíceps (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009)

6.2.4.3- Sutura anti-rotacional dos ligamentos patelar e tibial

A deformidade rotacional da tíbia é, com frequência, um componente do complexo da luxação patelar. A correção da rotação é desejável num animal jovem com potencial para a remodelagem. Contudo, em cães mais idosos, todo o membro já se desenvolveu anormalmente, havendo então anormalidades ósseas e ligamentares permanentes. A simples rotação medial ou lateral da tíbia não corrige estes problemas (SLATTER, 1998). É criado um ligamento patelar sintético lateral através de ancoragem da fabela lateral à patela com material de sutura não absorvível. A rotação tibial medial pode ser prevenida por outra sutura passando a partir da fabela lateral até a tuberosidade tibial ou porção distal do ligamento patelar. Tais suturas são mais comumente usadas em conjunto com trocleoplastia em cães mais velhos, com luxações de grau II, e também funcionam bem como tratamento primário em neonatos com cinco dias (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). A fabela é o centro do arco rotacional da patela, sendo assim, a sutura permanece relativamente firme tanto durante a flexão quanto durante a extensão do joelho. A prevenção de rotação tibial reduzirá acentuadamente a tendência da patela luxar. Essas suturas podem romper ou afrouxar-se em

muitos casos porém o tecido fibroso formado ao redor da sutura, mais o realinhamento dos tecidos moles, irão manter a nova posição da tíbia ou da patela.

A sutura é fixada ao redor da patela no tipo semibolsa de fumo, por meio de uma “pegada” de sutura no tendão do quadríceps, de lateral para medial na extremidade proximal da patela. Todas as “pegadas” são colocadas profundamente e o mais próximo possível da patela. Com a sutura passando medial à patela, ela não pode ser tracionada externamente. A sutura patelar não deve se posicionar em cartilagem articular exposta. Com a patela no lugar, são aplicados os nós da sutura com tensão o suficiente para evitar deslocamento patelar. A sutura anti-rotacional tibial é realizada na fabela medial ou lateral.(PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

6.2.4.4- Desmotomia e capsulectomia parcial

Desmotomia e capsulectomia parcial em geral são utilizadas em combinação com outras técnicas. Desmotomia diz respeito à liberação simples do retináculo medial ou lateral retraído no lado para qual a patela está luxada (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Segundo Denny et al. (2006), essa técnica geralmente não é usada isoladamente porque não resolve o problema existente. Contudo ela pode ser necessária para promover a recolocação da patela na tróclea em casos de luxação permanente. Em alguns pacientes, é necessária a liberação medial extensa com secção da inserção da porção cranial do músculo sartório e continuando proximalmente ao longo da borda do vasto medial.

A cápsula articular é mais espessa que o normal e contraída em pacientes com luxação de graus III ou IV. Nesses pacientes, a cápsula articular medial e o retináculo devem ser liberados, para permitir a colocação lateral (FOSSUM, 2008). Com a contratura da cápsula articular, a excursão da patela sobre a tróclea corre de maneira oblíqua. A desmotomia tende a eliminar esse movimento oblíquo. A incisão começa no platô tibial e continua proximalmente através de ambas as camadas da cápsula articular e tecidos do retináculo, proximal o suficiente para aliviar toda a tensão na patela. A incisão é geralmente deixada aberta para impedir que a tensão se desenvolva novamente. A sinóvia vai rapidamente vedar a incisão articular para impedir o extravasamento de líquido sinovial. Suturas conectando a borda da patela com a fáscia profunda ajudam a prevenir a movimentação da patela. Capsulectomia significa remoção de porção elíptica da cápsula articular estendida e do retináculo no lado

oposto à direção da luxação patelar. Suturar as extremidades juntas resulta em imbricação ou aperto da cápsula articular (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

6.2.4.5- Liberação do quadríceps

Em algumas luxações graus III e na maior parte daquelas de grau IV, o quadríceps está bastante desalinhado, causando tensão de deslocamento da patela após a redução da luxação. Nesta situação, todo o mecanismo do quadríceps deve ser liberado por dissecação até o nível médio femoral (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Lateralmente, a separação é feita entre o músculo vasto lateral e bíceps; medialmente, ela é feita entre o músculo vasto medial e o ventre caudal do músculo sartório. Todo o quadríceps é então elevado a partir do fêmur, liberando a inserção da cápsula articular proximal à tróclea (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

6.2.4.6- Desinserção proximal do músculo sartório

Pesquisas sugerem que, na luxação patelar medial, o músculo sartório sofra alterações estruturais e exerça um papel importante na tensão medial, que resulta na ocorrência ou recidiva do deslocamento patelar (WANGDEE et al.,2006). Em alguns pacientes, é necessária a liberação extensa com secção da inserção da porção cranial do músculo sartório e continuando proximalmente ao longo da borda do vasto medial (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Em 2011, Tudury et.al relatou uma técnica complementar, baseada na desinserção proximal do músculo sartório, para reduzir a tensão patelar medial em cães com luxação de graus III e IV. Em todos os pacientes, foi necessário combinar técnicas de reconstrução óssea e de tecidos moles, com o intuito de corrigir as alterações e as tensões existentes, evidenciadas na avaliação clínica pré-cirúrgica e no exame radiográfico e detectadas durante o procedimento cirúrgico. As técnicas utilizadas consistiam em trocleoplastia, transposição de crista tibial, imbricação lateral, suturas antirrotacionais, desmotomia medial, liberação do grupo quadríceps e transposição do tendão proximal do músculo retofemoral, de acordo com as anormalidades musculoesqueléticas de cada paciente.

A liberação do sartório foi realizada em todos os joelhos operados, na sua inserção proximal – na parte cranioventral da asa do ílio – por meio de incisão cutânea, paralela à

borda cranioventral da crista ilíaca, de aproximadamente 2cm, seguida de dissecação roma para identificação e posterior secção com tesoura. . A associação desta técnica auxiliou no realinhamento do mecanismo extensor do joelho e favoreceu a recuperação dos animais, já no transoperatório, era possível constatar a anulação da tração medial sobre a patela exercida pelo sartório. Todos os cães apresentaram bons resultados pós-operatórios, sem sinais de recidiva, complicações ou disfunção no período de seis a 12 meses, dependendo da época da cirurgia de cada animal.

6.2.5- Procedimentos de reconstrução óssea

6.2.5.1- Trocleoplastia

Trocleoplastias são técnicas que aprofundam a tróclea rasa, ausente ou convexa. Existem vários métodos para tal, cada um envolvendo lesão a cartilagem articular, e isso deve ser evitado, se possível, especialmente em cães de porte maior. Para avaliar a profundidade troclear suficiente, a patela é reduzida. Ao relaxar a patela deve haver uma “pega” evidente ou eminência à luxação, especialmente na altura da tróclea, onde a luxação ocorre. Se não for o caso, o aprofundamento mais rigoroso é realizado (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009)

Condroplastia troclear é uma técnica baseada na elevação de um retalho ou flap cartilágneo a partir do sulco troclear, que é recolocado no sulco e aprofundado. A condroplastia troclear é útil em filhotes até 10 meses de vida, pois, a medida que o animal amadurece, a cartilagem torna-se mais fina e aderente ao osso subcondral, tornando a dissecação do retalho mais difícil (DENNY; BUTTERWORTH, 2006; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). A sulcoplastia troclear (ou recessão troclear) envolve a remoção de cartilagem articular e osso subcondral subjacente para se criar um sulco profundo suficiente para evitar a luxação e que se recobrirá por fibrocartilagem. (FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Segundo Fossum (2008), a vantagem dessa técnica é a sua simplicidade e a desvantagem é que a cartilagem articular da tróclea é removida permitindo a articulação da patela com a superfície porosa rugosa, o que resulta no desgaste da cartilagem articular patelar.

Ultimamente a técnica de sulcoplastia de ressecção em cunha (em V ou recessão da margem troclear) tem sido defendida (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Em pacientes de grande porte, utiliza-se frequentemente uma serra de oscilação, mas nas raças pequenas ou miniaturas uma serra com dentes finos, manual ou a borda cortante de uma lâmina de bisturis número 20 e martelo podem ser utilizados (FOSSUM, 2008) Uma cunha em forma de V, incluindo o sulco é removida da tróclea com uma serra. O defeito resultante na tróclea é alargado por outro corte com serra em uma extremidade para remover um segundo segmento ósseo. Quando a cunha óssea original é substituída, essa é encaixada no defeito criando um novo sulco de cartilagem hialina. Os lados do defeito tornam-se preenchidos por fibrocartilagem. Essa é a técnica preferida em animais adultos (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Na recessão troclear em bloco ocorre o aumento da profundidade do sulco troclear pela remoção de uma porção óssea que ao invés de ser em formato de V como na sulcoplastia de recessão em cunha é uma porção óssea de laterais paralelas e não anguladas. Isso permite que a patela seja mais aprofundada proximalmente. A margem osteocondral permanece no lugar devido à força compressiva líquida da patela e a fricção entre as superfícies porosas das duas bordas do corte (FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009)

6.2.5.2- Transposição da tuberosidade tibial

Quando a tuberosidade tibial estiver desviada, a recolocação para uma posição mais cranial auxilia na estabilidade patelar. O grau de desvio pode ser mais bem avaliado colocando-se o animal em decúbito dorsal com o cirurgião em pé ao final da mesa próximo aos pés do animal (PIERMATTEI, 2009).

A técnica pode ser realizada fazendo-se uma incisão parapatelar lateral através da fáscia lata, estendendo-a distalmente sobre a tuberosidade da tíbia, abaixo da linha articular. Após isso é rebatido o músculo tibial cranial da direção oposta à tuberosidade da tíbia, no nível do tendão extensor digital longo. É feita uma dissecação puntiforme para acessar a superfície profunda do tendão patelar para a inserção de um osteótomo, fresa óssea de Listen ou serra sagital. No nível da patela é feita uma incisão parapatelar medial na fáscia e,

distalmente no perióstio da tuberosidade da tíbia. Após isso é realizada a osteotomia da tuberosidade (não incisar o anexo periosteal distal).

É removida uma fina camada de osso cortical no lugar em que será feito o reposicionamento, tuberosidade é levada para a posição adequada e estabilizada com fios de Kirschner. Após isso se deve unir o córtex caudal com atenção e não permitir que o pino saia da tíbia, pois, causaria uma claudicação persistente e verificar a estabilidade da patela. Deslocar a tuberosidade se necessário. É feito um pequeno orifício no córtex cranial da tíbia, que fica a vários milímetros de distância do aspecto distal da osteotomia, por onde se passa um fio ortopédico não absorvível ou sobre as pontas dos pinos formando um oito (FOSSUM, 2008).

O realinhamento é verificado e, se satisfatório, o pino é seccionado a 2 ou 3 milímetros da tuberosidade. Em cães de grande porte, dois pinos podem ser usados. O fechamento começa pela sutura da fásia externa do músculo tibial cranial até o perióstio da porção medial da tíbia. A porção lateral da cápsula articular é suturada e a patela é verificada para a sua estabilidade. Se ainda instável, o sulco pode ter que ser aprofundado, ou a tuberosidade rotacionada ainda mais (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Estudos retrospectivos realizados para a avaliação do sucesso de técnicas de transposição da tuberosidade tibial associadas com a trocleoplastia descrevem as técnicas como apropriadas e resultados satisfatórios. (JUNIOR; CARON, 2010).

6.2.5.3- Patelectomia

A patelectomia deve ser usada somente em ocasiões muito raras, quando a erosão é grave e o cão não melhorou clinicamente com procedimentos bem sucedidos de realinhamento (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Não pode ser usada com sucesso como uma alternativa para a correção do alinhamento do complexo quadríceps, embora possa melhorar a função articular em casos de subluxação patelar irredutível crônica, pela remoção da aposição dolorosa do osso subcondral exposto. (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A técnica consiste em fazer uma incisão acima da linha média da patela com bisturi e lâmina afiada, são removidos em quadrantes o tendão do músculo quadríceps, o retináculo a cápsula articular e o ligamento da patela, deixando o máximo possível de tecido mole. Depois da remoção da patela o defeito que fica acima da tróclea é suturado por pontos simples ou

sutura em bolsa de fumo usando fios não absorvíveis. (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

6.2.5.4- Osteotomia

Em casos em que o encurvamento grave do fêmur distal e/ou tibia proximal estiver presente, as outras técnicas podem não ser suficientes para restaurar o alinhamento normal do complexo quadríceps, pode ser necessário considerar osteotomia corretiva do fêmur e/ou tibia. (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). As deformidades observadas com maior frequência são o arqueamento varo do fêmur distal e a torção medial da tibia proximal. O objetivo do cirurgião é o realinhamento da articulação do joelho no plano frontal onde o eixo transversal dos côndilos femorais é perpendicular ao eixo longitudinal da diáfise femoral. Este resultado exige um manejo pré-operatório adequado e a osteotomia da borda do fêmur (FOSSUM, 2008). Em casos de rotação grave da tibia e do fêmur, osteotomia de realinhamento foram relatadas, mas são complexas e não usuais. Em tais casos a artrodese é o provável procedimento mais viável (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

A osteotomia femoral distal com rotação para trás e fixação de placas ósseas posiciona a fase medial da tróclea mais cranialmente. Caso a tróclea esteja angulada em relação ao mecanismo extensor reto, um componente em cunha para fechamento da osteotomia será igualmente utilizado. A osteotomia é planejada para que no mínimo três parafusos de placa possam ser colocados em sua porção distal. Em cães de raças de grande porte a gigantes com luxação lateral, os procedimentos descritos podem não ser suficientes. Nesses pacientes usa-se uma osteotomia de abertura em cunha na parte média da diáfise, o fêmur é rotacionado de volta e colocado em posição vara o suficiente para permitir que a patela se centralize no sulco troclear e uma placa óssea é utilizada para a fixação. O defeito criado na cortical lateral é preenchido por enxerto ósseo de osso esponjoso autógeno (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Em medicina humana, Andrade et al.(2009) descreveram uma técnica cirúrgica de osteotomia femoral distal, desenvolvida para casos graves de joelho valgo, chamada osteotomia femoral distal de varização em “V”. Os resultados foram avaliados a longo prazo, num período médio de 80 meses. Nesse trabalho Concluiu-se que a constitui boa opção para o tratamento de pacientes com valgismo do joelho e osteoartrose do compartimento lateral.

Outros estudos também em medicina humana (SILVA et al., 2011) descrevem a técnica de osteotomia varizante, com cunha de lados iguais, como uma técnica promissora para correção de casos acentuados de valgismo.

6.3- Pós-operatório

É aconselhado que o animal utilize bandagem maleável e acolchoada durante 3 dias (DENNY et al, 2006; FOSSUM, 2008). Piermattei (2009) aconselha a utilização por 10 a 14 dias alertando para o fato de que muitos animais das raças acometidas são “saltadores” e muito ativos.

Segundo Piermattei (2009) se for realizada a cirurgia bilateral, a dor pós-operatória pode inibir seriamente tentativas de uso destes membros. Dosagens adequadas de analgésicos por 5 a 7 dias podem ser utilizados. Entretanto, segundo Denny (2006), animais com luxação patelar bilateral devem ser submetidos à correção cirúrgica unilateralmente, com intervalos de 6 a 8 semanas entre as cirurgias.

As atividades físicas devem ser restritas aos exercícios específicos da reabilitação física e a caminhadas na coleira por 6 semanas. O animal deve retornar gradualmente a atividade sem supervisão durante um período de 6 semanas São indicados exercícios de equilíbrio, ambulação, obstáculos, inclinações, subir e descer escadas e corridas leves (DENNY, 2006; FOSSUM, 2008). Algumas raças são mais intolerantes a dor, se o cão não apoiar o membro em cerca de 4 semanas a fisioterapia ativa deverá ser iniciada. Em animais de pequeno porte a hidroterapia poderá ser adotada (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Para uma discussão mais detalhada sobre reabilitação e fisioterapia consultar o capítulo 7.

Após 6 a 8 semanas radiografias devem ser obtidas para avaliar a cicatrização da transposição da crista da tibia.(FOSSUM, 2008).

6.4- Prognóstico,

O prognóstico na maioria dos casos, é muito bom, com cerca de 90% a 95% dos pacientes recuperando a função normal, ou próxima ao normal, dentro de aproximadamente 8 a 12 semanas após a cirurgia (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A luxação recorrente, pós-cirurgia, está presente em aproximadamente 50% das articulações avaliadas. Entretanto as recidivas foram sempre em um grau menor que os graus pré-operatórios, em sua maioria de grau I, o que não chega a afetar a função clínica. Além disso, a maioria dos pacientes apresenta luxação apenas provocada na avaliação clínica (FOSSUM, 2008; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

Segundo Fossum (2008) em geral o prognóstico para pacientes submetidos à correção cirúrgica de uma luxação patelar de grau I a III é excelente quanto ao retorno à função normal do membro. A doença degenerativa articular progride mesmo com o tratamento, mas não é tão grave como aquela associada à ruptura crônica do ligamento cruzado cranial. Conforme os estudos apresentados por Lara et al.(2013), a recuperação funcional pós-operatória do membro nas luxações de grau IV é lenta e parcial. O prognóstico para pacientes com luxação patelar grau IV é reservado, muitas articulações requerem mais de uma cirurgia e algumas patelas não podem ser reduzidas sem a realização de osteotomias corretivas (FOSSUM, 2008).

Os casos com pior prognóstico são aqueles com deformidades muito graves, em idade muito jovem, e em cães de meia-idade com luxações de patela há muito tempo. Nos últimos, há contração de tecidos moles caudais à articulação, em consequência do longo período no qual o joelho foi mantido em uma posição semiflexionada. Por causa disso, há quase sempre claudicação residual decorrente da inabilidade para se estender totalmente a articulação, mesmo após reposição bem-sucedida da patela. O prognóstico para cães de grande porte com luxações patelares laterais é menos favorável do que cães de porte pequeno com luxações mediais, entretanto o prognóstico é favorável quanto ao retorno da atividade nos graus I a III. Luxação lateral de patela em poodles Toy adultos também apresenta prognóstico ruim. A luxação bilateral ocorre por volta dos 8 a 9 anos provavelmente causada por alteração no colágeno. A maioria dos casos é tratada apenas com imbricação capsular medial.(DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

6.5- Complicações

Falhas na correção do alinhamento da tuberosidade tibial com a tróclea, fixação adequada da tuberosidade tibial em sua nova posição ou mesmo no aprofundamento suficiente do sulco troclear podem levar a luxação recorrente da patela. Cães com luxação grau IV, quando a correção cirúrgica se realiza próximo ao final do crescimento ou após 1 ano de idade podem apresentar uma inabilidade para estender completamente a articulação do joelho (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

7. Fisioterapia

7.1- Introdução a fisioterapia

Nos últimos anos, a medicina veterinária realizou progressos reais no diagnóstico e tratamento, tanto médicos como cirúrgicos, de distúrbios locomotores. No entanto, os benefícios da atenção fisiológica nos períodos pré e pós-operatório é uma descoberta mais recente. Desde a década de 1990, novas técnicas que a melhoria da recuperação tem sido amplamente utilizada na medicina veterinária (RIVIÈRE, 2007).

A fisioterapia é uma ciência que inclui uma variedade de técnicas diferentes que abrangem conceitos biomecânicos, físicos e fisiológicos para promover a saúde ou prevenir doenças. Abrange tudo, desde os aspectos mais simples, como o movimento adequado, até reabilitação e controle da dor, com foco no bem-estar do paciente em todos os momentos (FORMENTON, 2011). A fisioterapia tem efeitos positivos em todo o sistema locomotor. O tecido conjuntivo (ligamentos, tendões, músculos, fascias, tecido conjuntivo), cartilagens articulares e ossos se adaptam às demandas mecânicas, não apenas durante o crescimento juvenil, mas também em adultos (RIVIÈRE, 2007).

A principal indicação para fisioterapia é o tratamento pós-operatório de animais submetidos à cirurgia ortopédica ou neurológica. No entanto, também é útil antes da cirurgia para ajudar a combater a dor, reduzir a inflamação e preparar o animal fisicamente para a cirurgia (RIVIÈRE, 2007) A reabilitação e a fisioterapia andam de mãos dadas, com o objetivo de retornar um sistema afetado ao funcionamento, de modo que o principal objetivo da fisioterapia é melhorar ou manter a qualidade da vida de um paciente, sendo assim, o exercício terapêutico é um componente chave de qualquer programa de reabilitação e deve ser incluído como parte do atendimento simultâneo de qualquer paciente São definidos objetivos

diferentes para cada paciente, dependendo da patologia ou disfunção presente (FORMENTON. 2011; SAUNDERS, 2007).

A reabilitação funcional é, acima de tudo, uma abordagem global e sensata destinada a tratar a função prejudicada e a limitar qualquer repercussão no corpo. Quando um animal sofre de uma desordem locomotora, redistribui as forças necessárias para a postura e a locomoção em seus membros válidos, que estão sujeitos a restrições suplementares, não fisiológicas. Assim, um problema locomotor é muitas vezes acompanhado por uma cascata de efeitos negativos: restrição voluntária de atividade física, ganho de peso, modificação em áreas de repouso, rigidez articular, dor a entre outras coisas (RIVIÈRE, 2007).

O alívio da dor é um dos principais benefícios da fisioterapia. A dor, aguda ou crônica, pode causar imunossupressão, perda de apetite e desnutrição (a dor está relacionada ao estresse, o que influencia a capacidade de metabolizar carboidratos, proteínas e gorduras e diminui o consumo de alimentos) e pode levar à perda de uso de membros. E a consequente atrofia muscular, interferindo diretamente no bem-estar do paciente. O alívio da dor pode muitas vezes ser muito desafiador. A fisioterapia também pode permitir uma redução no uso de analgésicos e antiinflamatórios, o que pode causar problemas de uso crônico. Em muitos casos, a fisioterapia pode prevenir ou minimizar a atrofia muscular; Para pacientes com paralisia ou paresia, este é um objetivo fundamental na reabilitação. (FORMENTON. 2011)

A fisioterapia utiliza uma série de terapias não invasivas que proporcionam benefícios como, por exemplo, o tratamento (ou prevenção) de problemas de coluna, osteoartropatias, processos inflamatórios agudos e crônicos, pós-operatórios em cirurgias ortopédicas e neurológicas, cuidados geriátricos, atrofias musculares e contrações e rigidez articular geral, auxiliando a restauração da função dos membros, melhoria do desempenho dos animais de competição, melhoria da capacidade cardio-respiratória, prevenção e tratamento de lesões, estímulo do sistema nervoso entre outras coisas (FORMENTON. 2011; RIVIÈRE. 2007).

O controle do peso do paciente é um importante aspecto na fisioterapia de cães e gatos com problemas ortopédicos e neurológicos. O excesso de peso contribui para o desenvolvimento de problemas músculos-esqueléticos e exerce uma pressão excessiva sobre articulações, ligamentos e tendões (LEVINE et al., 2004). Segundo RIVIÈRE, (2007), ao avaliar um animal antes da reabilitação funcional, é necessário sempre avaliar se o peso dele é adequado. Se necessário, a restrição calórica é prescrita simultaneamente com exercícios para

manter a musculatura saudável. Tanto na veterinária, quanto na medicina, um programa de reabilitação funcional combinando perda de peso com fisioterapia foi visto diminuindo os sintomas e melhorando os sinais clínicos.

O sucesso da terapia não depende apenas de uma boa intervenção terapêutica e de uma boa escolha em relação ao protocolo, depende fundamentalmente do acompanhamento do dono e do seu apoio. O tutor desempenha um papel importantíssimo no que diz respeito à reabilitação do seu animal. A participação ativa do tutor pode proporcionar uma recuperação mais rápida (LEVINE et al., 2004).

7.2- Recursos fisioterapêuticos

7.2.1- Cinesioterapia

Cinesioterapia explica-se por seu próprio nome, pois o termo cinesio significa movimento e terapia significa tratamento, ou seja, tratamento pelo movimento. O movimento pode ser ativo (realizado pelo paciente), passivo (realizado pelo terapeuta) ou pode ainda ser feito na forma de alongamentos, fortalecimento com ou sem sobrecarga. (AMARAL, 2009).

A técnica é considerada uma das partes mais importantes do processo de reabilitação. Exercícios e movimentos terapêuticos guiados permitem que os sistemas com deficiência retornem à função, e podem ser inestimáveis em certos casos. Reabilitando o paciente paralisado com uma hérnia de disco. Vale à pena mencionar entre as técnicas de alongamento, tração e movimentos assistidos, que incluem exercícios isométricos, isocinéticos e isotônicos. A cinesioterapia também pode promover autoconsciência benéfica. Procedimentos simples até mesmo como escovar um animal, estimularão o sistema nervoso.

O exercício terapêutico passivo ajuda a manter ou melhorar a flexibilidade dos músculos, tendões e ligamentos, a flexão e extensão das articulações, e melhorar a estrutura e a função neuromuscular. É muito usado na recuperação de cães em condições neurológicas, como do disco intervertebral, ou complicações do sistema músculo-esquelético. Exercícios de amplitude de movimento são baseados na flexão e extensão das articulações individualmente dependendo do grau de amplitude confortável. São exercícios importantes em cães jovens e cães submetidos a cirurgias da articulação, fraturas de cotovelo e fêmur e estabilização de

uma ruptura do ligamento cruzado cranial. (LEVINE et al., 2004). Exercícios de alongamento proporcionam aumento de comprimento muscular e pode ser realizado de diversas maneiras. Existem quatro tipos básicos de alongamentos: o estático, o balístico, o passivo e a facilitação neuromuscular proprioceptiva. (AMARAL, 2009)

Os exercícios terapêuticos ativos são movimentos voluntários selecionados e orientados pelo terapeuta. Eles incentivam a recuperação do peso fisiológico, estimulam o sistema locomotor completo (aumento da força e resistência) e melhoram a capacidade cardio-respiratória. Os exercícios terapêuticos ativos devem ser iniciados o mais cedo possível, levando em consideração as fases de cicatrização do tecido prejudicado. O tipo, duração, frequência e intensidade dos exercícios são determinados a partir do quadro clínico. Exercícios terapêuticos assistidos também são muito úteis para animais que não podem se mover sozinhos corretamente (RIVIÈRE, 2007)

7.2.2- Massagem

O conhecimento da anatomia normal, incluindo as origens e inserções do músculo, do tendão e do ligamento, e habilidades de palpação confiantes são essenciais para que o praticante realize terapia manual em qualquer animal. Os objetivos terapêuticos podem incluir alívio ou redução na dor ou resposta à dor, lubrificação ou nutrição de superfícies articulares, ou facilitação de contrações musculares. Melhorias na amplitude de movimento conjunta ou espinhal, flexibilidade do tecido mole, controle motor, tônus muscular ou área de biomecânica articular ou espinhal metas comuns. A resolução, correção ou gerenciamento dessas deficiências articulares, neurais e musculares pode levar a uma função melhorada em geral. (HESBACH, 2014)

Existem muitos tipos diferentes de massagem que ajudam o animal a relaxar, reduzir a tensão muscular e a dor, melhorar a circulação venosa e linfática, facilitar a eliminação de resíduos metabólicos, reduzir as aderências e estimular o sistema nervoso. Uma sessão de massagem deve ser realizada antes de qualquer outro exercício de fisioterapia. A aplicação de calor no início e no final da sessão irá melhorar o relaxamento. (RIVIÈRE, 2007) Os principais tipos de massagem incluem técnicas conhecidas como compressão, tapotagem, liberação fascial, fricção transversa profunda, effleurage, acupressão e pontos-gatinho. (BAUER, C. MIKAIL, 2009).

7.2.3- Termoterapia

A termoterapia utiliza agentes terapêuticos com o objetivo de efetuar mudança de temperatura nos tecidos superficiais ou profundos. A terminologia pode ser aplicada ao aquecimento ou resfriamento dos tecidos, sendo o último chamado de crioterapia. A crioterapia é um método simples e muito eficaz para controlar a inflamação aguda. Após a cirurgia ortopédica, os pacotes de gelo podem ser aplicados no local cirúrgico por 20 minutos a cada 6 horas, durante 48 a 72 horas. Isso também ajuda no controle da dor, mas deve ser evitado com dor crônica e inflamação (FORMENTON, 2011). Segundo Lopes (2009) o uso do gelo não diminui a resposta inflamatória, pois, como se sabe, a resposta inflamatória tem de ocorrer no processo de reparação tecidual. A indicação da crioterapia em uma fase inflamatória ficara restrita, principalmente para a diminuição da dor e do metabolismo. O gelo atenua os sinais cardinais da inflamação (dor, edema, hiperemia, aumento de temperatura e diminuição da função). A crioterapia promove analgesia e diminuição do espasmo muscular, (LOPES, 2009).

A termoterapia por calor pode ser dividida em técnicas superficiais e profundas. Diversos agentes de termoterapia superficial podem ser utilizados em Medicina Veterinária, pois trazem conforto durante o atendimento e não oferecem riscos a integridade do animal. Os métodos de calor superficial incluem compressas, aquecedores, banhos de imersão e lâmpadas infravermelhas (ARAUJO, 2009). Esses métodos alcançarão uma distância de 1 a 10 mm de aquecimento efetivo. O calor superficial é útil ao tratar a dor crônica e é amplamente utilizado para problemas no dorso. Também pode facilitar a terapia em casos de contração muscular e rigidez articular. O calor deve ser aplicado durante 20 minutos, mas está contra-indicado para inflamação aguda ou se há lesões cutâneas no local do aplicativo. Essa terapia pode ser realizada pelo proprietário em casa com seu animal, pois é um método simples e seguro (FORMENTON, 2011).

O método primário de aplicação de calor profundo é o ultra-som, que utiliza um transdutor de alta frequência (17, 000 Hertz) para produzir vibração e, portanto, calor dentro dos tecidos. Existe uma grande variedade de indicações para o uso do ultra-som como meio terapêutico, doenças articulares ou componentes ligados, como artrites, sinovites, tendinites, bursites, patologias musculares, aderências. Pode também potencializar a aplicação transdérmica

de fármacos (CLARK & MCLAUGHLIN, 2001). O calor profundo pode ser muito benéfico, reduzindo espasmos e contrações musculares, aumentando o fluxo sanguíneo local e reduzindo a rigidez articular; O efeito analgésico do calor também é valioso. Em casos crônicos, ele pode ser usado para reativar o processo inflamatório, se indicado para tratamento. O ultra-som também tem efeitos que podem acelerar os processos de cicatrização de tecido mole e formação de calo ósseo. O ultrassom terapêutico não deve ser usado em neoplasmas malignos ou ao redor do coração ou dos olhos. Pode ser usado com precaução em torno do útero em animais gestantes para tratar inflamações agudas, mas deve ser evitado com implantes ortopédicos, não por causa do calor, mas porque as ondas de ultra-som refletidas a partir do implante podem gerar danos nos tecidos. (FORMENTON, 2011).

7.2.4- Hidroterapia

A hidroterapia é o uso da água como terapia de tratamento. Para os animais, as formas que são geralmente aplicáveis são a natação e a esteira aquática. Esta técnica promove muitos efeitos benéficos, tanto fisiológicos como psicológicos. As vantagens são obtidas porque o peso do animal e o impacto do exercício são reduzidos na água. A hidroterapia promove melhor circulação sanguínea, redução da dor e maior flexibilidade e mobilidade. Fortalece o tônus muscular e ajuda a melhorar o equilíbrio, a coordenação e a manutenção da postura (FORMENTON, 2011)

A hidroterapia é apropriada para muitas condições, como artrite, condições pós-operatórias, fraturas curadas, deficiências neurológicas, condicionamento para cães atléticos, tendinite, entorses, cepas e condicionamento geral (SAUNDERS, 2007), e é particularmente recomendada para exercitar animais que estão acima do peso ou tem dificuldade de se locomover (RIVIÈRE, 2007) Os benefícios proporcionados são: redução do peso do animal e, conseqüentemente, do impacto sobre as articulações, manutenção da amplitude de movimento das articulações, melhora da coordenação, do equilíbrio e fortalecimento muscular (LEVINE et al., 2008).

Quando a água é aquecida ou resfriada, os efeitos da hidroterapia podem ser associados aos efeitos do calor e do frio. Exercício em água aquecida leva ao aumento da frequência respiratória, diminuição da pressão sanguínea, aumento do suprimento sanguíneo para os músculos, aumento da frequência cardíaca e da circulação periférica. Já o exercício

em água gelada traz consigo a diminuição do metabolismo celular, diminuição da permeabilidade capilar e o alívio da dor. As principais contraindicações seriam a presença de feridas abertas, infecções, disfunções cardíacas e respiratórias, incontinência urinária e diarreia (MIKAIL, 2009).

7.2.5- Laser terapêutico

A terapia LASER (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação) está indicada em muitas situações. Um laser emite um feixe de luz invisível com características específicas. Quando o feixe de fótons penetra no tecido, ele inicia diferentes reações biológicas estimulantes ou inibitórias, atuando de maneira biomoduladora. Os lasers terapêuticos emitem no máximo 1 miliwatt de energia, portanto seus defeitos são biomoduladores e não térmicos (FORMENTON, 2011; MIKAIL, 2009).

O laser pode aumentar o metabolismo celular e a multiplicação (acelerando o processo de mitose), aumento da circulação sanguínea, medeia fatores inflamatórios locais e estimula a produção de colágeno pelos fibroblastos, estímulo dos osteoblastos, e da neovascularização de tecidos. Isso também causa liberação de endorfinas e encefalinas para aliviar a dor. É útil para cicatrização e regeneração de tecidos e é amplamente utilizado em lesões cutâneas, feridas e cicatrizes, osteopatias, hérnia de disco e dor nas costas, além de incentivar a reparação neuronal no dano do nervo periférico e ossificação nas fraturas. (FORMENTON, 2011; MIKAIL, 2009). O aparelho deve estar sempre em contato com a pele e ser mantido perpendicular à superfície de contato. Pode ser aplicado diretamente na região alvo, no caso de feridas pode ser utilizado um filme plástico para possibilitar o contato do aparelho com a área lesada. A dosagem e o comprimento de onda variam de acordo com o efeito desejado. As contra-indicações para terapia a laser incluem animais com neoplasia e o feixe deve evitar os olhos (para evitar danos na retina), placas epifisárias, gânglios simpáticos, áreas de hemorragia, gônadas e útero grávido.(FORMENTON, 2011; MIKAIL, 2009).

7.2.6- Magnetoterapia

Há dois tipos de terapia por meio de campos magnéticos: a que usa magnetos estáticos (material permanentemente magnetizado) e a que usa campo magnético pulsátil (aparelho que

cria um campo magnético). A terapia por campos magnéticos estáticos não possuem trabalhos científicos suficientemente sérios para comprovar sua eficácia. Os campos magnéticos pulsáteis são preconizados para o alívio da dor, tratamento de fraturas principalmente as de difícil união, artrodeses que falharam e pseudoartroses. Pode ser usado mesmo na presença de gesso e implantes metálicos. Outra utilização seria a prevenção de perda de massa óssea. (MIKAIL, 2009).

7.2.7- Eletroterapia

A eletroestimulação envolve o uso de dispositivos que geram uma corrente elétrica, produzindo analgesia, relaxamento e fortalecimento muscular. Entre vários sistemas, os métodos mais utilizados na esfera veterinária são TENS e NMES. A eletroestimulação conhecida como TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) promove analgesia através da neuromodulação liberando endorfinas e encefalinas. Também inibe diretamente os nervos sensoriais hiper-estimulados. A analgesia fornecida pela TENS suporta a teoria do controle de portão da percepção da dor, o que sugere que os neurotransmissores liberados na eletroterapia bloqueiam a transmissão de mensagens dolorosas pela competição. (FORMENTON, 2011). Quando se utiliza TENS para o controle da dor, podem-se testar diferentes frequências e intensidades para achar o resultado mais confortável ao paciente, pois há variação individual. Os eletrodos são posicionados sobre as áreas doloridas, nervos cutâneos, pontos gatilhos e pontos de acupuntura. Os modos mais utilizados são: o convencional e trens de pulso (burst). Os modos acupuntura e breve intenso não são muito utilizados em fisioterapia veterinária, pois não são confortáveis para o animal (MIKAIL, 2009).

Quando a finalidade é a contração e trabalho muscular, serão utilizados aparelhos conhecidos pela sigla EENM ou NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) e no caso desses aparelhos a sigla FES (*Functional Electrical Stimulation*) para a estimulação funcional (MIKAIL, 2009). O NMES (*Estimulação Elétrica Neuromuscular*) estimula a contração muscular, visando reduzir a atrofia e ajudar o retorno da função muscular e é útil para a reabilitação neurológica e ortopédica. Usando uma frequência de 40 Hz, com duração de pulso variável (tipicamente 250-300 μ s) e intensidade (6,7), vários eletrodos são geralmente empregados e a tricotomização da área é recomendada para melhores resultados. É necessário

utilizar um gel à base de água se forem utilizados eletrodos de silicone. A eletroterapia, seja pela dor, relaxamento muscular, contração ou fortalecimento, é amplamente utilizada e pode ajudar um paciente imensamente (FORMENTON, 2011).

7.3- Abordagem fisioterapêutica da luxação patelar

Após a correção cirúrgica o membro em que foi feita a intervenção pode ser mantido com uma bandagem maleável e acolchoada durante os três primeiros dias (DENNY, 2006; FOSSUM, 2008) No tratamento pós-operatório de pacientes que não passaram por osteotomia, é possível utilizar crioterapia. Pode ser feito o tratamento com gelo durante 20 minutos a cada 3 horas, nas primeiras 72 horas (CHIERICHETTI; PEDRO, 2009). Nesse período pode ser feita a mobilização passiva da articulação femoro- tíbio patelar, evitando assim qualquer forma de aderência da patela ou da cápsula articular e também evitando a redução de amplitude de movimento. A utilização de (TENS) para a analgesia, facilita a mobilização (CHIERICHETTI; PEDRO, 2009). A aplicação de bolsas de água quente ou ultra-som terapêutico pode ser feita antes dos exercícios passivos ou terapêuticos. Ao aquecer os tecidos, ocorre um aumento da elasticidade e relaxamento muscular (LEVINE, 2008)

A partir do quinto dia é esperada a redução da dor e do processo inflamatório e o paciente é encorajado a usar o membro mesmo com a descarga parcial de peso; realizar passeios de curta distância e alongamento do músculo quadríceps, bem como a mobilização de todo o quadril (CHIERICHETTI; PEDRO, 2009).

A recuperação de pacientes com luxações grau I, II e III é rápida. Em alguns casos com maior atrofia pode ser utilizada a estimulação elétrica funcional (FES) para o fortalecimento muscular, cabe ressaltar que o exercício ativo promove maior fortalecimento quando comparado aos aparelhos de estimulação elétrica. No tratamento de animais que passaram por osteotomia é necessário um período de repouso para a consolidação óssea. Durante o período que varia de 30 a 60 dias, o fortalecimento muscular é feito apenas com o uso de FES, três vezes por semana durante pelo menos 30 minutos e a mobilização passiva pode ser feita de forma bem suave, preservando o foco de fratura (CHIERICHETTI; PEDRO, 2009).

O uso do *laser* em dias alternados estimula a microcirculação e cicatrização óssea acelerando o processo de recuperação. O laser quando aplicado nas doses e comprimento de ondas corretos é capaz de reduzir o tempo de reparo e proporcionar uma cicatriz de alta qualidade. Embora o mecanismo não esteja completamente elucidado existem relatos de clínicos e pesquisadores sobre a obtenção de analgesia após o uso do *laser* (MIKAIL; CHIERICHETTI; PEDRO, 2009).

Segundo PIERMATTEI (2009) animais de raças toy e miniatura podem não ser muito tolerantes a dor, assim algumas dificuldades são ocasionalmente encontradas. Os animais mais leves adaptam-se melhor ao apoio em três membros, assumindo uma posição antiálgica. Isso pode levar a uma diminuição da amplitude de movimento e maior atrofia muscular (CHIERICHETTI; PEDRO, 2009). A utilização do ultra-som terapêutico associado ao alongamento pode trazer efeitos benéficos à recuperação do paciente. As atividades que encorajam a utilização do membro são estimuladas por meio de caminhadas lentas com guia, caminhadas em esteira, hidroterapia e exercícios de suporte de peso e a movimentação passiva pode prevenir a instalação de um quadro de contratura. (Levine, 2008) Nas primeiras seis semanas as atividades físicas devem ser restritas aos exercícios específicos da reabilitação física e caminhada na coleira. Após o término desse período o animal deve retornar gradualmente a atividade sem supervisão pelo período de seis semanas (DENNY, 2006; FOSSUM, 2008).

CONCLUSÃO

A luxação patelar é uma afecção ortopédica recorrente na clínica de pequenos animais, podendo ser de origem congênita ou traumática, sendo que essa última condição é menos comum. Existe uma maior prevalência em cães de raças pequenas, podendo também acometer cães de raças grandes a gigantes. Na maioria dos pacientes a luxação patelar ocorre de forma medial, podendo também ser lateral ou mesmo bilateral. Em cães de raças pequenas e toy a apresentação lateral é incomum, ocorrendo mais comumente em cães de raças gigantes, provavelmente ligada ao *Genu valgum*. O tratamento é estabelecido de acordo com o grau de acometimento dos membros e sintomatologia apresentada pelo paciente, podendo ser conservador ou cirúrgico. Existem diversas técnicas de reparo baseadas na correção de estruturas ósseas e também reconstituição dos tecidos moles sendo que essas técnicas geralmente são utilizadas de maneira combinada. Cada caso deve ser analisado para que a tomada de decisão sobre as técnicas empregadas sejam as mais adequadas, considerando a experiência e habilidade do cirurgião. É observado que o sucesso terapêutico é inversamente proporcional ao grau da luxação patelar apresentado pelo paciente. Fisioterapia é indicada para a reabilitação de pacientes com luxação de patela, entretanto, o sucesso do tratamento vai variar de acordo com o grau de instabilidade articular, a forma de tratamento e o comprometimento da cartilagem articular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM, M. R. et al. **Frequency and distribution of patellar luxation in dogs.** Vet. Comp. Orthop. Traumatol., v.20, n.1, 2007. p. 59–64.

AMADIO, A. C.; BAUMANN, W. **Aspects of the methodology to determine the internal forces of the locomotor system.** Brazilian Journal of Biomechanics, v. 1, 2000. p. 7- 14.

AMADIO, A. C. et al. **Fundamentos biomecânicos para análise do movimento humano.** São Paulo: [s.n.] Laboratório de Biomecânica. 1996. p 9-86.

AMADIO, A. C. et al. **Introdução à análise do movimento humano descrição e aplicação dos métodos biomecânicos de medição.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v.3, n2. 1999. p. 41-54.

AMARAL, A. B. Cinesioterapia. In: PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole 2ºed., 2009. Cap. 6 , p. 49-61 .

ANDRADE, M. A. P. et al. **Osteotomia femoral distal de varização para osteoartrose no joelho valgo: seguimento em longo prazo.** Rev. Brasileira de Ortop. 2009; p.346-50

ARAÚJO, M. A. Termoterapia. In: PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole. 2ºed., 2009. Cap. 10, p. 76-88.

BAUER, C. MIKAIL, S. Massagem In: PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole 2ºed., 2009. Cap. 7, p. 62-65.

BOMBONATO, P.; MORAES, V.V.; OLIVEIRA, M.A.R.G.; Biomecânica canina. In: MIKAIL, S. PEDRO, C. R. **Fisioterapia veterinária.** São Paulo: Manole, 2005. p.13- 17.

BOJRAB, M. J. **Mecanismos da Moléstia na Cirurgia dos Pequenos Animais.** 2.ed. São Paulo: Manole, 1996. p. 938–951, 1207, 1216.

CHIERICHETTI A. L ; PEDRO C. R. Afecções da articulação fêmoro-tíbio-patelar In :PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole. 2ed., 2009. Cap.17, p. 137-144.

CLARK, B. M.; CLAUGHLIN R. M. **Reabilitação física em pequenos animais pacientes ortopédicos.** Veterinary Medicine. V.3, 2001 cap 16. p.44-57.

De ANGELIS, M.; HOHN, R. B. **Evaluation of surgical correction of canine patellar luxation in 142 cases.** J. Am. Vet. Med. Assoc., v.156, 1970. p.587-599

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Cirurgia ortopédica em Cães e Gatos.** 3.ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 30–37, 396–406.

ETUDURY, E. A. **Desinserção proximal do músculo sartório na correção da luxação patelar medial graus III e IV, em cães.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.1. 2011. p.254-257

FIGUEIREDO, C.E.S. et al. **Exame ortopédico, com e sem anestesia geral, de cães com luxação patelar medial.** Recife, PE: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.5,2012. p.1156-1160,

FORMENTON, M. **Physical therapy in dogs: applications and benefits.** São Paulo, Brazil. Vol 21 N° 2 Veterinary Focus, 2011. p.11-17

FOSSUM, Thereza Welch. **Cirurgia de Pequenos animais.** 3 ed. Rj- Brasil: Elsevier 2008. P. 930-1315.

GODOY, C. L. B. et. al **Diagnóstico por imagem em medicina veterinária.** Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 2008

HAYES, A.G.; BOUDRIEAU, R.J.; HUNGERFORD, L.L. **Frequency and distribution of medial and lateral patellar luxation in dogs: 124 cases (1982-1992).**

HESBACH, A. L. **Manual Therapy in Veterinary Rehabilitation.** USA: Topics in Companion Animal Medicine. Published by Elsevier, 2014. p.20-24.

HULSE, D. A; JOHNSON, A. L. **Luxação patelar lateral.** Cirurgia de pequenos animais. 2 ed. São Paulo: Roca, 2003.1086p.

JUNIOR, J. A. V.; CARON, J. F. **Trocleoplastia 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, v.15, n.1,2010. p.43-48.

- LARA et al. **Aspectos clínicos, cirúrgicos e epidemiológicos da luxação de patela em cães atendidos no Hospital Veterinário, no período de janeiro de 2000 a julho de 2010: estudo retrospectivo.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.5, 2013. p.1274-1280.
- L'EPLATTENIER, H.; MONTAVON, P. **Patellar luxation in dogs and cats: pathogenesis and diagnosis.** Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.2002 v.24, p.234-239.
- LEVINE et al. **Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats: Rehabilitation and Pain Management.** Germany. Editora: Be Verlag Ed.1, 2004. p. 34-289.
- LEVINE, D. et al. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais.** São Paulo: Roca. 2008. p. 3-4, 66-69, 119, 129-135, 144,
- LOPES, A. D. Crioterapia. In: PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole 2ª edição, 2009. Cap 8, p. 66-70.
- MCGOWAN, C. M et al. **Animal Physiotherapy: Assessment, Treatment and Rehabilitation of Animals.** Singapore, Blackwell Publishing . pg 177-182; 184-186. 2007
- MCLAUGHLIN, R. M. **Kinetic and kinematic gait analysis in dogs.** Veterinary Clinics of North America: Small animal practice, v. 31, n.1, p. 193 -201, 2001
- PADILHA FILHO, J.G. et al. **Treatment of the lateral patellar luxation in toy poodles.** Ciência Rural, v.35, n.4, p. 843-847, jul-ago. 2005
- PALMER, R. H. **NAVC Conference 2009.** Orlando – FL, p. 1088-1094, 2009.
- PEDRO, C. R; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole 2ª edição, 2009
- PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L; DECAMP, C.E. A articulação do joelho. In:Brinker, Piermattei e Flo, **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**, 4.ed., São Paulo: Manole, 2009. p.637-717.
- RIVIÈRE, S. **Physiotherapy for cats and dogs applied to locomotor disorders of arthritic origin.** França: Vol 17. N° 3. Veterinary Focus, 2007. p.32-36
- SAUNDERS, D. G. **Therapeutic Exercise.** [S.l.: s.n.]. Clin Tech Small Anim Pract Elsevier, 2007. p.155-159

SILVA, Gabriela Correa de Almeida e. **Análise cinemática de marcha de cães da raça Golden Retriever saudáveis.** Dissertação de mestrado da Universidade de São Paulo São Paulo, 2006

SILVA, Robson Rocha et al. **Deformidade acentuada em valgo do joelho: descrição de nova técnica cirúrgica para correção.** Rev Bras Ortop. 2012;47(2):251-56.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais.** 2.ed., v. 2. São Paulo: Manole, p. 1869-1873, 1877–1878, 2149–2156, 2191–2197, 1998.

SOUZA, M.M.D. et al. **Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.2, 2009. p.523-526.

SOUZA, M.M.D. **Estudo retrospectivo de cães com luxação patelar medial tratados cirurgicamente.** Santa Maria: Ciência Rural. v.40, n.6, 2010. p.1341-1346.

WANGDEE, C.; CHUTHATEP, S.; SOONTORNVIPART, K. et al. **The structural study of the sartorius of medial patellar luxated dogs.** In: Annual congress of veterinary science, Chulalongkorn. Proceedings, 2006