



GRUPEEQUI



Grupo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Equideocultura

www.gege.agrarias.ufpr.br/Portugues/equideo

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO APLICADA A EQUINOS ATLETAS

Jéssica Carvalho Seabra

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPR.

Orientador: Prof. Dr. João Ricardo Dittrich

- Texto de apoio para a disciplina de Equideocultura -

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, a espécie equina foi domesticada e o seu papel na sociedade foi alterado com o passar dos anos, o que gerou diversas raças com aptidões diferentes, como as raças de tiro para o trabalho de tração e as raças de sela para montaria. Entretanto, a principal função do cavalo na sociedade atual e a que mais movimenta dinheiro no mundo, é sua utilização como animal atleta para a prática de esportes equestres.

A execução de um exercício físico resulta em mudanças coordenadas em quase todas as funções fisiológicas do organismo, gerando aumento da taxa metabólica com o principal objetivo de suprir as demandas por oxigênio e energia dos músculos em contração. Os músculos vão contrair e relaxar quando receberem sinais vindos do sistema nervoso. O músculo esquelético é formado por feixes de fibras musculares, que são células longas e cilíndricas com vários núcleos. As fibras musculares são compostas por feixes cilíndricos chamados miofibrilas, que por sua vez, são compostas por unidades contráteis conhecidas como sarcômeros. Cada sarcômero consiste em filamentos grossos (miosina) e filamentos finos (actina) de proteína posicionados alternadamente. A cabeça dos filamentos de miosina se fixam

Revista Acadêmica de Ciência Equina v. 01, n. 1 (2015)

ISSN 2526-513X

aos sítios de ligação da actina formando pontes cruzadas. A cabeça da miosina então puxa o filamento de actina para frente, fazendo com que os filamentos deslizem uns sobre os outros, criando o movimento conhecido como mecanismo contrátil da contração muscular.

Sendo assim, a contração muscular se inicia quando há um comando do sistema nervoso e o axônio terminal de um neurônio libera moléculas neurotransmissoras que se fixam à receptores na membrana da célula muscular em um local de comunicação chamado de junção neuromuscular. A chegada dos neurotransmissores causa a despolarização da membrana da fibra muscular e esse impulso elétrico viaja através dos tubos T, abrindo os reservatórios de cálcio nos retículos sarcoplasmáticos. Os íons de cálcio então escoam para as miofibrilas, onde eles desencadeiam a contração muscular.

Os filamentos finos de actina são associados com proteínas regulatórias chamadas troponina e tropomiosina. Quando o músculo está relaxado, a tropomiosina bloqueia o sítio de ligação da miosina na actina. Quando os níveis de íons de cálcio estão elevados o bastante e o ATP está presente, os íons de cálcio se ligam à troponina, que desloca a tropomiosina, expondo os sítios de ligação da actina. Sendo assim, uma molécula de ATP se liga à cabeça da miosina, sendo em seguida hidrolisada à ADP e Fosfato inorgânico. Isso faz com que a cabeça da miosina se estenda e alcance um sítio de ligação na actina, formando uma ponte cruzada, possibilitando assim, que a miosina puxe a actina, encurtando o sarcômero. A as moléculas de ADP e fosfato inorgânico são liberadas, e a miosina permanece fixada à actina até que uma nova molécula de ATP se ligue à cabeça da miosina, liberando-a para recomeçar uma nova contração ou permanecer livre, para permitir o relaxamento muscular.

As células musculares produzem ATP para a contração muscular de três maneiras diferentes: pela via anaeróbica, pela via aeróbia ou por uma combinação de ambas. A escolha da via metabólica de produção de energia para contração muscular vai depender principalmente do tipo de fibras musculares recrutadas.

2. PRINCIPAIS TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

Os principais tipos de fibras musculares vão diferir entre si pela velocidade de contração, tipo de metabolismo energético predominante e coloração histoquímica. O músculo esquelético é composto por dois tipos principais de fibras: tipo I, as fibras lentas oxidativas ou vermelhas, e tipo II, as fibras rápidas ou fibras brancas, sendo essa última subdividida nos tipos IIA (rápidas oxidativas-glicolíticas) e IIB (rápidas glicolíticas).

- Fibras do tipo I: lentas oxidativas ou vermelhas: as fibras tipo I exibem cor vermelho-escuro devido à grande vascularização e alto conteúdo de mioglobina e mitocôndrias, além de terem diâmetros relativamente menores, que maximizam a difusão do oxigênio até as mitocôndrias no interior da célula. Naturalmente, têm alta capacidade de oxidar aerobiamente ácidos graxos para gerar ATP, possibilitando exercícios de baixa intensidade e longa duração, como o enduro equestre.
- Tipo II: rápidas ou brancas: apresentam maior diâmetro, com predomínio de metabolismo energético anaeróbico. O músculo constituído por este tipo de fibras musculares tem velocidade de contração maior do que nas fibras do tipo I, além de possuírem uma maior tensão máxima. As fibras tipo II são subdivididas nos dois grupos abaixo:

- Fibras do subtipo IIA ou rápidas oxidativas-glicolíticas: possuem predomínio do metabolismo anaeróbico, mas possuem certa capacidade oxidativa, o que as torna ligeiramente mais resistentes à fadiga. Essas fibras musculares exibem um perfil contrátil, metabólico e morfológico intermediário entre os outros dois tipos de fibras: velocidade de contração intermediária, capacidade de produção de energia pelas vias aeróbia e anaeróbia, e quantidade mediana de mitocôndrias e mioglobina.
- Fibras do subtipo IIB ou rápidas glicolíticas: constituem o subtipo mais característico. Possuem coloração esbranquiçada por serem praticamente destituídas de mioglobina e conterem poucas mitocôndrias. São fibras de contração rápida que obtêm energia quase exclusivamente por glicólise anaeróbia, usando majoritariamente glicose e glicogênio, tendo baixo rendimento energético, e produzindo grandes quantidades de lactato e H⁺, e por isso são facilmente fatigáveis.

Diversos estudos com cavalos realizados ao longo dos últimos 10 anos demonstraram que a composição e o tamanho das fibras musculares variam significativamente entre raças, e de acordo com o tipo de trabalho para o qual o animal foi selecionado. Por exemplo: Os animais da raça Puro Sangue Árabe apresentaram maior predominância de fibras do tipo I, enquanto cavalos de corrida (acima de 1000 metros) apresentam mais fibras do tipo IIA e cavalos quarto de milha apresentam mais fibras do tipo IIB.

Fibras Musculares	TIPO I	TIPO II A	TIPO II B
--------------------------	---------------	------------------	------------------

Velocidade de contração	Lenta	Intermediária	Rápida
Principal via de produção energética	Aeróbia	Anaeróbia	Anaeróbia
Principal substrato energético	Ácidos Graxos	Carboidratos	Carboidratos
Coloração Histoquímica	Vermelha escura	Menos avermelhada	Esbranquiçada
Diâmetro das fibras musculares	Menor	Intermediária	Grossas
Concentração de mioglobina e mitocôndrias	Alta	Intermediária	Pouca
Resistência a fadiga	Alta	Intermediária	Pouca

Os tipos de fibras musculares recrutados vão depender principalmente da intensidade e da duração do exercício.

3. METABOLISMO ENERGÉTICO

Durante a contração muscular, a energia é consumida principalmente pelos mecanismos contráteis (quando a cabeça da miosina se prende aos sítios de ligação da actina, formando as pontes cruzadas) e pelas bombas de íons Ca^{+2} . Com o início

da atividade física, as vias metabólicas de produção de energia para a contração muscular devem ser ativadas para a produção de ATP. As células musculares produzem energia pelas vias anaeróbias, aeróbias ou por uma combinação das duas vias. As vias de produção de energia sem a presença de oxigênio são mais rápidas e, portanto, são as predominantemente utilizadas durante a atividade física de alta intensidade de curta duração, enquanto que a via de produção de energia aeróbia predomina durante o exercício de baixas intensidades e de duração prolongada.

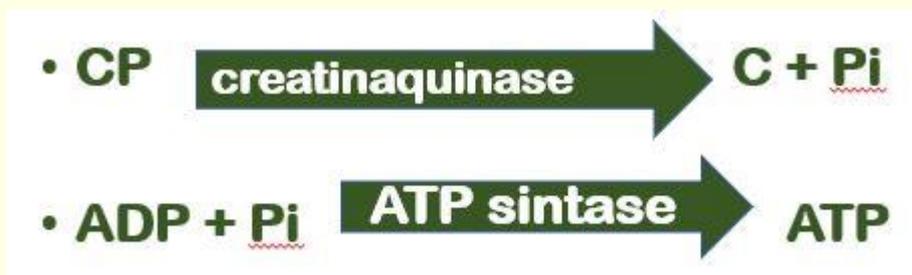
No início do exercício, as demandas de oxigênio no músculo aumentam abruptamente, mas a extração de oxigênio do ambiente e a sua difusão dos vasos capilares para a musculatura não são suficientes para suprir a súbita demanda, demorando de dois a quatro minutos para atingir um estado de equilíbrio. Esse atraso representa o débito de oxigênio, e pode ser definido como o período que o organismo leva para aumentar as frequências cardíaca e respiratória, visando suprir as necessidades de oxigênio dos músculos em contração. Por causa do débito de oxigênio durante os primeiros instantes do exercício, o metabolismo anaeróbico é recrutado para suprir as necessidades energéticas iniciais da contração muscular.

As vias de produção de energia são:

Quebra da fosfocreatina

É a primeira via de produção de energia a ser ativada por ser o método mais simples e rápido de produzir ATP sem a presença de oxigênio. A Fosfocreatina é sintetizada principalmente no fígado e armazenada nos músculos.

A quebra da fosfocreatina é modulada pela enzima creatina quinase (CK), a qual atua sobre a fosfocreatina para separar a molécula de fosfato inorgânico (Pi) da creatina. A energia liberada pela quebra será utilizada para ligar o fosfato inorgânico (Pi) a uma molécula de ADP, formando a ATP.



A fosfocreatina proporciona uma fonte de energia instantaneamente disponível para um esforço de intensidade alta. Esta é uma fonte rápida, porém efêmera, durando em torno de 6 a 8 segundos, no início do exercício e quando os músculos estão sendo exigidos ao máximo.

Quebra do glicogênio

O glicogênio é um polímero de glicose que é armazenado na musculatura esquelética com o objetivo de garantir um estoque de glicose que pode ser facilmente mobilizado. Uma vez havendo a quebra do glicogênio, a glicose pode ser utilizada para a produção de energia de duas maneiras diferentes: pela glicólise anaeróbia ou pela fosforilação oxidativa. A glicólise resulta na formação de duas de ATP e duas moléculas de piruvato que, na ausência de oxigênio, são convertidas em lactato. Quando há a presença de oxigênio, as moléculas de piruvato entram na mitocôndria, são convertidas em produtos intermediários do ciclo de Krebs e prosseguem para a cadeia transportadora de elétrons, tendo uma produção total de cerca de 38 moléculas de ATP.

A produção aeróbia de ATP é um processo relativamente lento, mas altamente eficiente, enquanto as vias anaeróbias produzem energia rapidamente, mas de maneira relativamente ineficaz. Embora ambas as vias estejam geralmente ativas durante o exercício, a contribuição de cada via metabólica dentro do músculo depende do tipo de exercício, nível de intensidade, duração da atividade, composição do tipo de fibra muscular recrutada, disponibilidade de oxigênio e

substratos energéticos, e das concentrações de metabólitos intermediários que podem potencialmente ativar ou inibir atividades enzimáticas. Portanto, quando o oxigênio é abundante no início do exercício de baixa intensidade, a produção de energia depende em grande parte da oxidação de ácidos graxos através de caminhos aeróbios.

Com o aumento da intensidade do exercício, há maior demanda por energia com aumento da concentração de ADP intramuscular, proporcionando um estímulo para a produção de energia através de mecanismos anaeróbios. A atividade da enzima glicolítica fosfofrutoquinase aumenta, causando maior produção de piruvato por via da glicólise anaeróbia, e conseqüentemente, há acúmulo de lactato.

4.SUBSTRATOS ENERGÉTICOS

A oxidação de carboidratos e gorduras são as principais fontes de energia química para a contração muscular, com quase nenhuma contribuição de proteína (aminoácidos).

A glicose é armazenada como glicogênio no fígado e no músculo esquelético, sendo que mais de 90% das reservas de carboidratos estão estocadas no músculo. A gordura é armazenada no tecido adiposo e no músculo, sendo a maioria (> 85%) estocada no tecido adiposo. Os estoques de gordura são consideravelmente maiores quando comparados com a reserva corporal de carboidratos (50-60 vezes mais energia estocada em forma de gordura). Sendo assim, os estoques de carboidratos são relativamente limitados quando comparadas aos de gordura. Dentro do músculo, a gordura é armazenada nos meios intracelular e extracelular. As fibras altamente oxidativas do tipo I possuem maior armazenamento de lipídios do que as fibras de contração rápida do tipo II. O inverso é verdadeiro para os

estoques de glicogênio, que estão presentes em maiores quantidades em fibras musculares do tipo II.

Em resumo, os cavalos possuem grandes reservas de substratos energéticos intramusculares prontamente disponíveis para uso durante o exercício, sendo o glicogênio o substrato mais importante. A proporção de utilização de carboidratos e gorduras como substratos para gerar energia depende de vários fatores, incluindo intensidade de exercício, estado de treinamento, tipos das fibras musculares, dieta e estado nutricional, e a duração do exercício. À medida que a intensidade do exercício aumenta, há um aumento na contribuição de energia gerada pela oxidação de carboidratos, principalmente o glicogênio muscular, e uma diminuição na contribuição por oxidação da gordura. Entretanto, durante o exercício prolongado e de baixa intensidade, ocorre um aumento progressivo da oxidação da gordura com uma diminuição concomitante da contribuição energética pela oxidação de carboidratos.

5.DESEMPENHO ATLÉTICO

Os testes de esforço para equinos atletas podem ser conduzidos em laboratórios com a utilização de esteiras rolantes ou no campo. Existem vantagens e desvantagens para a realização de testes de esforço em ambos os locais. As avaliações realizadas no campo têm a vantagem de conduzir o teste no tipo de ambiente onde provavelmente será realizada a competição. A superfície, os andamentos e as velocidades utilizadas em um teste de campo são mais parecidas com as condições reais que os cavalos enfrentam durante o exercício no "mundo real". Os testes de campo também levam em consideração os efeitos do jockey ou do cavaleiro sobre o desempenho do animal. Estas vantagens também podem ser

consideradas desvantagens, pois podem aumentar a dificuldade de se conseguir a padronização dos testes de campo.

VO₂ MÁXIMO

O consumo de oxigênio é uma mensuração fundamental em qualquer teste de desempenho. Ele descreve a taxa de utilização de oxigênio em litros por minuto e geralmente é expresso em relação à massa corporal. O cálculo da absorção de oxigênio à campo requer a mensuração do fluxo de ar respirado e das concentrações de oxigênio e dióxido de carbono no ar inspirado e expirado. Para realizar tais aferições, o cavalo deve usar uma máscara sobre o nariz. O valor de VO₂ refere-se ao consumo de oxigênio do organismo em uma determinada intensidade de exercício, enquanto o valor de VO_{2 Max} representa a máxima capacidade do organismo de absorver e utilizar oxigênio durante o exercício. Sendo assim, caso haja aumento da intensidade de exercício além dos valores de VO_{2 Max} do atleta, a energia extra necessária para a contração muscular será provida pelas vias de produção anaeróbias, pois o indivíduo já terá atingido a sua capacidade aeróbia máxima.

O valor do VO_{2 Max} é uma das mensurações mais importantes no campo da fisiologia do exercício, sendo frequentemente usada para indicar a aptidão cardiorrespiratória de um indivíduo. Essa aptidão é uma característica genética, mas que pode ser melhorada em cerca de 30% com o treinamento de indivíduos sedentários. Entretanto, essa porcentagem tende a diminuir quando os animais já possuem algum treinamento. Em seres-humanos já condicionados, o treinamento consegue aumentar o VO_{2 Max} em apenas cerca de 5%. Além disso, VO_{2 Max} é

frequentemente usado no desenvolvimento de técnicas de treinamento e para a prescrição de exercícios.

LIMIAR ANAERÓBIO

Durante o exercício de alta intensidade há o recrutamento de fibras musculares do tipo II que utilizam glicogênio intramuscular e a glicose presente no sangue como combustíveis predominantes para a síntese de ATP durante a glicólise anaeróbia. A ativação do metabolismo anaeróbio resulta em mais piruvato (o produto final da glicólise) sendo convertido em lactato em vez de acetil-CoA, e como consequência, as concentrações de lactato intramuscular aumentam. Inicialmente, o acúmulo de lactato intracelular é removido da célula por transporte ativo para o sangue, entretanto a saturação deste mecanismo resulta em um aumento repentino exponencial do acúmulo de lactato intracelular conhecido como o limiar anaeróbio, que geralmente ocorre quando a concentração de lactato plasmático atinge cerca de 4 mmol / L. O aumento da concentração de lactato intracelular, juntamente com o acúmulo dos íons H^+ livres, reduz significativamente o pH citoplasmático, um fator que se acredita ser a principal causa de fadiga durante o exercício anaeróbio. O pH muscular pode cair abaixo de 6.25-6.50 e levar ao comprometimento do funcionamento celular, podendo causar, por exemplo, uma disfunção enzimática.

A concentração do lactato sanguíneo $[Lac^-]_s$ também é uma ferramenta utilizada para a avaliação do condicionamento físico, da capacidade aeróbica e também para a prescrição da intensidade do exercício utilizada como treinamento.

6. MECANISMOS DE FADIGA MUSCULAR

A fadiga muscular é o conjunto de manifestações fisiológicas decorrentes do trabalho, ou exercício prolongado, tendo como consequência a diminuição da

capacidade de manter, ou continuar com o rendimento esperado. Os mecanismos responsáveis pela diminuição do desempenho são variados, e são atribuídos a sobrecarga imposta as células, órgãos e tecidos corporais pela intensa atividade física.

Um dos principais fatores que podem levar a fadiga é a hipertermia. Com o início do exercício, o calor é produzido pela conversão metabólica da energia química à energia mecânica, necessária para a contração muscular e movimento dos membros. Entretanto, é necessário ressaltar a ineficiência da conversão de energia química para energia mecânica, com aproximadamente 75-80% da energia química total sendo liberada em forma de calor em vez de trabalho físico. O calor se move dos músculos em contração para os tecidos circundantes por condução e pela circulação sanguínea. Ao entrar em contato com a musculatura esquelética, o fluxo sanguíneo remove o excesso de calor produzido pelas contrações musculares e o leva para os órgãos internos, o que aumenta a temperatura interna do organismo e envia um sinal ao cérebro para que sejam acionados os mecanismos termoregulatórios primários. Visando facilitar a dissipação do calor produzido, o organismo dá início a sudação e aumenta o fluxo sanguíneo para a superfície da pele, facilitando a transferência do calor para o meio ambiente. Entretanto, se a intensidade das contrações musculares for muito alta e a taxa de dissipação de calor for insuficiente, ocorre o aumento excessivo da temperatura dentro dos músculos, o que pode resultar em lesão celular, prejudicando o desempenho atlético do animal. O desempenho atlético do cavalo também pode ser limitado caso haja aumento na temperatura do cérebro suficiente para resultar em fadiga. Com a prática do exercício físico em ambientes quentes, o fluxo convectivo de sangue é aquecido ao passar pelos músculos em contração e contribui para o aumento da temperatura do cérebro. Existem limites térmicos que o cérebro pode tolerar, porém além desses

limites, há o desencadeamento de uma série de reações fisiológicas que objetivam reduzir a velocidade do aquecimento cerebral, que quando não efetivas, resultam em insolação. Uma dessas reações fisiológicas é a cessação da atividade física, que reduz acentuadamente a taxa de produção de calor metabólico.

A sudação excessiva também prejudica o desempenho por meio da diminuição do volume vascular, que pode provocar aumento na taxa metabólica anaeróbia devido a competição de tecidos por substratos energéticos e oxigênio, causando assim o aumento da utilização de glicogênio muscular e acúmulo de lactato muscular. Esse processo é associado à queda do pH intramuscular e diminuição na geração máxima de força, o que é considerado um dos principais agentes fatigantes, contribuindo para diminuição do desempenho atlético. A acidose muscular prejudica o processo de contração muscular através do aumento na concentração lactato e de íons hidrogênio, que interferem no suprimento de energia, afetando uma ou diversas etapas do processo de contração.

Outro fator que está altamente relacionado a fadiga muscular é a produção de radicais livres. Essas espécies reativas de oxigênio são geradas na cadeia transportadora de elétrons durante o exercício e são compostas por moléculas de oxigênio instáveis, sem um par de elétrons nas suas órbitas exteriores. Os radicais livres do oxigênio causam danos nas células através da oxidação de componentes como lipídeos, proteínas e até mesmo DNA. Sendo assim, podemos afirmar que o exercício físico intenso e contínuo gera a produção de radicais livres, que causam alterações das membranas celulares, podendo provocar lesões das fibras musculares, acompanhada por um processo inflamatório, o que causa redução da função muscular e dor muscular.

7. RABDOMIÓLISE

Quando um indivíduo é submetido a altas intensidades de exercício sem o adequado condicionamento físico prévio, o organismo pode ter dificuldade de suprir as demandas de oxigênio e substratos energéticos dos músculos em contração. Sem oxigênio, o metabolismo anaeróbio é ativado para a produção de energia, e como o fornecimento de substratos energéticos também se encontra prejudicado, há a quebra exagerada do glicogênio através da glicólise anaeróbica, resultando em produção exacerbada de lactato. Por não estar acostumado a ser submetido a esforços dessa magnitude, organismo não consegue metabolizar o lactato de maneira eficiente, e há um grande acúmulo desse metabólito no meio intracelular, causando acidose muscular severa, o que pode interferir no funcionamento celular, com disfunção enzimática, levando a dano e morte do tecido muscular.

Quando uma célula é danificada, há extravasamento do seu conteúdo celular para o meio extracelular e corrente sanguínea. A mioglobina é uma proteína que funciona auxiliando o transporte de oxigênio no músculo esquelético. Entretanto, quando há ruptura das células musculares, a mioglobina passa para a corrente sanguínea, podendo causar mioglobinúria, que é a presença de mioglobina na urina. Em casos graves, a mioglobina pode precipitar no filtro glomerular dos rins, causando seu acúmulo nos túbulos renais, podendo assim danificar o sistema de filtração renal, com consequente necrose tubular aguda, insuficiência renal aguda e morte.

Os sintomas de rabdomiólise são: dor e rigidez muscular, espasmos e tremores musculares, incoordenação, relutância em se movimentar sudorese acentuada, aumento na frequência cardíaca e respiratória e presença da enzima creatina quinase no sangue, sendo que em casos graves, a urina assume coloração vermelha acastanhada, em decorrência da presença de elevados níveis de

mioglobina no sangue. As duas principais causas da rabdomiólise são: as dietas ricas em carboidratos, o que favorece grande armazenamento de glicogênio muscular, e o treinamento físico inadequado, com prática irregular de exercício ou interrupção do treinamento com súbita retomada.

A ocorrência de rabdomiólise pode ser evitada com a priorização de dietas com baixos níveis de carboidratos e maiores níveis ácidos graxos, além de um treinamento adequado, sem interrupções e retornos repentinos ao treinamento em altas intensidades.

8. ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DECORRENTES DO TREINAMENTO

As fibras do músculo esquelético equino sofrem adaptações durante o treinamento, sendo essas mudanças dependentes do tipo, frequência, intensidade e duração do estímulo (treinamento físico). A resposta adaptativa pode ser constituída de hipertrofia, remodelação ou uma combinação de ambas. A hipertrofia acontece quando as miofibrilas aumentam de tamanho, mas mantêm suas características estruturais, fisiológicas e propriedades bioquímicas básicas, enquanto a remodelação ocorre quando as miofibrilas não aumentam de tamanho, mas adquirem características enzimáticas e estruturais diferentes. Talvez a adaptação muscular mais rapidamente detectada após o início do treinamento seja o aumento das atividades enzimáticas dos metabolismos aeróbio e anaeróbio, com potencialização das funções enzimáticas envolvidas na cadeia transportadora de elétron, oxidação de gordura e glicólise anaeróbia. Essas mudanças estão associadas ao aumento das densidades das mitocôndrias e aumento da

capilaridade, gerando maior aproveitamento do oxigênio e a remoção mais rápida de metabólitos produzidos (como o CO_2 , H^+ e lactato).

Além do melhor aproveitamento do oxigênio consumido, o treinamento também pode promover a elevação de cerca de 10 a 25% no $\text{VO}_2 \text{Max}$, aprimorando ainda mais a capacidade aeróbia do indivíduo. Pode haver também a expansão do volume sanguíneo, o que levaria ao maior aporte de sangue aos tecidos periféricos e músculos em contração, melhorando a capacidade de termorregulação durante o esforço intenso, e fornecendo mais oxigênio e substratos energéticos para a contração muscular, retardando o aparecimento da fadiga.

Há ainda o aumento do músculo cardíaco, causando aumento do débito cardíaco e do volume de ejeção, gerando diminuição da frequência cardíaca durante o esforço físico e repouso, além de prover maior aporte de sangue e de O_2 aos músculos e menor consumo de O_2 durante o exercício submáximo.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cavalos devem ser tratados como atletas de alto rendimento e cada animal deve ser trabalhado de maneira individual para que haja otimização de seu desempenho. O profundo conhecimento da fisiologia do animal se faz extremamente necessário para o planejamento de uma dieta balanceada e para a escolha do treinamento mais adequado. É preciso lembrar que não há atalhos para a conquista de bons resultados. Um bom profissional deve sempre tomar decisões visando o bem-estar, longevidade a integridade física e psicológica de cada um dos cavalos sob sua responsabilidade.