



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

REBECCA MIRANDA CARIRY

**FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE DISPLASIA COXOFEMORAL:
REVISÃO DE LITERATURA**

**AREIA
2022**

REBECCA MIRANDA CARIRY

**FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE DISPLASIA COXOFEMORAL:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Carvalho Buquera.

**AREIA
2022**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C277f Cariry, Rebecca Miranda. Fisioterapia no
pós-operatório de displasia coxofemoral: revisão
de literatura / Rebecca Miranda Cariry. -
Areia:s.n, 2022.

38 f. : il.

Orientação: Luiz Eduardo Carvalho Buquera.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina veterinária. 2. Reabilitação. 3. Cães.
4. Colocofalectomia. I. Buquera, Luiz Eduardo Carvalho.
II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

REBECCA MIRANDA CARIRY

**FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE DISPLASIA COXOFEMORAL:
REVISÃO DE LITERATURA**

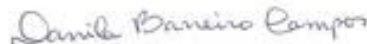
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 16/11/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luiz Eduardo Carvalho Buquera (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dra. Danila Barreiros Campos
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Bárbara Meneses Lins
Médica Veterinária/Avaliadora Externa

Ao meu Deus, que me salvou pela graça e me aperfeiçoa na perseverança. Aos meus pais pelo apoio, carinho e paciência. Aos animais, pela natureza maravilhosa da expressão da graça do Criador, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que, acima de tudo, nunca me deixou só, sempre me dizendo o quanto eu sou amada, forte e que estou segura em Seus braços!

Ao meu pai Geminiano, e à minha mãe Adriana pela compreensão nas ausências e o apoio em meio à crise. Vocês foram essenciais para que eu conseguisse!

Aos professores do Curso da UFPB, em especial, à professora Sara, professora Norma, professora Lindomárcia e ao professor Luiz Eduardo que me apoiaram e me ajudaram a perseverar.

Aos pastores, José Orlando, Robson e Josinaldo, bem como suas esposas, que me acompanharam e me ajudaram a crescer na fé e na vida, me dando forças para chegar aonde cheguei.

À minha psicóloga, Paula, por seu trabalho incrível, me ajudando a entender tudo à minha volta e a superar meus medos e inseguranças, me pressionando na medida certa e me incentivando no meu processo de amadurecimento, crescimento e independência.

Aos meus irmãos, Clóvis, Mayara, João Pedro e Ana Clara e aos meus companheiros, Lucas, Vinícius, Rebeca, Neide, Mikaela, As Bárbaras, Thaís, Karol, Malu, Jéssica e tantos outros pelas conversas, momentos especiais, apoio e solidariedade, e por me mostrarem a importância e o valor da amizade!

Aos animais, em especial aos cavalos, que me inspiraram e foram o grande motivo de escolher esse curso.

Ao professor Luiz pelas leituras e sugestões ao longo dessa orientação, pela paciência, compreensão e pela dedicação.

Essa vitória também é de vocês!

*“Não fui eu que ordenei a você?
Seja forte e corajoso!
Não se apavore nem desanime,
pois o Senhor, o seu Deus,
estará com você por onde você andar”*

Josué 1:9

RESUMO

A displasia coxofemoral é uma doença multifatorial que atinge cães e gatos com rápido desenvolvimento osteomuscular, nela estão envolvidos fatores hereditários, ambientais e nutricionais. O tratamento conservador é realizado por meio da administração de condroprotetores, analgésicos, anti-inflamatórios esteroidais (AIEs), anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e fisioterapia. Em muitos casos, faz-se necessário o tratamento cirúrgico, sendo uma das técnicas mais difundida a ressecção do colo e cabeça femoral. A fisioterapia engloba técnicas e modalidades terapêuticas que geram analgesia, aceleram a cicatrização e promovem redução do tempo de recuperação pós-operatória. Este trabalho tem como objetivo a apresentação de uma revisão de literatura acerca das técnicas básicas de fisioterapia veterinária empregadas no pós-operatório de colocefalectomia para tratamento de displasia coxofemoral. Realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa por meio de artigos, revisões, estudos de caso e monografias em plataformas digitais confiáveis de publicação acadêmica e livros de ortopedia, cirurgia, clínica médica e reabilitação veterinária. Compreende-se que a fisioterapia no pós-operatório ortopédico é importante e eficaz na melhora da qualidade de vida e do tempo de recuperação dos pacientes, e que se faz necessária a divulgação de seus benefícios no auxílio à terapia medicamentosa e cirúrgica, bem como na prevenção de lesões e manutenção da qualidade de vida do paciente.

Palavras-Chave: reabilitação; cães; colocefalectomia.

ABSTRACT

Hip dysplasia is a multifactorial disease that affects dogs and cats with rapid osteomuscular development, in which hereditary, environmental and nutritional factors are involved. Conservative treatment is performed through the administration of chondroprotectors, analgesics, steroidal anti-inflammatory drugs (SIAs), non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), and physiotherapy. In many cases, surgical treatment is necessary, one of the most widespread techniques being resection of the femoral neck and head. Physiotherapy includes techniques and therapeutic modalities that generate analgesia, accelerate healing, and promote the reduction of postoperative recovery time. The aim of this study is to present a literature review of the basic veterinary physiotherapy techniques used in the post-operative period of colicectomy for the treatment of hip dysplasia. A narrative literature review was carried out using articles, reviews, case studies and monographs in reliable digital platforms of academic publication and books on orthopedics, surgery, clinical medicine and veterinary rehabilitation. It is understood that physiatry in the orthopedic postoperative period is important and effective in improving the quality of life and recovery time of patients, and that it is necessary to spread the word about its benefits in aiding drug and surgical therapy, as well as in preventing injuries and maintaining the quality of life of the patient.

Keywords: rehabilitation; dogs; Colicectomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Representação gráfica da ressecção da cabeça e colo femorais em acesso craniolateral.....	17
Figura 2 –	Representação gráfica do formato de onda da terapia TENS.....	19
Figura 3 –	Representação gráfica do formato de onda da terapia FES.....	19
Figura 4 –	Aparelho de eletroterapia com corrente TENS e FES, com gel de ultrassom e eletrodos emborrachados fixados com esparadrapos, em cão.....	20
Figura 5 –	Demonstração da realização de laserterapia com laser classe IIIb, com caneta em contato direto, perpendicular à pele	22
Figura 6 –	Demonstração de alongamento passivo em bola de pilates.....	23
Figura 7 –	Cão realizando movimentação ativa através de pista de obstáculos com cavaletes	23
Figura 8 –	Demonstração de exercício de movimentação ativa em disco.....	24
Figura 9 –	Exemplo de exercício ativo em prancha de equilíbrio	24
Figura 10 –	Bobinas de CEMP posicionadas sob a região lombar e coxofemoral direita de cão	26
Figura 11 –	Radiografia ventrodorsal de cão da raça Beagle, 11 anos, mostrando incongruência bilateral das articulações coxofemorais e leve grau de doença articular degenerativa.....	28
Figura 12 –	Radiografia de pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, após cirurgia de ressecção da cabeça e colo femoral.....	29
Figura 13 –	Radiografia de pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, após realização de uma segunda cirurgia de ressecção da cabeça e colo femoral.....	30
Figura 14 –	Radiografia da pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, ao final do tratamento com sessões de fisioterapia.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	METODOLOGIA	13
3	DESENVOLVIMENTO	14
3.1	DISPLASIA COXOFEMORAL.....	14
3.2	RESSECÇÃO DA CABEÇA E DO COLO FEMORAL.....	16
3.3	FISIOTERAPIA.....	18
3.3.1	Eletroterapia.....	18
3.3.2	Laserterapia.....	19
3.3.3	Cinesioterapia.....	22
3.3.4	Campo Magnético.....	24
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
5	APÊNDICE 1.....	28
5.1.	RELATO DE CASO	28
5.2.	CONCLUSÃO	33
6	REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A displasia coxofemoral (DCF) consiste em má formação uni ou bilateral das articulações coxofemorais (SOMMER; FRATOCCHI, 1998; MORAES, 2015) em cães e gatos, principalmente em cães de porte grande e crescimento rápido. Fatores como peso, ambiente, biomecânica do animal, alimentação, condicionamento osteomuscular e genética influenciam direta e indiretamente essa afecção, caracterizada como multifatorial (MORAES *et al*, 2015; HYPPOLITO *et al*, 2017)

O diagnóstico é realizado por meio de inspeção e observação clínica associadas aos testes de Ortolani e Bardens, mas só é confirmado por meio de exame radiográfico em incidência ventrodorsal com os membros pélvicos estendidos e rotacionados medialmente. O tratamento pode ser conservador, com associação de fisioterapia, medicamentos e mudanças nutricionais, ou cirúrgico com técnicas como a Osteotomia Pélvica Tripla, Sinfiodese Púbica, Substituição Total de Quadril, Denervação Percutânea e Colocefalectomia (HYPPOLITO *et al*, 2017)

A Colocefalectomia ou ressecção da cabeça e do colo do fêmur é uma das técnicas mais utilizadas na atualidade. Em geral, é recomendada para pacientes com tratamento conservador não efetivo, tendo melhor efeito em cães com menos de 20kg. Também é indicada para tratar pacientes com Doença Articular Degenerativa (DAD), secundária à DCF, que ocorre com certa frequência. A referida técnica apresenta um bom tempo de recuperação se comparada às outras técnicas disponíveis, além de ter menor custo por ser simples e não envolver implantes (MORAES *et al*, 2015).

Segundo Mikail, (2007), a fisioterapia é imprescindível para controle algico, reestabelecimento da biomecânica adequada do membro, tonificação muscular e até mesmo aceleração da cicatrização de lesões.

O uso de técnicas alternativas como complementares ao tratamento convencional, ou de forma isolada, têm se intensificado na medicina veterinária. Elas podem também ser usadas como método preventivo, como nos casos da hidroterapia, da termoterapia e dos alongamentos. Mesmo que em expansão, a divulgação do uso da fisioterapia e suas vertentes, e outras técnicas não-convencionais de forma geral, ainda é escasso em algumas regiões comparativamente ao emprego da medicina convencional, não só por parte dos tutores, mas também por parte dos veterinários e demais profissionais do mundo *pet*, o que gera um certo preconceito e dificuldade de aceitação (SMITH, 2011; PORTELA *et al*, 2016).

Nesse sentido, percebe-se a necessidade de divulgar os benefícios da prevenção e tratamento com a fisioterapia, cuja adoção pode representar importante auxílio às terapêuticas medicamentosa e cirúrgica, proporcionando ganho de tempo na recuperação do paciente e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida. Este trabalho teve como objetivo a apresentação de uma revisão de literatura acerca das técnicas básicas de fisioterapia veterinária empregadas no pós-operatório de ressecção da cabeça e colo femoral para tratamento da displasia coxofemoral.

2. METODOLOGIA

Foi realizada revisão bibliográfica narrativa por meio de artigos, revisões, estudos de caso, monografias e estudos clínicos em sites como Google Scholar, Capes, ScieELO e PubMed, utilizando termos como: fisioterapia veterinária, displasia coxofemoral, eletroestimulação, laserterapia, eletrotermofototerapia, ortopedia veterinária, magnetoterapia, remodelamento ósseo, colocefalectomia e outros. Foram também usados livros físicos e eBooks de ortopedia, cirurgia, clínica médica e fisioterapia veterinária.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Displasia coxofemoral

A Síndrome Displasia Coxofemoral (DCF) é assim chamada por ser caracterizada como uma doença multifatorial relacionada ao desenvolvimento anormal da articulação coxofemoral (FOSSUM, 2014). Está associada com frequência a raças de porte grande a gigante como Pastor Alemão, Retriever do Labrador, Golden Retriever, Mastiff Inglês, Rottweiler, Dogue Alemão, Fila Brasileiro e outros, mas também tem sido observada em muitos cães de porte médio e pequeno (Pug, Bulldog, Beagle e Terriers) e em gatos (DA SILVA; DE CARVALHO, 2021)

Estão envolvidos fatores hereditários, ambientais e nutricionais no desenvolvimento dessa doença, dentre eles a suplementação mineral excessiva e a sobrecarga articular. A aceleração do crescimento ósseo tende a não ser acompanhada pela musculatura adjacente gerando alterações na biomecânica e uma consequente sobrecarga articular e ligamentar. Essa sobrecarga também ocorre em animais com sobrepeso, em indivíduos que realizam exercícios de grande impacto articular e em cães que deambulam em pisos lisos e escorregadios (FOSSUM, 2014; DA SILVA; DE CARVALHO, 2021). A DCF resulta em deformidade, instabilidade e frouxidão articular, levando a arrasamento da fossa acetabular e à subluxação da cabeça do fêmur, culminando com desenvolvimento de Doença Articular Degenerativa o que gera dor e desconforto ao paciente (MORAES *et al*, 2015; HYPPOLITO *et al*, 2017).

Algumas características anatômicas podem estar associadas ao desenvolvimento da frouxidão articular, já que uma série de fatores são importantes para a manutenção de uma biomecânica adequada. Entre as possíveis causas da lassidão, estão as anormalidades de formação acetabular e da ossificação endocondral, bem como a quantidade de líquido sinovial e o enfraquecimento de estruturas anatômicas adjacentes (MINTO *et al*, 2019).

Há duas teorias sobre o mecanismo patogênico da luxação. A primeira afirma que a luxação ocorre na fase de apoio do membro, por uma anormalidade da estabilização das forças articulares nesse momento. A segunda aponta que ela ocorre na fase de balanço (após a fase de apoio, o membro fica suspenso e entra em ação a musculatura flexora), em decorrência de um possível aumento na pressão intra-articular pelo excesso de líquido sinovial, o que impediria a absorção e adequação da cápsula ao movimento realizado (MCGOWAN *et al*, 2011; MINTO *et al*, 2019)

O diagnóstico da DCF é realizado por meio de anamnese, inspeção visual de postura e marcha, palpação diagnóstica (manobra de Ortolani) e exame radiográfico. Em animais jovens pode-se utilizar o método radiográfico de PennHIP (Método Radiográfico em Distração – MRD) associados ao teste de Ortolani para avaliação de um provável desenvolvimento de DCF e DAD sendo aceitos como exames auxiliares na prevenção dessa síndrome ortopédica (PIERMATTEI *et al*, 2009; DA SILVA; DE CARVALHO, 2021)

De maneira geral, os pacientes chegam para avaliação com queixas de claudicação, alterações de marcha, relutância a caminhadas, a subir degraus e a brincadeiras, bem como à realização de saltos ou mesmo ir de encontro aos tutores quando chamados. Frequentemente apresentam dor à manipulação do membro acometido, redução da amplitude de movimento do quadril e até mesmo lesões cutâneas na altura do trocânter maior, em decorrência de automutilação por lambadura e mordedura, desencadeadas pela dor. Em alguns casos, os sinais podem ser muito discretos e passar despercebidos pelos tutores até que se agravem (PIERMATTEI *et al*, 2009; FOSSUM, 2014; MINTO *et al*, 2019).

Na inspeção visual pode-se observar hipotrofia muscular, postura em cavalete (base ampla) nas fases iniciais e postura em base estreita à medida que a doença se desenvolve, além do arqueamento da coluna vertebral, numa posição antiálgica. A marcha apresenta evidente oscilação do quadril, como se o animal estivesse “rebolando”, ou mesmo claudicação, gerando pequenos saltos em um ou ambos os membros (FOSSUM, 2014; MINTO *et al*, 2019).

O exame padrão ouro para diagnóstico de DCF é o método radiográfico convencional (MRC), que consiste numa projeção ventrodorsal com os membros estendidos paralelos à pelve, à coluna e entre si, e rotacionados medialmente. Com a imagem obtida pode ser observado o grau de subluxação coxofemoral por meio da determinação do ângulo de Norberg (inferior à 105° em animal displásico), mensuração do percentual de cobertura (PC) da cabeça femoral pelo acetábulo (inferior à 50% em displásicos), além da presença de sinais de degeneração articular, tais como: achatamento da cabeça femoral, áreas de remodelamento ósseo, colo femoral alargado, arrasamento do acetábulo, áreas de esclerose óssea e presença de osteófitos (ROCHA *et al*, 2014; HUMMEL; VICENTE, 2019).

Segundo Rocha *et al* (2008) e Hummel e Vicente (2019) o tratamento conservador é voltado para analgesia, redução da progressão da DAD, e promoção de estabilização indireta da articulação. Para tanto, são utilizados analgésicos, anti-inflamatórios esteroidais (AIEs) ou não esteroidais (AINEs), condroprotetores, sessões de fisioterapia e feitas recomendações acerca de controle de peso, manutenção do paciente em piso antiderrapante e exercícios (caminhadas leves). Cerca de 75% dos casos de DCF com DAD leve, apresentam melhora na

marcha após tratamento conservador paliativo. Nos outros 25%, assim como em casos de DAD mais severa, é recomendado o tratamento cirúrgico (HUMMEL; VICENTE, 2019)

No tratamento cirúrgico estão disponíveis diversas técnicas, cuja seleção deve considerar o caso clínico, a idade do animal, visto que algumas técnicas são para tratamento precoce em animais jovens, além da realidade financeira do tutor e a disponibilidade local de materiais e cirurgões ortopédicos. Pode-se optar por osteotomia pélvica tripla, sinfisiodese púbica, artroplastia total de quadril, denervação percutânea e colocefalectomia (MORAES *et al*, 2015; HYPOLITO *et al*, 2017).

3.2. Ressecção da cabeça e do colo femoral.

A colocefalectomia é um procedimento cirúrgico indicado para tratar diversas afecções de quadril como necrose asséptica da cabeça do fêmur, fraturas e luxações traumáticas da articulação coxofemoral e a DCF (FOSSUM, 2014; MARTINS e ROCHA, 2022). A técnica consiste na excisão completa do colo e da cabeça do fêmur, por meio de acesso craniolateral (Figura 1) ou cranioventral à articulação do quadril (FOSSUM, 2014). Ao fim da osteotomia pode-se ou não utilizar a interposição muscular para evitar o atrito ósseo, porém devido ao alto grau de trauma muscular e dor resultante, essa abordagem caiu em desuso. Em geral, posteriormente ocorre formação de uma cicatriz de tecido fibroso, denominada pseudoartrose. Na DCF, a ostectomia da cabeça e do colo do fêmur, como também é chamada, é primeira escolha para animais adultos domiciliados, sendo indicada no caso de insucesso da conduta conservadora e em pacientes com DAD ou osteoartrose estabelecida (PIERMATTEI *et al*, 2009; FOSSUM, 2014; MINTO *et al*, 2019).

Segundo Moraes *et al*. (2015) e Martins e Rocha (2022) não há contraindicações para animais mais pesados, mas nota-se que, em animais com menos de 20 quilos de peso corporal, os resultados são positivamente mais previsíveis e a reabilitação mais satisfatória. A ressecção da cabeça e do colo do fêmur é amplamente utilizada por ser uma técnica relativamente simples, mais acessível financeiramente, não envolver implantes e poder ser realizada em todas as fases do desenvolvimento.

As principais complicações dessa técnica são a formação de osteófitos, que podem ser gerados pela ressecção imprópria ou incompleta do colo femoral, e a claudicação constante, em virtude do encurtamento do membro. A alteração de marcha é relatada em menos de 40% dos

casos, e tende a diminuir com o tempo, principalmente quando o paciente é submetido à reabilitação e fisioterapia precoces, usando o membro operado em até 48 horas do procedimento (PIERMATTEI *et al*, 2009; PEREGRINO, 2021; MARTINS; ROCHA, 2022).

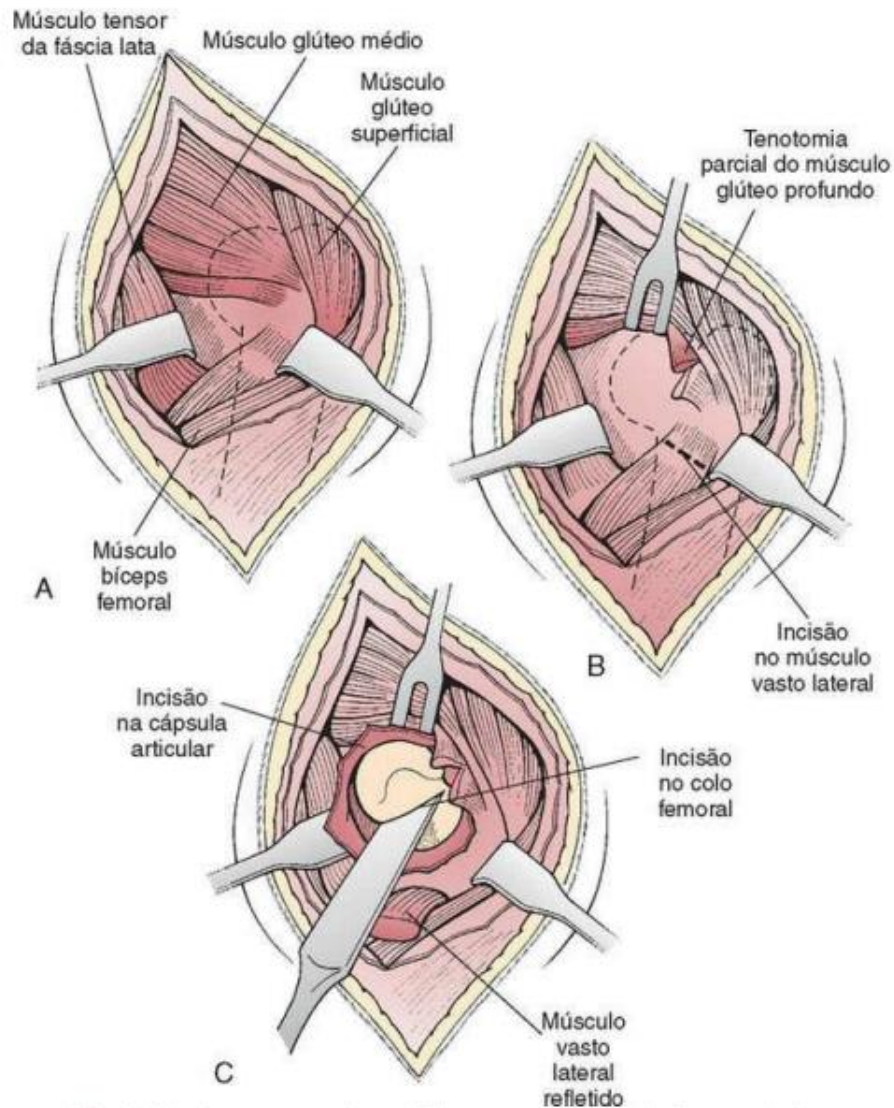


Figura 1. Representação gráfica da ressecção da cabeça e colo femorais em acesso craniolateral. Fonte: Fossum, 2014.

3.3. Fisioterapia.

A fisioterapia engloba uma série de técnicas e modalidades voltadas para a reabilitação animal, preparo físico, perda ou controle do peso, cicatrização de feridas, reparo de fraturas e muitas outras finalidades terapêuticas. Apesar de amplamente difundida na medicina e reconhecidamente necessária nos cuidados pós-operatórios e na reabilitação nervosa e morfofuncional humana, o uso da fisioterapia na medicina veterinária ainda está se desenvolvendo e crescendo em estudos e materiais de apoio adaptados para o meio veterinário (FOSSUM, 2014; HUMMEL; VICENTE, 2019).

A estimulação gerada pela fisioterapia pode ser local ou difusa e é realizada por meio de exercícios simples, feitos com objetos do dia a dia ou com o corpo do paciente de forma ativa, ou por movimentação passiva realizada pelo profissional fisiatra. Hoje há mais equipamentos que podem ser utilizados na recuperação física como lasers, luzes de LED, aparelhos de campo magnético, bolsas de gelo, lâmpadas infravermelhas, agulhas, aparelhos de ultrassom e eletroestimuladores (HUMMEL; VICENTE, 2019)

Segundo Barbosa *et al* (2012), o tempo médio de recuperação pós-cirúrgica em articulação coxofemoral considerada boa a excelente, sem procedimentos de reabilitação, é de 43,2 meses. Já segundo Moraes e Rocha (2022), o tempo médio de recuperação total pós-colocefalectomia, com variadas técnicas de reabilitação, é de um mês e a melhora pode ser avaliada por melhora do quadro álgico, ganho de massa muscular, melhora do quadro de claudicação e apoio total do membro em solo, o que mostra uma considerável redução no tempo de recuperação pós-operatória.

3.3.1. Eletroterapia

A Eletroterapia é uma modalidade terapêutica que se utiliza da aplicação de correntes elétricas para estimulação ou bloqueio neuromuscular. Suas principais aplicações englobam o tratamento da dor, estímulo muscular e o reparo tecidual. Existem duas técnicas principais: Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) e Eletroestimulação Neuromuscular (EENM), onde está inserida a Estimulação Elétrica Funcional (FES) (MCGOWAN *et al*, 2011; HUMMEL; VICENTE, 2019).

O formato do pulso elétrico é importante na função terapêutica desejada, pois é ele quem define o tipo de estimulação fisiológica emitida ao sistema nervoso periférico (SNP) e ao sistema nervoso central (SNC). A dor é conduzida através de fibras nervosas que, segundo a teoria das comportas, são classificadas em “A delta” ou mecanorreceptoras e C ou nociceptoras e recebidas na medula pelas células T. Segundo essa teoria, desenvolvida por Meizack e Wall em 1965, quando o estímulo elétrico é maior nas fibras A delta, o sinal da dor que está sendo transmitido pelas fibras C é bloqueado pelas células T da medula e não chega ao SNC (AGNE; 2017).

A TENS atua por meio de onda de formato bifásico assimétrico com uma semionda quadrada positiva e um pico negativo (Figura 2), com o objetivo de promover analgesia. Esse formato de onda atua inibindo a atividade nociceptora das fibras nervosas aferentes e promovendo também a analgesia pela liberação de opioides endógenos, estimulados por uma intensidade maior de estímulos e frequências de pulso menores explicada pela Teoria das Comportas (MCGOWAN *et al*, 2011; HUMMEL; VICENTE, 2019; MARTINS; ROCHA, 2022).

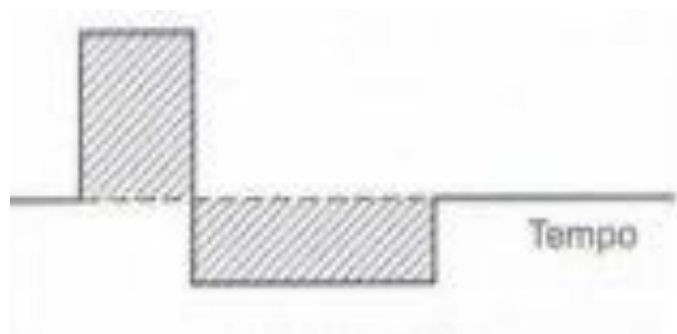


Figura 2. Representação gráfica do formato de onda da terapia TENS

A FES é utilizada para tratamento de hipotrofia muscular, lesões musculares, retorno funcional pós-operatório e fortalecimento muscular pós-lesão nervosa. Ela possui uma

onda de formato bifásico, retangular e simétrico (Figura 3), que gera despolarização da membrana das células musculares. O comprimento de onda, a intensidade (amplitude de onda), a frequência e o tempo de cada pulso estão sujeitos à programação pelo fisiatra e devem ser suficientes para a geração de um potencial de ação para a contração muscular (MCGOWAN *et al*, 2011; HUMMEL; VICENTE, 2019; MARTINS; ROCHA, 2022).

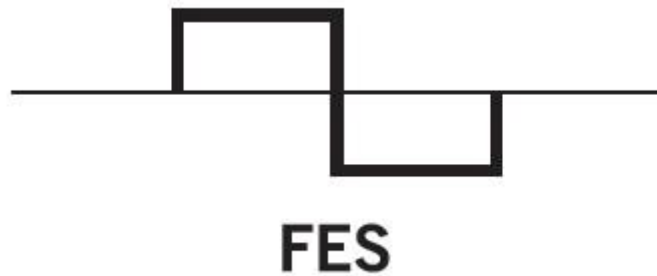


Figura 3. Representação gráfica do formato de onda da terapia FES.

A musculatura é formada por unidades motoras inervadas por um neurônio motor na porção distal da medula espinhal. Dessa porção da medula, um axônio se projeta pelos nervos periféricos até o músculo e então se ramifica enervando diversas fibras musculares. A eletroestimulação vai variar da presença e grau de lesão com comprometimento nervoso. O FES atua na estimulação excitatória da musculatura com descargas elétricas nos neurônios motores, através da análise individual de cada caso, o profissional altera a frequência e o tipo de pulso emitido (Figura 4), avaliando o tipo de fibra muscular a ser estimulada e se há ou não lesão nervosa na musculatura alvo. (AGNE, 2017).

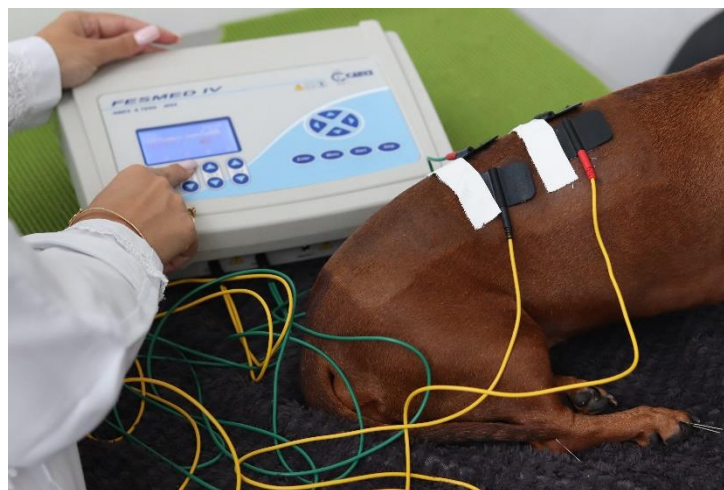


Figura 4. Aparelho de eletroterapia com corrente TENS e FES, com gel de ultrassom e eletrodos emborrachados fixados com esparadrapos, em cão. Fonte: Google Imagens.

3.3.2. Laserterapia

O Laser é uma forma de radiação eletromagnética com comprimentos de onda (monocromática, coerente e colimada) visíveis e quase visíveis que emitem fótons. Os fótons são absorvidos pelo tecido através de bioreceptores da membrana celular chamados de cromóforos, e transformados em energia bioquímica, gerando uma série de moduladores celulares capazes de alterar o fluxo sanguíneo, a condução nervosa e o metabolismo. Os lasers são classificados de acordo com o risco de lesão ocular direta de forma crescente, sendo a classe I a de mais baixo risco, onde estão inseridos os leitores de CD e DVD; os de classe II o leitor de código de barras de lojas; a classe IIIa, o ponteiro laser usado para aulas e brinquedos PET; a classe IIIb onde se insere o laser terapêutico (com até 500mW - miliwatts); e a classe IV onde estão o laser terapêutico de maior potência e o laser cirúrgico (de 1 a 15W - watts) (HUMMEL; VICENTE, 2019; MARTINS; ROCHA, 2022).

Alguns cuidados específicos devem ser tomados na laserterapia. É ideal que, durante o tratamento, tanto o veterinário quanto o paciente e seu tutor tenham os olhos protegidos por óculos de proteção adequados para evitar lesões oculares. Os lasers devem ser aplicados perpendicularmente à pele, em área tricotomizada ou realizando o afastamento dos pelos para exposição da pele (Figura 5). Deve-se avaliar a distância da caneta ou cluster da pele/estrutura tratada, principalmente em lasers de classe IV e em animais com pelos e pele muito pigmentados, para evitar superaquecimento e queimaduras (MCGOWAN *et al*, 2011; DINIZ, 2019; KLOS *et al*, 2020).

Os moduladores bioquímicos estimulam a liberação de endorfinas e opioides endógenos, aumentam a produção de óxido nítrico e bloqueiam a despolarização das fibras nervosas responsáveis pela resposta álgica, gerando analgesia. O laser também estimula aumento na produção de Adenosina Trifosfato (ATP) intracelular, atuando como modulador de fatores de crescimento e replicação celular, a síntese de colágeno, além das atividades fibroblástica e macrofágica, gerando neovascularização, granulação tecidual e epitelização, o que explica a, já conhecida, ação cicatrizante desse método terapêutico e a contraindicação do uso em áreas hemorrágicas, tumorais e placas de crescimento (KLOS *et al*, 2020). Além de promover analgesia e cicatrização, o laser também atua como mediador anti-inflamatório,

inibindo a síntese de prostaglandinas, aumentando a angiogênese e o fluxo linfático (MCGOWAN *et al*, 2011; DINIZ, 2019)

A dosagem é calculada em Jaules (J) por cm², de acordo com a potência do aparelho (em mW) utilizado. Usa-se a fórmula:

$$\text{Energia (J)} = \frac{\text{Potência (mW)} \times \text{tempo (s)}}{1.000}$$

De acordo com Hummel e Vicente (2019), as doses estão entre 1 e 20J por cm² e existem referências de doses pré-estabelecidas para efeito e indicação clínica desejados que variam de acordo com a cronicidade da afecção. As mais agudas necessitando de doses mais baixas do que as crônicas. Entre as doses preconizadas estão as recomendadas para o tratamento de dor (2-8J/cm²), processos inflamatórios (1-8J/cm²), artroses (2-10J/cm²), tendinites (3-5J/cm²) e para estimulação da cicatrização de feridas (1-4J/cm²).



Figura 5. Demonstração da realização de laserterapia com laser classe IIIb, com caneta em contato direto, perpendicular à pele. Fonte: Arquivo pessoal.

3.3.3. Cinesioterapia

A cinesioterapia é um agrupamento de terapias associadas ao movimento, trabalhando respostas musculares e nervosas para reestabelecimento da força, condicionamento, coordenação, postura, propriocepção e biomecânica, além de promover relaxamento e melhora no quadro álgico. Ela pode ser dividida em movimentos passivos, ativo-assistidos e ativos (GOFF; JULL, 2011; FORMENTON, 2019; PEREGRINO, 2021)

Os exercícios passivos são aqueles executados pelo veterinário fisiatra, dentro da amplitude de movimento fisiológico, e são recomendados em casos de perda completa ou parcial da propriocepção, dos movimentos voluntários e do tônus muscular, auxiliando na recuperação dos estímulos nervosos e no relaxamento muscular (FORMENTON, 2019; PEREGRINO, 2021). Entre as técnicas de movimentação passiva estão os alongamentos (Figura 6), exercícios de engrama do passo (em decúbito), escovação do membro e mobilização articular (FORMENTON, 2019).

Na movimentação ativa, o paciente realiza os movimentos de forma independente, com estimulação nervosa e contração muscular voluntárias, sendo realizada por animais que possuem autonomia no controle dos movimentos (Figuras 7, 8 e 9). Esses exercícios são feitos por meio de caminhadas e do uso de esteiras, pranchas, discos, pistas de propriocepção e obstáculos (com cavaletes, cones, degraus, bolas), além de comandos e truques de adestramento como sentar/levantar/deitar, “dar a pata” ou “high-five”, e de alongamentos ativos com auxílio de petiscos (Figura 8). Essa modalidade terapêutica é indicada para fortalecimento muscular, melhora proprioceptiva e da coordenação motora, além do controle da dor (GOFF; JULL, 2011; FORMENTON, 2019; PEREGRINO, 2021).

Por fim, os exercícios assistidos, ou ativo-assistidos, são realizados com o paciente colocado em estação com o auxílio de bolas, tipoias ou alças de sustentação, de maneira que o fisiatra auxilia na execução dos movimentos que são ativos, já que o paciente não consegue exercer a força necessária, muitas vezes não completando o movimento. O engrama do passo, a prancha e a “bicicleta” são exemplos desse tipo de exercício (GOFF; JULL, 2011; FORMENTON, 2019; PEREGRINO, 2021).



Figura 6. Demonstração de alongamento passivo em bola de pilates. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 7. Cão realizando movimentação ativa através de pista de obstáculos com cavaletes. Fonte: Google Imagens.



Figura 8. Demonstração de exercício de movimentação ativa em disco, trabalhando força e equilíbrio do aparato locomotor posterior. Note o uso de petiscos para incentivo do paciente. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 9. Exemplo de exercício ativo em prancha de equilíbrio. Fonte: Arquivo pessoal.

3.3.4. Campo Magnético

A Magnetoterapia, de modo geral, possui diversas aplicações e efeitos terapêuticos que, associados a outras técnicas podem ser potencializados. Das ações exercidas pelo uso do magneto destacam-se: analgesia, melhora imunológica, efeitos antioxidantes, relaxamento muscular, vasodilatação, efeito anti-inflamatório, influência sobre osteoclastos, osteoblastos e

células mesenquimais, sendo considerado ideal para o uso em afecções osteoarticulares, além de muitas outras áreas, tendo eficácia comprovada em regeneração óssea (PEREZ *et al*, 2021).

A terapia por campo magnético consiste na geração de campos eletromagnéticos pulsados de baixa frequência (CEMP), geralmente com uma intensidade entre 50 e 150 Gauss (parâmetro encontrado em equipamentos no Brasil), que exercem efeitos terapêuticos sobre os tecidos utilizados. Seu mecanismo de ação não é conhecido em sua totalidade, mas há um levantamento constante de dados e trabalhos, recentemente publicados, avaliando seus efeitos e comparando-o com outras técnicas terapêuticas. (YANNINA, 2018; ALVES; LEITE, 2019; HUMMEL; VICENTE, 2019; RODRIGUEZ, 2020)

O corpo humano é caracterizado como um organismo paramagnético, ou seja, sua indução magnética é semelhante à intensidade dos campos magnéticos portanto, ele atrai com baixa intensidade as ondas de magnetismo (YANNINA, 2018). A CEMP produz um estímulo direto na célula, promovendo síntese de ATP, prostaglandinas e proteínas, além de atuar diretamente na membrana celular, trabalhando em íons do organismo, em especial o Ca^{++} , o Na^{+} e o K^{+} . O magnetismo atua também como bioestimulador vascular, imunológico e dos sistemas muscular e nervoso periférico, trabalhando homeostase, vasodilatação, redução de mediadores inflamatórios, controle da dor, relaxamento muscular e consequentemente, redução do estresse (ALVES; LEITE, 2019).

As membranas celulares têm propriedades diamagnéticas, gerando repulsão do campo magnético exercido sobre elas. Isso é importante pois há uma série de íons que dependem do potencial magnético da própria membrana para sair e entrar na célula, como a bomba de sódio-potássio. Quando existe alguma doença, o potencial da membrana fica alterado, não garantindo a expulsão dos íons de sódio do meio celular de maneira adequada, fazendo com que, por osmose, o citoplasma se torne mais hipertônico e atraia mais água para o seu interior, gerando edema celular e consequente apoptose. Quando aplicamos um campo magnético sobre a membrana alterada, o potencial tende a ser reestabelecido e o fluxo iônico corrigido, evitando edema e conservando a saúde celular, além de aumentar a atividade mitótica (HUMMEL; VICENTE, 2019).

Os pulsos emitidos pela CEMP promovem o movimento iônico na zona estimulada, já que as bobinas (Figura 10) possuem um polo norte e um polo sul, que geram uma microcorrente chamada de efeito piezoelétrico. Esse efeito estimula a mobilização de cálcio e produção de paratormônio pela paratireóide, mediando AMP cíclico, proteínas e minerais ionizantes responsáveis por modulação do metabolismo, diferenciação celular, síntese de colágeno, e remodelamento ósseo (HUMMEL; VICENTE, 2019).

Como ocorre ação nos canais de cálcio, estímulo na síntese de colágeno (que constitui mais de 20% do tecido ósseo) e proteínas, diferenciação e multiplicação celular, concomitante com a melhora da circulação sanguínea e das defesas orgânicas, a magnetoterapia tem ação multifatorial quando se trata de tecido ósseo (YANNINA, 2018). Ela gera um aumento no metabolismo dos osteoblastos, tendo uma maior velocidade de reparo ósseo, ao mesmo tempo que reduz ou inibe a fase de absorção dos osteoclastos. Além da aceleração da formação do calo ósseo, também foi observado aumento da densidade da massa óssea formada, o que demonstra uma resposta ótima quando se pensa em consolidação de fraturas, não-uniões, cicatrização de cirurgias ortopédicas e tratamento de osteoporose (YANNINA, 2018; HUMMEL; VICENTE, 2019; RODRIGUEZ, 2020).



Figura 10. Bobinas de CEMP posicionadas sob a região lombar e coxofemoral direita de cão.

Fonte: Google Imagens.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se a importância e eficiência do uso da fisioterapia veterinária no pós-operatório ortopédico, além da necessidade de divulgar seus benefícios na prevenção e tratamento auxiliar. Por meio dos inúmeros estudos das técnicas e protocolos fisioterápicos, pode-se compreender que a fisioterapia é um importante auxílio à terapêutica medicamentosa e cirúrgica, reduzindo a dor, acelerando o processo cicatricial e de reestruturação, reduzindo inflamações, ganhando tempo na recuperação e uma consequente melhora na qualidade de vida do paciente.

APÊNDICE 1.

1. RELATO DE CASO

Um cão macho, com onze anos, da raça beagle foi encaminhado para sessões de fisioterapia após realização de ressecção da cabeça e do colo do fêmur direito, realizada com o objetivo de amenizar os sinais clínicos de Doença Articular Degenerativa (DAD) secundária à Displasia Coxofemoral (DCF). Além de DCF bilateral, o paciente apresentava desvio angular de tibia proximal do tipo *valgus* (Figura 11).



Figura 11. Radiografia ventrodorsal de cão da raça Beagle, 11 anos, mostrando incongruência bilateral das articulações coxofemorais e leve grau de doença articular degenerativa.

Devido à maior severidade dos sinais clínicos e das alterações radiográficas compatíveis com osteoartrose, optou-se inicialmente pela cirurgia da articulação coxofemoral direita. Quatro dias após o procedimento cirúrgico, foi realizado exame radiográfico para controle (Figura 12). Observou-se na radiografia que parte do colo femoral não foi removida, podendo levar à reatividade e problemas de cicatrização, indicando que possivelmente fosse necessário novo procedimento cirúrgico.



Figura 12. Radiografia de pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, após cirurgia de ressecção da cabeça e colo femoral. Nota-se uma pequena porção do colo femoral formando uma ponta (seta vermelha).

Cinco dias após a cirurgia foi realizada avaliação pela veterinária fisiatra. Durante a anamnese constatou-se que o cão estava cima do peso, viveu em ambiente com piso liso durante toda sua vida, e não apoiava o membro operado, iniciando-se o protocolo fisioterápico no mesmo dia. Utilizou-se laserterapia a 10Hz (Hertz) em 1J (Jaule) em três pontos da articulação coxofemoral com o objetivo de reduzir o desconforto álgico e a inflamação pós-operatória. Cinco dias depois o protocolo foi repetido e foram acrescentadas terapia com campo magnético a 50G (Gauss) e 70Hz por 30 minutos, e Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) 60hz 190 μ s. por 20 minutos.

Dois dias após a segunda sessão, foi realizado outro procedimento cirúrgico para retirada do fragmento ósseo de colo femoral remanescente, mas sem sucesso sendo observado na radiografia pós-operatória a permanência do fragmento (Figura 13). O protocolo de fisioterapia foi então mantido com a frequência de duas vezes por semana, com os mesmos parâmetros, acrescentado de exercícios de mobilização passiva da articulação coxofemoral. Após a décima segunda sessão, o paciente apoiou o membro em solo pela primeira vez durante o exercício de obstáculos com cavalete.

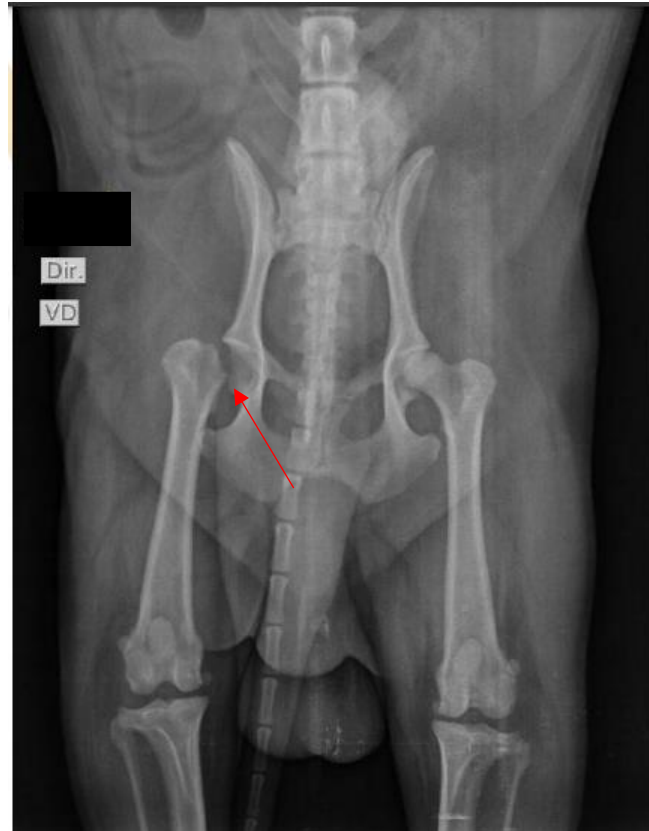


Figura 13. Radiografia de pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, após realização de uma segunda cirurgia de ressecção da cabeça e colo femoral. Nota-se a permanência do fragmento (esquírcula) de colo femoral (seta vermelha).

Ao longo do tempo (tabela1), de acordo com o desenvolvimento do quadro do animal, foram estabelecidos protocolos de movimentação ativos de cinesioterapia, substituição do protocolo TENS por Estimulação Elétrica Funcional (FES) do musculo semimembranoso, bem como o aumento da dose do laser para 2J e introdução da hidroterapia em esteira aquática com água na altura do trocanter maior do fêmur. Os parâmetros usados na magnetoterapia foram mantidos estáveis durante todo o período de tratamento.

O cão recebeu alta após um ano de tratamento, com avaliação prévia, sem apresentação de sinais de dor, com apoio total de membro, e sem alterações de deambulação. Foram prescritas caminhadas regulares e manutenção do peso para manter o fortalecimento muscular e redução do impacto articular. Após a alta, foi realizado novo exame radiográfico para avaliação, sendo observado um remodelamento ósseo do fragmento de colo femoral (Figura 14).

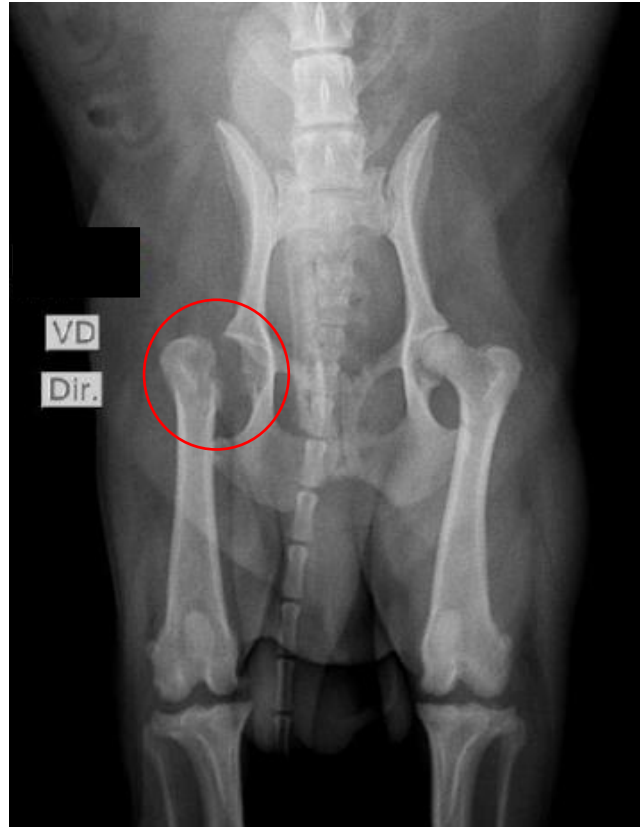


Figura 14. Radiografia da pelve de cão da raça Beagle, 11 anos, ao final do tratamento com sessões de fisioterapia. Observa-se o remodelamento da porção proximal do fêmur em comparação às imagens posteriores (área delimitada por círculo vermelho).

O paciente retornou após um mês e meio, devido ao retorno do quadro álgico, e redução da força de apoio no membro operado. O cão havia ganhado peso e, quando questionado, o tutor relatou que não estava realizando as caminhadas prescritas. Iniciou-se novo protocolo com laser IIIb, TENS e campo magnético, além de exercícios na prancha, durante 6 meses, até o óbito do paciente por causas não relacionadas ao conteúdo do relato.

Tabela 1. Sessões realizadas ao longo do tratamento pós-cirúrgico de cão da raça Beagle com 11 anos de idade, submetido à ressecção da cabeça e do colo femoral.

SESSÃO TERAPIA	Laserterapia	Campos eletromagnéticos Pulsadores (CEMP)	Cinesioterapia	Eletroterapia	Hidroterapia
SESSÃO 1	10 Hz, 1 J	—	—	—	—
SESSÃO 2 – 3	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	TENS, 60Hz, 190 µs, 20`	—
SESSÃO 4 – 7	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	Mobilização passiva	TENS, 60Hz, 190 µs, 20`	—
SESSÃO 8 – 15	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	Exercício ativo Em prancha; Percurso com cavalete (10 repetições)	FES, 90Hz, 180 µs, 5/10 On/Off 10`	—
SESSÃO 16 – 18	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	Exercício ativo Em prancha; Percurso com cavalete (10 repetições)	FES, 90Hz, 180 µs, 5/10 On/Off 10`	—
SESSÃO 19 – 20	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	Exercício ativo em prancha	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	—
SESSÃO 20 – 24	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	Água na altura do trocanter maior 5`
SESSÃO 25 – 26	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	Água na altura do trocanter maior 10`
SESSÃO 27	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	Água na altura do trocanter maior 7`
SESSÃO 28 – 30	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	Água na altura do trocanter maior 10`
SESSÃO 31 – 60	10 Hz, 1 J	70 Hz, 50G, 30`	—	FES, 90Hz, 180 µs, 5/5 On/Off 10`	Água na altura do trocanter maior 15`

2. CONCLUSÃO

Compreende-se que a fisioterapia é eficaz na reabilitação da biomecânica articular, redução da dor, cicatrização e remodelamento ósseo, acelerando o processo de recuperação pós operatório, mesmo em animais idosos e acima do peso.

REFERÊNCIAS

- AGNE, J. E.; **Eletrotermofototerapia**. 4ª ed. Santa Maria, RS: Andreoli, 2017.
- BARBOSA, A. L. T.; SCHOSSLER, J. E. W.; BOLLI, C. M.; LEMOS, L. F. C.; MEDEIROS, C. Recuperação funcional coxofemoral pós-operatória em cães: estudo clínico, radiográfico e biomecânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.11, p.2011-2017, nov. 2012.
- BARROS, Luciano Pereira de. Estudo experimental e comparativo entre as técnicas de pino em cavilha com fio fluorcarbono monofilamentar e colocefalectomia para estabilização coxofemoral em cães. 2009. xiii, 42 f. Dissertação (mestrado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, 2009.
- BRINKER, W. O; PIERMATTEI, D. L.; FLO G. L.; DECAMP C. E.; **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. 4ª ed. Barueri, SP: Manole, 2009.
- CONTI, Juliano Bortolo De. Avaliação da locomoção de cães submetidos à ostectomia unilateral da cabeça e colo femorais. 2013. 56 f. Tese (doutorado) - **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2013.
- DA SILVA, R. C.; DE CARVALHO, G. F.; Terapias Integrativas em Cães com Displasia Coxofemoral, **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG** –Vol. 4, nº 1, jan/jun 2021
- DEGREGORI, E. B. *et al.* Uso da técnica de colocefalectomia no tratamento de displasia coxofemoral em canino: Relato de caso. **PubVet – Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.12, n.10, a195, p.1-9, Out., 2018
- FORMENTON, M.R. Cinesioterapia. In: HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisioterapia de pequenos animais**. 1ª ed. São Paulo: Payá, 2019. p.38-53
- FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3ª ed. “estado”: Mosby, 2014.

FUKUDA, Vanessa Ovanessian et al. Eficácia a curto prazo do laser de baixa intensidade em pacientes com osteoartrite do joelho: ensaio clínico aleatório, placebo-controlado e duplo-cego. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 46, p. 526-533, 2011.

HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de Fisioterapia e Fisiatria de Pequenos Animais**. 1ª Edição. 1. ed. São Paulo - SP: Editora Payá, 2019.

HYPPOLITO W. C.; ALVES J. E. O.; RAMOS R. M.; OLIVEIRA A. L. A. Avaliação da Técnica de Denervação Percutânea da Articulação Coxofemoral no Tratamento da Displasia em Cães. **Science and Animal Health**, v.5, n.1, p. 12-20, jan/abr. 2017.

YANNINA, O. I. J. Uso de la Magnetoterapia em la Terapia Fisica. **Peru - Universidad Inca Garcilaso De La Vega**, 2018.

KLOS, T. B.; COLDBELLA, F.; JANDREY, F. C. Fisioterapia e Reabilitação Animal na Medicina Veterinária. **PubVet – Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.14, n.10, p. 148, 2020.

MARTINS, L. V.; ROCHA, R. T. Recuperação funcional de cães submetidos à reabilitação pós ressecção de cabeça e colo femoral. **PubVet – Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.16, n 01, p. 1-7, Jan de 2022.

MCGOWAN, C. M.; GOFF, L.; STUBBS, N. **Fisioterapia animal: avaliação, tratamento e reabilitação de animais**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2011.

MIKAIL, Solange. **Fisioterapia Veterinária**. CRMV – PR; 2007, Disponível em: https://www.crmv-pr.org.br/artigosView/30_Fisioterapia-Veterinaria.html. Acesso em: 05 de outubro de 2022.

MINTO, B. W.; KAWAMOTO, F. Y. K.; FRANCO, G. G.; VICENTE, G.; HUMMEL, J. Afecções da Articulação Coxofemoral. In: HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisiatria de pequenos animais**. São Paulo: Payá, 2019. Pp0-. 218-222.

MORAES C. L. D.; DIAS F. G. G.; PEREIRA L. F.; HONSHO C. S.; CONCEIÇÃO M. E. B. A. M.; JORGE A. T.; DIAS L. G. G. Colocefalectomia e Osteotomia Pélvica tripla no Tratamento da Displasia Coxofemoral em Cães. **Revista Investigação – Medicina Veterinária**, v.14, n.1, p. 72-77, 2015.

OLIVEIRA, C. A. Dos S. Reabilitação Física de Cães com Doença Ortopédica no Membro Pélvico. **Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária**. Lisboa, 2017.

PEREGRINO, L. C; GONÇALVES, E. S.; GUEDES, E.; JUNIOR, S. T. A. Principais Técnicas Fisioterápicas em Cães: Revisão de Literatura. **Uniciências**, v.25, n.1, p. 38-43, 2021.

PEREZ N. B.; FERNANDO A. C.; OBÓN V. N.; USAN M. P. C.; BARRACHINA E. L. Características de los Tratamientos de Magnetoterapia em Fisioterapia. **Revista Sanitaria de Investigación**, 2021.

PORTELA, J. A. S.; VIANA, T. C.; PACHECO, G. L.; OLIVERIA, R. R.; ANDRADE, B. S. C.; O USO DA FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÕES TENDÍNEAS EM EQUINOS ATLETAS. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v.56, n.9, p. 1689-1699, 2016.

ROCHA, B.D. et al. Avaliação radiográfica da displasia coxofemoral de cães adultos: comparação entre dois métodos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 66, n. 6, p. 1735-1741, Dec. 2014.

ROCHA, F. P. C. et al. Displasia Coxofemoral em Cães. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo – SP, ano VI, n. 11, jul. 2008.

ROSSETTO, Victor José Vieira. **Artroplastia total híbrida nacional em cães Portadores de displasia coxofemoral**. 2015. 68 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/139345>>.

SILVA, Ana Paula Ramos Bernardes da. **Estudo in vitro dos efeitos do laser de baixa potência nas células osteoblásticas derivadas da sutura palatina de ratos após expansão rápida da maxila.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2009.

SILVA, I. T. C. P. Displasia Coxofemoral e Tratamento Fisioterápico Pós-Colocefalectomia: Relato de Caso. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre – RS, 2016.

SOMMER E. L.; FRATOCCHI C. L. G. Displasia Coxofemoral Canina. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 1, n. 1, p. 36-43, 1 jan. 1998.