

Equinos

## PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE MIOPATIAS

Miopatias (doença ou condição anormal dos tecidos musculares; distúrbio na musculatura esquelética) de diversas categorias ocorrem nos animais domésticos. Algumas alterações bioquímicas acontecem em animais acometidos de miopatias, dentre as quais a da diminuição da creatina muscular e do aumento da relação creatina/creatinina da urina por aumento da excreção urinária da creatina é uma das mais características. Entre as miopatias, a mioglobínúria paralítica e a miosite do cavalo assumem importância particular.

Mioglobínúria paralítica (azotúria, "Monday morning disease" ou Doença das manhãs de segunda-feira): é uma miopatia do exercício, afeta principalmente equinos alimentados com rações concentradas, ricas em carboidratos, que são submetidos a exercício após um ou mais dias de descanso. É frequente em cavalos utilizados para rodeios ou desfiles de fim de semana por pessoas que desenvolvem suas atividades profissionais na cidade e participam desses eventos. Tem sido observada, também, em cavalos que ingerem, somente, pastagens e que são submetidos a esforços prolongados após longos períodos de descanso. Os sinais clínicos caracterizam-se por disfunção muscular com dificuldades para a locomoção, principalmente dos membros posteriores, e relutância a se locomover. Observam-se tremores musculares e sudação. Nos casos mais graves os cavalos podem permanecer em decúbito e/ou apresentar mioglobínúria (urina castanha, vermelha ou quase negra devido a mioglobina excretada). Os músculos mais afetados, principalmente das regiões glútea, femoral e lombar, apresentam-se de consistência aumentada e com dor à palpação. Os animais podem se recuperar em períodos que variam de poucas horas a 2-4 dias. Os casos mais graves podem levar a morte em consequência de nefrose causada pela mioglobínúria. Há elevação dos níveis séricos de CPK (BACILA, 2003).

Na necropsia, os músculos, principalmente das regiões mencionadas anteriormente, apresentam-se escuros e edemaciados, podendo observar-se áreas de cor mais clara, amareladas ou hemorrágicas.

Na histologia desses músculos há lesões características de necrose segmentar. Os rins podem apresentar-se edemaciados e de cor escura. Na histologia, observa-se necrose com presença de mioglobina.

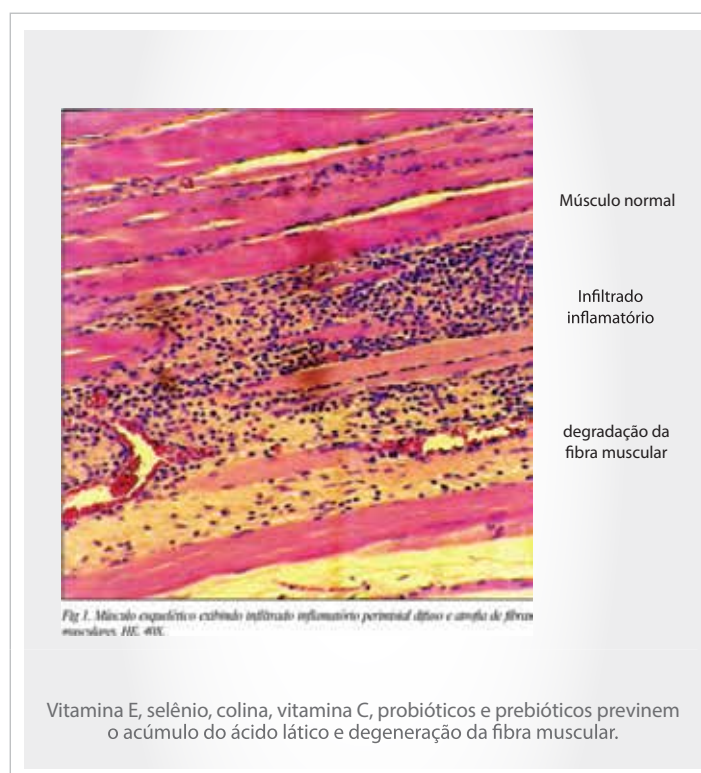
A Miosite é uma forma suave de azotúria. É uma enfermidade da musculatura estriada, tem ocorrência durante trabalhos forçados e exercícios. A miosite se estabelece em animais que se encontram em treinamento diário. Nesses casos, terapia com selênio e vitamina E parecem dar resultados satisfatórios (BACILA, 2003).

O diagnóstico realiza-se com base no histórico, sinais clínicos e determinação dos níveis séricos de CPK. O diagnóstico diferencial deve ser realizado com outras doenças que causam necrose segmentar dos músculos esqueléticos, principalmente as intoxicações por antibióticos ionóforos e *Senna occidentalis*, e ainda com o tétano.

## LEVEDURAS COMO PROBIÓTICOS

As leveduras do gênero *Saccharomyces cerevisiae* são fungos unicelulares, apresentam-se na forma de células alongadas ou ovaladas, abundantemente encontradas na natureza em frutas cítricas, cereais e vegetais. São uma espécie de valor econômico, pois algumas cepas são utilizadas em muitos processos industriais na elaboração de produtos fermentados. As leveduras sofreram modificações genéticas e seleções ao longo do tempo a fim de se adaptarem a processos específicos, com maior grau de viabilidade técnica e econômica (BROCK, 1994).

São referidas tres diferentes ações das leveduras: a primeira, exercida por metabólitos celulares, tais como proteínas, vitaminas e minerais encontrados nas células associadas ao meio onde ocorreu o crescimento sendo representada pelas leveduras utilizadas pela indústria da alimentação; a segunda, constituída por produtos de excreção produzidas pelas leveduras em crescimento e representada por fermentados alcoolicos como a cerveja, vinho e gases; e a terceira, representada pela interação enzima substrato e se verifica na utilização do soro de leite pela *Kluyveromyces fragilis* (LYONS, 1986).





As leveduras não são habitantes normais do aparelho digestório; recentemente algumas cepas passaram a ser incorporadas na alimentação animal como fonte direta de proteína, geralmente a partir de resíduos de fermentados industriais ou então como probiótico a partir da ingestão direta de células viáveis que estimulam a microbiota intestinal. A sua capacidade de atuar como probiótico dependerá do uso contínuo e do fornecimento de quantidade suficiente de células vivas (CUARÓN, 2000).

Segundo BLONDEAU (2001), as leveduras mortas contêm em suas paredes importantes quantidades de polissacarídeos e proteínas capazes de atuar positivamente no sistema imunológico e na absorção de nutrientes. A parede celular da levedura *Saccharomyces cerevisiae* possui 80% a 85% de polissacarídeos, principalmente glucanos e mananos (STRATFORD, 1994).

Fatores como uma nítida melhora na eubiose, rápido povoamento do trato digestório, eliminação de bactérias patogênicas como *Salmonellas* e coliformes, eliminação de toxinas bacterianas, baixo custo de produção e fácil administração fazem das leveduras um probiótico eletivo na alimentação animal.

## PREBIÓTICOS

Algumas espécies de microorganismos podem utilizar certos açúcares complexos como nutrientes, dessa forma os *Lactobacillus* e *Bifidobactérias* tem o crescimento favorecido por frutoligossacarídeos (FOS) produzidos a partir da sacarose e não digerido pelas enzimas intestinais.

Microorganismos gram negativos como *Salmonella* e *Escherichia coli* são incapazes de fermentar os frutoligossacarídeos (FOS) e mananoligossacarídeos (MOS), tendo o seu crescimento diminuído quando em presença destes produtos que podem ser utilizados como depressores do crescimento da microbiota indesejável (WAGNER e THOMAS 1978).

A colonização do epitélio intestinal por microorganismos patogênicos ocorre quando estes proliferam em número suficiente para produzir um quadro clínico de doença. Especificamente importante é o caso das salmoneloses determinado pela *Salmonella spp.*, que durante o processo de proliferação microbiana ataca as células epiteliais ligando-se a estes através de uma fímbria em sítios de ligação específicos ricos em resíduos de manose (MILES, 1993). Esta semelhança entre os sítios de ligação dos enterócitos com os mananoligossacarídeos (MOS) adicionados à dieta diminui a fixação de patógenos à mucosa, facilitando a sua expulsão juntamente com o quimo alimentar através do tubo digestivo por mecanismos fisiológicos normais.

As condições favoráveis à instalação dos microorganismos desejáveis e a sua proliferação facilitada por oligossacarídeos insolúveis e de ação seletiva foram demonstradas em estudos de GIBSON e ROBERFROID (1995), que constataram melhora de desempenho zootécnico quando do uso de certos carboidratos e proteínas na forma de cadeias e estruturas ramificadas insolúveis como os mananoligossacarídeos, que afetavam a microbiota intestinal. A utilização de carboidratos não digestíveis como parede celular de plantas e leveduras, classificados como complexos de glicomanoproteínas e em particular os mananoligossacarídeos (MOS), são capazes de se ligarem à fímbria das bactérias e inibir a colonização do trato gastrointestinal por microorganismos patogênicos (MARTIN, 1994).

Os oligossacarídeos prebióticos são de modo geral obtidos a partir da parede celular de alguns vegetais como a chicória, cebola, alho, alcachofra, aspargo, entre outros. Podem também ser obtidos através de ação de enzimas microbianas como as glicosiltransferases (transglicosilases) em processos fermentativos, utilizando-se produtos agrícolas como a sacarose e o amido como substratos, para a síntese de oligossacarídeos prebióticos. Estes compostos não podem ser hidrolizados pelas enzimas digestivas.

## SIMBIÓTICOS

A combinação de probiótico e prebiótico é denominada de simbiótico e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas. A ação simbiótica estabiliza o meio intestinal e aumenta o número de bactérias benéficas produtoras de ácido láctico, favorecendo a situação de eubiose (FULLER, 1989). À medida que as leveduras probióticas e mananoligossacarídeos (MOS) são administradas, a condição de eubiose e saúde intestinal se tornam permanente impossibilitando o estabelecimento de patógenos como *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Salmonella* (FERKET et al., 2002).

A microbiota é favorecida pela ação dos prebióticos que tem a capacidade de se ligarem à fímbria de bactérias patogênicas, conduzindo-as junto com o bolo fecal. A essa ação soma-se a dos probióticos, ocorrendo uma melhor nutrição das células (enterócitos) que recobrem todo o trato digestivo, reduzindo a produção de amônia e aminas biogênicas e proporcionando equilíbrio e saúde intestinal (NEWMAN, 1994; MARTIN, 1994; SILVA, 2000).

Os probióticos juntamente com os prebióticos tem a capacidade de modulação de respostas imunes sistêmicas, aumentando o número e atividade de células fagocitárias do hospedeiro. Essa ação assume grande importância no trato intestinal que é o órgão de maior responsabilidade no desenvolvimento de imunidade geral nas espécies animais. Esses tecidos linfóides captam antígenos disponibilizados no trato digestório como os probióticos e MOS que agem estimulando as células B precursoras de IgA e células T colaboradoras das placas de Peyer para o desenvolvimento da imunidade geral e inespecífica. Através do estímulo imunológico da mucosa ocorre a produção de anticorpos tipo IgA que reduzem o número de bactérias patogênicas na luz intestinal. O estímulo imune produz ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de Interferon, entre outros, determinando um aumento da imunidade das mucosas (SILVA, 2000).

## AMINOÁCIDOS

No século XIX, acreditava-se que a contração muscular destruía uma parte do conteúdo proteico dos músculos para proporcionar energia. Recomendava-se uma dieta rica em proteínas para preservar a estrutura muscular e suprir os gastos energéticos. Atualmente é sabido que o tecido muscular não aumenta simplesmente graças ao consumo de alimentos ricos em proteínas. Na verdade, a proteína extra ingerida pode ser convertida em componentes de outras moléculas (assim, proteína em excesso pode aumentar o percentual de gordura), bem como induzir efeitos colaterais, particularmente uma sobrecarga para as funções hepática e renal, em virtude da eliminação da uréia e de outros compostos (McARDLE et al., 2003).

A principal contribuição das proteínas da dieta consiste em fornecer aminoácidos para os vários processos realizados no organismo animal. O organismo animal necessita de aminoácidos diferentes, sendo alguns "não-essenciais" (produzidos pelo próprio organismo) e os restantes "essenciais" (como não são sintetizados pelo organismo, têm de advir da alimentação); são aminoácidos essenciais: valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, metionina, treonina, lisina, triptofano e histidina (McARDLE et al., 2003). Os aminoácidos são elementos estruturais e podem ser consumidos como energia participando da conversão da energia do piruvato que ocorre no fígado. Com o esforço moderado, os aminoácidos como, por exemplo, os de cadeia ramificada atingem a mitocôndria, participando da síntese de glutamina, a qual segue para os tecidos para a formação de glutamato. Enfim, observa-se que o consumo de aminoácidos de cadeia ramificada visa à manutenção da funcionalidade do Ciclo de Krebs, e tanto a síntese de alanina quanto a de glutamina são a forma encontrada para remover da musculatura os grupos amínicos tóxicos resultantes da degradação celular (LANCHA JUNIOR, 2004). Os aminoácidos de cadeia ramificada podem substituir a glicose nas vias de energia (SIZER e WHITNEY, 2003). Na década de 70, os aminoácidos foram sugeridos como o terceiro combustível para a musculatura esquelética, principalmente em indivíduos caquéticos sendo utilizados já após os carboidratos e as gorduras (GLEESON, 2005).

Muitas funções são atribuídas aos aminoácidos, dentre elas, é possível destacar aumento da síntese de proteínas musculares e redução da sua degradação, encurtamento do tempo de recuperação,

## ■ BCAA'S

Os aminoácidos de cadeia ramificada, conhecidos como BCAA (de branched chain amino acids) compreendem tres aminoácidos essenciais: leucina, isoleucina e valina. Esses aminoácidos atuam como importante fonte energética para o músculo esquelético, durante períodos de estresse metabólico. Nessas situações, os BCAA's podem promover a síntese proteica, evitar o catabolismo proteico e servir como substrato para a gliconeogênese (ALVES, 2005).

Durante a atividade física, a suplementação de BCAA's pode resultar no aumento da síntese proteica muscular, diminuição do catabolismo proteico durante e após o exercício e melhora da performance física (ALVES, 2005).

Estudos com suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada demonstram que essa estratégia nutricional pode ser efetiva na promoção do anabolismo proteico muscular e diminuição da lesão muscular pós-exercício. No processo de síntese proteica muscular, destaca-se, entre os aminoácidos de cadeia ramificada, a leucina, que induz a estimulação da fosforilação de proteínas envolvidas no processo de iniciação da tradução do RNA mensageiro, o que desse modo, contribui para a estimulação da síntese proteica (ROGERO & TIRAPEGUI, 2007). Destaca-se também a valina, que atua como fonte de energia nos exercícios físicos e estimula o armazenamento de energia.

## ■ VITAMINAS

As vitaminas são moléculas exigidas em pequenas quantidades pelo organismo animal e funcionam principalmente como bio-catalisadores em reações de degradação e síntese orgânica. Quando em falta na dieta provocam um quadro específico denominado avitaminose, entretanto, esta situação de modo geral é sub-clínica e associada, isto é, faltam diversas vitaminas em quantidades mínimas.

As vitaminas não podem ser sintetizadas pelos animais e podem ser classificadas como hidrossolúveis (complexo B e vitamina C) e lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K).

A **vitamina E** é um dos antioxidantes mais aclamados, pois demonstra ter efeitos protetores contra a ação de radicais livres que provocam a deterioração das células e o envelhecimento orgânico do animal.

Por meio da destruição das membranas celulares, os radicais livres são responsáveis por uma grande variedade de problemas de saúde.

A vitamina E protege as membranas celulares do corpo contra o estresse oxidativo, e promove uma melhora da saúde do sistema imunológico. Com a idade, o sistema imunológico se torna menos eficiente no combate a bactérias e vírus. Parte deste declínio deve-se a baixos níveis de vitamina E na corrente sanguínea. Alguns estudos demonstraram melhoras nas respostas imunes em animais mais velhos suplementados com vitamina E. Acredita-se também que a vitamina E pode prevenir a formação de coágulos no sangue e minimizar o processo inflamatório envolvido no desenvolvimento de doenças do coração.

Apenas quando o LDL é danificado é que o colesterol parece levar à doença cardíaca e a vitamina E é um importante antioxidante protetor do LDL.

Nos últimos dez anos as funções da vitamina E nas células tem sido ainda mais esclarecidas. Além de suas funções antioxidantes, a vitamina é conhecida por agir por meio de outros mecanismos, incluindo efeitos diretos na inflamação, regulação das células do sangue, crescimento do tecido de conectividade e controle genético da divisão celular.

A vitamina E, o selênio e os ácidos graxos exibem uma relação equilibrada. A gordura em excesso ou uma deficiência de vitamina E resulta em uma síndrome seborreica, sugestiva de demodicose, mas sem ácaros (SCOTT et AL, 1985).

A **vitamina C**, também conhecida como **ácido ascórbico**, é provavelmente uma das mais comentadas, apesar de ser a menos entendida das vitaminas. Defendida por Linus Pauling (Ph.D.), ganhador

do Prêmio Nobel e por muitos entusiastas da nutrição. Essa vitamina é, de fato, um nutriente (ou micronutriente) importante, indispensável para a vida, para a produção de colágeno e faz proteção das vitaminas lipossolúveis A, E e ácidos graxos contra a oxidação (BACILA, 2003).

O colágeno é a substância mais encontrada no organismo, é abundante no tecido conectivo. Esses tecidos dão forma a nosso corpo e sustentam os órgãos. Os tipos de colágeno mais comuns e seus usos são:

- tipo 1 - tecido conectivo da pele, ossos, dentes, tendões, ligamentos, fâscias, membranas dos órgãos;

- tipo 2 - cartilagens;

- tipo 3 - tecido conectivo dos órgãos (fígado, baço, rins, etc);

- tipos 4, 5 - camada entre as células epiteliais e endoteliais, assim como entre as células esqueléticas ou de musculatura lisa (lâmina basal), glomérulos renais, cápsula do cristalino, células glias e de Schwann do sistema nervoso.

- fundamental na integridade e nutrição da parede dos capilares.

Quando o colágeno é produzido, acontece uma complexa série de eventos, alguns dentro e outros fora da célula. A vitamina C é ativa dentro da célula, onde hidroxila (adiciona hidrogênio e oxigênio) com dois aminoácidos: a prolina e a lisina. Isso ajuda a formar uma molécula precursora chamada procolágeno, que é mais tarde mudada para colágeno, fora da célula. Sem vitamina C, a formação do colágeno é interrompida, causando uma série de problemas em todo o organismo.

Juntamente com o ácido fólico e a vitamina B12, a **colina** está correlacionada com o metabolismo dos grupos metil, em processos de desintoxicação e eliminação de compostos tóxicos, faz parte da mediação de impulsos nervosos como constituinte da acetilcolina (ACh).

É importante elemento na regeneração do ácido láctico, atua como precursora da dimetilglicina (DMG) e no redirecionamento de compostos monocarbonados gerados pela queima da glicose em processos oxidativos, durante atividade muscular dos animais, impedindo o acúmulo destes no organismo em atividade.

A colina é um componente dietético necessário para a função normal de todas as células. Ela ou seus metabólitos, incluindo fosfolípidios, betaina e acetilcolina, asseguram a integridade estrutural e funções sinalizadoras das membranas celulares. A colina é um precursor para a biossíntese de fosfatidilcolina (FC), um fosfolípido predominante (>50%) na maioria das membranas dos mamíferos. A FC apresenta um importante papel na absorção intestinal de lipídios. Por se tratar de nutrientes reguladores da digestão, absorção e metabolização dos lipídios, carnitina, colina e fosfatidilcolina necessitam de atenção especial, uma vez que um desajuste nas suas concentrações plasmáticas pode levar ao desenvolvimento de doenças, deficiência no crescimento e da memória.

## ■ MINERAIS

O **selênio** (Se) é um elemento não metálico relacionado ao enxofre(S) e embora seja tóxico, é um micronutriente essencial para os animais. Está distribuído irregularmente pelo solo, é encontrado nas rochas sedimentares das regiões mais secas em todo o mundo. O selênio tem ação fundamental na nutrição humana e animal como um fator importante na proteção de oxidação dos tecidos. Protege o tecido celular dos danos causados pelo oxigênio, é também importante para o crescimento e para assegurar um metabolismo adequado.

Apresenta um papel ativo no sistema imunológico e reduz o risco de infecções por vírus. O seu uso regular melhora a contagem de espermatozoides. Pesquisas tem atribuído ao Se uma ação no retardo do avanço do câncer.

Como um micronutriente é exigido em microgramas e, portanto, a sua ingestão excessiva, acima de 50-150 mg ao dia, pode causar problemas de saúde. De um modo geral, sua carência resulta em atraso no crescimento, estados patológicos e até morte, enquanto sua toxicidade se traduz por perda do apetite, atrofia do coração e óbito. O selênio na forma orgânica é rapidamente absorvido pela mucosa intestinal. Sua eliminação se produz pelos rins, intestino e pulmões, sendo, neste caso, característico um odor alíaceo no ar expirado por animais que ingeriram doses relativamente altas do elemento.

O selênio faz parte de uma enzima a glutathione-peroxidase (GPS-Px) que praticamente complementa a ação da vitamina E, esta enzima destrói os lipoperóxidos formados pelos radicais livres. A deficiência de vitamina E e/ou Se podem determinar redução da reação do linfócito T, redução na função fagocitária com redução na reação imunológica.

As demais funções do selênio são:

- Antioxidante: o selênio (Se) absorvido é rapidamente convertido a Se-cisteína (via seleneto), e esta é incorporada às várias seleno-enzimas do organismo; seleno-cisteína não é substituída por cisteína e não é armazenada, havendo necessidade de suprimento constante de Se; GPS-Px representa 30 a 40% do Se do organismo; há 4 GPS-Px reconhecidas, a mais abundante é a do **citoplasma** de todas as células, que reduz hidroperóxidos do metabolismo celular a água; a segunda localiza-se nas **células intestinais**, onde hidroperóxidos absorvidos são reduzidos; a terceira é secretada pelo fígado e rins e ocorre no **fluido extracelular e plasma**, e reduz hidroperóxidos livres ou esterificados a fosfolípidos; a quarta reduz hidroperóxidos de fosfolípidos intracelulares e se localiza adjacente às **membranas subcelulares**, protegendo-as.

- A riboflavina é requerida para a síntese de glutathione peroxidase, pela glutathione redutase; logo, deficiência de riboflavina pode resultar em baixa atividade de GPS-Px.

- A atividade de GPS-Px reflete suplementação de Se até nível normal de atividade, níveis superiores na dieta não elevam a atividade de GPS-Px.

- A GPS-Px junto com as vitaminas E, C compõe o sistema antioxidante do organismo.

- A selenocisteína também participa de duas enzimas iodotironina deiodinases, na conversão de T4 para a sua forma mais ativa de T3; logo a deficiência de Se exacerba a de iodo e vice-versa. (Estima-se que existam mais de 30 selenoproteínas no organismo, muitas ainda não identificadas.)

- **Função imune:** evidências demonstram que o selênio e a vitamina E aumentam a imunocompetência, obtidas pela medida da geração de imunoglobulinas, possivelmente estimulando a biossíntese da coenzima Q10 (ANDRIGUETTO et al., 1988).

O selênio geralmente é ingerido sob diversas formas: selenoemtionina (das fontes vegetais), selenocisteína (das fontes animais) e como selênio inorgânico. As duas primeiras formas são geralmente bem absorvidas, enquanto a forma inorgânica do mineral é influenciada por fatores intestinais.

Nas dietas atuais industrializadas e ricas em óleos, a suplementação de selênio se faz necessária complementando a ação da vitamina E como um fator protetor de tecidos contra radicais livres e processos oxidativos.

O **magnésio** é importante no trabalho muscular e nervoso, atua na excitabilidade neuro-muscular juntamente com os íons K, Na e Ca (Os íons K e Na se comportam como excitantes enquanto os íons Ca e Mg são depressores). Desta forma o Magnésio participa ativamente na prevenção de câimbras e tetania de esforço em trabalhos extenuantes a que são submetidos os equinos, exercendo ação moderadora sobre a irritabilidade dos animais. O magnésio tem participação na síntese de proteínas, na utilização da glicose, bem como na transferência de grupos metil e fosforilação oxidativa estando ligado a transferência de fosfato do ATP para um receptor de fósforo. Estas ações são básicas no trabalho muscular.

## REFERÊNCIAS

**ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAE, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; FILHO, A.B.** Nutrição animal, as bases e os fundamentos da nutrição animal. Nobel. 4a Ed, 1988.

**BACILA, M.** Bioquímica veterinária. Robe Editorial. 2a Edição, 583, 2003.

**BROCK, T. D.;** Biology of microorganisms. **Library of Congress Catalogue publication.** 7th. ed. New Jersey. p. 360-380, 1994.

CHANDRASSOMA, P.; TAYLOR, C.R. Patologia Básica. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil. 1993. p. 911.

**CUARÓN, J. A. I.** La influencia de la levadura en la dieta, respuesta microbiológica .antagonista. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Anais... Campinas: CBNA. 2000, p.71-79.

**FERKET, P. R .; PARKS, C. W. ; GRIMES , J. L.** Mannanligosacarides versus antibiotics for turkeys. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. Proceedings of 18Th Annual Symposium. 2002. Nottingham University Press. London .2002. p. 155-166.

**FULLER, R.** Probiotics in man and animals. J. Appl. Bact., New York, n. 66, p. 365-378, 1989.

**GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B.** Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of probiotics. J. Nutr., Philadelphia, n. 125, p. 1401-1412, 1995.

**GLEESON, M.** Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acids. **J Nutr**, 135: 1591-1595, 2005.

**HINCHCLIFF, K.W; KANEPS, A.J; GEOR, R.J.** Equine Sports Medicine and Surgery. Philadelphia: Saunders Company, 2004.

**LANCHA Jr, AH.** Nutrição e metabolismo aplicados à atividade motora. São Paulo: Atheneu; 2004.

**MARTIN, S. C.** Potential for manipulating the gastrointestinal microflora : A review of recent progress. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY **Proceedings** of 10Th Annual Symposium. 1994. Nottingham University Press. London. 1994, p. 155-166.

**McARDLE, WD; KATCH, FI; KATCH, VL.** Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.

**MILES, R. D.** Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract : Natural ways to prevent colonization by pathogens. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY Proceedings of 9th Annual Symposium, 1993. Nottingham University Press. London 1993. p. 133-150.

**NEWMAN, K.** Mannanologosaccharides : Natural polymers with significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. **Proceedings** of 10TH Annual Symposium, 1994. Nottingham University Press. London , 1994, p. 155-166.

**SCOTT, D.W., MILLER, W.H.; GRIFFIN, C.** Skin immune system and allergic skin disease. In: Muller and Kirk's: Dermatologia de pequenos animais. Philadelphia, WB Saunders 2001, pp. 543-666, 3 ed., 1985.

**SIZER, FS; WHITNEY, EN.** Nutrição: conceitos e controvérsias. São Paulo: Manole; 2003.

**SILVA, E. N.** Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves. In: CONFERENCIA APINCO 2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS. Campinas: Anais....Campinas. FACTA,2000. p 242-251.

**STASHAK, T.** Claudicação em eqüinos segundo Adams. 4 ed. São Paulo: Roca,1994.

**STRATFORD, M.** Another brick in the wall. Recent developments concerning the yeast cell envelope. Yeast, London, n.10, p. 1741-1752, 1994.

**THOMASSIAN, A.** MEDICINA ESPORTIVA EQÜINA DA INSPEÇÃO AO COMPUTADOR: PARTE 1. Avaliação do Desempenho Atlético: da Inspeção ao Computador. FMVZ, UNESP, Botucatu, 2004.