

ESCOLA SUPERIOR SÃO FRANCISCO DE ASSIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Luana Will Lima

**EFEITOS DA AUTOHEMOTERAPIA MAIOR OZONIZADA E INSUFLAÇÃO RETAL
NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DOS EQUINOS**

Santa Teresa – ES

2019

Luana Will Lima

**EFEITOS DA AUTOHEMOTERAPIA MAIOR OZONIZADA E INSUFLAÇÃO RETAL
NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DOS EQUINOS**

Projeto de pesquisa apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis, como requisito parcial para avaliação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Me. Anderson Luiz de Araújo

Santa Teresa – ES
2019

Luana Will Lima

**EFEITOS DA AUTOHEMOTERAPIA MAIOR OZONIZADA E INSUFLAÇÃO RETAL
NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DOS EQUINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovada em 28 de novembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Mestre Anderson Luiz de Araújo
Médico Veterinário - IFES Santa Teresa

Prof. MSc Fernanda Almeida Teixeira.
Escola Superior São Francisco de Assis

Prof. MSc Leonardo Campos Almeida.
Escola Superior São Francisco de Assis

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus pois sem ELE não sou nada, e por ter me dado força e sabedoria para seguir esse sonho.

Minha família por não medir esforços para a realização do meu sonho, aos meus professores que me conduziram ate aqui e hoje vejo que ganhei ótimos amigos de profissão, em especial Fernanda Almeida Teixeira obrigada por abrir as portas da sua casa e dos seus conhecimentos tanto teórico como profissional.

Ao meu orientador Anderson Luiz de Araujo obrigada pela a paciência e ter aceitado o meu convite. Ao Gustavo Adam e a Graziela Barioni pela atenção e ter disponibilizado seu tempo que por sinal colaborou muito para a realização desse trabalho.

Aos queridos cavalos, meu profundo respeito e agradecimento, e não posso deixar de agradecer pois foram essenciais na realização desse trabalho aos proprietários que autorizaram os animais a participarem da pesquisa, aos tratadores e treinadores pelo auxilio no manejo dos animais durante o tempo de pesquisa. O MEU MUITO OBRIGADA.

RESUMO

Os esportes equestre tem grande importância na economia brasileira. A Procura incessante por melhores resultados, incentivam uma busca contínua no aperfeiçoamento dos treinamentos e na suplementação. O melhoramento genético constante juntamente com as terapias que proporcionem uma melhora no desempenho atlético, sem ser constituído como *doping*. A ozonioterapia é uma forma de tratamento que vem sendo utilizado na medicina equina como terapia em diversas afecções clínicas. Seu uso não é classificado como doping e existem relatos que promovem uma mudança no perfil hematológico levando ao aumento no desempenho. Com a presente pesquisa foi avaliado a influência da auto-hemoterapia maior ozonizada e da ozonioterapia por insuflação retal nos parâmetros hematológicos dos equinos. O estudo foi composto por dez equinos que receberam os tratamentos de auto-hemoterapia maior ozonizada (cinco animais) e insuflação retal ozonizada (cinco animais), foram coletadas amostras de sangue nos tempos T0, antes dos animais serem submetidos aos tratamentos, e após a realização dos tratamentos experimentais em, T1 24 hora horas após seção com ozônio, T2 3 dias após seção com o ozônio, T3 7 dias após seção com o ozônio e T4 10 dias após a seção com o ozônio, em ambas terapias (auto-hemoterapia maior ozonizada e insuflação reta), essas amostras foram enviadas ao laboratório para realização de hemograma completo, as variáveis foram tabuladas e submetidas a análise estatística. Concluiu-se que os tratamentos promoveram um incremento positivo na hematologia dos animais, tanto o tratamento da auto-hemoterapia maior ozonizada como a insuflação retal com ozônio.

Palavras-chave: ozônio, hematologia, insuflação retal, auto-hemoterapia, equinos.

ABSTRACT

Equestrian sports are of great importance in the Brazilian economy. The incessant search for better results encourages a continuous search for training improvement and supplementation. Constant genetic improvement coupled with therapies that provide an improvement in athletic performance without being doping. Ozone therapy is a form of treatment that has been used in equine medicine as therapy in various clinical conditions. Its use is not classified as doping and there are reports that promote a change in hematological profile leading to increased performance. The present study evaluated the influence of major ozone autohemotherapy and rectal insufflation ozone therapy on hematological parameters of horses. The study consisted of ten horses that received the major ozone autohemotherapy (five animals) and rectal ozone insufflation (five animals) treatments. Experimental treatments were performed at T1 24 hours after ozone section, T2 3 days after ozone section, T3 7 days after ozone section and T4 10 days after ozone section at both therapies (autohemotherapy). ozone and straight insufflation), these samples were sent to the laboratory for complete blood count, the variables were tabulated and submitted to statistical analysis. It was concluded that the treatments promoted a positive increase in the hematology of the animals, both the treatment of the major ozone autohemotherapy and the rectal ozone insufflation.

Keywords: ozone, hematology, rectal insufflation, autohemotherapy, horses.ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados estatísticos do Eritrograma	28
Tabela 2 - Dados estatísticos do Leucograma	28
Tabela 3 - Dados estatísticos de Plaquetas e Proteínas Plasmáticas.....	29

LISTA DE SIGLAS

ABQM- Associação Brasileira Quarto de Milha

AHM- Auto-hemoterapia Maior

CHCM- Concentração de Hemoglobina Corpuscular
Média

HB – Hemoglobina

HM – Hemácias

HT – Hematócrito

IR - Insuflação Reta

VG – Volume Globular

VGM- Volume Globular Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PROBLEMATIZAÇÃO	13
3 HIPÓTESE	14
4 JUSTIFICATIVA.....	15
5 OBJETIVOS.....	16
5.1 GERAL	16
5.2 ESPECÍFICOS	16
6 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
6.1 EQUINOS.....	17
6.2 DOPING	18
6.3 OZÔNIO	19
6.3.1 Ozonioterapia	21
6.4 AUTO-HEMOTERAPIA	22
6.5 INSULFLAÇÃO RETAL	23
6.6 HEMATOLOGIA	23
7 METODOLOGIA	25
7.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	25
7.4AUTO-HEMOTERAPIA MAIOR.....	26
7.5 OZÔNIO TERAPIA.....	27

7.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
10 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS.....	34
ANEXOS	39
ANEXO I –	39
ANEXO II –	39
ANEXO III -	39
ANEXO IV -	39

1 INTRODUÇÃO

A equinocultura tem grande importância na economia brasileira, dentro das inúmeras modalidades esportivas a busca por melhores resultados, incentivam pesquisas em diversas áreas da medicina veterinária (MAPA, 2016). Segundo a Federação Equestre Internacional (FEI) é vetada a utilização de fármacos que promovam aumento do desempenho em todo o mundo, e é reconhecido como doping, proibido em todas as modalidades esportivas (FEI,2019).

O doping é definido como a administração ilegal de qualquer agente ou substância em animais de competição para uma finalidade específica, que altere seu desempenho físico em um evento esportivo (Rodríguez et al., 2004).

O exercício físico compreende como um fator estressante porém fisiológico. Sendo assim as análises laboratoriais são ferramentas de suma importância para o acompanhamento dos equinos atletas os valores hematológicos são utilizados com o intuito de avaliar o grau de condicionamento e estado clínico dos animais. Esses valores têm como finalidade estabelecer uma relação entre desempenho dos animais em treinamento e capacidade atlética dos mesmos. (Balarin et al.,2005; Ferraz et al., 2010; Lima de Miranda et al.,2011).

Algumas terapias alternativas podem ser utilizadas sem entrar na lista de medicações e procedimentos considerados doping: uma delas é a utilização da auto-hemoterapia maior ozonizada e a ozonioterapia por insuflação retal. Neste contexto, a realização de pesquisas para mensurar e comprovar a eficiência destes procedimentos é de suma importância na medicina veterinária .

A ozonioterapia é uma alternativa de custo acessível. Tem sido utilizada frequentemente em diversas espécies; dentre elas os equinos. Há relatos da sua aplicação em afecções locomotoras como na sinovite, osteoartrite e na tendinopatia, tratamento de processos isquêmicos, reduzindo os efeitos negativos do metabolismo aeróbico/anaeróbico em animais de alto desempenho tratamentos de afecções do sistema reprodutor feminino como metrites, utilizados também no tratamento de mastite por via intramamária e na forma tópica associados a pastas em lesões cutâneas. A via respiratória não é indicada, já que pode ocasionar lesões

endoteliais, aumento da permeabilidade e inflamação local (NOA et al., 1989; Scrollavezza et al., 1997; Pastoriza, 2002; Camps Ramírez et al., 2003; Alves et al., 2004; Haddad et al., 2009).

2 PROBLEMATIZAÇÃO

Os cavalos de esporte são animais de alto rendimento bem preparados e condicionados para atividades esportivas de alta intensidade. A exigência desses animais durante os treinamentos e competições, fato que os torna suscetíveis ao desenvolvimento de lesões musculares ou traumáticas. A utilização de fármacos em animais que venham apresentar alguma afecção antes ou após as competições, podem ser consideradas como causadoras de doping.

3 HIPÓTESE

O uso do ozônio promovera uma alteração hematológica em equinos que pode justificar a melhora no desempenho atlético de animais submetidos a este tratamento.

4 JUSTIFICATIVA

A ozônio terapia é uma promissora abordagem terapêutica, visto que não é considerada atualmente um agente causador de doping. No presente momento, o ozônio é aplicado em uma gama de lesões musculó esqueléticas traumáticas ou não. A sua aplicabilidade para potencializar o desempenho dos equinos ainda é pouco elucidada, portanto, fazendo-se necessário a avaliação hematológica perante a utilização do gás.

5 OBJETIVOS

5.1 GERAL

Verificar a influencia da auto-hemoterapia maior ozonizada e a ozônioterapia por insuflação retal e suas possíveis alterações hematológicas em equinos, buscando padronizar valores de referencia para utilização dessas terapias.

5.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a ocorrência de alterações hematológicas em equinos submetidos a auto-hemoterapia maior ozonizada e ozônioterapia por insuflação retal.

6 REFERÊNCIAL TEÓRICO

6.1 EQUINOS

O cavalo (*Equus caballus*) é um mamífero pertencente à ordem *Perissodactyla* à qual as antas e rinocerontes fazem parte tendo como característica longas patas e apenas um dedo em cada pata a sua família *Equidae* a mesma das zebras e asnos, o seu gênero é *Equus* animais quadrúpedes, seus dentes molares e pré-molares apresentam mesas dentárias mais desenvolvidas. Desde os primórdios da história o cavalo tem um papel importante, porém houve uma demora na sua domesticação comparado com os demais animais, há relatos da sua primeira domesticação na Ásia Central no ano 3.000 a.C depois no Egito, Grécia e nos países Árabes. Após domesticação ele teve uma participação singular ao lado do homem na história: no desenvolvimento dos povos, sendo utilizado no transporte de cargas e pessoas, nas guerras, tração, agricultura, na agropecuária e no lazer (Alves Carrijo Junior et al, 2016)

No Brasil o cavalo chegou em 1534 acompanhado por Martins Afonso de Souza na cidade de São Paulo depois em Pernambuco 1535 com Duarte Coelho e na Bahia 1549 por Tomé de Souza, no século XVII foi inserido na agricultura substituindo os bovinos nas atividades de aração e transporte, com a modernização da agricultura e o melhoramento dos transportes no século XIX, os equinos deixaram de ser tão utilizados no trabalho agrícola e transporte, passando a ser utilizados como lazer e nos esportes equestres. Hoje o rebanho brasileiro está em quarto lugar a nível mundial perdendo para Estados Unidos, China e México e abaixo do Brasil está a Argentina (Alves Carrijo Junior et al, 2016; MAPA 2019).

No Brasil as modalidades esportivas equestres seguem as seguintes linhas: hipismo clássico, hipismo rural, equitação de lazer e terapêutica. O hipismo clássico teve início entre 1500 e 1900 pelos militares das cavalarias na Europa foi apresentado nos jogos olímpicos em 1900 passando a ser reconhecido como esporte olímpico em 1912 nas olimpíadas de Estocolmo, já o hipismo rural iniciou entre 1970-1990, com a lida do gado nas fazendas foi se estendendo a brincadeiras entre fazendas e nos bairros vizinhos nas exposições com o crescimento dessas competições os cavaleiros se juntaram para montar um regulamento trazendo mais seriedade as

competições do hipismo rural. A equitação de laser é mais um passeio em trilhas ou até mesmo em hotéis fazendas a equitação terapêutica vem sendo cada vez mais estudada para estímulo motor de pessoas com dificuldades locomotoras e algumas restrições psiquiátricas (Dacosta, et,al 2006; Alves Carrijo Junior et,al 2016)

O movimento econômico na equinocultura se baseia na venda de ração, feno, medicamentos veterinários no comércio de materiais para equitação, mão de obra de tratadores, treinador e ferrador (MAPA, 2019).

A equinocultura brasileira é movimentada tanto pelos os animais destinados aos serviços do agronegócio, como também os esportes equestres em diversas modalidades esportivas. Há um maior número de equinos com atribuições ao trabalho no campo, porém esses animais possuem um valor zootécnico menor, quando comparados aos animais de competições. Os equinos designados aos esportes equestres tem uma maior atenção e cuidados veterinários, por ter um alto valor zootécnico, estão expostos a constantes desafios, pois são submetidos a viagens longas e tem um maior contato com diferentes animais de diferentes lugares e temperaturas, podem disseminar doenças e até mesmo se machucar durante o transporte além de ter grandes chances de queda na imunidade por estarem expostos a desafios contínuos (MAPA, 2016).

6.2 DOPING

O *doping* é caracterizado pelo o uso de substâncias ou métodos que altera a resposta do corpo junto a um estímulo proibido em qualquer competição. A FEI (Federação Equestre Internacional) com as associações equestres que visam alterar o estado físico e mental dos equinos competidores, com o propósito de ampliar o rendimento dos mesmos, fica proibido o uso de substâncias que mascaram o uso de outras substâncias. Tem como objetivo preservar a integridade física do animal e transmitir uma transparência nas provas concursos e competições equestres (FEI, 2019; ABQM, 2019)

Os cavalos que se destacam nas provas equestres tem um valor zootécnico superior ao demais animais, levando a uma maior valorização nas suas coberturas (venda dos seu semem ou óvulos). Durante as competições á fatores que iram interferir o seu desempenho, estresse por estar em local diferente da sua rotina, na maioria das

vezes eles tem passado um longo tempo embarcado (viagens longas), muitos estímulos sonoros, mudança brusca do clima, pode ocorrer traumas musculares esqueléticos devido as instalações inadequadas essas condições acarreta a elevação do nível de estresse favorecendo a redução do seu desempenho (MAPA, 2016).

Segundo a FEI é vetada a participação do animal que obter qualquer tipo de medicação ao decorrer do evento seja por indicação do médico veterinário oficial ou não, em situações que se faz necessário o uso de algum medicamento este animal será retirado da competição (FEI, 2019).

Substâncias divididas em grupos que agem no sistema nervoso central, cardiovascular, respiratório, endócrino, reprodutor, digestivo, secreções endócrinas e fármacos, que atuam como analgésicos antipiréticos e anti-inflamatórios os medicamentos citotóxicos são apontadas como *doping* (ABQM, 2019; FEI, 2019).

Qualquer prova/esporte oficial tem o direito de requerer exame antidoping dos animais classificados em primeiro e segundo lugar ou independente da sua classificação em eventos oficiais, o proprietário e treinador deve auxiliar o médico veterinário designado pela associação de criadores em questão na coleta de material como sangue e urina para que seja realizado o exame, o laboratório destinado ao envio para análise química é definido pela associação de criadores, os responsáveis pelo animal como treinador apresentador e proprietário deve estar junto com o médico veterinário no momento da coleta do material até que este material seja embalado e enviado para análise. Os animais que tiver resultados positivos para o *doping* será punido com perda das premiações e multas (FEI, 2019).

6.3 OZÔNIO

O ozônio é um gás na forma de tri atômica de oxigênio que vem sendo empregado como terapia desde o século XIX, tendo seu primeiro relato do uso para o tratamento de feridas cutâneas dos soldados da Primeira Guerra Mundial. O mesmo tem caráter bactericida fungicida e viricida, além de melhorar as propriedades hemorrealógicas. Desta forma a ozonioterapia pode ser empregada em protocolos terapêuticos e complementar nos tratamentos de diversas afecções. Pesquisas revelam que são realizados mais de 10 milhões de tratamentos com ozônio em todo o mundo e que

nos países onde é empregado, houve redução do uso de antibióticos e analgésicos (Haddad et al.,2009; Bocci, 2011)

É produzido artificialmente através de um gerador que produz o ozônio através da passagem do oxigênio puro sofrendo descargas elétricas de alta voltagem e alta frequência, ocorrendo a ruptura de moléculas de oxigênio os átomos separados se combinam com outras moléculas de oxigênio. Sua forma natural está presente á cerca de 10 a 50 km da superfície terrestre onde forma uma camada protetora, ele é formado naturalmente na presença de radiação ultravioleta (Diáz Hernández; Gonzále z, 2001; Franken, 2005; SILVA et al. 2008HOLMES, 2011).

Para a produção artificial deste gás é necessário um gerador medicinal, que produz uma carga elétrica de 15000 volts, é aplicado ao oxigênio medicinal, ocorrendo a produção do ozônio pela conjugação de moléculas livres de oxigênio a um átomo do mesmo gás (Kunz et al. 1999).

O ozônio em contato com o sangue produz uma reação e diferente do oxigênio, o ozônio é um gás ativo e reage quando entra em contato com qualquer fluido biológico, tendo maior afinidade com ácidos graxos poli-insaturados, proteínas antioxidantes como ácido ascórbico e glutathione. Nas reações com biomoléculas é produzido uma molécula de espécie reativa de oxigênio e duas moléculas de produtos de oxidação lipídica, as moléculas reativas de oxigênio agem imediatamente, reagindo com os eritrócitos disponíveis na corrente sanguínea. Isso é denominado de reação de fase inicial, os produtos de oxidação lipídica são distribuídos nos tecidos, atuando nas moléculas receptoras localizadas em diferentes locais do organismo, passando por uma diluição acentuada no sistema circulatório, denominando de reação de fase tardia (Bhatt, et, al 2016;).

Segundo Bocci V.(2006) dos benefícios o ozônio possui alto potencial oxidante é um ótimo desinfetante tendo efeito bactericida pela a oxidação do material biológico, melhora a disponibilidade e entrega de oxigênio glicose e ATP nos tecidos isquêmicos, aumento de células-tronco da medula óssea no local da lesão proporcionando angiogênese neovascularização e regeneração tecidual, induz regulação positiva da expressão de enzimas antioxidantes e heme-oxigenase I

melhora a oxigenação ampliando o condicionamento (Mehlman, Borek, 1987; Recio Del Pino, *et al.* 1999; Bhatt, *et al.* 2016).

Na parte superior do sistema respiratório o ozônio tende a ser tóxico pois o trato respiratório possui uma menor concentração de antioxidantes, já o sangue tem uma quantidade adequada de antioxidante diminuindo completamente a toxicidade do ozônio, para a segurança da terapia com ozônio e recomendável a administração de vitamina C, pois a mesma aumenta o nível de antioxidante presente no corpo do paciente (Bhatt, *et al.* 2016; Sagai & Bocci, 2011).

6.3.1 OZONIOTERAPIA

Desde o século XIX, a ozonioterapia, é uma técnica que utiliza o ozônio como agente terapêutico para diversas afecções, sendo, atualmente, uma prática aprovada em vários países (Bocci, 1998).

A ozonioterapia é reconhecida pelo sistema de saúde de muitos países, como a Alemanha, França, Itália, Rússia, Austrália, Suíça, Polónia, Ucrânia, Egito, Grécia, Cuba, e em 15 estados dos Estados Unidos. Pesquisas revelam que são realizados mais de 10 milhões de tratamento com ozônio em todo o mundo e que nos países que o seu uso é reconhecido houve redução do uso de antibióticos e analgésicos (Bocci, 2011).

Na medicina humana uso do ozônio como forma terapêutica pode ser aplicada por via intramuscular, intravenosa, subcutânea e intra-articular ou também por insuflação retal e vaginal. No tratamento de feridas cutâneas com gás ou óleo ozonizado e a auto-hemotransfusão que se baseia na extração do sangue e ozonização extracorpórea em seguida o sangue ozonizado e administrado no paciente (Veranes *et al.*, 1999).

Os possíveis efeitos biológicos provocados pela aplicação tópica de ozônio e auto-hemoterapia maior ozonizada pode ser explicar a diminuição da fibrinogenemia e do colesterol no plasma, aumento da glicólise, do ATP, do 2-3 di-fosfoglicerato e da disponibilidade do oxigênio, com redução na taxa de sedimentação dos eritrócitos, manutenção da pressão arterial e queda da pressão venosa. Nas plaquetas pode-se

observar aumento de fatores de crescimento como TGF β e PDGF. Nos leucócitos pode-se observar aumento do PGE2 (BOCCI, 1996).

Na medicina veterinária as vias de administração mais habitual são tópica e a intramamária, já nos equinos possuem relatos em tratamentos de afecções locomotoras, processos isquêmicos e na redução dos efeitos negativos do metabolismo aeróbico/anaeróbico em condições de máximo esforço de animais atletas (Scrollavezza et al., 1997; Pastoriza, 2002; Camps Ramírez et al., 2003; Alves et al., 2004).

6.4 AUTO-HEMOTERAPIA

Auto-hemoterapia é uma prática terapêutica de baixo custo, foi descrita pela primeira vez por Wherli & Steinbart em 1954, baseia-se na extração de sangue por venopunção e administrar o mesmo na musculatura ou intravenosa. Podendo ser utilizada como auto-hemoterapia maior ou menor, auto-hemoterapia menor é administrada por via intramuscular e a auto-hemoterapia maior é por intravenosa no mesmo indivíduo com propósito terapêutico. É uma técnica que vem despertando interesse por médicos com o intuito de analisar o seu custo/benefício para daí ser mais utilizada como terapia (Sousa; 2009).

Segundo Bhatt et al (2016) e demais defensores da técnica, a mesma provoca uma maior produção de macrófagos, fortalecendo o sistema de defesa do organismo e eliminando bactérias, vírus, células cancerosas e fibrinas. Essa reação se dá junto do reconhecimento do sangue presente no tecido muscular pelo organismo como de um corpo estranho, ou também dito como reconhecimento através do Sistema Retículo Endotelial (SRE). Logo, há estímulo para que sejam produzidos e liberados mais macrófagos para a corrente sanguínea (Bhatt et al., 2016).

Por outro lado, existem muitos que discordem dos benefícios alcançados com esse tratamento, uma vez que pode provocar abscessos na pele, dores, edemas, hematomas, infecções, além de outros problemas mais graves como coagulação intravascular disseminada e sangramento generalizado, segundo descreve o Conselho Federal de Medicina, proibindo tal procedimento dentro da clínica humana (ANVISA, 2007).

Ná Medicina Veterinária, esse procedimento é mais comum, sendo relatado em algumas afecções como tratamento em que é observado maior sucesso, sendo a papilomatose cutânea um exemplo clássico. Além da grande eficiência, é muito adotada principalmente por produtores em bovinos pelo baixo custo (Bhatt et al., 2016; Quessada, et, al.,2010).

Na literatura e escasso material referente aos efeitos da auto-hemoterapia maior nos tecidos, o que se tem e a utilização da auto-hemoterapia associada ao ozônio como forma terapêutica e esses estudos discutem mais sobre os efeitos do ozônio nos tecidos e não sobre a ação da auto-hemoterapia nos tecidos (ANVISA, 2007).

6.5 INSULFLAÇÃO RETAL

A insuflação retal é considerada a via de administração mais simples, pouco invasiva e possui baixo custo. Sua absorção acontece através do aumento da concentração do gás presente na parede intestinal elevando assim a pressão e sendo absorvido pela a mucosa intestinal, e conduzido aos vasos mesentéricos até a veia porta e parênquima do fígado. O ozônio em contato com a parede do cólon auxilia na restauração da flora intestinal e aumento da imunidade (Beck,et, al, 1989).

6.6 HEMATOLOGIA

O exame hematológico é empregado para a análise da condição clinica do equino como também o desempenho atlético, consiste na determinação do volume das séries eritrocitária, leucocitária e plaquetária do sangue, na avaliação da morfologia dessas células e na determinação da proteína total plasmática. E um recurso que auxilia para o diagnostico e acompanhamento do tratamento de diversas enfermidades (Barger, 2003; Lima de Miranda, et. al. 2011 Bossa-Miranda, 2012).

O eritrograma é composto pelo numero de hemácias, volume globular (VG), concentração de hemoglobina, volume celular médio (VCM), concentração de hemoglobina media (HCM), volume globular médio (VGM) e total de proteínas plasmáticas. O VCM aponta a media de tamanho das hemácias com os valores da concentração de hemoglobina corpuscular média CHCM e HCM são empregados para a classificação morfológica das anemias, a lise das hemácias leva ao aumento

dos valores de CHCM e/ou HCM e a redução do VG viabiliza a ocorrência de hemólise *in vivo* ou *in vitro* (Baeger, 2003).

A desigualdade no tamanho das células é denominada anisocitose, seu grau é avaliado através do Volume Globular Médio (VGM) que é calculado pelo o volume globular e a contagem eritrocitária. Inúmeras alterações no volume dos eritrócitos não são detectadas analisando somente o volume globular médio, é necessário um percentual muito elevado de células com volume alterado para gerar um VGM anormal. Em elevadas altitudes ocorrem algumas alterações fisiológicas, como elevação no numero total de eritrócitos quando comparados aos animais que vivem em altitudes mais baixas(Kowal, et. al. 2006).

O exercício intenso também promove alterações levando ao aumento do VGM e diminuição da Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) (Balarin, et.al, 2006; Carvalho, R.S et al. 2016).

Frente ao exercício físico a resposta hematológica é considera consequência dos níveis plasmáticos aumentados de cortisol, em decorrência do estresse ligado com a concentração de adrenalina (Lima de Miranda, et. al. 2011).

Os valores hematológicos aumentam de acordo com a intensidade do exercício através da contração esplênica, os equinos são a espécie que possui uma maior sensibilidade á esse efeito fisiológico, podendo levar um aumento de 50% na população eritrocitária presente na circulação, sendo uma particularidade vantajosa principalmente para os equinos atletas pois amplifica a capacidade de carrear o oxigênio para os tecidos, por outro lado em um determinado momento a capacidade de carrear o oxigênio fica prejudicada pelo o aumento da viscosidade sanguínea. A hemoglobina proteína encontrada nos eritrócitos exerce duas funções: conduzir o oxigênio dos pulmões para os tecidos periféricos e transportar dióxido de carbono dos tecidos aos pulmões, onde o mesmo serão excretados (Lima de Miranda, et. al 2011; Kowal, et. al. 2006).

7 METODOLOGIA

7.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em uso de animais (CEUA) da ESFA sob o número xxxx. O estudo foi executado no Jockey Clube do Espírito Santo – Vila Velha – ES, utilizando no total de 10 animais, adultos de ambos os sexos e diversas raças, sendo utilizados cinco (5) animais para o procedimento de auto-hemoterapia maior ozonizada e cinco (5) animais com o procedimento de insuflação retal com ozônio.

Para serem selecionados os equinos passaram por exame clínico prévio antes do experimento.

Serão realizadas cinco (5) coletas de sangue de cada animal através de venopunção da jugular para análise hematológica, nos seguintes momentos: T0 antes da primeira sessão de ozônio, T1 realizada 24 horas após a primeira sessão, T2 três (3) dias (72 horas) após a sessão, T3 sete (7) dias (168 horas) após a sessão e T4 10 dias (240 horas) após a sessão de ozonioterapia.

7.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Os animais selecionados para a pesquisa são todos adultos e padronizados com o mesmo manejo alimentar, rotina de treinamentos e condicionamento físico semelhante para a realização do trabalho.

Após avaliação clínica prévia (frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de preenchimento capilar) e os exames hematológicos, os animais considerados hígidos e aptos foram divididos em dois grupos. Sendo cinco (5) animais para o procedimento de auto-hemoterapia maior ozonizada (Tratamento 1) e cinco (5) animais com o procedimento de insuflação retal com ozônio (Tratamento 2).

As coletas para avaliação dos parâmetros hematológicos serão avaliadas em cinco (5) momentos:

T0 a coleta será realizada com os animais sem receberem nenhuma sessão de auto-hemoterapia maior ozonizada e ozônioterapia por insuflação retal

T1 após 24 horas

T2 após 3 dias (72 horas)

T3 após 7 dias (168 horas)

T4 após 10 dias (240 horas)

A partir do momento dois (T1), os animais terão recebido o tratamento experimental com a auto-hemoterapia maior ozonizada (Tratamento 1), onde será coletado sangue da jugular dos animais em bolsa de transfusão sanguínea com citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1). Esse sangue coletado será ozonizado com o aparelho ozone & life modelo O & L portátil e reinfundido ao mesmo animal pela mesma via que foi coletada. A ozônioterapia por insuflação retal (Tratamento 2) ocorrerá através da limpeza do reto com luva de palpação retal devidamente lubrificada, após a retirada das fezes presentes no reto será introduzida a sonda que levará o ozônio à ampola retal.

De cada equino, serão obtidas cinco amostras de sangue, para cada momento (T0, T1, T2, T3 e T4). 7.3 HEMOGRAMA

As amostras de sangue serão obtidas, após antissepsia local, por meio de venopunção da jugular com agulhas descartáveis (25 mm x 0,8 mm), utilizando-se sistema a pressão negativa, em tubos de vidro siliconizados contendo anticoagulante EDTA-K3 com capacidade de 2 ml para realizar análise hematológica no laboratório Centro de Diagnostico Veterinário localizado em Rua Pedro Foncesca,155, Monte Belo, Vitoria - ES.

7.4 AUTO-HEMOTERAPIA MAIOR

No presente estudo será coletado sangue da jugular dos animais em bolsa de transfusão sanguínea com citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1). Após ser ozonizado o sangue será reinfundido no mesmo animal pela via intravenosa caracterizando como auto-hemoterapia maior (Anexo 4).

7.5 OZÔNIO TERAPIA

A concentração utilizada para ambas terapias foi 21 micrograma. O sangue coletado da jugular será ozonizado com o aparelho ozone & life modelo O & L portátil, produz uma carga elétrica de 15000 volts é aplicado ao oxigênio medicinal, ocorrendo a produção do ozônio pela conjugação de moléculas livres de oxigênio a um átomo do mesmo gás (Anexo 1).

A ozonioterapia por via retal será realizada da seguinte forma, com uma luva de palpação retal devidamente lubrificada para a retirada das fezes presente no reto do animal após ter retirado todo conteúdo do reto será introduzido a sonda com ozônio ampola retal do animal.

7.6 INSUFLAÇÃO RETAL

Retirada de todo o conteúdo fecal do reto com luva de palpação devidamente lubrificada, após a retirada das fezes acoplar a sonda com o gás na ampola retal do animal deixando no reto por 10 minutos (Anexo 3).

7.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o software Bioestat® versão 5.3. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para determinar se os dados assumiram distribuição normal ou não. Os parâmetros que respeitaram a distribuição paramétrica foram analisados pela ANOVA paramétrica e comparação de médias pelo teste de Tukey. Os dados não paramétricos foram analisados pelo Teste de Kruskal-Wallis e comparação de médias pelo teste de Student-Newman-Keuls. Com nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

Momentos	HM		HB		HT		VCM		CHCM	
	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP
T0	8,54±0,99aA	7,70±0,79 aA	13,30±1,20aA	13,00±1,41aA	41,20±4,55aA	38,40±3,51aA	48,24±2,01aA	50,00±1,96aA	32,32±0,82aA	33,84±1,39A
T1	8,22±0,95aA	7,70±0,62 aA	12,80±0,84abA	13,20±1,10aA	39,40±3,78aA	38,40±3,21aA	47,96±1,92aA	49,72±1,80aA	32,70±1,06abAC	34,42±0,77A
T2	7,12±0,41aA	7,36±0,53 aA	11,600±0,89abA	12,80±0,84aA	34,40±2,30abA	36,20±2,05aA	48,36±2,24aA	49,28±1,79aA	33,80±1,32abABC	35,36±1,04B
T3	7,48±0,65aA	7,02±0,19 aA	12,0±1,00abA	12,30±0,45aA	35,40±2,30abA	35,40±1,67aA	47,06±1,73aA	44,18±11,40aA	34,12±0,70abABC	34,82±1,41C
T4	7,48±0,80aA	6,48±0,64 aA	12,72±0,94bA	10,80±1,52aA	36,60±4,16bA	30,80±4,15aA	48,80±1,81aA	47,20±2,39aA	34,88±1,17bABC	35,14±1,60B

Tabela 1 - Dados estatísticos do Eritrograma

HM: hemácias; HB: hemoglobina; HT: hematócrito, VCM: volume corpuscular médio; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média; Médias e desvios padrões seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística no teste de Tukey ($p>0,05$), letras maiúsculas diferentes em colunas diferentes indica diferença estatística entre momentos entre os grupos .

Tabela 2 - Dados estatísticos do Leucograma

Momentos	LT		SG		EN		LF		MN	
	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP
T0	9020±1950aA	6980±753aA	5933±936aA	4240±1093aA	402±148aA	337±211aA	2135±939aA	2093±1515aA	550±136aAB	283±123aB
T1	8220±2559aA	7446±817aA	4247±388aA	4920±1010aA	300±151aA	525±275aA	3115±2236aA	1808±627aA	457±403aAB	185±84aAB
T2	7320±2039acA	7500±1522aA	5071±1286aA	4420±1312aA	245±87aA	566±517aA	1676±656aA	1989±882aA	328±314aAB	484±127aAB
T3	7240±1550bA	6680±1608aA	3493±1113aA	4593±793aA	191±192aA	444±407aA	3129±2185aA	1183±686aA	486±207aA	450±283aAB
T4	7740±2077bcA	7040±1307aA	5255±1389aA	4633±1322aA	356±501aA	252±156aA	880±633aA	1640±717aA	849±43aAB	557±241aAB

LT: leucócitos totais; SG: segmentados; EN: eosinófilos, LF: Linfócitos; MN: Monócitos; Médias e desvios padrões seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística no teste de Tukey ($p>0,05$), letras maiúsculas diferentes em colunas diferentes indicam diferença estatística entre momentos entre os grupos.

Tabela 3 - Dados estatísticos de Plaquetas e Proteínas Plasmáticas

Momentos	PQ		PP	
	AHM Média±DP	IR Média±DP	AHM Média±DP	IR Média±DP
T0	206±39aA	154±29aA	7,80±1,10aA	8,00±0,71aA
T1	167±18aAB	135±20aB	7,60±0,89aA	7,60±0,55aA
T2	145±10aAB	180±72aA	7,80±0,84aA	7,40±0,55aA
T3	222±61aA	167±10aA	7,60±0,55aA	7,60±0,55aA
T4	172±17aAB	170±11aA	7,88±0,88aA	7,20±0,47aA

PQ: plaquetas; PP: proteínas plasmáticas

Médias e desvios padrões seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística no teste de Tukey ($p>0,05$), letras maiúsculas diferentes em colunas diferentes indicam diferença estatística entre momentos entre os grupos.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios e desvios-padrão para a avaliação dos dados do eritrograma: hemácias (HM), hemoglobina (HB), hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), bem como os valores de p ($>0,05$) obtidos no teste de Tukey, na avaliação feita nos diferentes tempos (t_0 , t_1 , t_2 , t_3 , t_4) e nos diferentes tratamentos (grupo AHM e IR).

Foi possível observar na análise da hemoglobina e hematócrito diferenças significativas durante a auto-hemoterapia ozonizada entre T_1 e T_4 , e relacionado ao hematócrito também houve diferença entre T_0 e T_4 , porém quando a avaliação foi realizada entre os tratamentos AHM e IR não houve diferença significativa.

Com relação ao CHCM, podemos notar novamente uma diferença significativa ocorrendo entre os tempos T_0 e T_4 no grupo que recebeu o tratamento com auto-hemoterapia maior ozonizada (AHM), não havendo diferenças estatísticas entre os tempos dos animais que receberam o tratamento de insuflação retal (IR). Já a análise entre os tratamentos, revelou diferenças significativas entre T_0 (AHM) e T_2 , T_3 , T_4 (IR) e T_1 (AHM) e T_2 e T_4 (IR).

Nas demais variáveis, não houve diferença significativa nas análises realizadas comparando-se os tratamentos e os tempos.

Durante a realização do experimento, um animal submetido a AHM foi notada alteração clínica e comportamental, sendo rapidamente revertido, e o animal foi retirado do experimento sendo substituído. Em todos os tempos avaliados os parâmetros considerados normais para a espécie, as seguintes médias então foram observadas, FC 40 batimentos por minuto, FR 20 movimentos por minuto, T° 38° C, o TPC permaneceu inferior a 2 segundos e as mucosas permaneceram róseas durante todo o tratamento (Feitosa, 2008).

No grupo que recebeu tratamento com auto-hemoterapia maior, houve uma diferença estatística nos valores do hematócrito entre os tempos T_1 e T_4 , T_0 e T_4 , concordando dessa forma com Bocci e (2011) e Haddad (2006) que em seus

trabalhos também observaram uma tendência ao aumento dos valores dessa variável em seus resultados utilizando ozonioterapia com humanos e equinos respectivamente, porém ambos afirmam ainda que, em condições onde são realizados repetidas sessões da AHT maior ozonizada o hematócrito tende a aumentar.

Os valores médios de hemoglobina, nos dois tratamentos durante toda a avaliação encontrou-se dentro da normalidade, havendo uma diferença significativa no tratamento com auto-hemoterapia maior ozonizada nos tempos T1 e T4 . Haddad (2006) quando avaliou essa variável durante os momentos de tratamento em seu trabalho também observou permanência dos valores de referência dentro da normalidade da espécie equina, e mostrou que no final do período de aplicação da ozonioterapia em todos os grupos avaliados , mostraram aumento neste parâmetro hematológico.

Com relação á concentração de hemácias, não houverem diferenças significativas em cada tratamento e entre os tratamentos segundo os testes utilizados, concordando assim com Haddad (2006) que durante a avaliação desta variável em seu trabalho com auto-hemoterapia maior ozonizada observou permanência dos valores de referência dentro da normalidade da espécie trabalhada e somente uma tendência a um aumento na concentração desse parâmetro na combinação de intervalos estudada por ele.

Seguindo um comportamento semelhante as variáveis analisadas anteriormente, a variável CHCM, com relação aos tratamentos avaliados separadamente, houve diferença estatística no grupo tratado com auto-hemoterapia maior ozonizada entre os tempos T0 e T4. E quando fazemos a comparação entre os tratamentos, houve diferença estatística entre T0 (AHM) e T2, T3, T4 (IR) e T1(AHM) e T2 e T4 (IR).

Valores médios e desvio padrão estão representados na tabela 2, referentes as seguintes variáveis: leucócitos totais, segmentados, eosinófilos, basófilos, linfócitos, monócitos.

Na variável leucócitos totais houve diferença significativa nos animais que tiveram tratamento com auto-hemoterapia maior ozonizada, apresentando essa diferença

entre os tempos T0 e T3, T0 e T4, T1 e T4 e T2 e T3, não havendo diferenças quando analisamos os animais do grupo que teve o tratamento com insulflação retal e comparando os dois grupos, não houve diferença estatística. Haddad (2006) relata em seu estudo com equinos que os animais tratados com auto-hemoterapia maior ozonizada não tiveram resultados significativos entre os valores médios desta variável, porém segundo Moreira (2015), que trabalhou com cães, houve diferença estatística significativa entre grupos que receberam diferentes tratamentos com ozonioterapia para a variável leucócitos totais no tempo zero, não sendo observada nos demais tempos de avaliação ou entre grupos na evolução do tempo. Dessa forma, embora a resposta leucocitária sugira um diagnóstico diferencial Jain (1993), a causa da diferença não pode ser atribuída ao tratamento, já que a diferença obtida se tratava do tempo prévio às aplicações.

Já os monócitos representados na mesma tabela 2, houve apenas diferenças significativas constatadas entre os tratamentos T4 (AHM) e T1 (IR)

Os valores médios na concentração dos monócitos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) obtidos durante as aplicações do ozônio nos animais, encontraram-se dentro dos considerados de referência ($0-1 \times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) para a espécie eqüina (Schalm et al., 1975; Jain, 1993; Menesis et al., 1993; Meyer et al., 1995; Taylor & Hillyer, 1997).

Segundo Haddad (2006), a contagem de plaquetas nos animais submetidos à ozonioterapia tem comportamento linear, concordando no presente experimento não havendo alteração estatística nessa variável quando avaliamos os tratamentos separadamente. Havendo então diferença estatística quando comparamos os dois grupos de tratamento, ocorrendo então em T0 (AHM) e T1 (IR) e T3(AHM) e T1 (IR), como podemos ver na tabela 3.

10 CONCLUSÃO

Nas condições do presente estudo experimental e com base nos resultados obtidos a auto-hemoterapia maior ozonizada e a insuflação retal com ozônio em equinos mostrou-se um procedimento seguro, porém devemos sempre avaliar possíveis reações inesperadas ao procedimento, e estar preparado para reverter os sinais apresentados pelo indivíduo. Os animais quando submetidos a concentração de 21 mcg/ml não apresentaram alterações comportamentais significativas quando falamos da administração do ozônio por insuflação retal, mantendo os valores de FC, FR, TPC, T^o, mucosas e motilidade intestinal de acordo com a normalidade para a espécie estudada.

Os parâmetros hemácias, volume globular médio, segmentados, eosinófilos, linfócitos e proteínas plasmáticas, se comportaram de maneira linear até o fim de 240 horas (10 dias) do experimento, porém são parâmetros que sofrem efeitos positivos mediante o tratamento, sendo recomendada a realização de mais sessões dessa terapia para alcançar o efeito esperado.

Com relação às variáveis que apresentaram diferenças na estatística sendo elas hemoglobina, hematócrito, CHCM, pode-se concluir que há uma tendência a melhora de desempenho nesses animais quando utilizada a auto-hemoterapia maior ozonizada, porém a insuflação retal aparentemente seja uma via de aplicação mais segura.

Quando há um aumento de células ligadas ao transporte de oxigênio, conseqüentemente existe melhora da oxigenação dos tecidos, e conseqüentemente a melhora da performance pode ocorrer. Porém muito tem a ser estudado para que haja real comprovação que essas terapias melhorem o rendimento desses animais

REFERÊNCIAS

- ABQM. Associação Brasileira dos Criadores de Cavalo Quarto de Milha. A Raça. Disponível: Acesso em 08 de Abril 2019.
- Alves Carijo Junior, Osmar ANIMAIS DE GRANDE PORTE II. Brasília. NT Editora, 2016.
- Alves, G.E.S.; Abreu, J.M.G.; Ribeiro Filho, J.D. et al. Efeitos do ozônio nas lesões de reperfusão do jejuno em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, p.433-437, 2004.
- ANVISA. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. *Auto-hemoterapia. Relator: Munir Massud. Processo-Consulta Cfm Nº 4.275/07 – Parecer Cfm Nº12/07. Ano 2007.*
- Balarin M.R.S., Lopes R.S., Kohayagawa A., Laposy C.B. & Fontequ J.H. 2006. Valores da Amplitude de Distribuição do Tamanho dos Eritrócitos (RDW) em eqüinos Puro Sangue Inglês (PSI) submetidos a exercícios de diferentes intensidades. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*43(5):637-641.
- Barger, A.M. The complete blood cell count: a powerful diagnostic tool. *Vet. Clin. Small. Anim.*, v.33, p.1207-1222, 2003.
- Beck EG, Wasser R, Viebahn-Hansler. The Current Status Of Ozone Therapy Empirical Developments And Basic Research. Medical Society For The Use Of Ozone In Prevention And Therapy. *Forsch Komplementarmed.* 1989;5;61-75
- Bhatt, J. et al. An overview of ozone therapy in equine-an emerging healthcare solution. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences.* Dezembro 2016. Disponível em: <http://www.jebas.org>.
- Bocci V. Ozone as a bioregulator. *Pharmacology and toxicology of ozonotherapy today. J Bio I Reg ula t Ho m e o st Age nt* 1996; 10: 31–53.

Bocci, V.; Valacchi, G.; Corradeschi, F.; Aldinucci, C.; Silvestri, S.; Paccagnini, E. Studies on the biological effects of ozone: **J Biol Regul Homeost Agents**, v. 12, p.67-75, 1998.

BOCCI, V.; ZANARDI, I.; TRAVAGLI, V. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. **Medical Gas Research**, v.1, p. 6-15, 2011.

Bocci. Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy. State of the Art. *Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia* 5: 93-104, 2006

Bossa-Miranda, M.A.; Valencia-Celis, V. Del C.; Carvajal-Giraldo, B.A.; et al. Automated hemogram values for healthy dogs aged 1 to 6 years attended at the Veterinary Hospital Universidad de Antioquia (Colombia), 2002-2009. *Rev. Colomb. Cienc. Pec.*,v.25, p.409-416, 2012.

Camps Ramírez, A.M.R.; Elias-Calles, B.; Denis, R. et al. Utilización del oleozon como alternativa de tratamiento en medicina veterinaria y su impacto en la salud animal. In: **FORUM DE CIENCIA Y TECNICA**, 15., 2003, La Habana. Memorias... La Habana: [s.n.] 2003. 6p. (Resumo).

Carvalho.; Policarpo Macedo.; Almeida Teixeira.; Bucher Binda & Simões Coelho. Volume Corpuscular Médio (Vcm) E Amplitude Da Distribuição Do Tamanho Dos Eritrócitos (Rdw) Em Equinos Da Raça Quarto De Milha Usados Em Provas De Três Tambores. *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, v.17, n.3, p. 411-417 jul./set. 2016

Dacosta, Lamartine (ORG.). **ATLAS DO ESPORTE NO BRASIL**. Rio De Janeiro: Confef, 2006.

Diaz Hernandez, Orestes; Castellanos Gonzalez, Roberto. Ozonioterapia em úlceras flebostáticas. **Rev Cubana Cir**, Cidade de Havana, v. 40, n. 2, p. 123-129, junho 2001 Disponível em

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932001000200007&lng=en&nrm=iso.

FEI Equine Anti-Doping and Controlled Medication Regulations; 2019; <https://inside.fei.org/> acesso 10/06/2019

Ferraz, G.C.; Teixeira-Neto, A.R.; Pereira, M.C.; Linardi, R.L.; Lacerda-Neto, J.C.; Queiroz-Neto, A.; Influência do treinamento aeróbico sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootecn.* v. 62, n 1, p.23-29, 2010.

FEITOSA, F.L.F. Exame físico geral ou de rotina. **Semiologia veterinária - a arte do diagnóstico**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap.4, p. 65-86.

JAIN, N. C. *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. 417p.

Haddad, M. A. **Efeitos da Ozonioterapia sobre parâmetros clínicos, hematológicos e da bioquímica sanguínea em equinos**. 2006. p. 1-164 . Dissertação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2006.

Haddad, M.A., Souza, M.V., Hincapie, J.J., Ribeiro Junior, J.I., Ribeiro Filho, J.D, BENJAMIN, L. A.. Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 61, n. 3, 2009 . Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v61n3/03.pdf>>.

Kowal RJ, Almosny NRP, Summa R, Cury LJ. Avaliação dos valores hematológicos em cavalos (*Equus caballus*) da raça Puro-Sangue-Inglês (PSI) submetidos a teste de esforço em esteir ergométrica. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 2006;13(1):25-31. Portuguese.

Kunz, A.; Freire, R.; Rohwedder, J. J. R.; Duran, N. Construção e otimização de um sistema para produção e aplicação de ozônio em escala de laboratório. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 425-428, 1999.

Lima De Miranda, Vicente Mundim, Silveira, et. al. Perfil hematológico de equinos submetidos à prova de Team Penning. **Vet. Bras.** 31(1):81-86, janeiro 2011.

LIMA MIRANDA.; VICENTE MUNDIN.; SILVEIRA SAQUY,.; SOUZA COSTA.; CARVALHO GUIMARAES.; CEZAR GONÇALVES & OZANAN CARNEIRO DA

SILVA. **Perfil hematológico de equinos submetidos à prova de Team Penning.** Pesq. Vet. Bras. 31(1):81-86, janeiro 2011.

M. Rodríguez, C. Fragío, C. Jüttner , M. González. El Dopaje-Doping En Caballos De Competición. Consejo General de Colegios Veterinarios de España. 2004

Mehlman, M.A., Borek C., Toxicity And Biochemical.Mechanisms Of Ozone. In: Environ Res, 1987, v. 42(1) p.36-53.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Revisão do estudo complexo do agronegócio do cavalo.** Brasília, v.1, n.2, p. 1-56, 2016.

MOREIRA, J. P. L. **Efeito Da Auto-Hemoterapia Menor, Auto-Hemoterapia Menor Ozonizada E Insuflação Retal De Ozônio Sobre Parâmetros Hematimétricos E Bioquímicos De Cães Hígidos.** 2015. p. 1-62. Dissertação, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2015.

Noa, M.; Hernández, F.; Herrera, S. et al. Observaciones morfológicas en ratas tratadas con ozono por via intramuscular. **Rev. CENIC Cienc. Biol.**, v.20, p.20-23, 1989.

Pastoriza, J.M. El ozono - forma de aplicación tópica en distintas patologías, en equinos deportivos, 2002. Disponível em: . Acessado em: 20 Mar. 2018.

Quessada; Sousa De Carvalho; Oliveira, et. al. Auto-hemoterapia como adjuvante no tratamento de mastocitoma em cão: relato de caso. **Revista Brasileira Científica Vetterinaria**, v. 17, n. 3/4, p. 108-110, set./dez. 2010

Recio Del Pino, Eulalia et al . Aspectos de la ozonoterapia en pacientes con neuropatía periférica epidémica. **Rev Cubana Enfermer**, Ciudad de la Habana , v. 15, n. 2, p. 114-118, agosto 1999 . Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03191999000200010&lng=es&nrm=iso>. accedido en 14 nov. 2019

Sagai M, Bocci V (2011) Mechanisms of Action Involved in Ozone Therapy: Is healing induced via a mild oxidative stress? Medical gas research 1: 29.doi: 10.1186/2045-9912-1-29

Scrollavezza, P.; Ferrari, F.; Martini, F.M. et al. Ozone treatment and blood lactate variation after thoroughbred racehorses. In: WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION MONDIAL CONGRESS, 5., 1997, **Padova. Proceedings...** Padova: [s.n.] 1997. p.466. (Resumo).

Souza, F. Auto-Hemoterapia Como Terapia Auxiliar No Tumor Venéreo Transmissível. Goiânia - GO, 2009.

Veranes, X.G.; Nápoles, Y.L.; Hechavarria, I.C. et al. Resultados de los costos en ozonoterapia. Rev. **Cubana Enferm.**, v.15, p.104-108, 1999.

ANEXOS

ANEXO I – Aparelho de Ozônio



ANEXO II- Materiais



ANEXO III – Insuflação Retal



ANEXO IV – Auto-hemoterapia Maior

