

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

DANIELE BARBOSA DE SOUZA LUZ

**FISIOTERAPIA EM AFECÇÕES COXOFEMORAIS
DE PEQUENOS ANIMAIS**

PORTO ALEGRE

2018

DANIELE BARBOSA DE SOUZA LUZ

**FISIOTERAPIA EM AFECÇÕES COXOFEMORIAS
DE PEQUENOS ANIMAIS**

Trabalho apresentado à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para a
obtenção da graduação em Medicina
Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi

PORTO ALEGRE

2018

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que fizeram parte dessa conquista e me ajudaram de alguma forma a chegar até aqui.

A Deus, por toda a força e sabedoria ao longo de toda a minha vida. Minha eterna gratidão.

Aos meus pais, Daniel e Tânia, por sempre apoiarem os meus sonhos e me darem o suporte necessário nessa trajetória.

Ao meu marido, Tiago, por entender a minha ausência em alguns momentos enquanto estudava, por ser o meu alicerce e me trazer os melhores sorrisos todos os dias.

Aos meus familiares e amigos de longa data, que entenderam a minha ausência nos eventos marcados ao longo desses anos.

Aos meus amigos que cultivei dentro da faculdade, que foram de extrema importância no meu dia a dia e compartilharam comigo todas as dificuldades, alegrias, desesperos pré-provas, resumos, etc. Em especial a Mi, por ser a minha dupla e a melhor amiga nesses anos. A Nati, a Flavinha e a Ma, pela amizade e companhia nesse tempo.

Aos meus professores queridos, especialmente ao Marcelo Alievi, por ter me orientado durante a formação desse trabalho e me concedido o estágio na fisioterapia, no qual me apaixonei, assim como a Mari Boos, minha mestre, pela amizade e por ter me ensinado boa parte das coisas que eu sei sobre esse assunto.

Aos meus filhos felinos, Bel e Oliver, por todo o amor incondicional demonstrado todos os dias. A Lala (*in memorian*), o qual foi a minha inspiração para a escolha desse curso. E a todos os outros animais da casa: Dory, Félix, Pim, Preta, Sara e Trufinha.

RESUMO

Cães e gatos são acometidos por diversas enfermidades ao longo da vida. Os distúrbios locomotores são frequentes, sendo que as afecções coxofemorais como, displasia coxofemoral, doença articular degenerativa, fraturas e luxações são comumente encontradas nessas espécies, embora sejam subdiagnosticadas nos felinos. A fisioterapia adjuvante ao tratamento desses distúrbios é de extrema relevância na medicina veterinária, pois promove o alívio da dor, redução do processo inflamatório, auxílio na cicatrização de feridas e cicatrização óssea, entre outros benefícios. Terapias com *laser* de baixa potência, estimulação elétrica com TENS e NMES, ultrassom terapêutico, magnetoterapia, hidroterapia, ondas de choques extracorpóreas e cinesioterapia são utilizadas. Cada paciente deve ser avaliado individualmente e receber um protocolo terapêutico estabelecido pelo fisiatra, podendo ser modificado de acordo com a necessidade de cada animal. O objetivo desta revisão de literatura é auxiliar nas escolhas terapêuticas que melhor se adequam às afecções do quadril de pequenos animais.

Palavra-chave: fisioterapia veterinária, afecções coxofemorais, cão, gato.

Physiotherapy in Hip Affections of Small Animals Literature Review

ABSTRACT

Dogs and cats are affected by various diseases throughout their lives. Locomotive disorders are frequent, and hip disorders such as hip dysplasia, degenerative joint disease (osteoarthritis), fractures and dislocations are commonly found in these species, although they are underdiagnosed in felines. The adjuvant physiotherapy to the treatment of these disorders is extremely relevant in veterinary medicine, as it promotes pain relief, reduction of the inflammatory process, aid in wound healing and bone healing, among other benefits. Low power laser therapies, electrical stimulation with TENS and NMES, therapeutic ultrasound, magnetotherapy, hydrotherapy, shock waves and kinesiotherapy are used. Each patient should be evaluated individually and a therapeutic protocol established by the physiatrist, and may be modified according to the need of each animal. The purpose of this literature review is to assist in the therapeutic choices that best fit the hip affections of small animals.

Keywords: Veterinary physiotherapy, hip affections, dog, cat.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Radiografia da região pélvica de um cão, contendo seus componentes anatômicos.....	12
Figura 2- Paciente com afecção coxofemoral recebendo o tratamento com LLLT.....	19
Figura 3- Aparelho de Ultrassom Terapêutico.....	22
Figura 4- Aparelho de TENS e FES, na modalidade TENS.....	26
Figura 5- Aplicação de estimulação elétrica para a contração dos músculos da coxa cranial e caudal.....	28
Figura 6- Felino recebendo tratamento com magneto.....	29
Figura 7- Cão caminhando na hidroesteira.....	31
Figura 8- Felino em tratamento na hidroesteira.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%:	Porcentagem
°C:	Graus Celcius
mS:	Milissegundo
ADM:	Amplitude de movimento.
AINEs	Antiinflamatórios não-esteroidais
cm:	centímetros
CM:	Campo Magnético
DAD:	Doença articular degenerativa
DCF:	Displasia coxofemoral
ES:	<i>Electrical stimulation</i>
ESWT:	<i>Extracorporeal Shock Wave Treatment</i>
FES:	<i>Funtional electrical stimulation</i>
G:	Gauss
Hz:	Hertz
J:	joule
<i>laser:</i>	<i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>
LLLT:	<i>low-level laser therapy</i>
mA:	miliampère
MHz	megahertz
min.:	minutos
Mpa:	megapascals
mW:	milliwatts
nm:	nanômetros
NMES:	<i>neuro muscular electrical stimulation</i>
OA:	Osteoartrose
TENS:	<i>transcutaneal electrical nerve stimulation</i>
UST:	Ultrassom terapêutico
W:	watts

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO ANATÔMICA	10
2.1	Anatomia Coxofemoral	10
3	PRINCIPAIS AFECÇÕES COXOFEMORAIS	12
3.1	Traumáticas	13
3.2	De desenvolvimento	13
3.3	Adquiridas	14
4	FISIOTERAPIA	14
4.1	Plano Fisioterápico	15
4.2	Laserterapia	16
4.3	Ultrassom Terapêutico	19
4.4	Eletroterapia	23
4.4.1	TENS	25
4.4.2	NMES	27
4.5	Magnetoterapia	28
4.	Hidroterapia	30
4.7	Cinesioterapia	33
4.7.2	Massagem	33
4.7.2	Alongamento	35
4.8	Ondas de Choque Extracorpóreas (ESWT)	36
5	APLICAÇÃO DA FISIOTERAPIA NAS AFECÇÕES COXOFEMORAIS	39
5.1	Reabilitação em DCF	39
5.2	Reabilitação em OA	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

As afecções coxofemorais são diagnosticadas com frequência e podem ser de origem degenerativa ou traumática. São frequentemente encontradas em cães, principalmente a displasia coxofemoral (DCF) e a osteoartrite (OA), porém são subestimadas no gato, pois raramente resultam em claudicação e a forma no qual eles manifestam os sinais clínicos é diferente dos cães (NOBLET; RAGETLY, 2013).

A reabilitação animal através da fisioterapia é relativamente recente na medicina veterinária. Os resultados são excelentes quando usado no pós-operatório, após uma intervenção no sistema locomotor e também pode ser indicada em casos em que não há indicação cirúrgica, como tratamento conservativo (RIVIÈRE et al., 2005). Essas práticas foram adaptadas da fisioterapia humana e introduzidas na medicina veterinária de acordo com as peculiaridades de cães e gatos e isso exige uma boa compreensão tanto do comportamento canino e quanto do felino, que deve ser associado às habilidades de manuseio, e adaptação às necessidades especiais (RIVIÈRE et al., 2005; SHARP, 2012; DRUM et al., 2015).

Os distúrbios da mobilidade afetam o bem-estar e a qualidade de vida do animal. Com base nisso, um protocolo de reabilitação funcional deve permitir a redução do tempo de recuperação, melhorando simultaneamente a qualidade desta. O objetivo geral da fisioterapia é restaurar, manter e promover as funções, aliviando a dor e promovendo o aumento da amplitude articular, a melhor resistência muscular e melhor qualidade da locomoção. Com isso então, diminuir o desconforto sentido pelo animal acometido de qualquer disfunção no quadril (RIVIÈRE et al., 2005; NOBLET; RAGETLY, 2013).

As técnicas de fisioterapia empregadas são variadas. Alguns são simples como massagem e alongamento e outras são mais complexas, o que requer equipamento específico e deve ser administrado por profissionais qualificados que

conheçam às precauções a serem tomadas (NOBLET; RAGETLY, 2013). Cada aparelho tem uma finalidade específica e deve ser utilizado com cuidado para que o tratamento seja efetivo e não ocasione lesões no paciente. É muito comum a utilização de laserterapia, ultrassom terapêutico, eletroestimulação e magnetoterapia nas afecções, porém outras modalidades também podem ser exploradas pelo terapeuta.

Assim, o uso correto da fisioterapia permitirá a melhora da qualidade de vida do paciente, a fim de reduzir a gravidade dos sinais clínicos e as doses dos tratamentos com fármacos (NOBLET; RAGETLY, 2013). É importante notar que é difícil, senão impossível, estabelecer um protocolo único de reabilitação para distúrbios locomotores: o tratamento com reabilitação funcional deve sempre ser adaptado a cada animal e de acordo com cada necessidade (RIVIÈRE et al., 2005).

2 REVISÃO ANATÔMICA

O conhecimento da anatomia coxofemoral é essencial para melhor entendimento das afecções e do tratamento fisioterápico aplicado posteriormente. Será abordado neste capítulo uma breve revisão anatômica.

2.1 Anatomia coxofemoral

A constituição dos ossos do quadril se dá pela união de três ossos: o ílio, o ísquio e o púbis, no qual encontram-se fundidos nos animais adultos (GETTY, 1986). Com a união do corpo desses três ossos, há a formação do acetábulo, uma cavidade que articula-se com a cabeça do fêmur (GETTY, 1986; LIEBICH; KÖNIG; MAIERL, 2016), que permite que haja o equilíbrio da diáfise (DYCE, 2010). O acetábulo apresenta uma incisura, no qual emerge o ligamento intracapsular da cabeça do fêmur, fazendo então, a união entre os dois (LIEBICH; KÖNIG; MAIERL,

2016). Esse ligamento ainda, embora varie no seu comprimento e espessura, é frouxo o suficiente para manter-se intacto quando a cabeça está subluxada (DYCE, 2010).

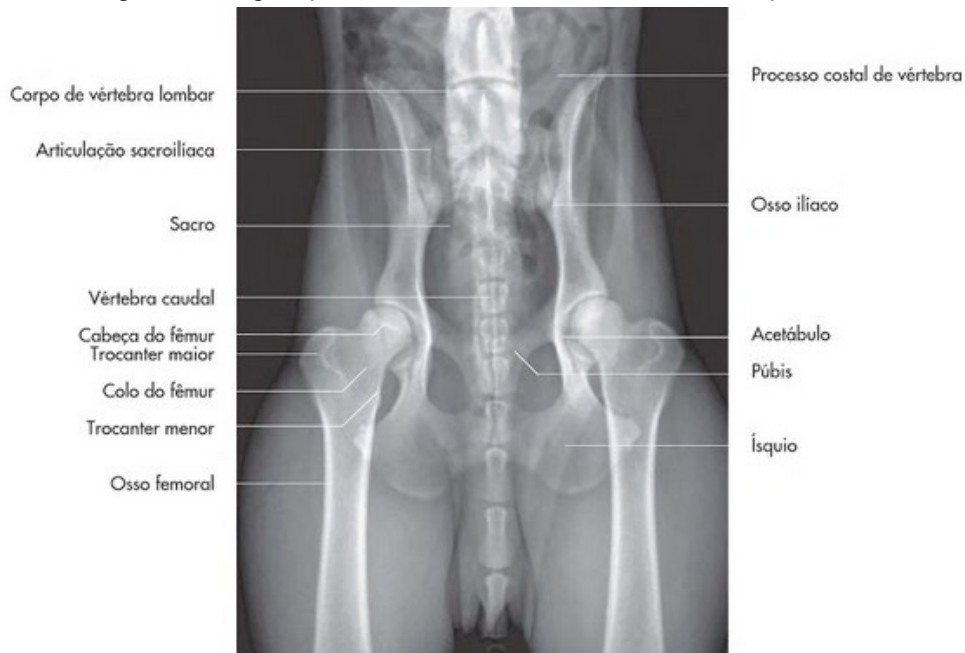
O fêmur é essencial para a postura e locomoção dos animais (LIEBICH; KÖNIG; MAIERL, 2016), dentre os ossos longos do membro pélvico é o que apresenta maior força. Sua diáfise está profundamente envolvida com os músculos da coxa, e é possível ter a sua percepção geral apenas por palpação (DYCE, 2010).

Lateral a cabeça do fêmur, o trocânter maior propicia fixação aos músculos glúteos auxiliando na extensão da articulação coxofemoral (DYCE, 2010), permanecendo na mesma altura que a cabeça do fêmur em pequenos animais (LIEBICH; KÖNIG; MAIERL, 2016). Sua localização é cranial ao tuber isquiático e torna-se um bom ponto de referência da posição da articulação, pois seu ápice está próximo ao nível da cabeça do fêmur (DYCE, 2010).

A combinação entre a face lunata do acetábulo com a cabeça do fêmur forma a articulação coxofemoral (DYCE, 2010), a qual é sinovial esferóide, ou seja, apresenta a cabeça junto a uma cavidade cotilóide. A cavidade articular é preenchida por uma membrana sinovial que contorna a sua superfície interna, o lábio do acetábulo, uma faixa de fibrocartilagem (DYCE, 2010; LIEBICH; KÖNIG; MAIERL, 2016). O ligamento dessa articulação exerce a função de impedir os movimentos que prejudicam a estabilidade articular.

A cápsula articular mantém a cabeça do fêmur dentro do seu encaixe, e auxilia na prevenção de hiperextensão e hiperflexão (DYCE, 2010). Está inserida ao redor das margens do acetábulo e colo do fêmur.

Figura 1: Radiografia da região pélvica de um cão, contendo seus componentes anatômicos.



Fonte: (LIEBICH; KÖNIG; MAIERL, 2016).

3 PRINCIPAIS AFECÇÕES COXOFEMORAIS

As afecções coxofemorais são comuns em pequenos animais, principalmente na espécie canina. Podem ser divididas em 3 grupos: traumática, de desenvolvimento e adquiridas. Das traumáticas, pode-se destacar fraturas como de acetábulo, de cabeça e colo femoral, também estão incluídas as luxações coxofemorais. Displasia coxofemoral está incluída no grupo das afecções de desenvolvimento e osteoartrite encaixa-se na categoria das adquiridas (ETTINGER, 1992). Todas as afecções citadas, provocam claudicação de variados níveis.

É indispensável a realização do exame físico geral completo, inspeção, palpação do membro, manipulação para avaliação da dor, extensão e alinhamento do movimento, verificação de crepitações e instabilidade, além de exames complementares (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

3.1 Traumáticas

Acidente automobilístico, como atropelamento, é a principal causa de fraturas e luxações em pequenos animais. Outras razões são decorrentes de chutes, quedas e esmagamentos (ETTINGER, 1992).

Podem ocorrer fraturas dos mais diversos tipos, como de acetábulo e de cabeça ou colo femoral. As fraturas acetabulares, não envolvendo a principal área de apoio da articulação (terço distal), podem ser tratadas de forma conservadora (ETTINGER, 1992). A luxação coxofemoral é a mais comumente constatada em cães e gatos (DENNY; BUTTERWORTH, 2006) e classifica-se conforme o relacionamento da cabeça femoral com o acetábulo (LEONARD, 1971), sendo mais frequente a luxação craniodorsal, resultando em uma claudicação sem apoio de peso (DENNY; BUTTERWORTH, 2006; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009).

3.2 De desenvolvimento

As lesões decorrentes do desenvolvimento, como a displasia coxofemoral, geralmente envolvem raças de maior porte e de crescimento rápido (ETTINGER, 1992), porém também podem acometer gatos, embora seja raro. Há evidências que sua transmissão seja hereditária, podendo também estar relacionada com o fator ambiente. A DCF é caracterizada por uma frouxidão (desenvolvimento anormal) da articulação dessa região (DENNY; BUTTERWORTH, 2006), levando a instabilidade articular, geralmente bilateral (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009). Os animais acometidos sentem dor na manipulação e o teste de *Ortolani* é positivo. No geral, há pouca massa muscular nos membros pélvicos, podendo levar a atrofia da musculatura (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

3.3 Adquiridas

A doença articular degenerativa (DAD) ou osteoartrose é frequentemente observada em cães e gatos mais velhos, sendo uma das principais razões que levam a dor crônica nesses animais. Entretanto animais jovens também podem ser acometidos devido a DAD secundária causada por DCF (DENNY; BUTTERWORTH, 2006). Caracteriza-se pela fragmentação e perda da cartilagem articular e na radiografia pela redução do espaço articular, esclerose do osso subcondral, e produção de osteófitos nas margens articulares (ETTINGER, 1992).

A DAD primária (idiopática) é a degeneração da cartilagem e acomete animais mais velhos, enquanto que a secundária é decorrente de uma outra alteração básica que envolve a articulação e leva ao desenvolvimento dessa artropatia (DENNY; BUTTERWORTH, 2006; PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2009), é a mais comum observada em pequenos animais (ETTINGER, 1992).

4 FISIOTERAPIA

A fisioterapia pode ser benéfica para todos os animais e tem por objetivo restaurar, manter e promover a melhora da função e aptidão física, bem-estar, qualidade de vida, quando estes estão relacionados a distúrbios locomotores e de saúde. Em cães é dada uma maior ênfase na prevenção ou diminuição dos sinais clínicos, na progressão de disfunções, nas limitações funcionais e na incapacidade que pode resultar de algumas doenças, distúrbios, condições e lesões. A partir desses amplos objetivos, a formação de um programa de reabilitação será adaptada para atender às situações e levar em conta os diversos fatores que influenciam a reabilitação (LEVINE et al., 2008; PRYDIE; HEWITT, 2015).

A fisioterapia após a cirurgia é usada para maximizar o sucesso do procedimento auxiliando em uma recuperação otimizada do paciente ortopédico.

Com o aumento do número de animais idosos, aumenta-se o número de animais artríticos, ou seja, cuidados fisioterápicos com pacientes geriátricos visam promover maior conforto e funcionalidade para o paciente. Da mesma forma, pacientes jovens, com problemas de desenvolvimento, se beneficiam da fisioterapia melhorando a sua qualidade de vida e previne cirurgias e outros problemas associados (PRYDIE; HEWITT, 2015).

São utilizados meios como: movimento (mobilização, alongamento, exercício, massagem), agentes térmicos (frio, calor), corrente elétrica, ondas sonoras (ultra-som terapêutico), luz (*laser*), campos magnéticos, ondas de choque extracorpóreo, etc (RIVIÈRE, 2007).

Um fator importante para que o objetivo do tratamento fisioterápico seja alcançado, é que o animal e o proprietário façam parte do tratamento e, portanto, deve ser a experiência menos estressante para ambos (PRYDIE; HEWITT, 2015).

4.1 Plano fisioterápico

O plano fisioterápico envolve a avaliação do paciente em movimento ativo durante marchas variadas e durante a realização de atividades específicas. Deve ser avaliado ao caminhar, ao trote e galope, se estiver apto para realizar essas atividades. Assim como o seu equilíbrio também deve ser avaliado a conformação e postura do animal, e a força exercida dos músculos. Toda essa avaliação ajudará a identificar não só a lesão a que se refere a fisioterapia, mas também qualquer compensação que ocorre como resultado desse prejuízo (LEVINE et al., 2008; PRYDIE; HEWITT, 2015).

Baseia-se também, em fatos evidentes, como histórico clínico, diagnóstico e evolução da fisioterapia, desta forma, um plano de cuidados pode ser desenvolvido e implementado. Conforme a reavaliação do paciente, a cada semana, o plano pode

ser modificado (LEVINE et al., 2008).

Ao tratar animais, também é muito importante educar os proprietários sobre como eles podem ajudar o processo de reabilitação, através de um programa de exercícios em casa e estratégias de autogestão. É importante entender as expectativas dos clientes sobre fisioterapia e seus objetivos e metas para o animal (PRYDIE; HEWITT, 2015).

A introdução da fisioterapia no momento apropriado, muitas vezes promoverá o retorno seguro à função ou a atividade do paciente (PRYDIE; HEWITT, 2015).

4.2 Laserterapia

A terapia com *laser* (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) de baixa potência (LLLT) cria uma série de efeitos biológicos através de uma fonte de luz artificial, que emitem radiação na forma de fluxo de fótons. Alguns desses fótons são liberados para o meio externo por meio de um espelho semi-reflexivo, formando um feixe de luz. Quando a energia é liberada pelo aparelho, ela será absorvida e produzirá os efeitos desejados (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009). É uma excelente modalidade adjunta para o manejo da dor crônica e aguda em cães e gatos, sendo bem tolerado, mesmo se a intensidade da dor for alta (RYCHEL, 2010).

A luz do *laser* é monocromática (possui um único comprimento de onda, uma única cor), coerente (toda onda emitida tem o mesmo comprimento e a mesma orientação) e colimada (em seu percurso, o feixe de luz sofre um deslocamento mínimo). Todas essas características asseguram a absorção dos raios da LLLT pela pele, gerando pouco ou nenhum efeito colateral (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014).

Por serem de baixa potência, portanto, seus efeitos são bioestimulantes e não térmicos, ou seja, não provocam aquecimento tecidual. As reações fotoquímicas

geradas atuam no metabolismo celular (PEDRO; MIKAIL, 2009).

São classificados de acordo com a sua potência, no entanto a maioria dos *lasers* utilizados na reabilitação física são da classe 3A, que produzem luz visível, que normalmente não causa lesão ao olho se a exposição for curta, no entanto podem produzir lesões quando incididos diretamente sobre os olhos (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014).

Os *lasers* que geralmente utilizam 1 a 4J/cm² podem atingir uma profundidade de 0,5 a 2 cm. A presença de pelos e a diferença de tecido cutâneo é um diferencial que deve ser considerado quando comparado ao tratamento dos seres humanos. Os efeitos da radiação *laser* sobre os tecidos dependem da absorção de sua energia e da transformação desta em determinados processos biológicos (LEVINE et al., 2008; AGNE, 2016)

Dentre os principais efeitos biológicos estão: o aumento do metabolismo celular, da circulação sanguínea, da atividade do sistema linfáticos, da síntese de RNA E DNA, nos níveis de endorfina, e da liberação de histamina e serotonina, da qualidade de fibroblastos e nos níveis de ATP. Também provocam o estímulo à formação de novos capilares, da produção de colágeno pelos fibroblastos, de osteoblastos, da fagocitose, liberação de fatores de crescimento, além da diminuição da velocidade de condução do nervo sensorial, redução do grau de excitabilidade dos receptores da dor e manutenção do potencial da membrana (PEDRO; MIKAIL, 2009; MARTIN, 2014). Reduz significativamente a inflamação (BJORDAL et al., 2010; PRYOR; MILLIS, 2015).

A maior parte dos aparelhos de *laser* terapêutico utilizado com finalidade terapêutica emite ondas entre 600 e 1000nm. Podem ser utilizados de modo contínuo, quando a potência que sai do aparelho é sempre emitida, ou de modo pulsado, quando a emissão do raio sofre períodos de interrupção durante o tratamento (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Em suma, o *laser* induz a célula ao processo da fotobioestimulação, ou seja, trabalhará buscando um estado de normalização da região afetada (AGNE, 2016).

Antes de iniciar o tratamento com LLLT, primeiro deve-se conhecer bem o comprimento de onda e o tipo de cada laser, bem como a potência a ser utilizada. Com base nesses atributos e no problema a ser tratado, calcula-se a dose. As três variáveis dos lasers são: comprimento de onda, a quantidade de watts ou miliwatts, e os segundos para aplicar os joules de energia, em geral de 1 a 8J. Conhecendo-se esses fatores, o tempo requisitado deve ser calculado (LEVINE et al., 2008).

O aparelho deverá sempre estar em contato com a pele e perpendicular a área alvo, denominado como método pontual. Dessa forma evita a reflexão de raios na superfície da pele, o que reduziria a quantidade de energia enviada aos tecidos e a eficácia do tratamento. Pode ser aplicado também na forma de varredura, na qual o cabeçote percorre, vagarosamente, uma área (PEDRO; MIKAIL, 2009).

A distância entre os pontos deve ser próxima de 1 cm, pois devem ser respeitados os aspectos físicos da refração e absorção de luz. Na presença de ulcerações, a caneta não deve ser encostada na pele, para que não haja contaminação da mesma ou na lesão. Se possível, irradiar toda a estrutura a ser tratada nas suas diversas faces (AGNE, 2016). Martin (2014) estabelece o esquema de doses empregados para diferentes situações clínicas: para efeitos analgésicos recomenda-se dose de 2 e 4J/cm²; para o efeito anti-inflamatório agudos a dose de 1 a 6 J/cm² e crônicos de 4 a 8 J/cm²; efeito cicatrizante de 3 a 6J/cm² e para efeito circulatório de 1 a 3J/cm². Para as fases agudas, a dose deverá ser mais baixa, já para as fases crônicas, mais elevadas (AGNE, 2016).

Sua principal indicação são os quadros patológicos onde se gostaria de proporcionar melhor qualidade e maior rapidez do processo curativo, como: nos quadros de pós-operatório, reparação de tecidos e tratamento de áreas com inflamação ou edema, cicatrização de feridas, alívio da dor, além do tratamento de

afecções osteoarticulares, de lesão no nervo periférico e reparo ósseo (PEDRO; MIKAIL, 2009; MARTIN, 2014; PRYOR; MILLIS, 2015; AGNE, 2016).

Figura 2 Paciente com afecção coxofemoral recebendo o tratamento com LLLT.



Fonte: o próprio autor.

Em caso de prenhez, neoplasias malignas e tratamento diretamente sobre a córnea ou sobre áreas fotossensíveis da pele, o tratamento com laserterapia é contraindicado (LEVINE et al., 2008).

4.3 Ultrassom terapêutico

O ultrassom terapêutico (UST) refere-se a uma forma de energia que utiliza vibrações mecânicas que são as mesmas utilizadas pelas vibrações sonoras, porém de alta frequência e imperceptíveis aos ouvidos humanos (acima de 20.000 Hz). As alterações biológicas e fisiológicas podem ser de efeitos mecânicos, transferido

dentro dos tecidos da energia ultrassônica ou de efeito térmico, resultando na elevação da temperatura nos tecidos, podendo ocorrer simultaneamente (STARKEY, 2001; LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

A onda ultrassônica propaga-se na mesma direção de vibração, ou seja, é uma onda longitudinal, que se estende através de um meio de contato (gel ou água) e são transmitidas através do transdutor do aparelho (AGNE, 2016).

Os tecidos que possuem uma maior quantidade proteica irão absorver melhor as ondas sonoras do que aqueles com alto teor de água, como sangue e gordura. Os tecidos com alto teor de colágeno, como ligamento, tendão, fáscia, cápsula articular e tecido cicatricial, são melhor absorventes. Por este motivo é necessário conhecer a capacidade de absorção dos tecidos, para que a energia aplicada naquele local gere um efeito terapêutico (AGNE, 2016).

Os benefícios do aquecimento gerado pelo UST incluem a melhora das condições ambientais, otimizando todas as etapas do processo inflamatório; facilita também no processo de reparação tecidual e melhora a qualidade do tecido cicatricial formado (KITCHEN; PARTRIDGE, 1990 apud STARKEY, 2001); acelera o fechamento de úlceras; estimula a formação de calo ósseo em fraturas, auxiliando as etapas de reparação óssea (com a aparelhos com configurações especiais), além disso o efeito térmico facilita o alongamento de tecidos conjuntivos, alívio a dor e reduz o espasmo muscular e ainda auxilia na destruição de aderências (NOBLET; RAGETLY, 2013). Para que tenham efeito, a temperatura tecidual deve aumentar de 1 a 4°C, dependendo do resultado desejado (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

Antes de iniciar o tratamento recomenda-se a tricotomia da área a ser tratada, pois as ondas não são transmitidas pelo ar existente por entre os pelos, garantindo assim o correto aquecimento tecidual (LEVINE et al., 2008).

Após a correta avaliação do paciente é necessário saber o local que a energia

ultrassônica deverá alcançar e quais os efeitos que a energia deverá gerar. A partir disso determina-se a frequência de emissão em MHz, o modo de emissão (pulsado ou contínuo), a dosimetria em W/cm^2 e o tempo da sessão (AGNE, 2016).

A frequência de emissão determina a profundidade de penetração, ou seja, quanto maior a frequência de emissão do UST menor será a sua distância percorrida. A frequência de 1MHz alcança uma profundidade de 2 a 5 cm e está indicada para tecidos mais profundos como músculos, tendões e bolsas sinoviais. A frequência de 3 MHz, alcança uma profundidade de 0,5 a 2 cm, sendo melhor direcionado a pele e subcutâneo (STARKEY, 2001; LEVINE et al., 2008; AGNE, 2016).

A escolha do modo contínuo indica maior atrito e conseqüentemente maior efeito térmico, indicado para tratar processos crônicos ou de um pós-operatório tardio, porém não pode ser usado na presença de osteossíntese metálica (MARTIN, 2014). O modo pulsado possibilita a emissão da onda fracionada, permitindo momentos de resfriamento o que limita o efeito térmico, minimizando-o (MARTIN, 2014; AGNE, 2016). É indicado em processos agudos e subagudos ou no pós-operatório imediato ou recente, respectivamente. Ao escolher esse modo, deve-se determinar a frequência de emissão (16 ou 100Hz). Na fase aguda, com presença de edema quente utiliza-se 16Hz e na subaguda na presença de edema frio e hematoma, 100Hz (AGNE, 2016).

A dosimetria tem relação direta tanto com os efeitos produzidos como a própria penetração da onda e é mensurada em W/cm^2 . Normalmente, em pequenos animais utiliza-se a dose baixa de 0,1 a 0,3 W/cm^2 (AGNE, 2016).

Figura 3: Aparelho de Ultrassom Terapêutico



Fonte: O próprio autor.

O transdutor deverá estar sempre em contato com a pele, com movimentos lentos e rítmicos, longitudinal ou transversal, exercendo pressão constante contra a pele com velocidade máxima de 4 seg/cm². Se for mantido parado ou a intensidade for muito alta, a energia será concentrada em uma pequena área, podendo causar queimaduras. Como a onda de UST não se transmite no ar, é necessário utilizar um meio como géis para US e a sua quantidade é proporcional ao tamanho da área e do transdutor. A pele deverá estar íntegra, pois o transdutor deverá permanecer em contato direto durante todo o tratamento (LEVINE et al., 2008; AGNE, 2016).

O UST é indicado em casos de tendinite e bursite; contratura articular; cicatrização de feridas; consolidação óssea; dor; espasmos musculares. Em dor crônica pode ser utilizado antes do exercício, para aquecer e aliviar a dor. Pode ser utilizado com segurança em áreas que tenham algum tipo de síntese metálica, pois a natureza da energia, que leva ao aquecimento, é de origem mecânica e não eletromagnética, o que possibilita que o metal não sofra nenhum sobreaquecimento (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

É necessário evitar exposição direta à marca-passos cardíacos, seios

carotídeos, olhos, gânglios cervicais, ouvidos, coração, regiões lombar e abdominal de animais gestantes, medula espinhal (se houver exposição por laminectomia), feridas contaminadas, áreas próximas de neoplasias malignas e testículos. Cuidados devem ser tomados na aplicação em áreas com proeminências ósseas, baixa circulação sanguínea, lesões agudas e áreas com sensibilidade diminuída atribuída a denervação ou aplicação de frio (LEVINE et al., 2008).

4.4 Eletroterapia

Estimuladores elétricos transcutâneos são todos os equipamentos que emitem corrente por meio de eletrodos colocados na pele (PEDRO; MIKAIL, 2009). A estimulação elétrica neuromuscular tem sido usada clinicamente em cães para muitos propósitos, inclusive para diminuir contraturas articulares e reduzir a atrofia muscular associada com uma variedade de distúrbios, como atrofia pós-operatória e lesão nervosa. É benéfica também para melhorar a função do membro, diminuindo dor, o espasmo muscular e o edema. A estimulação elétrica neuromuscular pode ser valiosa como parte do tratamento para reabilitação pós-operatória de cães ou gatos submetidos a colocefalectomia. Pode também ajudar a melhorar o resultado de cirurgias reparatórias de luxações crônicas do quadril ou qualquer outro procedimento no qual retorno da massa muscular é benéfico (STARKEY, 2001; MILLIS; LEVINE, 2014).

O aparelho de ES tende a recrutar mais fibras de contração rápida, resultando em uma contração muscular inferior à contração voluntária (LEVINE et al., 2008).

Quando a finalidade é o alívio e controle da dor, utiliza-se o TENS (*transcutaneous electrical nerve stimulation*), o qual estimula os nervos periféricos. Quando a finalidade é estimular o neurônio motor e causar contração muscular é utilizado o NMES (*neuromuscular electrical stimulation*), recomendado para o fortalecimento muscular (exceto em casos de músculos denervados), nesse caso

utiliza-se equipamentos conhecidos pela sigla EENM (estimulação elétrica neuro muscular). No caso destes equipamentos a sigla FES (*functional electrical stimulation*) só deve ser utilizada quando a finalidade é a estimulação funcional voluntária, associada a estimulação neuromuscular (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

É necessário ter o conhecimento dos tipos de corrente produzidos, de todas as características da onda e dos parâmetros de estimulação elétrica para que a escolha da unidade de ES seja feita de forma adequada e haja uma aplicação segura e efetiva da eletroterapia (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

Para que se tenha uma correta condução entre o aparelho, o estimulador elétrico e o tecido, é necessário o uso de um material condutivo: o eletrodo, que podem ser autoadesivos ou metálicos (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Dessa forma a escolha do eletrodo deve ser flexível, adaptar-se no tecido, ser compatível com o tamanho da superfície, ter baixa resistência, ser altamente condutor, não ser descartável e ser de baixo custo. E para que realize-se a correta a condutividade da corrente elétrica pelo eletrodo, é necessário a utilização de meios, como géis. É importante salientar que quanto menor o eletrodo, maior é a densidade de corrente e mais doloroso pode ser o estímulo para o paciente (LEVINE et al., 2008).

Os parâmetros que devem ser considerados para uma correta eletroestimulação são: frequência expressa em pulsos ou hertz, duração da fase ou do pulso medida em mS, intensidade ou amplitude da corrente medida em mA e a forma da onda. Mudanças em quaisquer desses parâmetros podem alterar o resultado final (LEVINE et al., 2008; AGNE, 2016).

O animal deve ser preparado para a utilização do TENS ou NMES, posicionado em decúbito lateral e os pelos sob a área de aplicação devem ser removidos ou presos para que a passagem da corrente elétrica seja satisfatória

(LEVINE et al., 2008).

É contraindicada a exposição direta à marca-passo cardíaco, seios carotídeos, gânglios cervicais, olhos, ouvidos, coração, região lombar e abdominal de animais gestantes, áreas próximas a neoplasias malignas, áreas com sensação diminuída, em paciente epiléticos, sobre áreas de trombose ou tromboflebite e onde qualquer movimento ativo seja contra-indicado (LEVINE et al., 2008).

Para garantir a funcionalidade do aparelho, recomenda-se a avaliação da acurácia e da segurança de todos os componentes elétricos (LEVINE et al., 2008).

4.4.1 TENS

Pode-se dizer que o TENS é a forma mais eficiente de produzir analgesia via corrente elétrica. O uso com trem de pulsos permite estimular o sistema nervoso central até a liberação de opiáceos endógenos, resultando no efeito analgésico. É indicado para o alívio da dor miofascial, de artrite, pós-cirúrgica, etc (STARKEY,2001; PEDRO; MIKAIL, 2009; AGNE, 2016).

Os eletrodos são geralmente posicionados ao redor da área dolorida (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014). A intensidade deve sempre ser adaptada às necessidades do paciente individual e sua resposta ao tratamento. Para avaliar o sucesso do tratamento o nível de dor do animal deve ser avaliado inicialmente e durante o seu curso, isso é necessário para monitorar a eficácia dos parâmetros selecionados, como posição do eletrodo, intensidade, frequência, e recuperação do animal. A intensidade pode ser escolhida de acordo com a avaliação subjetiva do paciente, mas também depende do alívio da dor desejado. Em suma, pode-se testar diferentes frequências e intensidade para achar o resultado mais confortável para o paciente, pois há variação individual (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

Para tornar o animal confortável o tratamento é iniciado com uma intensidade

da corrente abaixo do limiar de resposta sensorial. Nos cães isso pode ser alcançada com o aumento cuidadoso da intensidade até o animal demonstrar uma reação, como olhar para os eletrodos ou enrijecer os músculos dos membros. A intensidade é então diminuída ligeiramente até o ponto de o animal parar de reagir (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

No TENS convencional a analgesia costuma ocorrer imediatamente ou nos primeiros 20 minutos, mas a duração é curta, cessando logo após a interrupção do estímulo, já no TENS pulsado o alívio da dor ocorre entre 10 e 30 minutos (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

Figura 4: Aparelho de TENS e FES, na modalidade TENS.



Fonte: Acervo pessoal do autor.

Alguns parâmetros foram pré-estabelecidos por Levine et al (2008) como: a frequência de 50 a 150 Hz utilizado em casos de dor aguda, e entre 1 a 10 Hz, para dor crônica; a forma de onda interferenciais pré-modulares e várias outras correntes alternadas pulsáteis; a duração de fase ou de pulso entre 2 e 50 microssegundos, para dor aguda e 100 a 400 microssegundos, para dor crônica; o tempo *on* de 20 a

30 minutos, para dor aguda, e 30 minutos para dor crônica. O tratamento com o TENS pode ser realizado diariamente (LEVINE, 2008).

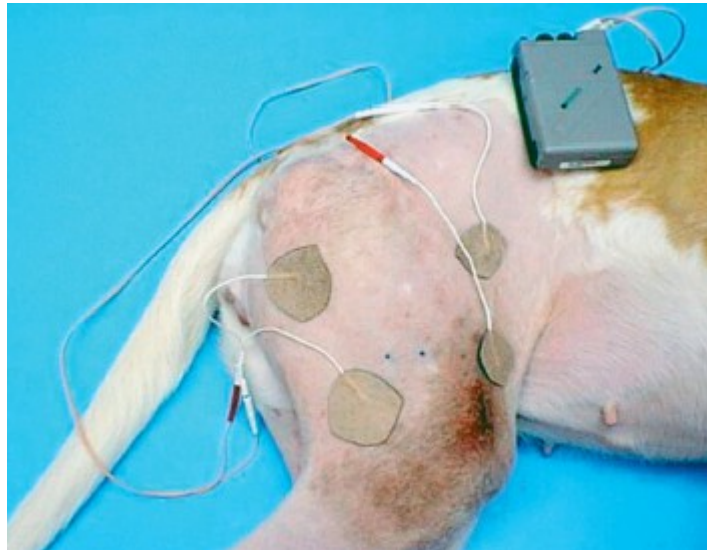
4.4.2 NMES

O NMES é um tipo de corrente no qual os pulsos são agrupados em trens de pulso (PEDRO; MIKAIL, 2009). Há um recrutamento das fibras musculares levando a um fortalecimento muscular, e isso só poderá acontecer voluntariamente ou através dos estímulos elétricos apropriados. É recomendado para o restabelecimento da sensação de contração muscular, no pós-operatório ou trauma, para a redução da atrofia muscular de alguns pacientes em que exercícios de sustentação de peso são contraindicados ou sua execução é praticamente impossível (LEVINE et al., 2008; MARTIN,2014; AGNE, 2016). Também indicado em casos de desuso do membro decorrente de uma colococefalectomia (LEVINE et al., 2008).

Os geradores FES refere-se ao uso de pulsos elétricos destinados a produzir contrações mediante trens de pulsos em grupos musculares que desencadeiam movimentos habituais. Conseguem produzir contração muscular por intermédio de um estímulo do nervo periférico, ou seja, somente há resposta adequada em casos de lesões cerebrais e medulares altas, não respondendo adequadamente lesões no neurônio motor inferior e placa motora (AGNE, 2016).

Para o NMES o eletrodo deve ser posicionado sobre o músculo a ser estimulado. O equipamento deve ser acionado gradativamente, incrementando a intensidade da corrente. Nesse momento deve ser observado a resposta do músculo ao estímulo, o paciente não pode expressar dor (AGNE, 2016).

Figura 5: Aplicação de estimulação elétrica para a contração dos músculos da coxa cranial e caudal.



Fonte: (MILLIS; LEVINE, 2014)

Da mesma forma que o TENS, Levine et al (2008) estabeleceram alguns parâmetros relacionados ao NMES. Sendo a frequência entre 25 e 50 Hz, a forma da onda no simétrica de pulso bifásico, duração entre 100 e 400 microssegundos, para aumentar o conforto, aumentar a rampa em 2 a 4 segundos e a diminua em 1 a 3 segundos; relação de 1:3 a 1:5 de tempo *on/off*. Pode-se fazer de três a sete sessões por semana.

4.5 Magnetoterapia

A magnetoterapia é a aplicação terapêutica de campos magnéticos (CM) produzidos por corrente elétrica, no qual vão desenvolver uma função terapêutica nos tecidos sujeitos a essa influência (AGNE, 2016). A força do campo magnético é mensurada em gauss (G), sendo que a sua amplitude magnética terapêutica varia entre 2500 e 6000G (LEVINE et al., 2008).

Há dois tipos de terapia por meio de campos magnéticos: a que utiliza magnetos estáticos, que geram um CM contínuo gerando um efeito térmico, desencadeando alterações fisiológicas, de relaxamento; e a que utiliza o campo

magnético pulsátil (aparelho que cria um campo magnético), que gera um menor efeito térmico e mais ação estimulante ou de ativação celular. Há diversos estudos que comprovam sua eficiência para reparação óssea, estimulando o metabolismo do cálcio e, portanto, favorecendo a reparação de fraturas (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009; AGNE, 2016).

Os campos magnéticos apresentam efeitos orgânicos a nível bioquímico, celular, tissular e sistêmico. Há modificação da permeabilidade da membrana, estabilização da bomba de sódio, estimulação da reprodução celular, estímulo geral do metabolismo celular, vasodilatação, etc. (MARTIN, 2014).

Os mecanismos terapêuticos propostos incluem um aumento no fluxo sanguíneo local, possível liberação de endorfinas e efeitos antiinflamatórios, efeito de reparação e regeneração tissular e efeito analgésico (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014; AGNE, 2016).

Figura 6: Felino recebendo tratamento com magneto.



Fonte: O próprio autor.

Os magnetos devem ser aplicados diretamente sobre a área a ser tratada, pois ocorre uma redução significativa do campo magnético com pequenos distanciamentos (LEVINE et al., 2008). Podem ser em placas quadradas ou campos

redondos (AGNE, 2016).

O tratamento com magnetoterapia é indicado para tratamento de fraturas, mesmo na presença de gesso e implantes metálicos. Outra utilização possível seria para a prevenção de perda de massa óssea, osteoartrites, osteoporose, tendinites e desmites, periostites, feridas crônicas e necrose asséptica da cabeça do fêmur (PEDRO; MIKAIL, 2009). No entanto, deve ser considerado como um complemento ao tratamento, ou seja, deve ser associado a outros tratamentos fisioterápicos para que haja um resultado eficiente (LEVINE et al., 2008).

Ao seu uso, não deve haver nenhum outro objeto metálico, pois poderiam retificar o CM. É contraindicado na presença de marca-passo (LEVINE et al., 2008).

4.6 Hidroterapia

A hidroterapia tem como objetivo reduzir a força do peso do animal, auxiliando assim no aumento da amplitude de movimento articular e no fortalecimento muscular (LEVINE et al., 2008). Por conta disso é necessário entender os princípios básicos e propriedades da água, incluindo densidade relativa, fluotabilidade, viscosidade, resistência, pressão hidrostática e superfície tensão para apreciar os benefícios dessa terapia e planejar um adequado programa de reabilitação aquática (MILLIS; LEVINE, 2014).

Podemos considerar uma modalidade para as afecções no coxofemoral: a imersão parcial (hidroginástica), pois a imersão total é mais requisitada para a parte respiratória e pacientes neurológicos. Para esta modalidade, a imersão dependerá do objetivo da terapia e o animal deverá apoiar-se no piso, utilizando-se para tal hidroesteiras. Em cães, por exemplo, a imersão na altura do côndilo lateral do fêmur, a descarga é de 85% e, no nível do trocanter maior do fêmur, é de 38%. Quanto mais submerso o animal estiver, mais leve ele ficará e maior será a sua resistência

ao movimento (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Figura 7: Cão caminhando na hidroesteira.



Fonte: (MILLIS; LEVINE, 2014)

Figura 8: Felino em tratamento na hidroesteira



Fonte: (RYCHEL, 2010).

Exercício na água é eficaz para melhorar a força, manter o tônus, a resistência muscular, a amplitude de movimento das articulações e evitar a descarga de peso sobre as estruturas do aparelho locomotor, minimizando dor. Fornece suporte adicional aos membros, reduzindo a probabilidade de lesão dos músculos,

tendões e ligamentos (MONK, 2016). Além disso, a esteira encoraja o paciente a caminhar ou correr com um padrão de marcha mais normal do que o conseguido com a natação e auxilia na redução do peso do animal (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

O ideal é que o local da hidroterapia conste com um sistema de filtragem da água para a remoção dos pelos e de partículas. Ainda assim, a escovação é recomendada para evitar o acúmulo de pelos no local (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Um aspecto importante a ser considerado é o medo que alguns cães e gatos sentem com relação a água. Se um cão entrar em pânico, o cão e o manipulador poderão ser colocados em uma situação potencialmente perigosa, nesse caso, ambos podem se ferir. O ideal é acalmá-lo e encorajá-lo quando for necessário, através de uma guia pelo lado de fora da hidroesteira. A altura da água pode ser ajustada, o que altera a flutuabilidade e altera o movimento articular (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

A temperatura da água deve estar entre 25° e 30°C para maximizar o conforto do paciente durante a realização do exercício. Quando a água é aquecida ou resfriada, os efeitos relacionados a terapia de calor e frio podem ser associadas. Em cães de pequeno porte a natação pode ser feita na própria esteira aquática (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

O exercício pode durar de 2 a 5 minutos, pois os pacientes podem se cansar facilmente nesta modalidade (LEVINE et al., 2008).

O tratamento com a hidroterapia é indicado em reabilitação do pós-operatório, fraturas, condições neurológicas, tendinite, condicionamento e outros distúrbios em que um cão é relutante em usar o membro ou falta de força e para melhorar a amplitude de movimento (MILLIS; LEVINE, 2014; MONK,2016).

Pacientes que apresentam feridas abertas, infecções, disfunções cardíacas e respiratórias, incontinência urinária e diarreia, a hidroterapia é contraindicada, bem

como em cães e gatos que evidenciam um elevado nível de medo da água. Outras condições que não respondem bem a reabilitação na hidroesteira são: tensões musculares graves e fratura com fixadores externos (PEDRO; MIKAIL, 2009; MILLIS; LEVINE, 2014).

4.7 Cinesioterapia

O termo refere-se a um tratamento através do movimento, como o próprio nome já diz. Podendo ser passivo, realizado pelo terapeuta; ativo, realizado pelo paciente; ativo assistido, o paciente executa com o auxílio do terapeuta; ou como alongamento, fortalecimento com ou sem sobrecarga (PEDRO; MIKAIL, 2009). Iremos tratar a respeito da forma de movimentação passiva, na modalidade de massagem e alongamento.

4.7.1 Massagem

A massagem é caracterizada pela manipulação terapêutica de tecidos moles e músculos. É frequentemente considerada como parte do tratamento na fisioterapia animal, sendo um dos métodos mais efetivos para o relaxamento e para a estimulação positiva, podendo ser usado como forma de preparar os tecidos moles para outros tratamentos, influenciando no aumento da amplitude de movimento (ADM). Tem uma ação importante também no sistema nervoso e circulatório, no entanto, a função não pode ser restaurada apenas com a massagem (LEVINE et al., 2008; PRYDIE; HEWITT, 2015).

Os efeitos dessa terapia podem ser classificados como reflexos ou mecânicos. Quanto aos efeitos reflexos, são produzidos através da estimulação de receptores periféricos, que produzem ações centrais, resultando em sensações de prazer e relaxamento, como uma massagem profunda aplicada sobre as linhas de

tecido cicatricial fibroso que restringe o movimento, e tem como objetivo aumentar/melhorar a ADM. Já os efeitos mecânicos auxiliam o retorno do fluxo sanguíneo e linfático e produzem mobilização muscular, podendo remover edema e restos metabólicos, desfazer aderências, favorecendo a movimentação do membro (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

Os principais tipos de massagem são: Effleurage, compressão, fricção transversa profunda, acupressão e pontos-gatilho, tapotagem e liberação fascial (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Como benefícios na aplicação da massagem estão incluídos: o aumento da circulação sanguínea e fluxo linfático, redução do edema e remodelamento do tecido cicatricial irregular, alívio da dor, a mobilização dos tecidos contraturados, sedação, redução do espasmo muscular. Também utilizada para redução do estresse do animal, dependendo da técnica empregada induzindo o bem-estar, o que pode ajudar na recuperação (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

Cada tipo de massagem deve ser estudada individualmente e aplicada conforme a necessidade do paciente. O terapeuta irá avaliar se há alguma área com restrição de movimentos e, nesse caso, quais os grupos musculares envolvidos. Aplicação de calor no início e no final da sessão irá melhorar o relaxamento do paciente (RIVIÈRE, 2007).

A pressão colocada sobre área está diretamente relacionada à profundidade da lesão da superfície da pele, e a ADM deve ser apropriada para o tamanho do tecido a ser tratado (PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

A terapia com massagem é indicada em casos de problemas ortopédicos crônico, pós-operatório (auxilia a mobilidade), atrofia muscular, para a melhora do fluxo sanguíneo e da linfa, para reduzir a dor e a formação de cicatriz (PRYDIE; HEWITT, 2015). No caso de cães e/ou gatos que foram submetidos a um período de

confinamento ou estão com a mobilidade restrita, a massagem ajuda a manter o tônus e a condição muscular. Em cães que sofrem de uma condição permanente, como osteoartrite, terapia antes do exercício, ajuda no fluxo sanguíneo. Pode ser utilizada também para liberar tecido cicatricial e retornar a mobilidade do tecido ao normal (MILLIS; LEVINE, 2014).

É contraindicado em locais que apresentem tumores malignos, doenças avançadas dos vasos sanguíneos (aterosclerose ou arteriosclerose), trombose, choque, febre, inflamação aguda e animais agressivos. Existem também restrições em áreas de inflamação, áreas de hemorragia e hematoma ativo, locais com fraturas instáveis ou infeccionadas, problemas de pele (micose), doenças infecciosas, estágios agudos da doença viral, tratamento com esteróides a longo prazo, que pode deixar a pele enfraquecida e mais suscetível a danos (LEVINE et al., 2008; MILLIS; LEVINE, 2014; PRYDIE; HEWITT, 2015).

É uma terapia indispensável para auxiliar a mobilidade de pacientes gravemente debilitados, com restrições locomotoras (LEVINE et al., 2008).

4.7.2 Alongamento

O alongamento tem a capacidade de manter os músculos flexíveis ao proporcionar o aumento do comprimento muscular. É um adjuvante para a preparação de atividades físicas e diárias, além de ser um importante fator para a reabilitação de lesões, diminuindo as tensões musculares e melhorando a coordenação motora no geral, tornando o músculo mais elástico e flexível, pois auxilia na liberação do ácido láctico produzido no músculo durante a atividade física (PEDRO; MIKAIL, 2009). Segundo Martín (2014), uma musculatura sem tensão, com um bom equilíbrio muscular entre os extensores e flexores, determinam um bom ganho de mobilidade articular e também diminui o risco de possíveis lesões.

O alongamento estático ou passivo utiliza a força externa do fisioterapeuta,

que proporciona um estiramento muscular até o ponto mais distante possível para a aquela musculatura específica. Essa movimentação visa um ganho e a manutenção de amplitude. O ideal é que esse alongamento dure no mínimo por 1 minuto (PEDRO; MIKAIL, 2009).

A outra modalidade é o movimento balístico, no qual envolve movimento pendulares, saltos, etc. Porém, esse tipo não encaixa-se em afecções coxofemorais (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Um fator relevante é o uso da massagem anterior ao alongamento, visto que auxilia na liberação da musculatura firme, preparando o corpo para alongamento articular passivo e pode, portanto, aumentar a amplitude de movimento que pode ser alcançada (PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

4.8 Ondas de choque extracorpóreas (ESWT)

As ondas de choque extracorpóreas são ondas acústicas de alta pressão e velocidade produzidas fora do corpo gerando uma alta energia e amplitude (20 a 100 megapascals MPa). São produzidas através de um meio fluido pela conversão de energia elétrica em mecânica e podem se classificar em dois grupos: o focal e o radial (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014; MILLIS; LEVINE, 2014). No grupo focal, as ondas se focalizam em um ponto com uma profundidade determinada, que será o local de tratamento e em função de como é gerada, podem ser eletrohidráulico, eletromagnética ou piezoelétrica. No grupo radial, toda a área dolorosa é contornada durante a aplicação, sendo estes impulsos acústicos caracterizados por um aumento abrupto da pressão positiva, seguido por uma fase rápida de sensação de alívio (MARTIN, 2014).

As ESWT levam a uma ação analgésica, anti-inflamatória, a dilatação dos vasos sanguíneos, redução do edema, melhora da vascularização e na formação de novos vasos (angiogênese), ao auxílio na consolidação óssea, realinhamento das

fibras tendíneas e aceleração da cicatrização de feridas, liberação de radicais livres, auxiliando no fortalecimento na imunidade celular, hiperestimulação do tecido nervoso, reforçando o efeito analgésico (BUCHBINDER et al., 2002; LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014).

Para a aplicação das ondas de choque, segundo Levine et al. (2008), é necessário sedação ou anestesia forte para melhorar o conforto do paciente, pois a terapia pode resultar em dor em alguns casos, sendo necessário a realização de um exame clínico completo e exames complementares.

A área a ser tratada deve ser tricotomizada e limpa. Deve-se escolher o número de ondas por sessão, assim como a frequência e a pressão, e assim se aplica o gel condutor, necessário para eliminar o ar. O aplicador deve ficar perpendicular à superfície, enquanto se aplica uma leve pressão, realizando pequenos movimentos circulares. Em uma articulação deve ser direcionado para a inserção da cápsula articular e não para a cartilagem articular (MARTIN, 2014; MILLIS; LEVINE, 2014).

Cada sessão dura aproximadamente 15 minutos, embora em alguns casos, a terapia deve durar de 1 a 4 semanas para obter efeito completo. Depois da sessão podem aparecer petéquias, inflamação ou agravamento dos sintomas nas primeiras 24 horas após o tratamento, por isso aspirinas e outros fármacos não seletivos para a cicloxigenase, devem ser suspensos antes. Para evitar esta reação inflamatória, pode-se combinar a terapia de ondas de choque com aplicação de gelo antes e depois da sessão (LEVINE et al., 2008; MILLIS; LEVINE, 2014).

Feridas devem ser tratadas com baixa energia a níveis séricos, ao passo que as fraturas não consolidadas e a OA podem ser tratadas com níveis de energia mais altos (MILLIS; LEVINE, 2014).

Efeitos clínicos secundários podem ser encontrados após a sessão como um leve formigamento, dor ou vermelhidão de curta duração na área tratada (MARTIN,

2014).

É necessário conhecer bem a relação ao nível de energia, número de choques, e frequência de aplicação para fornecer o melhor tratamento para várias condições. Além disso, pesquisas são necessária para entender melhor os mecanismos de ação (LEVINE et al., 2008; MARTIN, 2014; MILLIS; LEVINE, 2014).

O tratamento com ESWT é indicado para cicatrização de feridas; osteoartrite; fraturas atrasadas e não consolidadas; patologias tendinosas e tendinites; doenças articulares degenerativas; espondiloartrose; displasia coxofemoral; doença de Legg-Clave-Perthes; degeneração do tecido conjuntivo; lesões musculares. Seus resultados são semelhantes a ação esperada com o uso de AINEs, sendo recomendada para pacientes que são incapazes de tolerar a administração desse tipo de medicamento (MARTIN, 2014; MILLIS; LEVINE, 2014).

É contraindicada em cães suspeitos de doença articular imunomediada, infecciosa artrite, doença neoplásica, discoespondilite ou fraturas instáveis ou em déficits neurológicos, implantes metálicos, inflamação aguda, áreas de crescimento ósseo, incisão cirúrgica nos primeiros 8 dias, órgãos ou cavidades preenchidas com gás, alterações da coagulação, tratamentos com anticoagulantes, trombose, foco purulento, e devem ser evitados em nervos e um útero gravídico (MARTIN, 2014; MILLIS; LEVINE, 2014).

5 APLICAÇÃO DA FISIOTERAPIA NAS AFECÇÕES COXOFEMORAIS

A reabilitação de pacientes que constituem essas afecções, deve ser feita de forma cuidadosa e de acordo com cada animal. Devemos levar em consideração todos os aspectos mencionados no capítulo de fisioterapia para então montar um protocolo terapêutico adequado para cada paciente.

5.1 Reabilitação em DCF

O foco para pacientes que apresentam DCF é o alívio da dor, fortalecimento muscular, aumento da amplitude de movimento e diminuição do uso de fármacos. De um modo geral, pacientes displásicos apresentam dor variada e processo inflamatório crônico, além de hipotrofia em toda a musculatura pélvica e, principalmente, contratura do músculo pectíneo (PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

Como modalidades terapêuticas nesses casos, o uso do *laser* na zona cirúrgica e no pectíneo tem seus efeitos analgésicos e antiinflamatórios (não recomendado para uso pós cirurgia de denervação, devido a estimulação celular). Em seguida pode-se usar magnetoterapia no quadril, abrangendo a área cirúrgica, completando o efeito antiinflamatório (MARTIN, 2014).

O uso de TENS (durante 20 minutos) ou UST (modo contínuo) sobre a articulação promove a analgesia e relaxamento muscular. Os exercícios de manipulação e alongamento são feitos em seguida, principalmente abdução do músculo pectíneo. Além disso é importante evitar possíveis aderências cirúrgicas utilizando a massoterapia na zona afetada (PEDRO; MIKAIL, 2009; MARTIN, 2014).

A hidroterapia com esteira subaquática também poderá ser utilizada, promovendo analgesia e relaxamento, além de fortalecimento muscular sem sobrecarga articular. E como fortalecimento muscular, o uso de FES no quadríceps é

recomendável (PEDRO; MIKAIL, 2009).

É importante lembrar que em casos de animais que passaram por cirurgia de colocefalectomia, o repouso se faz necessário para que ocorra a cicatrização óssea. É recomendável que o tutor tenha pisos adequados, como antiderrapantes para auxiliar na recuperação e evitar com que o animal sinta dor. O tempo de recuperação é maior em animais mais idosos e obesos, por isso, uma dieta para perda de peso, pode-se fazer necessária (PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

5.2 Reabilitação em OA

O foco para o gerenciamento OA é alívio da dor e mobilidade, retardo no processo de evolução da doença, minimização dos sintomas, aumento da amplitude articular e fortalecimento muscular. Esses objetivos estão relacionados primariamente ao controle de peso, exercícios terapêuticos e uso de medicações. Tendo isto em mente, então nos permite focar nossa estratégia de gestão (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009; PRYDIE; HEWITT, 2015).

O *laser* ao redor da área afetada vai promover analgesia e diminuir a inflamação, permitindo, a não-utilização de medicamentos que poderiam causar efeitos colaterais quando administrados por longos períodos. Nesse caso, pode-se utilizar o UST no seu modo contínuo, o qual produz efeito térmico promovendo analgesia, diminuição da rigidez articular, aumento do fluxo sanguíneo, aumento da extensibilidade do tecido colágeno e redução do espasmo muscular. Da mesma forma, a hidroterapia com a utilização de água quente, também produz os efeitos térmicos desejáveis para essa terapia, além de promover um aumento da ADM (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Ainda no auxílio para a redução da dor, a utilização de TENS também gera efeitos benéficos no tratamento de cães com osteoartrose. Outro meio novo para a

redução da dor, é a utilização de ondas de choque extracorpóreas (LEVINE et al., 2008). Um estudo demonstrou a eficácia do tratamento com ESWT em pacientes acometidos de osteoartrose em decorrência de uma displasia coxofemoral, promovendo benefícios em relação a locomoção do paciente (SOUZA, 2013).

Já os alongamentos contribuem para o aumento da amplitude articular e a mobilidade dos tecidos moles que as cercam (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Caso o paciente apresente um certo grau de fraqueza muscular, a utilização de NMES auxilia na recuperação da força, assim como exercícios de baixo impacto articular, como caminhadas ou hidroterapia (LEVINE et al., 2008).

Alguns cuidados são necessários para que a terapia seja efetiva. A modificações no estilo de vida podem ser benéficas para pacientes com osteoartrose. Orientações de como devem ser mantidos dentro de casa, em local seco e quente, com piso antiderrapante e um colchão para dormir. O uso de rampas indicado na tentativa de minimizar saltos e acesso aos degraus de escadas. Também um cuidado especial com a dieta para perda de peso e passeios regulares, contribuem para minimização dos sintomas (LEVINE et al., 2008; PEDRO; MIKAIL, 2009).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da fisioterapia como adjuvante ao tratamento de afecções coxofemorais vem sendo empregada de modo satisfatório na medicina veterinária. Conforme o objetivo do tratamento o terapeuta deve escolher a modalidade adequada, levando em conta a diferença de cada paciente.

Para melhorar o prognóstico, o veterinário ortopédico e cirurgião devem trabalhar em conjunto ao fisioterapeuta veterinário a fim de promover uma melhor resposta ao tratamento e a utilização total do membro afetado, melhorando assim, a qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

- AGNE, Jones Eduardo. **Eletrotermofototerapia**. 3. ed. Santa Maria: O Autor, 2016.
- BJORDAL, Jan Magnus et al. The anti-inflammatory mechanism of low level laser therapy and its relevance for clinical use in physiotherapy. **Physical Therapy Reviews**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.286-293, ago. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1179/1743288x10y.0000000001>.
- BUCHBINDER, Rachelle et al. Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. **Jama**, [s.l.], v. 288, n. 11, p.1364-1373, 18 set. 2002. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.288.11.1364>.
- DENNY, Hamish R.; BUTTERWORTH, Steven J.. **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2006.
- DRUM, Marti G. et al. Feline Rehabilitation. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v. 45, n. 1, p.185-201, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.010>.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- ETTINGER, Stephen J.. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Moléstias do cão e do gato**. 3. ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1992.
- GETTY, Robert. Osteologia. In: GETTY, Robert. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 1986. Cap. 48, p. 1362.
- LEVINE, David et al. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca Ltda, 2008.
- LEONARD, Ellis P.. Luxations in the pelvic limb: Coxo-femoral Luxation (Luxation of the Hip). In: LEONARD, Ellis P.. **Orthopedic Surgery of the Dog and Cat**. 2. ed. Philadelphia, London And Toronto: W.b Saunders Company, 1971. Cap. 8. p. 203-218.
- LIEBICH, Hans-georg; KÖNIG, Horst Erich; MAIERL, J.. Membros pélvicos ou posteriores: (Membra Pelvina). In: KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2016. Cap. 4. p. 223-246.
- MARTIN, Francesc Minguell. **Manual de Fisioterapia en Pequeños Animales**. Barcelona,españa: Multimédica Ediciones Veterinarias, 2014
- MILLIS, Darryl; LEVINE, David. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2. ed. Philadelphia: Elsevier, 2014. (MILLIS; LEVINE, 2014)

MONK, Michelle. Aquatic therapy. In: MCGOWAN, Catherine M.; GOFF, Lesley. **Animal Physiotherapy: Assessment, treatment, and rehabilitation of animals..** 2. ed. Uk: John Wiley & Sons Ltd., 2016. Cap. 14. p. 225-236.

NOBLET, Jenna; RAGETLY, Chantal. Physiothérapie lors d'arthrose: Ce qu'il faut savoir. **L'essentiel**, L'isle-adam, v. 5, n. 312, p.22-25, 11 dez. 2013.

PEDRO, Claudio Ronaldo; MIKAIL, Solange. **Fisioterapia Veterinária.** 2. ed. Barueri, Sp: Editora Manole Ltda, 2009.

PIERMATTEI, Donald L.; FLO, Gretchen L.; DECAMP, Charles E.. **Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais.** 4. ed. São Paulo: Editora Manole, 2009.

PRYDIE, David; HEWITT, Isobel. **Practical Physiotherapy for Small Animal Practice.** West Sussex, Uk: John Wiley & Sons,Ltd 2015.

PRYOR, Brian; MILLIS, Darryl L.. Therapeutic Laser in Veterinary Medicine. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v. 45, n. 1, p.45-56, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.003>.

RIVIÈRE, Sarah. Physiotherapy for cats and dogs applied to locomotor disorders of arthritic origin. **Veterinary Focus**, Aimargues, France, v. 17, n. 3, p.33-36, jan. 2007.

RIVIÈRE, Sarah et al. La rééducation fonctionnelle chez les carnivores domestiques: application aux troubles locomoteurs d'origine orthopédique ou neurologique: Functional rehabilitation in domestic carnivores: application to locomotor disorders of orthopaedic or neurological origin. **Bulletin de L'academie Veterinaire de France.** Maisons-alfort, p. 269-274. 17 mar. 2005.

RYCHEL, Jessica K.. Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis. **Topics In Companion Animal Medicine**, [s.l.], v. 25, n. 1, p.20-25, fev. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.tcam.2009.10.005>.

SHARP, Brian. Feline Physiotherapy and Rehabilitation. *Journal Of Feline Medicine And Surgery*, [s.l.], v. 14, n. 9, p.622-632, 23 ago. 2012. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x12458209>.

SOUZA, Alexandre Navarro Alves de. **Análise cinética da locomoção de cães com osteoartrose coxofemoral submetidos ao tratamento de ondas de choque extracorpóreas.** 2013. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Spiller, P et al. Displasia coxofemoral em gato. *Acta Scientiae Veterinariae.* 43 : 1-3, 2015. [Fecha de consulta: 23 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289039764015>

STARKEY, Chad. **Recursos Terapêuticos em Fisioterapia**. 2. ed. Barueri, Sp: Editora Manole Ltda, 2001.