

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

**FISIOTERAPIA MUSCULAR EM EQUINOS - Técnicas fisioterapêuticas utilizadas no
Hospital Veterinário/ CSTR/UFCG**

Giulliane Pereira Rodrigues

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

**FISIOTERAPIA MUSCULAR EM EQUINOS - Técnicas fisioterapêuticas utilizadas no
Hospital Veterinário/ CSTR/UFPA**

**Giulliane Pereira Rodrigues
Graduanda**

**Prof^a. MSc. Sônia Maria de Lima
Orientadora**

**PATOS - PB
Agosto/2014**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

R696f

Rodrigues, Giulliane Pereira

Fisioterapia muscular em equinos: técnicas fisioterapêuticas utilizadas no Hospital Veterinário/CSTR/UFCG / Giulliane Pereira Rodrigues. – Patos, 2014.

50f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) -
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

“Orientação: Profa. MSc. Sônia Maria de Lima”

Referências.

1. Miopatias. 2. Terapia física. 3. Hidroterapia. 4. Crioterapia.

I. Título.

CDU 616:619

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**GIULLIANE PEREIRA RODRIGUES
Graduanda**

**Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial
para obtenção do grau de Medico Veterinário.**

APROVADO EM/...../.....

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. MSc. Sônia Maria de Lima
Orientadora

Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto
Examinador I

Médico Veterinário, Dinamérico de Alencar Santos Júnior
Examinador II

DEDICATÓRIA

Dedicatória

A você minha Madrinha, tia Gizelda!

Obrigada por seu amor, seu carinho, seu apoio e por sempre acreditar nos meus sonhos.

Eu te amo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus**, por ter me dado força, coragem, discernimento, perseverança e muita fé para acreditar na realização deste sonho, dia após dia;

A **minha Mãe, Eliane** (*in memoriam*) que me ensinou a amar e respeitar os animais e, através dela nasceu o meu grande sonho de me tornar Médica Veterinária;

Ao **meu pai**, que apesar de todas as dificuldades e divergências da vida, nunca desistiu de mim, ou do meu desejo, passando muitas vezes por cima de suas próprias, dificuldades, vontades e circunstâncias para me manter no Curso;

A **minha tia Gizelda**, que sem ela nada disso teria se tornado possível... Meu alicerce, minha madrinha, minha amiga e acima de tudo, **minha segunda mãe**. “A ela dedico todo meu conhecimento”;

A **minha avó, Gloria**, que se disponibilizou em sair alguns meses do seu aconchego para acompanhar a neta em sua primeira jornada fora de casa, repassando um pouco dos seus conhecimentos e me ensinando a ser responsável por uma casa, que eu seguiria “sozinha” pelos quatro anos seguintes;

Aos **meus irmãos, Giulliene e Júnior**, que sempre me apoiaram e compartilham comigo o grande amor pelos animais e me incentivam todos os dias, a ser uma pessoa melhor;

A **minha prima, Raissa**, minha amiga, companheira, parceira de fofocas e resenhas, de desabafos e conselhos e que muitas vezes, foi meu refugio quando ficava perturbada e sem forças para continuar... Ela me alegrava com suas historias e palavras;

A **minha bisavó, Idalice**, que em seus 98 anos, nunca deixou de acreditar na vida e em Deus e, sempre me deu força, com suas doces palavras de incentivo e dedicação. A raiz da minha família, aquela com quem aprendi a ser o que sou hoje. Aquela que manteve e ainda mantém toda a comunhão familiar de maneira firme;

Aos **meus outros familiares, tios, tias e primos**, o meu, **Muito, Muito Obrigada**, por acreditaram no meu sucesso e, mesmo que distante e com poucas palavras, sempre me deram seu apoio e sua força;

A **minha “Grande” amiga, Jéssyka**, que é como uma irmã e, que acompanhou praticamente toda minha jornada e sempre esteve do meu lado, com palavras de incentivo e de carinho! Amiga de fé, do coração e que me deu não só sua amizade, como também me

emprestou sua família, para que “me sentisse sempre em casa”, aqui nesta cidade... A você, meu Muito Obrigada, pela disposição;

As **minhas amigas, “Bozena” e “Leilocs”**, companheiras do Curso, de banquinhos, de sorvetes e muitas outras coisas... Sem vocês não teria sido tão estressante, louco, divertido e alegre. Compartilhamos muitos momentos de alegria, aflições e tensões, mas nossa união, sempre se manteve firme na amizade sincera e recíproca;

Aos **demais amigos do Curso, “Edi”, “Mucinho”, “Hulk”, “Onda”, “Gaby”, “Day”, Rodrigo, Laio, “Galedo”** e, aos **demais colegas**, que me acompanharam durante todo o processo de graduação;

Aos **Médicos Veterinários residentes do Setor de Clínica Médica de grandes animais do Hospital Veterinário/UFCG**, assim como, os **mestrandos e doutorandos**, que desde minha “primeira chegada” por lá, até o final do Curso, sempre estiveram disponíveis a tirar dúvidas e repassar seus conhecimentos;

À **Instituição UFCG e aos funcionários**, em especial, Gileno (Cuité), “Finha” e Damião, que sempre estão dispostos a ajudar;

A **minha orientadora, prof^a. Sônia Maria de Lima**, que sempre se mostrou disposta a ajudar, apoiar e melhorar o conteúdo deste trabalho;

A **todos os Professores**, dos quais tive a honra de ser aluna e me fizeram ver a paixão e a importância da Medicina Veterinária; em especial, **prof. Gildenor Medeiros**, que desde sua primeira aula de anatomia animal, demonstrou o amor e o carinho que tem pela profissão e assim, me fez ainda mais apaixonada pelo Curso; a **prof^a. Rosangela Nunes**, com seu carinho, seu jeito meigo e sua simplicidade, se mostrando sempre atenciosa e ensinando não só a matéria, como lições de vida e perseverança, humildade e de amor;

Aos **meus animais, Neguinha, Zeus (in memorian) e Mel...**, companheiros de apartamento, companhias diárias e razões de eu continuar na luta. Meu muito obrigado, pelo amor e carinho, pelas “lambidelas e rabos abanando...” Eu sempre vou amar vocês.

Aos **animais utilizados** durante o Curso, desde os corpos (cadáveres) do Laboratório de Anatomia e, aos que passaram pelas clínicas, *Vocês* foram minha inspiração e meu motivo maior;

Por fim, **Muito Obrigada mesmo**, pela vida e pela a oportunidade de ter compartilhado tantos momentos **com todos vocês!**

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Fisioterapia na Medicina Veterinária.....	12
2.2 Sistema muscular.....	13
2.2.1 Constituição morfológica do sistema muscular.....	14
2.2.2 Arranjo intrínseco da musculatura estriada.....	17
2.2.3 Dinâmica funcional dos membros torácicos.....	17
2.2.4 Dinâmica funcional dos membros pélvicos.....	18
2.3 Principais miopatias em equinos.....	19
2.3.1 Rbdomiólise.....	19
2.3.2 Miosite.....	20
2.3.3 Miopatia fibrótica.....	20
2.3.4 Atrofia muscular.....	21
2.4 Terapias utilizadas em miopatias.....	22
2.4.1 Terapias convencionais.....	22
2.4.1.1 Terapias convencionais específicas.....	23
2.4.2 Técnicas fisioterapêuticas.....	23
2.4.2.1 Exercício de amplitude e alongamento.....	24
2.4.2.2 Termoterapia por adição de calor.....	25
2.4.2.3 Crioterapia.....	26
2.4.2.4 Hidroterapia.....	27
2.4.2.5 Massoterapia.....	29
2.4.2.6 Eletroterapia.....	31
2.4.2.7 Terapia por ultrassom ou ultrassom terapêutico.....	32
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1 Amostra avaliada.....	35
3.2. Metodologia do desempenho.....	35
3.3 Análise das observações.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Características da casuística avaliada.....	36
4.2 Casuística das ocorrências de miopatias.....	37
4.3 Terapias adotadas no HV/UFCG.....	38
4.3.1 Protocolo terapêutico convencional.....	38
4.3.2 Práticas fisioterapêuticas.....	40
5 CONCLUSÃO.....	44
6 REFERÊNCIAS.....	45

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Casuística total dos atendimentos de equinos, das afecções locomotoras e das miopatias catalogadas no período de janeiro/2003 a dezembro/2013, no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB. **36**
- Tabela 2.** Casuística das miopatias em equinos diagnosticadas no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – PB, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2013. **37**
- Tabela 3.** Demonstrativo do protocolo terapêutico utilizado em miopatias no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2013. **39**
- Tabela 4.** Demonstrativo das miopatias em equinos e das práticas fisioterapêuticas realizadas no período de janeiro/2003 a dezembro/2013, no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB. **40**

LISTA DE FIGURA

Figura 1.	Ilustração esquemática musculatura esquelética do equino.....	14
Figura 2.	Ilustração esquemática muscular: tecido muscular liso, estriado e muscular estriado cardíaco.....	14
Figura 3.	Tecido muscular liso: células (miócitos) mononucleadas alongadas, sem estrias transversais.....	15
Figura 4.	Tecido muscular estriado esquelético: miócitos multinucleados longos e evidencia de miofilamentos em estrias longitudinais e transversais.....	15
Figura 5.	Representação microscópica dos feixes de fibras musculares esquelética.....	17
Figura 6.	Reprodução esquemática do arranjo intrínseco da musculatura esquelética.....	17
Figura 7.	Representação esquemática da musculatura torácica do equino.....	18
Figura 8.	Ilustração esquemática da musculatura pélvica do equino.....	18
Figura 9.	Equino acometido de miopatia crônica por rabidomiólise, caracterizada por atrofia muscular pélvica, de glúteos e quadríceps femurais.....	21
Figura 10.	Alongamento passivo do membro torácico: apoio manual articular e extensão cranial lenta.....	25
Figura 11.	Alongamento passivo do membro pélvico: apoio manual articular e extensão cranial lenta.....	25
Figura 12.	Crioterapia em forma de bolsa: articular cárpica em equino.....	27
Figura 13.	Crioterapia por imersão do pé equino em laminite.....	27
Figura 14.	Equino em hidroterapia por imersão total ou natação.....	28
Figura 15.	Equino em hidroterapia por imersão parcial: exercício em hidroesteira.....	28
Figura 16.	Equino em hidroterapia com ducha fria.....	29
Figura 17.	Massoterapia em equino: massagem profunda na musculatura escápulo - umeral.....	30
Figura 18.	Massoterapia em equino: massagem no quadríceps femoral.....	30
Figura 19.	Eletroterapia dorso - muscular em equino.....	32
Figura 20.	Eletroterapia dorso-muscular em equino: eletrodos posicionados na região da cernelha.....	32
Figura 21.	Efeitos ultrassônicos térmicos e atérmicos.....	33
Figura 22.	Ultrassom terapêutico muscular em equino.....	34
Figura 23.	Ultrassom terapêutico na tendossinovite em equinos.....	34

RESUMO

RODRIGUES, GIULLIANE PEREIRA. FISIOTERAPIA MUSCULAR EM EQUINOS - Técnicas fisioterapêuticas utilizadas no Hospital Veterinário/ CSTR/UFCG. / Patos - PB UFCG, 48p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária, Clínica médica de equinos) - Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

O estudo foi realizado no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2013, segundo os atendimentos clínicos de rotina registrados no Setor de Clínica Médica Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, tendo em vistas, a obtenção conhecimentos quanto à fisioterapia utilizada nas miopatias em equinos, Para tanto, foi efetuado o levantamento das ocorrências mediante as verificações registradas em fichas e prontuários clínicos arquivados e através do acompanhamento ambulatorial dos equinos atendidos. Durante o período da pesquisa foi evidenciada uma casuística total de **5.185** animais atendidos, dentre esses, **2.046** equinos, perfazendo **39,5%** dos atendimentos, dos quais, **605 (29,6%)** acometidos de afecções locomotoras, dentre as quais, **59** episódios de miopatias. Sendo mais preponderantes em equinos adultos, do sexo masculino, essencialmente, mestiços e de puro sangue da raça Quarto de Milha, ou de padrão racial Sem Raça Definida, condicionados e treinados para vaquejada, sob sistema de manejo intensivo e semi-intensivo, com dieta alimentar basicamente composta por concentrado à base de farelo de milho, de trigo e ração industrializada e, forragem, constituída por pastagem nativa e gramíneas cultivadas. Foi constatado que para a diagnose clínica elucidativa das miopatias, os sinais clínicos foram subsidiados e, em certos casos, quando agregados à bioquímica sérica. Assim como, quanto à elucidação etiopatogênica, quando associados à dieta alimentar e a atividade física, ou conexos à falhas no condicionamento físico. Dessa forma, dentre as ocorrências miopáticas, observou-se uma maior casuística de rabdomiólise (19 casos) e de miosite aguda de etiopatogenia idiopática (18 casos) e traumática, com a verificação de 13 ocorrências. Dos episódios de rabdomiólise foram prevalentes as miopatias por esforço (15 ocorrências) e sugestivos de maior predominância em equinos do sexo masculino, da raça Quarto de Milha. Com evidências de que as terapias adotadas nessas ocorrências são compatíveis com as literaturas especializadas. Dentre as práticas fisioterapêuticas adotadas, o uso de terapias específicas ou coadjuvantes, como hidroterapia através de duchas frias, compressa ou bolsa gelada (crioterapia), compressas e banhos quentes (termoterapia por adição de calor) e, massagens (massoterapia), normalmente associadas a fármacos revulsivantes, como iodados, mentolados, salicilatos e canforados. Considera-se que essas terapias, de forma isolada ou associada a terapias convencionais, constituem-se efetivas quanto o controle da inflamação, da dor e na restauração miopática mais precoce e, conseqüente, na prevenção de sequelas. Concluindo-se que, a utilização de práticas fisioterapêuticas específicas para a reabilitação muscular em equinos, requer conhecimentos apropriados e habilitação específica.

Palavras-chave: miopatias, equinos, terapia física, hidroterapia, crioterapia.

ABSTRACT

RODRIGUES, GIULLIANE PEREIRA. MUSCULAR THERAPY IN EQUINE - physical therapy techniques used at the Veterinary Hospital / CSTR / UFCG. / Patos- UFCG PB, 48p. (Work Completion of course in Veterinary Medicine, Medical Clinic of horses) - Academic Unit of Veterinary Medicine, Federal University of Campina Grande.

The study was conducted from January 2003 to December 2013, according to routine clinical care recorded in the Medical Clinic of the Medical Clinics Large Animals Veterinary Hospital Health Center and Rural Technology, Federal University of Campina Grande Patos - PB, taking in the sights, obtaining knowledge about the therapy used in myopathies in horses. Thus, the survey of occurrences through the checks recorded in chips and archived clinical records and through equine assisted outpatient treatment was performed. During the period studied there was evidence of the total sample of 5,185 animals attended, among these, 2,046 horses, making up 39.5% of cases, of which 605 (29.6%) suffering from locomotor disorders, among which, 59 episodes myopathies. Being more prevalent in adult horses, male, essentially, mestizos and pure blood of the Quarter Horse, or racial pattern undefined breed, conditioned and trained to vaquejada under intensive management system and semi-intensive, with diet feed primarily composed of concentrate based on corn bran, wheat and industrialized food and fodder, consisting of native and cultivated pasture grasses. It was found that for elucidating clinical diagnosis of myopathies, the clinical signs were prevalent or in some cases, when added to the serum biochemistry, or as to the etiology, if associated with diet correlated to physical activity, as well as related, the flaws in conditioning physical. Thus, among myopathic instances, there is a greater preponderance of rhabdomyolysis (19 cases), acute myositis different etiopathogenesis, or idiopathic in nature (18 cases) and traumatic myositis, checking of 13 occurrences. Episodes of rhabdomyolysis were prevalent exertional myopathies (15 occurrences) and suggestive of greater predominance of male horses, the Quarter Horse. With evidence that the therapies adopted these occurrences are compatible with the specialized literature. Among the physiotherapy practices, the use of specific therapies or adjuncts such as hydrotherapy through cold showers, compress or ice bag (cryotherapy), compresses and hot baths (thermotherapy by adding heat) and massage (massage therapy), usually associated with revulsivantes drugs, such as iodine, menthol, salicylates and canforados. It is considered that these therapies, either alone or associated with conventional therapies, constitute effective as the control of inflammation, pain and early myopathic and restoration, resulting in the prevention of sequelae. Concluding that the use of specific practices physical therapy for muscle rehabilitation in horses, requires appropriate knowledge and specific training.

Keywords: myopathies, equine, physical therapy, hydrotherapy, cryotherapy.

1 INTRODUÇÃO

O uso da fisioterapia na medicina veterinária tem se tornado uma prática habitual, principalmente relativa à aplicação em animais de companhia, como cães e gatos, porém em animais de grande porte ainda é pouco utilizada. Nesse contexto, muitos estudos estão sendo realizados, visando aprofundar conhecimentos na prática de terapias especiais que viabilizem melhoria na recuperação de diversas injúrias do corpo do animal.

A fisioterapia é uma alternativa simples e que possui abordagens próprias, inclusive em lesões musculoesqueléticas de diversos animais, inclusive os equinos, tendo por finalidade, reduzir o tempo de recuperação do paciente e aumentar a possibilidade de retorno satisfatório as atividades físicas anteriores, bem como, propiciar o bem estar animal com medidas menos invasivas e que proporcionem plena recuperação, podendo ser utilizadas de forma isolada, ou associadas às técnicas convencionais.

Qualquer agressão ao aparelho musculoesquelético, como ações traumáticas diretas ou indiretas, podem resultar em danos musculares, como ruptura de fibra, hemorragias, edemas, inflamações e atrofias. Nesses casos, a associação da fisioterapia ao tratamento clínico convencional tem demonstrado extrema eficácia, com reconstituição mais rápida e efetiva de tecidos lesionados. No entanto, é importante enfatizar que a utilização dos meios fisioterápicos ainda tem suas limitações, por isso a localização da lesão é de extrema importância, não somente para a escolha da técnica a ser utilizada, como para se obter a margem de sucesso da mesma.

Apesar da aplicação de técnicas empíricas serem comumente utilizada tanto em caninos quanto em equinos, admite-se que para cada espécie há uma técnica recomendada, levando-se em consideração a biomecânica locomotora da espécie, a intensidade e velocidade metabólica e a resistência do animal, assim como, as características comportamentais e as respostas fisiológicas, frente a diferentes estímulos, tendo em vista, a preservação da integridade funcional muscular.

Por conseguinte, estes questionamentos expõem a necessidade de um estudo mais acurado, com o objetivo de se obter conhecimentos mais abrangentes quanto às técnicas fisioterápicas preventivas à inibição de lesão na preparação física de equinos atletas e, essencialmente, acerca de recursos terapêuticos curativos ou coadjuvantes em miopatias. Respalado, através de dados referenciados e de verificações práticas, por se constituírem acometimentos comuns em equinos e, por subsecutivo, averiguações dessas ocorrências na rotina ambulatorial do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Patos – PB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fisioterapia na Medicina Veterinária

A medicina física pode ser definida como o tratamento de pacientes, por meio de exercícios terapêuticos, massagem, calor, frio, luz, eletricidade, energia ultra-sônica dentre outras. A maneira e meio a ser utilizado varia de acordo com o local e tipo da lesão, uma vez que as conformidades anatômicas do organismo animal podem dificultar determinadas abordagens (SHESTACK, 1979).

A fisioterapia ou terapia física é uma ferramenta que pode estimular a cura natural e potencializar as células do organismo, possibilitando uma alternativa efetiva e não farmacológica em muitas das afecções. Porém o uso das técnicas convencionais no tratamento das lesões não deve ser descartado, mas sim somado a terapia física (PORTER, 1998; STASHAK, 2006).

Sendo a fisioterapia alicerçada na tríade: procepção (estímulo e reeducação), amplitude do movimento (alongamento) e o fortalecimento muscular. Seu objetivo é preservar, manter, desenvolver ou restaurar a integridade de órgãos, sistemas ou função; assim sendo, a restauração da função e a promoção da cura tecidual auxiliam os processos fisiológicos naturais (STASHAK, 2006; CARVALHO, 2007).

Por conseguinte, os objetivos dependem da patologia a ser tratada, contudo no contexto geral, todos os objetivos fisioterapêuticos são direcionados no sentido de aumentar ou restaurar a capacidade do corpo do paciente, ou de qualquer uma de suas partes, a desempenharem suas atividades funcionais normais (CARVALHO, 2007).

Deste modo, a fisioterapia apresenta como benefícios, a melhoria da função e da qualidade dos movimentos, com aumento da força e da amplitude, desencadeando mecanismos que reduzem ou aplacam a dor, o inchaço e, na prevenção de complicações ou de outras lesões. Portanto, contribuem para a diminuição do tempo de recuperação e a redução de custos terapêuticos (CARVALHO, 2007).

Contudo, apesar de se constituir uma prática médica muito antiga, sua utilização na medicina veterinária tem sido algo novo e que necessita de aprofundamento, pois são poucos os profissionais que conhecem verdadeiramente tais técnicas, ou se dispõem em aprendê-las e utilizá-las como recurso de rotina (CRMV, 2007).

Nesse contexto, a legislação estabelece que a fisioterapia animal consiste em uma área de atuação que estuda, previne e trata distúrbios cinéticos funcionais, gerados por alterações genéticas, traumáticas, ou por doenças adquiridas. Deste modo, na última década ganhou um grande impulso na medicina veterinária, quando alguns profissionais passaram a se dedicar exclusivamente a essa especialidade. Portanto, conta atualmente com inúmeros profissionais em vários Estados e, como componente da grade curricular de cursos de graduação e de pós-graduação de algumas universidades, bem como de simpósios e congressos (MIKAIL, 2007; CARVALHO, 2003).

2.2 Sistema muscular

A miologia aborda o estudo dos músculos e de seus elementos acessórios, sendo considerado que nos organismos multicelulares, as células musculares possuem as propriedades de contratilidade e condutividade, condições que distinguem suas propriedades específicas e que determinam a movimentação dos membros e das vísceras (DYCE, 1996; REECE, 1996; GETTY, 2002).

Os músculos constituem as principais unidades de trabalho do organismo do animal e através de seus mecanismos de contração e relaxamento, proporcionam a atividade para o desencadeamento dos movimentos básicos de flexão, extensão, adução, abdução e rotação (GETTY, 2002; THOMASSIAN, 2005).

A mobilidade e a locomoção dos equinos são executadas através do coeso equilíbrio da perda estática, interligado a complexos mecanismos esqueléticos coordenados pelo sistema nervoso, constituídos pelas estruturas ósteo-articulares e essencialmente, pelos músculos (os elementos ativos da locomoção) e suas estruturas tendinosas e ligamentares (REECE, 1996; CUNNINGHAM, 1999; THOMASSIAN, 2005).

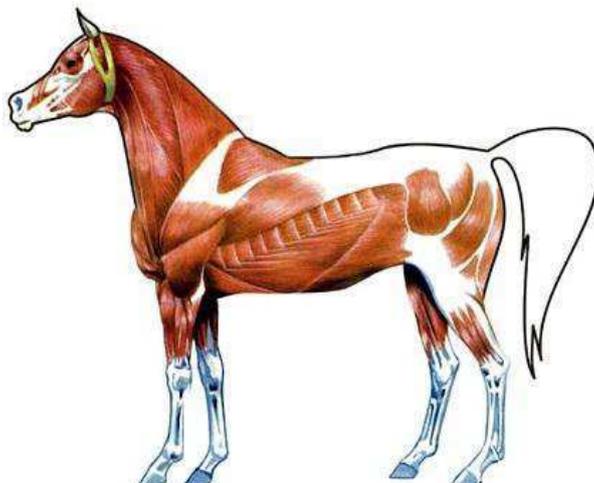


FIGURA 1. Ilustração esquemática musculatura esquelética do equino.

Fonte: Vilena, 2013.

2.2.1 Constituição morfológica do sistema muscular

O tecido muscular é de origem mesodérmica, sendo formado por células que possuem a capacidade de contração e distensão e, sua disposição sugere que elas sejam denominadas de fibras ao invés de células (REECE, 1996; GETTY, 2002).

A organização e disposição de suas células forma basicamente três tipos de tecidos (**Figura 2**), sendo classificado morfológico e funcionalmente, como: muscular liso ou involuntário, estriado esquelético ou musculatura voluntária e o tecido muscular estriado cardíaco, de função involuntária (DYCE, 1996; REECE, 1996; M. V. ANA LUIZA, 2013).



Figura 2. Ilustração esquemática muscular: tecido muscular liso, estriado e muscular estriado cardíaco.

Fonte: Vilena, 2013.

↳ **Tecido muscular liso**

Assim denominado devido à ausência de estrias visíveis, constituído por células (miócitos) fusiformes de citoplasma abundantes, com núcleo centralizado em sua porção mais espessa (**Figura 3**), geralmente reunidas em densas lâminas, faixas ou fascículos, ou dispostas como unidades isoladas dispersas entre as fibras de tecido conjuntivo. Essa musculatura encontra-se dispersa em estruturas viscerais, que requerem movimentos de natureza automática e, portanto, de contração involuntária, regulada pelo sistema nervoso autônomo (DYCE, 1996; REECE, 1996; M. V. ANA LUIZA, 2013).

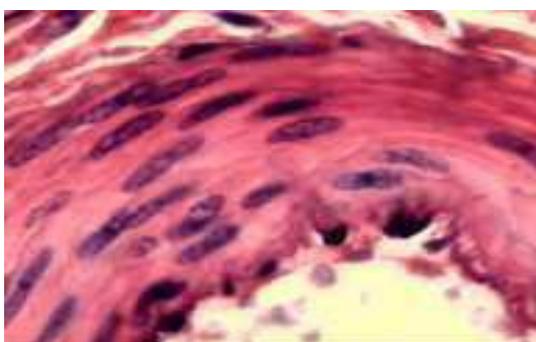


Figura 3. Tecido muscular liso: células (miócitos) mononucleadas alongadas, sem estrias transversais.

Fonte: Vilena, 2013.

↳ **Tecido muscular esquelético**

O arranjo celular dessa musculatura é de constituição mais complexa, devido possuir muitos núcleos e são maiores do que a maioria das células (**Figura 4**). Essas fibras (miócitos longos, multinucleados) estão associadas em feixes (miofilamentos) denominados fascículo, sendo nos músculos maiores compostos por muitos fascículos, de forma que, em alguns músculos como o glúteo maior e o deltóide, os feixes são maiores do que outros, conferindo um aspecto granuloso e grosseiro (DYCE, 1996; REECE, 1996; M. V. ANA LUIZA, 2013).

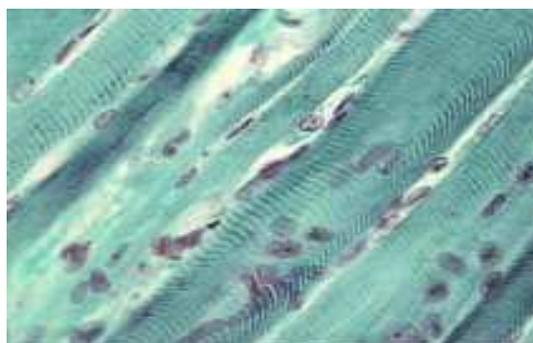


Figura 4. Tecido muscular estriado esquelético: miócitos multinucleados longos e evidencia de miofilamentos em estrias longitudinais e transversais.

Fonte: Vilena, 2013.

Todos os músculos esqueléticos são constituídos por combinação de três tipos de fibras estriadas, contudo pode predominar um dos tipos de fibra. Que segundo Dyce (1996), Reece (1996), Getty (2002) e Frandson (2005) são classificadas morfofuncionalmente em três tipos:

➤ **Fibras estriadas vermelhas ou escuras** (Tipo I): normalmente se contraem mais lentamente e levam mais tempo para entrar em fadiga que as fibras brancas;

➤ **Fibras estriadas brancas ou pálidas** (Tipo II): são subdivididas em subtipos (IIA, IIB e IIC); as fibras tipo IIA, são mais oxidativas, as fibras IIB, são mais glicolíticas, enquanto que, as fibras estriadas do tipo IIC, contêm propriedades oxidativas e glicolíticas;

➤ **Fibras estriadas intermediárias** (Tipo III): possuem características intermediárias entre as fibras vermelhas e brancas.

Essas diferenças estão relacionadas às características de desempenho, sendo admitido que na composição das fibras musculares dos membros essa variação pode ser distinta entre as raças (variações na área das fibras e na capacidade oxidativa intra e inter racial) e de maior evidência no músculo glúteo médio, que se constitui um dos maiores e mais importantes músculos para a produção de força propulsora (DYCE, 1996; REECE, 1996).

Os músculos esqueléticos locomotores se constituem as principais unidades de trabalho do organismo animal, tendo sua origem (cabeça) e inserção (cauda) sobre a forma de tendões em regiões articulares, ou seja, em extremidades ósseas. Características que através de seus mecanismos de contração e relaxamento, proporcionam os movimentos básicos de flexão extensão, adução, abdução e rotação (REECE, 1996; CUNNINGHAM, 1999; GETTY, 2002; PEDRO e MIKAIL, 2009).

Essa musculatura nos equinos constitui 52% do peso corpóreo total no Puro-Sangue, comparada com 42% em outros equinos (DYCE, 1996; REECE, 1996; GETTY, 2002). Enquanto que, em muitos animais, a musculatura esquelética perfaz, aproximadamente, 40 a 45% de seu peso corporal e funcionalmente, possibilita entender que a propriedade mais básica da fibra muscular esquelética seja a habilidade de produzir força através do procedimento contrátil (PEDRO e MIKAIL, 2009).

↳ **Tecido muscular esquelético cardíaco**

A musculatura cardíaca apresenta estrias caracterizadas por bandas alternadas claras e escuras e, assim com a musculatura lisa, é controlada pelo sistema nervoso autônomo. Possuem

estriações transversais e estão dispostas em massas irregulares, com as extremidades de determinadas fibras entrando em contato lateral com demais fibras (DYCE, 1996)

2.2.2 Arranjo intrínseco da musculatura estriada

➤ Revestimento muscular

O conjunto de feixes das fibras musculares (**Figura 5**) é revestido externamente por uma lâmina delgada de tecido conjuntivo, denominado **epimísio**, que origina septos entremeados na musculatura, derivando divisões mais delgadas, denominadas de **perimísio**, subdividido em feixes musculares primários, secundários e terciários (**Figura 6**), sendo os feixes menores ou conjunto de fibras primárias, revestidos por uma membrana denominada de **endomísio**, sendo cada uma das fibras musculares envolvidas internamente delgadas membranas (DYCE, 1996; REECE, 1996; GETTY, 2002).

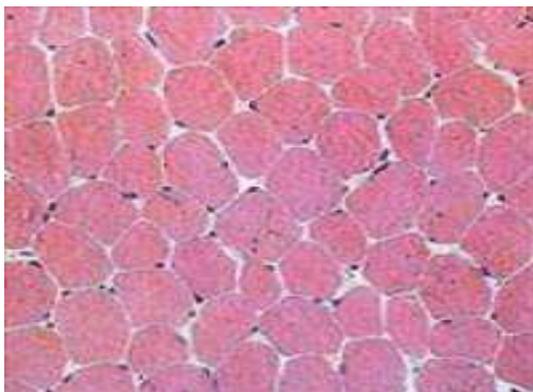


Figura 5. Representação microscópica dos feixes de fibras musculares esquelética.

Fonte: Vilena, 2013.

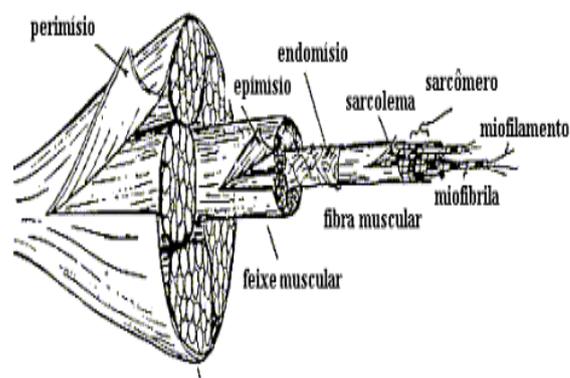


Figura 6. Reprodução esquemática do arranjo intrínseco da musculatura esquelética.

Fonte: Vilena, 2013.

2.2.3 Dinâmica funcional dos membros torácicos

Na dinâmica funcional as adaptações musculares esqueléticas ocorrem a níveis macroscópico, microscópico e bioquímico, tanto durante como após um período de exercício. Quanto as suas extremidades, a sua origem é pouco móvel, em relação à inserção que é possui maior mobilidade. A contração de um músculo esquelético faz a origem e a inserção aproximarem-se quando os ancoramentos envolvem dois ossos ou quando ambos se movimentam (REECE, 1996; GETTY, 2002; FRANDSON; 2005).

Independentemente do fato de que a função quase exclusiva tanto dos membros torácicos quanto dos pélvicos é sustentar o corpo em repouso ou deslocá-lo para frente quando em movimento, observa-se uma divisão significativa do trabalho entre eles. No entanto, são os membros torácicos (**Figura 7**) que suportam a maior parte do peso (55 a 60% do corpo em repouso), servem de amortecedores principais, necessários nos passos mais rápidos e especialmente nos pousos dos saltos. Contudo, a distribuição da carga que é suportada por cada membro poderá modificar-se pela variação da postura, para alterar o centro de gravidade. Dessa forma, os membros do equino passam por adaptações extremas à corrida rápida, com uma concomitante perda da versatilidade (GETTY, 2002; STASHAK, 2006; THOMASSIAN et al., 2007).



Figura 7. Representação esquemática da musculatura torácica do equino.
Fonte: Getty, 2002.

2.2.4 Dinâmica funcional dos membros pélvicos

Os membros pélvicos (**Figura 8**) estão menos comprometidos com as tarefas de execução do passo rápido, ou nos pousos dos saltos e, sustentem apenas cerca de 40% do peso corporal. No entanto, promovem a maior parte do impulso para a locomoção, propiciado pelas articulações coxo-femoral e sacro-ilíacas, bem suportadas pelos músculos da garupa e da coxa (GETTY, 2002; STASHAK, 2006; THOMASSIAN et al., 2007).



Figura 8. Ilustração esquemática da musculatura pélvica do equino.
Fonte: Getty, 2002.

2.3 Principais miopatias em equinos

Desde a domesticação os equinos são utilizados para vários tipos de trabalhos que exigem muito esforço e, conseqüentemente, estão expostos a inúmeros tipos de lesões locomotoras (AIELO, 2001), principalmente decorrentes de treinamento intenso (ação traumática indireta) sem o devido condicionamento e aquecimento prévio das estruturas, por ação traumática direta, ou decorrente de conformações ósseas defeituosas (KNOTTENBELT e PASCOE, 1998; STASHAK, 2006; THOMASSIAM, 2005).

As miopatias ou enfermidades da musculatura esquelética são observadas com frequência nos equinos em razão de fatores como desenvolvimento muscular e o tipo de trabalho a que são submetidos. Várias miopatias têm sido descritas nessa espécie, sendo mais comuns acometimentos associados a esforço muscular intenso, principalmente equinos utilizados em práticas desportivas ou de tração (LEAL BAITY et al., 2006).

A classificação das miopatias pode ser baseada nas diferenças clínicas, patológicas e etiológicas, no entanto, é mais simples e ocorrente definir-las como não-inflamatórias (rabdomiólises) ou degenerativas e as miopatias inflamatórias denominadas de miosites. As rabdomiólises decorrem degeneração hialina das fibras musculares esqueléticas, caracterizadas por fraqueza ou incapacidade muscular, alterações bioquímicas séricas (níveis elevados e mioglobinúria) e histológicas. Sendo as miosites sinalizadas por reações inflamatórias focais e claudicação (BLOOD *et al*, 1991; BLOOD e STUDDERT 2002; RADOSTITS et al., 2005; THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

São inúmeras às causas que podem predispor os equinos a lesões músculo-tendinosas, principalmente, “treinamentos forçados e inadequados, fadiga muscular após longas corridas ou caminhadas, ferrageamento impróprio, trabalho precoce, solo inadequado, obesidade, eixo falângico longo, defeito de aprumos (ângulo anterior metacarpofalângico fechado), debilidade de estruturas tendíneas, ligamentosas e lesões podais” (THOMASSIAN, 2005; STASHAK, 2006).

2.3.1 Rabdomiólise

Miopatia degenerativa comumente denominada por miopatia de esforço, geralmente ocorrente em equinos que estão em regime de treinamento e que repousam por um ou mais dias, mantidos com rações completas e, quando retornados a rotina dos exercícios, sofrem a incidência dessa miopatia. Sendo comumente observada em equinos de resistência que estejam

inadequadamente treinados para competições. Nessas circunstâncias, verifica-se que súbitas elevações e/ou intensidade do estímulo para o treinamento, aumenta a incidência de rabdomiólise (SMITH, 2006).

A rabdomiólise consiste na dissolução das fibras dos músculos estriados em resposta ao exercício, além do nível de condicionamento do equino; ou seja, uma síndrome caracterizada por lesão muscular degenerativa, conseqüente a disfunção ou distúrbio metabólico muscular por excessivo estoque glicogênico, relacionado a esforço muscular exaustivo (STASHAK, 2006; RIET CORREA et al., 2007).

2.3.2 Miosite

É o processo inflamatório que em geral, acomete os músculos esqueléticos do equino. Pode resultar do trauma direto (lesão fechada ou aberta) e indireto, ou ocorrer secundariamente há certas enfermidades (STASHAK, 2006).

A ação traumática indireta pode decorrer de grandes esforços de contração e extensão de certos grupos musculares, que ultrapassem a capacidade funcional dessas fibras. A miosite pode ainda ser observada como uma forma de cansaço ou fadiga muscular, nas enfermidades primárias de ossos ou articulações, como resultante do trabalho intenso e contínuo dos músculos na tentativa de manterem o eixo de gravidade corporal. Clinicamente, a miosite é iniciada mediante manifestação de discreta incoordenação locomotora, principalmente de membros pélvicos e circunscrita sudorese regional (THOMASSIAM, 2005).

2.3.3 Miopatia fibrótica

Essa enfermidade ocorre nos membros pélvicos de equinos, conseqüente há antigas lesões dos músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral. Sendo mais comum em equinos da raça Quarto de Milha, devido ao tipo de trabalho a que são submetidos. A lesão fibrótica no músculo semitendinoso incide com maior conotação, devido às aderências (sinéquias) que se formam entre esse músculo, o semimembranoso e o bíceps femoral. Daí, restrição da ação do semitendinoso, sinalizada por andar anormal, ou seja, claudicação do membro afetado, caracterizada por flexão caudal na primeira fase do passo (STASHAK, 2006).

Ações traumáticas constituem-se causas comuns de miopatia fibrótica, uma vez que, podem romper feixes musculares, conforme condições de parada brusca, escorregões durante exercícios, ou mediante outras circunstâncias, como resistir à contensão por “pé de amigo” (flexão do

membro torácico ou articular cárpica), prender uma pata no cabresto, ou decorrente de lesão por injeções intramusculares. Com a evolução, ocorre a fase de fibrosamento e ossificação da lesão, acompanhada por formação com adesões entre os músculos semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral (THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

2.3.4 Atrofia muscular

Morbidade que decorre de complicação ou sequela por cronicidade de miopatias degenerativas ou de miosites, consistindo na diminuição da quantidade de tecido, após o crescimento normal ter sido alcançado; por conseguinte, diferindo de hipoplasia. Sendo a atrofia muscular (**Figura 9**) resultante da redução do número ou tamanho das células ou da combinação de ambos os fatores, em consequência de suprimento nutritivo deficiente de uma área, falta de inervação, necrose celular, compressão ou desuso muscular, quando um músculo é submetido a períodos prolongados de tensão ou trabalho. Bem como, por ocorrência de distúrbio endócrino e mecanismos de retroalimentação deficiente (SPEIRS, 1999; PEDRO e MIKAIL, 2009).

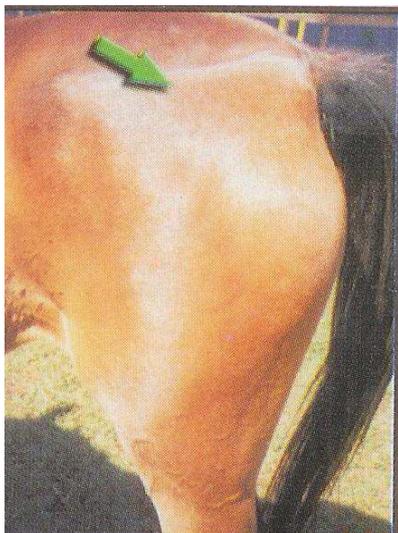


Figura 9. Equino acometido de miopatia crônica por rabidomiólise, caracterizada por atrofia muscular pélvica, de glúteos e quadríceps femurais.

Fonte: Knottenbelt e Pascoe, 1998.

Considera-se importante registrar neste trabalho que na atualidade, o uso da termografia tem sido de grande valia dentre os recursos diagnósticos nas miopatias, devido a precisão na detecção de lesões, bem como, quanto a definição das anormalidades teciduais, de acordo com a fase evolutiva da lesão, conforme estabelece Vanden (1980).

Consiste no mapeamento térmico da temperatura superficial do equino, mediante a utilização de um aparelho (câmara) específico que capta as radiações infravermelhas emitidas

pelo corpo do animal e as transforma numa representação gráfica (MIKAIL, 2006; VANDEN, 1980)

Como o calor é um dos sinais cardinais da inflamação, a área inflamada pode ser delimitada por causar aumento da temperatura da pele na região. Essas câmaras são mais sensíveis que a palpação, realizada no exame clínico, detectando variações mínimas de temperatura e áreas de inflamação ainda subclínicas (MIKAIL, 2006)

A diminuição da temperatura numa área, também pode significar anormalidade tecidual, ou seja, pode significar presença de líquido, fibrose, ou redução circulatória (hipóxia) tecidual. Desta forma pode ser identificado áreas de atrofia muscular, edema, ou hematoma, bem como, efusão articular (MIKAIL, 2006; VANDEN, 1980; TURNER, 2001).

2.4 Terapias utilizadas em miopatias

A incorporação de novos recursos diagnósticos e terapêuticos foi determinante para a melhoria da atuação clínica no atendimento equino, essencialmente, em acometimentos locomotores comuns, como episódios relacionados às explorações desportivas (CARVALHO et al., 2003).

Em qualquer terapia, deve ser considerado que normalmente os tecidos moles necessitam de sete a dez dias para sua cicatrização, enquanto que nas lesões tendinosas, a cicatrização primária leva semanas para adquirir a resistência necessária para transmitir efetivamente a força gerada por seu músculo homônimo. A imobilização por períodos prolongados pode culminar em diversas complicações, como atrofia muscular, aderências, alterações tróficas neurais, necrose de pele, tromboflebite, osteoartrite, osteoporose e rupturas. Sabendo-se que essas complicações prejudicam a reabilitação motora (CARVALHO et al., 2003; FRANCO et al., 2005; STASHAK, 2006).

2.4.1 Terapias convencionais

Protocolo terapêutico geral em ocorrências graves de miopatias, consiste em terapia de sustentação, a base de fluidoterapia hidroeletrólítica e antiinflamatório não esteróides (AINES), ou de esteróides nas manifestações agudas não complicadas por hipovolemia ou implicação renal. Remover o animal de piso sólido para terra fofa, ou ambiente amplo, com cama espessa e nos episódios de decúbito persistente, rolar o animal de um lado para o outro, a fim de minimizar os efeitos secundários da miopatia. Efetuar fluidoterapia reparadora e preventiva de nefrose

mioglobínúrica (necrose tubular aguda) e oferecer dieta nutritiva, exclusivamente de forragem verde palatável (FRANCO, 2005; BLOOD e RADOSTITS, 1991; KNOTTENBELT e PASCOE, 1998; AIELO e MAYS, 2001, THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

2.4.1.1 Terapias convencionais específicas

Os equinos acometidos de rabdomiólise de esforço devem ser submetidos a repouso e a administração de AINES, como o flunixin meglumine (1,1 mg/kg/IV a cada oito horas, durante três a cinco dias), ou fenilbutazona (2,2 mg/kg /IV a cada 12 h, por dois a quatro dias). A indicação terapêutica depende da gravidade da doença, tendo em vistas a normalização das condições hemodinâmicas, mediante o controle do volume plasmático, da frequência cárdio - respiratória e da temperatura retal para valores correlatos aos parâmetros de normalidade, bem como, correção de desidratação e de acidose metabólica. Os equinos devem ser submetidos a exercícios brandos, sendo a carga de trabalho gradualmente aumentada, à medida que deixarem de apresentar sinais de dor muscular, devendo também ter livre acesso à água (FRANCO, 2005; RADOSTITS et al., 2002; THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

Nas degenerações generalizadas graves com dor severa, os tranquilizantes como acepromazina (na dose de 0,02 a 0,01 mg/ kg/ IV) ou xilazina (na dose de 0,1 mg/ kg/ IV) são indicados para aplacar a ansiedade e a dor muscular, uma vez que, a acepromazina contribui para a normalização do fluxo sanguíneo periférico, em consequência do bloqueio α -adrenérgico (RADOSTITS et al., 2002; THOMASSIAM, 2005; SMITH, 2006; STASHAK, 2006).

Enquanto que, nas miopatias fibróticas, a resolução definitiva consiste na mioectomia parcial do músculo semitendinoso, ou seja, liberação das aderências entre o semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral e, ressecção parcial do ventre muscular semitendinoso. Estabelecendo no pós-operatório a realização de curativos diários, administração de AINES e de anti-infeccioso sistêmico bactericida de amplo espectro de ação, como as penicilinas semi-sintéticas, ou de gentamicina (THOMASSIAM, 2005; STASHAK, 2006).

2.4.2 Técnicas fisioterapêuticas

De acordo com Porter (1998), basicamente os efeitos da fisioterapia ocorrem porque determina os seguintes fenômenos:

“... os métodos atingem a rede nervosa, o sistema linfático, sanguíneo e o sistema de mensagem intra e intercelular, pois as

injúrias afetam um ou mais desses sistemas e assim provocam desequilíbrio orgânico. Desta maneira, a fisioterapia promove a correção desse desequilíbrio o mais rapidamente possível, promovendo o retorno do animal às atividades normais” (PORTER, 1998).

Por conseguinte, a fisioterapia proporciona condições para facilitar o controle do tônus e dos movimentos, aquisições de posturas e de padrões normais, visto que, visa à inibição da atividade reflexa patológica e a facilitação do movimento normal (ROTTA, 2002).

2.4.2.1 Exercício de amplitude e alongamento

Estudos dos efeitos biomecânicos mostram que o alongamento resulta em maior flexibilidade e resistência na unidade músculo-tendínea (PETERSON e RENSTRÖM, 2001).

Muitos estudos mostram a importância do alongamento como fator determinante para prevenir e/ou reverter às alterações causadas pelo encurtamento muscular (Gomes, 2004). Uma vez que, esses exercícios auxiliam na preparação das estruturas musculares, tendões e ligamentos e, contribuem a quanto à prevenção de lesões, devendo ser aplicado antes e após atividades (NETO, 2004).

Exercícios de amplitude de movimento (ADM) e alongamento são importantes para melhorar as articulações durante o período pós-cirúrgico ou em casos de pacientes que sofrem de patologias crônicas. Assim como importantes, para aumentar a flexibilidade, evitar a formação de aderências entre os tecidos moles e ossos, na prevenção da fibrose periarticular, remodelar e melhorar a extensibilidade muscular e de outros tecidos. Contribuindo para a prevenção e o agravamento das lesões, sejam elas de articulações, músculos, tendões ou de ligamentos (MILLIS, 2004).

A amplitude dos movimentos e o alongamento são técnicas que devem sempre ser realizadas, com finalidade de avaliação constante da dor e da restrição do movimento, além de serem importantes para a reintrodução gradual das atividades físicas (PEDUCIA, 2010).

O alongamento realizado com o animal em extensão é denominado de alongamento “passivo” (**Figura 10 e 11**), cuja técnica vantajosa requer que os movimentos sejam lentos, com o animal relaxado. Esse tipo de alongamento promove a reestruturação das fibras trabalhadas após um treino ou competição e, previne o aparecimento de lesões e melhora a extensibilidade da estrutura (EQUILIFE, 2013).



Figura 10. Alongamento passivo do membro torácico: apoio manual articular e extensão cranial lenta.

Fonte: Equilife, 2013.



Figura 11. Alongamento passivo do membro pélvico: apoio manual articular e extensão cranial lenta.

Fonte: Equilife, 2013.

2.4.2.2 Termoterapia por adição de calor

A aplicação do calor aumenta a taxa metabólica local e induzi o aumento da pressão hidrostática intravascular, produzindo vasodilatação das arteríolas e o aumento de fluxo sanguíneo nos capilares. Condições que favorecem o aumento no fornecimento de oxigênio, de anticorpos, leucócitos, enzimático de outros nutrientes, quando necessários na resolução da inflamação. Tal evento aumenta a velocidade da reação química e a cicatrização de tecidos distendidos ou lacerados (ANDREWS, 2000).

Esse aquecimento produz efeito analgésico, devido produzir vasodilatação e conseqüentemente, restabelecer irrigação sanguínea, promovendo efeito de relaxamento e ação antiálgica musculoesquelética. Aumenta igualmente a elasticidade e diminui a viscosidade do tecido conjuntivo, que é uma consideração importante nas lesões articulares pós-agudas, ou após longos períodos de imobilização (ANDREWS, 2000; PRENTICE, 2002).

A aplicação local do calor relaxa os músculos ao longo do sistema esquelético por diminuir simultaneamente o limiar de disparo dos eferentes do tipo gama e assim, a redução da excitabilidade dos fusos musculares, aumentando a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi (UMPHRED, 2004).

Sendo contra indicado, termoterapia superficial em lesões agudas, pois aumenta a circulação local, favorecendo a formação de edema. Em dores crônicas, como dores nas costas, dores musculares, a termoterapia proporciona maior conforto por diminuir também a sensação de dor (NETO, 2004).

A termoterapia por adição de calor pode ser feita através de bolsas quentes e terapia aquática. Os efeitos fisiológicos produzido pelo calor estão relacionados com o aumento da extensibilidade

colágeno e a diminuição da rigidez articular; promove aumento do fluxo sanguíneo e consequente controle espástico muscular, auxiliando na resolução do edema, dos infiltrados e exsudatos inflamatórios (TUDURY e POTIER, 2009).

2.4.2.3 Crioterapia

Na inflamação, a crioterapia atua prevenindo o extravasamento sanguíneo, levando a uma menor quantidade de fibrinas e a uma menor síntese de colágeno, dessa forma, minimizando a formação de sinéquia (aderência). Uma vez que, a imobilização pós-trauma contribui para o aumento da síntese de colágeno e assim sendo, o efeito da ação focal da terapia com gelo (*crioterapia*) pode contribuir para a redução do tempo de imobilização (THOMSON, 1994).

No metabolismo celular, a crioterapia age tornando mais lento o ritmo das reações químicas que ocorrem como parte do metabolismo tecidual. O frio também age inibindo a liberação de histamina, evitando assim, a intensificação na formação do edema no local da lesão (ANDREWS, 2000).

Os efeitos fisiológicos do frio o tornam superior ao calor para a dor aguda de condições inflamatórias, para o período imediatamente após o trauma do tecido e para tratar o espasmo muscular e tônus anormal. A velocidade de condução nos nervos periféricos, tanto fibras mielinizadas grandes quanto em fibras desmielinizadas pequenas, diminui 2,4mm por °C de resfriamento. Como resultado, a percepção da dor e a contratilidade do músculo diminuem. Receptores periféricos tornam-se menos excitáveis, deste modo, a resposta do fuso muscular ao alongamento diminui e como resultado, o espasmo muscular também diminui. O fluxo sanguíneo local é reduzido inicialmente, assim como o edema local, como resultante de resposta inflamatória, ou ainda, como recurso hemostático na inibição de hemorragia (UMPHRED, 2004).

O efeito fisiológico do frio é a redução da atividade do fuso muscular, junção neuromuscular e nervos periféricos. O gelo reduz a atividade do fuso muscular porque eleva seu limiar de disparo, fazendo com que a estimulação aferente diminua (CÂMARA, 2005).

Assim sendo, a crioterapia é a aplicação de frio sobre a área lesionada, promovendo retirada de calor corporal e, portanto, diminuição da temperatura tecidual. Seu uso atenua os sinais cardinais da inflamação (**Figura 12 e 13**), visa à diminuição do metabolismo local e das áreas vizinhas traumatizadas. Como benefícios consequentes dessa técnica, a diminuição do metabolismo da dor, do espasmo muscular e do processo inflamatório, favorecendo e preservando as células poupadas por

trauma primário. Essa técnica pode ser realizada na forma de bolsas de gelo aplicadas na área lesionada, durante 15-20 minutos, várias vezes ao dia, ou logo após o exercício (TUDURY e POTIER, 2009).



Figura 12: Crioterapia em forma de bolsa: articular cárpica em equino.
Fonte: Cavalarya, 2014



Figura 13: Crioterapia por imersão do pé equino em laminite.
Fonte: Brusavet, 2011

2.4.2.4 Hidroterapia

O empuxo é uma força que age na direção oposta à força da gravidade, sendo gerada para cima pelo volume de água deslocado. A força pode, então, promover um alívio de peso, de acordo com a produção de corpo imerso abaixo do nível da água. A ausência de peso conduz a uma restauração da movimentação normal, o que favorece a ausência da dor mesmo após a terapia. A liberdade de movimentos também facilita a movimentação de fluidos através dos tecidos e fâscias, contribuindo para drenagem de produtos metabólicos acumulados, que funcionam como estímulo nocivo (SKINNER e THOMPSON, 1992 apud CUNHA, 2003).

A temperatura da água tem um importante papel no relaxamento muscular, pois, quando imerso em temperatura termoneutra (35° C), o corpo todo é aquecido a uma temperatura superior ao da pele (35° C), o que induz ao relaxamento e diminuição do espasmo muscular, promove um aumento fluxo circulatório e facilita o movimento articular (SKINNER e THOMPSON, 1992 apud CUNHA e CAROMANO, 2003).

Devido às propriedades da água, a realização de exercícios submersos torna-se diferente do exercício realizado fora da água, às diferenças estão ligadas ao empuxo, à pressão hidrostática e ao impacto mecânico (CUNHA e CAROMANO, 2003; PEDRO e MIKAIL, 2009).

Pode-se indicar hidroterapia em praticamente todos os problemas nos quais se preconiza manter ou recuperar o condicionamento físico, capacidade aeróbica e estrutura muscular (NETO, 2004). Bem como, ser utilizada em diversas patologias, como artrose, osteopatias da coluna vertebral, tratamentos pós-cirúrgicos em ortopedia, displasia coxofemoral, entre outras. Na maioria desses acometimentos é utilizada conjuntamente com outras terapias, inclusive medicamentosa, no entanto, sendo considerada a melhor opção nessas circunstâncias (PEDRO e MIKAIL, 2009).

A hidroterapia possui algumas modalidades para tratamentos em animais, que são as duchas, botas com turbilhão, imersão total e imersão parcial. Pode ser quente ou gelada, assim os benefícios do calor e do frio somam-se ao de massagem (PEDRO e MIKAIL, 2009).

Dentre as principais formas de hidroterapia, na imersão total ou natação (**Figura 14**), o animal não tem apoio no piso, sendo com exceção da cabeça o corpo encontra-se submerso, portanto tendo que movimentar constantemente os membros para manter-se na superfície. A natação favorece o trabalho respiratório, que pode aumentar até 60%, isso ocorre pela pressão exercida pela água na caixa torácica, aumentando o esforço durante a inspiração (CUNHA e CAROMANO, 2003; NETO, 2004; PEDRO e MIKAIL, 2009).

A compressão abdominal também aumenta a pressão das vísceras sob o diafragma. Como os movimentos realizados pelos membros são lateralizados, os grupos musculares envolvidos na abdução e adução também são trabalhados, sendo um complemento para o trabalho de solo (PEDRO e MIKAIL, 2009).

A imersão parcial ou hidroginástica em esteira submersa, o animal encontra-se parcialmente submerso (**Figura 15**), com apoio no piso, suas vantagens consistem na diminuição do peso relativo do paciente e o fortalecimento dos tecidos moles. O peso relativo muda conforme a altura da água. Como a densidade da água em relação ao corpo é aproximadamente 1:1, pode-se dizer, por exemplo, que se o animal encontra-se 80% submerso, seu peso relativo corresponderá a 80% do peso real (NETO, 2004; PEDRO e MIKAIL, 2009).



Figura 14: Equino em hidroterapia por imersão total ou natação.
Fonte: Haras Duabelas, 2013.



Figura 15: Equino em hidroterapia por imersão parcial: exercício em hidroesteira.
Fonte: Equiboard, 2010.

Na hidroterapia com duchas (**Figura 16**), a pressão exercida pela água tem uma ação de massagem sobre os tecidos, melhorando a circulação sanguínea e linfática. Quando a intenção é melhorar a drenagem linfática o jato de água deve ser aplicado de baixo para cima. Também é utilizado na limpeza de feridas: aumenta a circulação ao redor, ajuda na remoção do edema e remove delicadamente os exsudatos e debris celulares, sem prejudicar o frágil tecido que está em formação (PEDRO e MIKAIL, 2009).



Figura 16: Equino em hidroterapia com ducha fria.
Fonte: Equiboard, 2010

Acredita-se que quanto maior a quantidade de oxigênio na água melhor é a cicatrização. Quando a água é resfriada para 2°C a quantidade de oxigênio diluído aumenta de 2,4 ppm para 8 a 11 ppm. A utilização de jatos também serve para dissolver as moléculas e aumentar a quantidade de oxigênio. No entanto é contra indicada na presença de feridas abertas, infecções, disfunções cardíacas e respiratórias, incontinência urinária e diarreias (PEDRO e MIKAIL, 2009; TUDURY E POTIER, 2009).

A pressão da água pode reduzir o inchaço e o edema e, a resistência produzida é útil para aumentar a força muscular e o treino cardiovascular (TUDURY E POTIER, 2009).

2.4.2.5 Massoterapia

Constitui-se a mais antiga dentre as técnicas fisioterapêuticas, como ponto de partida para todas as técnicas de massagem disponíveis atualmente (TUDURY e POTIER, 2009). A massoterapia envolve a aplicação de uma sequência de manobras nos tecidos externos do organismo com propósito de alcançar efeitos específicos de acordo com cada situação respeitando as particularidades

de cada indivíduo. Esses efeitos são produzidos em decorrência da combinação de fatores mecânicos, fisiológicos e psicológicos (ANDRADE, 2003).

Com o toque na pele, ocorre uma a estimulação das vias sensitivas aferentes que nada mais são do que a continuidade do Sistema Nervoso Central (SNC). A massagem promove sensações fisiológicas, orgânicas, assim como, reações emocionais imprevisíveis que podem desencadear sensações de bem-estar, despertando distintas emoções (FILIPPIN, 2011).

A prática da massagem envolve a aplicação de uma sequência de manobras de deslizamento, fricção, percussão, amassamento e vibração, com o propósito de alcançar efeitos terapêuticos específicos no tratamento de diversas afecções. A massagem terapêutica produz efeitos fisiológicos gerais sobre o organismo e, segundo Cassar (2001), provoca efeito sobre o sistema nervoso autônomo, que desencadeia sensação de bem-estar e relaxamento.

É uma prática que trás grande benefício quando o objetivo é o alívio da dor, a redução de edema ou a mobilização dos tecidos que sofreram contraturas uma vez que, ela promove aumento da circulação e relaxamento muscular. Sendo vista como uma das modalidades fisioterápicas mais acessíveis e eficientes (PEDRO e MIKAIL, 2009).

Deste modo, essa terapia consiste na manipulação dos tecidos moles do corpo com técnicas específicas (**Figura 17 e 18**), possibilitando relaxamento muscular, a drenagem linfática e o alívio da dor. Além disso, promove o aumento do fluxo sanguíneo arterial, venoso e linfático, aumento da pressão arterial e da temperatura corporal; estimula o sistema imunológico e dissolve retrações, aderências e coágulos (TUDURY e POTIER, 2009; CARVALHO, 2013).



Figura 17: Massoterapia em equino: massagem profunda na musculatura escápulo - umeral.

Fonte: Associação Chilena de Enduro Equestre (ACEE), 2012



Figura 18: Massoterapia em equino: massagem no quadríceps femoral.

Fonte: Associação Chilena de Enduro Equestre (ACEE), 2012

Portanto, a massoterapia é indicada para promover relaxamento em casos de tensão muscular, melhorar a função articular e muscular, reduzir e prevenir a estase venosa e linfática, regular o tônus muscular, condicionar e recuperar a musculatura após atividade física (TUDURY e POTIER, 2009; CARVALHO, 2013).

2.4.2.6 Eletroterapia

Consiste na utilização de corrente elétrica alternada, sendo bastante utilizada na reabilitação de pacientes acometidos de processos dolorosos. Os geradores de correntes dispõem de recursos para controle de diversos parâmetros de estimulação que variam em relação aos tipos, formas, larguras de pulso, frequência, intensidade, polaridade e somação de correntes com a finalidade de propiciar diversos efeitos fisiológicos (YENG, 2001).

Alguns tipos de correntes geram contração muscular por agirem diretamente nas fibras musculares ou nos pontos motores; dependendo das características da corrente elétrica ocorre contração parcial de músculo sadio, ou total, em músculos desenergizados. As correntes alternadas estimulam os nervos sensitivos, causam vasodilatação e controlam a dor. Podem reduzir edema, graças à vasodilatação superficial e à remoção de substâncias algiogênicas presentes nos processos inflamatórios e nas síndromes dolorosas miofaciais (YENG, 2001).

Sendo a eletroterapia constituída por correntes elétricas classificadas em TENS (Estimulação Elétrica Transcutânea) e FENS (Estimulação Elétrica). A corrente TENS ao ser aplicada, provoca analgesia e relaxamento muscular. Este efeito ocorre através do sistema de comportas, o estímulo elétrico gerado chega ao cérebro antes do estímulo da dor, assim provocando efeito analgésico. A corrente FENS simula o trabalho muscular fisiológico. A aplicação da corrente FENS em grupos musculares atrofiados pode evitar o aumento da atrofia, fornecendo condições de fortalecimento muscular e o consequente aumento da massa muscular, caso seja associado a trabalho muscular com utilização de peso (NETO, 2004).

Essa terapia constitui-se um método de treinamento proprioceptivo e sinestésico que promove analgesia porque melhora na circulação local e exerce, por efeito contra irritativo, ativação do sistema supressor de dor, mantém o trofismo muscular e retarda a amiotrofia (YENG, 2001; PEDRO e MIKAIL, 2009).

A estimulação inicia-se sempre com uma frequência mais baixa que vai sendo aumentada progressivamente. Tem como efeitos: o aumento da amplitude dos movimentos e da força muscular melhorando a funcionalidade, diminuição da atrofia e reeducação muscular, analgesia, aumento da

velocidade de cicatrização, diminuição do edema e do espasmo muscular e alívio de contraturas. Está indicada no pós-operatório e na atrofia muscular, decorrente de cirurgias ortopédicas, ou por imobilização prolongada que provoque desuso e consequente atrofia muscular (PEDRO e MIKAIL, 2009).

Por subsecutivo, consiste na aplicação de energia eletromagnética (**Figura 19 e 20**), com finalidade de produzir reações biológicas e fisiológicas que vão contribuir para melhoria de tecidos lesionados por enfermidade ou alteração metabólica celular (TUDURY e POTIER, 2009).



Figura 19. Eletroterapia dorso-muscular em equino.
Fonte: Equilife, 2013.



Figura 20. Eletroterapia dorso-muscular em equino: eletrodos posicionados na região da cernelha.
Fonte: Equilife, 2013.

2.4.2.7 Terapia por ultrassom ou ultrassom terapêutico

O ultrassom ou energia ultrasônica, segundo Pedro Mikail (2009), é definido como uma forma de vibração acústica a frequências muito altas para serem percebidas pelo ouvido humano.

O ultrassom terapêutico (**Figura 21**) tem efeitos térmicos (aumenta a atividade metabólica, o fluxo sanguíneo, extensibilidade colágena e promove analgesia) e efeitos não térmicos ou atérmicos, promovem cavitação, ou seja, desencadeia resposta celular diversas. Os efeitos não térmicos têm sido estudados principalmente na cicatrização de feridas. O efeito térmico é uma indicação importante para o seu uso, esse efeito produz aquecimento profundo dos tecidos que está diretamente relacionada com a frequência das ondas de ultrassom (MHz) e a intensidade (w / cm^2). O aumento da temperatura nos tecidos de 1 a 4 °C esta associado com o aumento na extensibilidade do colágeno, o fluxo sanguíneo, o limiar de dor e a atividade enzimática (STEISS, 2010).

O efeito não térmico produz intensidade mais baixa e não causa aumento significativo da temperatura. Outros mecanismos estão envolvidos na interação do US com o tecido biológico, dentre

esses, o mecanismo de cavitação. Esse efeito desencadeia como ação, o aumento da síntese de proteínas, produção de mastócitos, angiogênese, renovação de cálcio e mobilidade fibroblástica (DAVINI, 2009; STEISS, 2010).

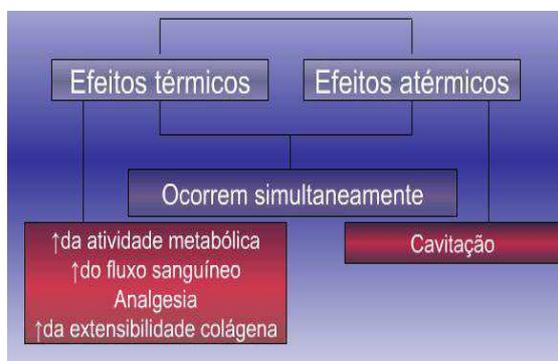


Figura 21: Efeitos ultrassônicos térmicos e atérmicos.
Fonte: Davini, 2009.

Os efeitos terapêuticos do ultrassom (US) produzem reação térmica local (hipertermia), hiperemia, vasodilatação, ação antiinflamatória, regeneradora e analgésica, mecânica (micromassagem), química (catalisadora) e melhora do retorno venoso e linfático (ROSA, 2006; DAVINI, 2009; STEISS, 2010).

Terapia por ultrassom (US) pode ser aplicada de forma contínua ou intermitente (pulsátil), dependendo do tipo de enfermidade em tratamento. A forma contínua produz 50% de efeito térmico e 50% de efeito mecânico e o ultrassom pulsado (atérmico). produz ação mecânica sem produzir calor. Enquanto que, as ondas ultrasônicas são absorvidas pelos tecidos e transformadas em calor, ocorrendo principalmente em nível molecular, sendo as proteínas, os tecidos que mais absorvem (ROSA, 2006; STEISS, 2010).

De modo geral, é aplicado em casos mais crônicos, no qual as ondas sonoras proporcionam efeito mecânico acelerando a absorção de fluidos, sendo indicado para diminuir edemas. Com o mesmo efeito mecânico ocorre também a liberação de aderências e auxilia na remodelagem das fibras de colágeno (**Figura 22**). O ultrassom também tem um efeito de calor profundo se aplicado de modo contínuo, favorecendo a regeneração tecidual (**Figura 23**), por aumentar o fluxo sanguíneo local e promove descompressão das terminações nervosas de dor local, com consequente redução da sensação de dor (NETO, 2004; ROSA, 2006. STEISS, 2010).



Figura 22. Ultrassom terapêutico muscular em equino.
Fonte: Equilife, 2013



Figura 23. Ultrassom terapêutico na tendossinovite em equino.
Fonte: Equilife,2013

No tecido ósseo, aproximadamente 70% das ondas incidentes são absorvidas, na dependência dos impedimentos do meio, da frequência do ultrassom e da quantidade de proteína nos tecidos. A vibração, atrito e fricção molecular (energia cinética) são absorvidos pelos tecidos e transformados em calor. O tempo de aplicação do ultrassom é de cinco minutos por área (ROSA, 2006; DAVINI, 2009; STEISS, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2013, sendo adotado o método de pesquisa descritivo-qualitativa, de conformidade com Vergara (2005), mediante revisão bibliográfica e através de levantamento de dados de ocorrências práticas registradas em fichas arquivadas no Setor de Clínica Médica de grandes animais, do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com o intento de pesquisar as técnicas e os mecanismos fisioterapêuticos utilizadas nas miopatias em equinos.

3.1 Amostra avaliada

Equinos adultos atendidos no HV/ UFCG, de diferentes faixas etárias, raças e mestiçagens, de ambos os sexos, submetidos a manejo e sistemas de exploração adversos.

3.2 Metodologia do desempenho

Na fase inicial da execução foi realizado o levantamento de dados registrados em fichas clínicas arquivadas e através dos atendimentos clínicos, mediante exames explorativos específicos para diagnose elucidativa das lesões musculares, segundo os métodos semiológicos usuais, conforme descreve Stashak (2006) e, a utilização de técnicas fisioterapêuticas convencionais para tratamentos de miopatias em equino, como termoterapia, crioterapia, hidroterapia e massoterapia, de acordo com as recomendações de Thomassiam (2005) e Stashak (2006), bem como, a identificação e uso de métodos de vanguarda.

3.3 Análise das observações

As observações foram catalogadas e registradas em tabelas para análise avaliativa das observações e discussão comparativa aos dados referenciados, com finalidade conclusiva. Condições que possibilitam elucidar e atender as argumentações objetivadas na realização do trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período do estudo foi registrada no Setor de Clínica Médica de grandes Animais do HV/UFCG, uma casuística total de **5.185** atendimentos, referentes a ruminantes, equídeos e suínos, dos quais, **2.046** equinos, perfazendo **39,5%** do total de atendidos, entre esses, **605 (29,6%)** acometidos de afecções locomotoras, dentre as quais, **59** episódios de miopatias, conforme está demonstrado na **Tabela 1**.

Tabela 1. Casuística total dos atendimentos de equinos, das afecções locomotoras e das miopatias catalogadas no período de janeiro/2003 a dezembro/2013, no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB.

CASUÍSTICA DOS ATENDIMENTOS			
Casuística Total	Equinos (%)	Afecções locomotoras (%)	Miopatias (%)
5.185	2.046 (39,5%)	605 (29,6%)	59 (9,8%)

4.1 Características da casuística avaliada

A casuística dos equinos acometidos com miopatias era constituída na sua maioria de adultos, condicionados e treinados para vaquejada, essencialmente, mestiços e de puro sangue da raça Quarto de Milha, ou de padrão racial Sem Raça Definida, de ambos os sexos, com idade de dois a quinze anos, oriundos de Municípios paraibanos e circunvizinhos, dos Estados de Pernambuco e do Rio Grande do Norte. Explorados sob sistema de manejo intensivo e semi-intensivo, com dieta alimentar basicamente composta por concentrado à base de farelo de milho, de trigo e ração industrializada e, forragem, constituída por pastagem nativa e gramíneas cultivadas, sobretudo, Capim elefante (*Pennisetum purpureum*), Capim grama (*Cynodon spp*), *Brachiara spp*, e feno comercial, administrada mais comumente, em “cestas” suspensas e, desedação com água do sistema de abastecimento público, de açude, ou de poço artesiano.

4.2 Casuística das ocorrências de miopatias

Foi verificado que mediante os exames de exploração específica, os sinais clínicos foram preponderantes para a diagnose clínica elucidativa, ou em certos casos, quando agregados à bioquímica sérica, ou quanto à etiopatogenia, quando associada à dieta alimentar correlacionada a atividade física, bem como conexas, à falhas no condicionamento físico.

Neste contexto, foram considerados clinicamente suspeitos de miopatia, equinos com histórico de alteração locomotora, caracterizada em especial, por diminuição do desempenho, relutância a locomoção, ou claudicação, associada ou não, a evidências morfológicas de reação infamatória muscular primária. Sendo preponderantes nas manifestações de caráter agudo, como nas ocorrências de miosite aguda e miopatias pélvicas generalizadas por rbdomiólise por esforço. Enquanto que, as cronicidades caracterizadas especialmente, pela disfunção, associada à atrofia e aumento da consistência muscular.

Desta forma, como demonstra a tabela 2, dentre a casuística das 59 ocorrências miopáticas, observou-se uma maior preponderância de rbdomiólise (19 casos), miosite aguda de diferentes etiopatogenias, ou de natureza idiopática (18 casos) e de miosite traumática, com a verificação de 13 ocorrências. Observando-se que dos episódios de rbdomiólise, constituíram-se marcadamente prevalentes os acometimentos de miopatia por esforço (15 ocorrências), sendo sugestivos de maior predominância em equinos do sexo masculino, da raça Quarto de Milha. No entanto, deve-se considerar o maior quantitativo da população de equinos da raça Quarto de Milha no Nordeste brasileiro, devido à predileção de exploração dessa raça, tendo em vistas, suas aptidões para certas atividades equestres, como as práticas de vaquejada.

Tabela 2. Casuística das miopatias em equinos diagnosticadas no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – PB, no período de janeiro/2003 a dezembro/2013.

Miopatias	Casuística
Contratura muscular	4
Distensão muscular	1
Miosite aguda	
- etiopatogenia idiopática	18
- traumática	13

Miosite crônica (etiopatogenia idiopática)	4
Miopatia por esforço (rabdomiólise)	15
Miopatia metabólica (rabdomiólise)	4
TOTAL	59

Pode ser considerado que apesar da casuística de miopatias (59 casos) ser relativamente baixa, quando comparada ao total de afecções locomotoras (605 ocorrências), tem conotação bastante consistente quanto às implicações comuns dessas ocorrências, especialmente, concernentes a possibilidades comuns de limitação e de prognóstico duvidoso quanto ao aproveitamento ou utilização de equinos acometidos em práticas esportivas e trabalhos que exijam esforço, assim como, quanto bom condicionamento físico em vigência permanente.

4.3 Terapias adotadas no HV/UFCG

As terapias adotadas nas ocorrências de miopatias difusas são compatíveis com os dados referenciados, conforme descreve Speirs (1999), adotando-se em morbidades graves, repouso absoluto, fluidoterapia hidroeletrólítica, suporte orgânico (a base de soluções energética, vitamínica, protéica e mineral), terapia sintomática, principalmente, antitérmicos, analgésicos, antiinflamatório e relaxantes musculares, através de administração parenteral endovenosa, conforme ressaltam Knottenbelt e Pascoe (1998), Radostits et al. (2005), Thomassiam (2005), Smith (2006) e Stashak (2006).

4.3.1 Protocolo terapêutico convencional

Como medidas terapêuticas convencionais, nas ocorrências severas são adotadas terapias emergenciais, sendo comumente utilizadas as seguintes terapias:

↳ **Fluidoterapia hidroeletrólítica reparadora e corretiva:** solução de cloreto de sódio a 0,9% e/ou Ringer com Lactato de sódio, com finalidade de correção da desidratação e acidose metabólica, como estabelecem Franco (1997) e Radostits et al. (2005);

↳ **Antitérmicos/ analgésicos/ antiinflamatórios não-esteróide (AINES):** respectivamente, Dipirona sódica¹, Fenilbutazona²/ Monofenilbutazona³ ou Flunixin meglumine⁴, via endovenosa, conforme citam Franco (1997), Radostits et al. (2005) e Smith (2006);

↳ **Antiinflamatórios esteróide:** administração endovenosa de Dexametazona⁵, de acordo com as citações de Franco (1997) e Smith (2006);

↳ **Terapia específica /coadjuvante:** vitamina E e Se⁶ (associação), via oral, bem como, tranquilizantes como Acepromazina⁷ (IV) e Xilazina⁸ (IV), conforme referenciam, Franco (1997), Blood e Radostits (1991) e Radostits *et al* (2005) e Smith (2006).

Demonstrando a **tabela 3**, as medidas terapêuticas indicadas de conformidade com as evidências constatadas durante o período pesquisado.

Tabela 3. Demonstrativo do protocolo terapêutico utilizado em miopatias no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 20013.

INDICAÇÕES	MEDIDAS TERAPÊUTICAS
Analgésica/Antiinflamatória/Antitérmica	AINES: Flunixin Meglumine 1,1mg/kg/IV; Fenilbutazona/Monofenilbutazona: 4-5mg/kg/IV.
Antiinflamatória/ Desensibilizante	Corticóide: Dexametazona (0,2mg/kg/IV/IM/ infiltração tópica).
Antinecrótica/ Reguladora	Antioxidante: Vitamina E / Se (20g ou 20ml/oral).
Reparadora/suporte	Fluidoterapia hidroeletrolítica: Sol. NaCl 0,9%; Ringer Lactato de Sódio; Substâncias energéticas, vitamínicas, protéicas e minerais.
Tranquilizante/Relaxante muscular/ vasomotora	Acepromazina: 0,02 a 0,1 mg/kg-IV; Xilazina: 0,1 mg/kg IV.
Terapia tópica	Precoce: duchas / compressas geladas / antiinflamatórios (escina ⁹ , DMSO ¹⁰ , solução alcoólica canforada, salicilatos); Tardia: ducha/ compressa quentes - inversão térmica; antiinflamatórios/ revulsivantes (iodados, mentolados, salicilatos e canforados; revulsivação drástica: glicerina iodada).

¹ D 500 – Pfizer; Dornil - Bravet

² Equipalazone - Marcolab

³ Monofenil - Vetnil

⁴ Desflan - Ouro Fino; Banamine – Shering Plough

⁵ Cort-trat SM – Santa Marina Ltda

⁶ E-SE Super - Vetnil

⁷ Acepran1% - Univet S.A.

⁸ Rompum – Bayer S.A.

⁹ Reparil/DM Gel - Vetnil

¹⁰ Dimesol - Marcolab

4.3.2 Práticas fisioterapêuticas

Neste contexto conforme estão demonstradas na **tabela 4**, são adotadas terapias específicas ou coadjuvantes simples, usualmente difundidas e rotineiras, nas indicações de acometimentos locomotores, em especial nas miopatias, como as realizações de hidroterapia através de duchas frias, compressa ou bolsa gelada (crioterapia), compressas e banhos quentes (termoterapia por adição de calor), e massagens (massoterapia), normalmente associadas a fármacos revulsivantes, como iodados, mentolados, salicilatos e canforados.

Sendo essas práticas consonantes com as citações de Thomson (1994), Prentice (2002), Andrews (2000), Umphred (2004), Câmara (2005) e Tudury e Potier (2009), por ressaltarem quanto à importância dos efeitos benéficos da “aplicação local do calor no relaxamento e ação antiálgica muscular”, assim como, quanto aos “efeitos da ação focal da crioterapia na prevenção e controle do edema”; devido “promover retirada de calor corporal e, portanto, diminuição da temperatura tecidual”, conforme referenciam Tudury e Potier (2009). Do mesmo modo, condizentes com as citações de Andrade (2003), Pedro e Mikail (2009), Tudury e Potier (2009), Filippin (2011) e Carvalho (2013), que referenciam a prática da massagem com o propósito de alcançar efeitos terapêuticos específicos nas miopatias.

Tabela 4. Demonstrativo das miopatias em equinos e das práticas fisioterapêuticas realizadas no período de janeiro/2003 a dezembro/2013, no Setor de Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos - PB.

Miopatias	Casuística	Práticas fisioterapêuticas
Contratura muscular	4	Ducha fria (hidroterapia/ crioterapia) Massagem x glicerina iodada a 5%
Distensão muscular	1	Ducha fria (hidroterapia/ crioterapia) Massagem com AINES
Miosite aguda (Etiopatogenia diversificada /idiopática)	18	Ducha fria/ compressa gelada (hidroterapia/ crioterapia)
Miosite crônica (Etiopatogenia diversificada/ idiopática)	4	Ducha fria (hidroterapia/ crioterapia) Massagem x glicerina iodada a 5%
Miosite traumática	13	Ducha fria /compressa gelada (hidroterapia/ crioterapia)
Miopia por esforço (rabdomiólise)	15	Ducha fria / Compressa gelada (hidroterapia/ crioterapia)

Miopatia metabólica (rabiodomiólise)	4	Ducha fria/ Compressa gelada (hidroterapia/ crioterapia) Compressa/ Banho quente (termoterapia)
TOTAL	59	

Conforme foi destacado são comuns nas ocorrências de miopatias à execução das seguintes práticas fisioterapêuticas, segundo as seguintes técnicas:

↳ **Ducha fria (Hidroterapia) /compressa e bolsa gelada (Crioterapia):** com indicação nos processos agudos, através principalmente, da realização de duchas frias sobre a forma de “jatos d’água contínuos”, com a utilização de mangueira conectada a rede hidráulica, durante 10 a 20 minutos, duas a três vezes ao dia, ou segundo a necessidade, a intervalos breves, conforme são procedidas nas miopatias degenerativas pélvicas agudas. Efetuando-se compressas e bolsas geladas nas lesões musculares localizadas, segundo as mesmas recomendações técnicas de procedimento.

Essas práticas conferem com as citações de Tudury e Potier (2009) e Mikail (2007), que estabelecem igual técnica de procedimento, “na forma de bolsas de gelo aplicadas na área lesionada, durante 15-20 minutos, várias vezes ao dia, ou logo após o exercício” e, com as citações de Thomson (1994), por afirmar que a “crioterapia atua prevenindo o extravasamento sanguíneo, levando a uma menor quantidade de fibrinas e a uma menor síntese de colágeno, dessa forma, minimizando a formação de aderência”; igualmente de acordo com Andrews (2000), por referenciar que a “crioterapia age inibindo a liberação de histamina, evitando assim, a intensificação na formação do edema no local da lesão”. Bem como, com as afirmações de Umphred (2004), por ressaltar que “o fluxo sanguíneo local é reduzido inicialmente, assim como o edema local, como resultante de resposta inflamatória, ou ainda, como recurso hemostático na inibição de hemorragia”. Compatíveis com os enfoques de Câmara (2005) e, Tudury e Potier (2009) de que “a diminuição do metabolismo da dor, do espasmo muscular e do processo inflamatório, favorece e preserva as células poupadas por trauma primário”;

↳ **Ducha quente/compressa quente (Termoterapia por adição de calor):** indicados em episódios de evoluções tardias, ou seja, após 24 horas do acometimento, sendo executados através da utilização de compressas, bolsas ou banhos quentes (estes, efetuados nas miopatias pélvicas generalizadas), durante 10 a 20 minutos sobre a região afetada. Tendo em vistas, “o aumento da taxa metabólica local, por induzir aumento da pressão hidrostática intravascular, produzindo vasodilatação das arteríolas e aumento do fluxo sanguíneo capilar”, conforme citam Andrews

(2000), Prentice (2002) e Umphred (2004); ou seja, com o “intuito de promover aumento do fluxo sanguíneo e o consequente controle espástico muscular, auxiliando na resolução do edema, dos infiltrados e exsudatos inflamatórios”, conforme determinam Tudury e Potier (2009);

↳ **Massagem (massoterapia):** indicada nos acometimentos de evoluções tardias, desencadeando ação antiálgica quando procedida de forma leve contínua, em sentido ou direção circular, durante 10 a 15 minutos. Considera-se essa prática bastante efetiva, especialmente quando associada à ação de fármacos revulsivantes.

Por conseguinte, condizente com as recomendações de Tudury e Potier (2009) e Carvalho (2013) que indicam essa prática, devido “promover relaxamento muscular, melhorar a função articular e muscular, reduzir e prevenir a estase venosa e linfática, regular o tônus muscular, condicionar e recuperar a musculatura”. Sendo essas observações consonantes com as citações de Cassar (2001), quando ressalta que “prática da massagem envolve a aplicação de uma sequência de manobras de deslizamento, fricção, percussão, amassamento e vibração, com propósito de alcançar efeitos terapêuticos específicos no tratamento de diversas afecções”.

Do mesmo modo, com as referências de Andrade (2003), por afirmar que “esses efeitos são produzidos em decorrência da combinação de fatores mecânicos, fisiológicos e psicológicos”; considerando ainda, que “a massagem terapêutica produz efeitos fisiológicos gerais sobre o organismo e, possui efeito sobre o sistema nervoso autônomo onde gera sensação de bem-estar e relaxamento”, conforme estabelece Cassar (2001), assim como, com as referências de Pedro e Mikail (2009), Tudury e Potier (2009), Filippin (2011) e Carvalho (2013), principalmente por constituir-se na manipulação dos tecidos moles do corpo, possibilitando relaxamento muscular, drenagem linfática e o alívio da dor, promovendo aumento do fluxo sanguíneo arterial, venoso e linfático e, estimular o sistema imunológico, dissolver retrações, aderências e coágulos.

No entanto, não são realizadas no HV/ UFCG, práticas fisioterapêuticas mais especializadas e de recursos mais onerosos e técnicas ultra - especiais como, hidroterapia por imersão, em especial, com esteira hidráulica, assim como, eletroterapia, radioterapia e o ultrassom terapêutico, conforme destacam as literaturas especializadas, como técnicas de grande valia na recuperação de lesões locomotoras. Do mesmo modo, certas técnicas de grande importância quanto à aplicação, como os exercícios de amplitude e “alongamento como fator determinante para prevenir e/ou reverter às alterações causadas pelo encurtamento muscular”, como destaca Gomes (2004), possivelmente por se fazer necessário, ambientação de realização adequada e técnicas de aplicação específicas e de maior habilitação profissional. Ressaltando ainda, que certamente essa utilização constitui-se mais

proveitosa, na preparação e no condicionamento físico de equinos atletas, condições que não fazem parte dos objetivos primários de assistência médica hospitalar.

Por conseguinte, considera-se que essas medidas terapêuticas adotadas nas ocorrências de miopatias em equinos, estão em consonância com as literaturas referenciadas, em especial, no contexto desse estudo quanto às práticas fisioterapêutica, que são estabelecidas de forma bastante efetivas, segundo a natureza da morbidade, a necessidade de manutenção e de duração que viabilizem a restauração das estruturas lesionadas. Sendo estabelecido, principalmente nas miopatias degenerativas, medidas adicionais de manejo adequado durante e pós crise dolorosa, como condição ambiental adequada, ou seja, piso de baia recoberto com “areia lavada” (cama espessa) e dieta alimentar exclusivamente verde. Assim como, medidas fisioterapêuticas na fase de convalescença, como duchas e caminhada leve a passos lentos, aumentada progressivamente na recuperação. Do mesmo modo, as orientações pós alta hospitalar, com as devidas recomendações de manejo alimentar e quanto ao retorno às atividades físicas habituais.

No entanto, considera-se que se faz necessário a aquisição de conhecimentos específicos e habilitação devida para a utilização correta das práticas fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação de miopatias em equinos, uma vez que essas afecções implicam comumente em danos graves.

5 CONCLUSÃO

A realização desse estudo, nas condições de execução e de observação permite concluir que:

O emprego de técnicas fisioterapêuticas na reabilitação de miopatias em equinos de forma isolada ou associada à terapia convencional, constitui-se efetivo quanto à resolução plena, com redução do tempo de recuperação e dos custos terapêuticos, com retorno satisfatório as suas atividades físicas habituais. Contudo, a utilização de práticas fisioterapêuticas específicas para a reabilitação muscular em equinos, em especial, a realização de práticas com recursos mais elaborados ou equipamentos eletromagnéticos, requer conhecimentos apropriados e habilitação muito específica.

6 REFERENCIAS

- AIELO, S. E.; MAYS, A. **Manual Merck de Veterinária**. 8 ed. São Paulo: Roca, 2001. 2980p.
- ANDREWS, J. R.; HARRELSON, G. L.; WILK, K. **Reabilitação física de lesões desportivas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- ASSOCIAÇÃO CHILENA DE ENDURO EQUESTRE, Fisioterapia Veterinária. 2012. Disponível em <<http://50.6.74.33/home/?p=1621>> Acesso em: 20 de agosto de 2014.
- BLOOD, D. C.; RADOSTITS, O. M.; ARUNDEL, J. H.; GAY, C. C. **Clínica Veterinária**. 7 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1991, 1263p.
- BLOOD, D. C.; STUDDERT, V. P. **Dicionário de Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 974p.
- BRUSAVET: Crioterapia. 2011. Disponível em <<http://brusavet.blogspot.com.br/2011/05/crioterapia.html>> Acesso em: dia 20 de agosto de 2014.
- CÂMARA, F. C.; LIMA, G. M.; FANTINI, G.; MACARI, K.; LUCATO JÚNIO, R. V.; HADAD, P. J. Efeitos da utilização da crioterapia e do calor superficial na espasticidade de pacientes com lesão medular. **Revista Unorp**, v.4, n.12, 2005.
- CARVALHO, D. C. L.; ROSIM, G. C.; GAMA, L. O. R.; TAVARES, M. R.; TRIBIOLI, R. A.; SANTOS, I. R.; JUNIOR, A. C. Tratamentos não farmacológicos na estimulação da osteogênese. **Revista Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 647-54, 2003.
- CARVALHO, I. S. M. R. Fisioterapia Veterinária. **Grupo Hospital Veterinário de Almada**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <<http://www.hvalmada.com/grupo/inde.php?option=com>>, Acesso em: em 9 de janeiro de 2013.
- CASSAR, M. P. **Manual de massagem terapêutica** : Um guia completo de massoterapia para o estudante e para o terapeuta. São Paulo : Manole. 2001.
- CAVALARYA ONLINE STORE. Disponível em: <http://www.cavalarya.com/product.php?id_product=718> Acesso em: dia 26 de agosto de 2014.
- CUNHA, M. G.; CAROMANO, F. A. Efeitos fisiológicos da imersão e sua relação com a privação sensorial e o relaxamento em hidroterapia. **Revista Ter. Ocup. Universidade de São Paulo**, v. 14, n. 2, p. 95-103, maio/agosto 2003.
- CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 1999. 528p.
- DAVINI, Rafael. Ultrassom terapêutico. In: Presentations. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/FisiomedBrasil/ultrasom-teraputico>> Acesso em: 23 de setembro de 2013.

DYCE, K. M.; SACPK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1996, 663p.

EQUIBOARD: TECNOLOGIA EM EQUIPAMENTOS PARA EQUINOS. Hidroesteira. 2010 Disponível em: <<http://www.equiboard.com.br/hidroesteira.php>> Acesso em: dia 20 de agosto de 2014.

EQUILIFE. FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO EQUINA. 2013. Disponível em: <<http://equilife.com.br/alongamento.php>> Acesso em: 28 de junho de 2014.

FRANCO, A. D.; PEREIRA, L. E.; GROSCHITZ, M.; AIMBIRE, F.; MARTINS, R. A. B. L.; CARVALHO, R. A. Análise do efeito do ultrassom no edema Inflamatório agudo: estudo experimental. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v.18, n.2, p. 19-24, abr./jun., 2005.

FRANDSON, R. D. **Anatomia e Fisiologia dos Animais Domésticos**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 423p.

FILIPPIN, T. N.; WEIS, L. C.; PIVETTA, H. M. F.; MORO, M. N.; LIMA, K.; COLETTO, C.; GONÇALVES, A. A. M.; MARIO, L. G. **A Massoterapia e a Eletroterapia no lazer Fisioterapêutico**, 2011. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/sepe2011/Trabalhos/2169.pdf>>, Acesso em: em 28 de junho de 2014.

GETTY, R. **Anatomia dos Animais Doméstico**. Vol. I, 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2002. 1134p.

GOMES A, R.; COUTINHO, E. L.; FRANÇA, C. N.; POLONIO, J.; SALVINI, T. F. **Efeito do alongamento intermitente na expressão gênica, na atividade de metaloproteases e na morfologia do músculo esquelético em ratos**. São Paulo: UFSC, 2004. 100. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

HARAS DUABELA: Piscina para cavalo. 2013. Acesso em: <<http://www.harasduabelas.com/vocesabia/piscina-para-cavalo.html>> Acesso em: 20 de agosto de 2014.

KNOTTENBELT, D. C.; PASCOE, R. R. **Afecções e Distúrbios do Cavalo**. 1ª ed. São Paulo: Manole LTDA, 1998. 432p.

LEAL BAITY, B.; ALVES, G. E. S.; ROSCOE, M. P.; PAGLIOSA, G.M.; FARIA, E.P.; LIMA, J. T. M.; MARVAL, C. A. D.; FALEIROS, R. R. Efeitos terapêuticos de um composto à base de vitamina E e selênio em equinos submetidos orquiectomia em condições de campo. **Revista A Hora Veterinária**, 2006. 153 (26): Set/Out, p.21 - 24.

MIKAIL, S. CFMV Regulamenta Fisioterapia Veterinária. In: **REVISTA DO CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA** - Paraná, n. 22, Ano V. Jan/Mar.2007. p10-11.

MIKAIL, S. Termografia: O mapa térmico das lesões. **REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA: MAIS EQUINA**. Vol. 5, no. 1. Junho de 2006.

MILLIS, S. L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R. A. **Canine rehabilitation and physical therapy**. Philadelphia: Saunders, 2004. p. 228-243.

NETO, E. S. Eles também sentem dor. **REVISTA HIPPIUS, incluindo horse ilimitada**. Ed. 327, no. 25. Novembro de 2004

PEDUCIA, D. **Fisioterapia: Amplitude do movimento e alongamento**. Porto Alegre: UFRS, Monografia. 26p. 2010.

PETERSON, L.; RENSTRÖM, P. Lesões do esporte prevenção e tratamento. 3º ed. Monole, 2001.

PEDRO, C. R.; MIKAIL, S. **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2009.

PORTER, M. **The new equine sports therapy**. Lexington: The Blood-Horse, 1998. Disponível em: <<http://www.amazon.com/Equine-Sports-Therapy-Health-Library/dp/1581500157>> Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.

PRENTICE, W. E. **Modalidades terapêuticas em medicina esportiva**. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2002, 375p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 1737p.

REECE, W. O. **Fisiologia de Animais Domésticos**. 1. ed. São Paulo: ROCA, 1996. 351p.

RIET-CORREA, F., SCHILD, A. L., LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3. ed, v.2, Santa Maria - RS: Pallotti, 2007.

REVISTA DO CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA – PR. CFMV Regulamenta Fisioterapia Veterinária. n. 22, Ano VI. Jan/Fev/Mar. 2007. p10-11. Disponível em <[http://www.crmvpr.org.br/uploads/revista_arquivo/Revista_CRMV\(22\).pdf](http://www.crmvpr.org.br/uploads/revista_arquivo/Revista_CRMV(22).pdf)> Acesso em: 11 de fevereiro de 2013.

ROSA, B. J. Luxações e Subluxações. 2006. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/blair_art8.htm> Acesso em: 20 de abril de 2014.

ROTTA, N. T. **Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas**. Jornal Pediatria, 2002;78(Sup1):S48-54.

FRANCO, S. **Manual de Terapêutica Veterinária**. São Paulo: , 1997. p.

SHESTACK, R. Fisioterapia Prática. Tradução: Patrícia Lydie Voeux Pinho. 3. ed. São Paulo: Manole, 1979. Original inglês. In: ARAUJO, L. M. **Fisioterapia equina: termoterapia, modalidades de frio e de calor utilizadas no tratamento e na reabilitação de equinos**. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=veq=cache:VREm1O1h4wUJ:www2.pucpr.br/reol/index.php/A>

CADEMICA%3Fdd1%3D1032%26dd99%3Dpdf+ehl=ptepid=blesrcid=ADGEESgCosJki71q4Sh0qYMHT5dDN1055Qc13m3oYtFx7PztgqpHiScB3FgEbz0ybWFmWJbDbDjM7j0f7pQ5PONwYmPC TmUxfWz7Cn4KQxuNH7HM_AeLSGZ9DT2V0qbiC8H50XYHm5Poesig=AHIEtbTuDm4mzm2p y01ZvrIX4P1IRXHaJw> Acesso em: 10 e fevereiro de 2013.

SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3ª ed. Tradução: Fernando Gomes do Nascimento. São Paulo - SP: Manole, 2006. 1727p.

SPEIRS, V. C. **Exame Clínico de Equinos**. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

STASHAK, T. S. **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. 5ª. ed. São Paulo: Roca, 2006. 1112p.

STEISS, J. E. **Canine Rehabilitation**. In: Small Animals: Localization, Diagnosis and Treatment. International Veterinary Information Service, Ithaca - NY, 2010.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos equinos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2005.

THOMASSIAN, A. et al. **Medicina Esportiva Equina**. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: 18/02/2013

THOMSON, A.; SKINNER, A.; PIERCY, J. **Fisioterapia de Tidy**. 12a ed. São Paulo: Santos, 1994.

TUDURY, E. A.; POTIER, G. M. A. **Tratado de técnica cirúrgica veterinária**. São Paulo: MedVet, 2009.

TURNER, T. A. **Diagnostic thermography**. Veterinary Clinics of North America vol. 17. no.1, Abril de 2001.

UMPHRED, D. A. **Reabilitação Neurológica**. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2004.

VANDEN, M. F.; PUROHIT, R. C.; McCOY, M. D.; VAUGHAN, J. T. **Termography: a technique for a subclinical diagnosis osteoarthritis**. Am J Vet Res, vol.41, no 8. Agosto 1980.

VILENA, A. M. **Anatomia e Fisiologia Humana**. Disponível em: <<http://www.afh.bio.br/sustenta/Sustenta4.asp>>. Acesso em: 10/08/2013.

YENG, L. T.; STUMP, P.; KAZIYAMA, H. H. S; TEXEIRA, M. J.; IMAMURA, M.; GREVE, J. M. A, Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. **Rev. Med.** São Paulo, 80(ed. esp. pt.2): 245-55, 2001.