UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIA DE ASSIS ARANTES

**Avaliação da influência do jejum no perfil bioquímico sérico e na
cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos**

Pirassununga

2018

JULIA DE ASSIS ARANTES

Avaliação da influência do jejum no perfil bioquímico sérico e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos

Versão corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do programa de pós-graduação em Biociência Animal.

Área de Concentração: Biociência Animal

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Gebara Sampaio Dória

Pirassununga

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

ddA662 de Assis Arantes, Julia
aa Avaliação da influência do jejum no perfil
bioquímico sérico e na cicatrização de feridas
cutâneas induzidas em equinos / Julia de Assis
Arantes ; orientador Renata Gebara Sampaio Dória. --
Pirassununga, 2018.
103 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Biociência Animal) -- Faculdade de Zootecnia e
Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. privação alimentar. 2. dieta total. 3.
hipertrigliceridemia. 4. pós-operatório. 5. lactato.
I. Gebara Sampaio Dória, Renata, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Comitê de Ética em Pesquisa da FZEA

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO JEJUM NO PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO E NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS INDUZIDAS EM EQUINOS", protocolada sob o CEUA nº 8289080617, sob a responsabilidade de **Renata Gebara Sampaio Dória** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo - FZEA/USP (CEUA/FZEA) na reunião de 08/11/2017.

We certify that the proposal "EVALUATION OF THE INFLUENCE OF FASTING ON SERUM BIOCHEMICAL PROFILE AND IN THE HEALING OF INDUCED SKIN WOUNDS IN HORSES", utilizing 16 Equines (males and females), protocol number CEUA 8289080617, under the responsibility of **Renata Gebara Sampaio Dória** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Animal Science and Food Engineering - (São Paulo University) (CEUA/FZEA) in the meeting of 11/08/2017.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa (Acadêmica)**

Vigência da Proposta: de 07/2017 a 10/2017

Área: **Medicina Veterinária**

Origem: **Prefeitura do Campus da FZEA da USP**

Espécie: **Equídeos**

sexo: **Machos e Fêmeas**

idade: **1 a 2 anos**

N: **16**

Linhagem: **SRD**

Peso: **200 a 500 kg**

Resumo: Em equinos internados em ambiente hospitalar, com enfermidades que envolvam o trato gastrointestinal, é comum que seja realizado o jejum, tanto durante o atendimento clínico, quanto nos períodos pré e pós-operatório. A partir do jejum diversos distúrbios metabólicos prejudiciais ao organismo podem ser gerados. Este estudo tem como objetivo demonstrar quais alterações metabólicas podem ser observadas em longos períodos de jejum e analisar se a redução no tempo de jejum pós-operatório, com inclusão de dieta total ou convencional, interfere na cicatrização cutânea e a recuperação clínico e cirúrgica de equinos. Uma dieta total será utilizada, sendo a mesma um único produto extrusado (feno e concentrado), visto que um dos fatores limitantes da reintrodução do alimento é o volume da ingestão. Para isto serão utilizados 16 equinos, os quais serão divididos em quatro tratamentos, sendo dois com jejum prolongado de 72h, diferenciando-se por terem inclusão de Dieta Total (DTT72) ou Dieta Convencional (TCT72) e outros dois tratamentos com inclusão precoce da dieta com após 12h de jejum, diferenciando-se por terem inclusão de Dieta Total (DTP12) ou Dieta Convencional (TCP12). Em todos os equinos será produzida uma ferida cutânea, 8cm x 8cm, quando análises cicatriciais seriadas, macroscópicas e por exame histopatológico, serão realizadas, ao mesmo tempo que avaliações seriadas do perfil hematológico (hemácias, hemoglobina, hematócrito, índices hematimétricos, leucócitos totais e plaquetas), perfil bioquímico (uréia, creatinina, aspartato aminotransferase, gama glutamil transferase, proteínas totais, albumina, bilirrubina direta e indireta, triglicérides, colesterol, glicose) e fibrinogênio serão realizadas. Espera-se que este estudo possa determinar os benefícios da inclusão precoce, tanto da Dieta Total como da Convencional, sobre esses possíveis efeitos deletérios à saúde e sobre a cicatrização de feridas cutâneas.

Local do experimento: **Baias da equideocultura do Campus Fernando Costa**

Pirassununga, 19 de novembro de 2018

Profa. Dra. Daniele dos Santos Martins
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais

Profa. Dra. Cristiane Gonçalves Titto
Vice-Cordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais

Título: Avaliação da influência do jejum no perfil bioquímico sérico e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo para o cumprimento de uma etapa do programa de Mestrado em Biociência Animal.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

RESUMO

ARANTES, J. A. **Avaliação da influência do jejum no perfil bioquímico sérico e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos**. 2018. 103p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

O jejum ou anorexia podem resultar em diversos distúrbios metabólicos prejudiciais ao organismo. Este estudo objetivou avaliar e comparar os efeitos do jejum no perfil hematológico, de bioquímica sérica e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais, sendo eles: DT12, representado por quatro equinos que permaneceram 12 horas em jejum e receberam dieta total na reintrodução alimentar; DC12, representado por quatro equinos que permaneceram 12 horas em jejum e receberam dieta convencional na reintrodução alimentar; DT72, representado por quatro equinos que permaneceram 72 horas em jejum e receberam dieta total na reintrodução alimentar; e DC72, representado por quatro equinos que permaneceram 72 horas em jejum e receberam dieta convencional na reintrodução alimentar. A dieta total e a dieta convencional possuíam a mesma composição bromatológica, porém, a dieta total era composta por um único produto triturado (volumoso e concentrado) e misturado, enquanto a dieta convencional era composta por volumoso e concentrado fornecidos separadamente. No dia de início do jejum, foi induzida ferida de pele no flanco de todos os animais experimentais. O experimento foi desenvolvido em duas etapas, sendo utilizados os mesmos animais, respeitando-se um intervalo de 15 dias e realizando-se a ferida cutânea no flanco contralateral. Foram realizadas análises laboratoriais comparadas de hemograma, bioquímica sérica e avaliação macro e microscópica da cicatrização das feridas de pele, assim como avaliação de alterações em peso, escore corporal, consumo hídrico, aceitação e tempo de consumo das dietas e consistência das fezes. Os animais dos grupos DT72 e DC72 apresentaram hipertrigliceridemia, hiperbilirrubinemia, redução de leucócitos, aumento dos valores de ureia, AST, colesterol e redução no peso em até 6% ($p \leq 0,05$). Após a inclusão da alimentação, foi observada elevação dos valores de lactato. Nos grupos DT12 e DC12 não foram observadas alterações hematológicas e de bioquímica sérica, assim como não houve influência do tipo de dieta. A cicatrização das feridas cutâneas não foi influenciada pelo jejum ou pelo tipo de dieta, embora observações macroscópicas sugiram melhor cicatrização nos animais que permaneceram 12 horas de jejum. Conclui-se que 12 horas de jejum não apresentam alterações hematológicas e de bioquímica sérica, enquanto 72 horas de jejum acarretam distúrbios metabólicos e perda de peso.

Palavras-chave: privação alimentar, dieta total, hipertrigliceridemia, pós-operatório, lactato

ABSTRACT

ARANTES, J.A. **Evaluation of the influence of fasting on serum biochemical profile and healing of induced skin wounds in horses.** 2018. 103p. M.Sc. Dissertation - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

Fasting or anorexia can result in various metabolic disturbances detrimental to the body. This study aimed to evaluate and compare the effects of fasting on the hematological profile, serum biochemistry and healing of induced skin wounds in horses. The animals were randomly assigned to four experimental groups: DT12, represented by four horses that remained 12 hours in fasting and received a total diet in the food reintroduction; DC12, represented by four equines that stayed 12 hours fasting and received conventional diet in the food reintroduction; DT72, represented by four horses that remained 72 hours in fasting and received total diet in the food reintroduction; and DC72, represented by four equines that remained 72 hours in fasting and received conventional diet in the alimentary reintroduction. The total diet and the conventional diet had the same bromatological composition, but the total diet consisted of a single product crushed (bulky and concentrated) and mixed, while the conventional diet was composed of bulky and concentrated supplied separately. On the day of onset of fasting, a skin wound was induced on the flank of all experimental animals. The experiment was carried out in two stages, using the same animals, respecting an interval of 15 days and performing the cutaneous wound on the contralateral flank. Laboratory tests were performed comparing hemogram, serum biochemistry and macro and microscopic evaluation of skin wound healing, as well as evaluation of changes in weight, body score, water consumption, acceptance and time of diet consumption and feces consistency. The animals of the DT72 and DC72 groups showed hypertriglyceridemia, hyperbilirubinemia, leukocyte reduction, increased urea, AST, cholesterol and weight reduction by up to 6% ($p \leq 0,05$). After inclusion of the diet, elevation of lactate values was observed. In the DT12 and DC12 groups, no hematological and serum biochemical changes were observed, nor was there any influence of diet type. Healing of skin wounds was not influenced by fasting or type of diet, although macroscopic observations suggest better healing in animals that remained 12 hours fast. It is concluded that 12 hours of fasting do not present hematological alterations and serum biochemistry, while 72 hours of fasting lead to metabolic disorders and weight loss.

Key words: feed deprivation, total diet, hypertriglyceridemia, postoperative, lactate

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha mentora Renata, que me deu a liberdade de escolha de trabalhar com este tema que tenho tanto apreço e que me deu tamanha satisfação. Obrigada por todos ensinamentos e conselhos, de cavalos e da vida, e por toda a disponibilidade e paciência ao longo desse percurso.

Agradeço ao meu companheiro de trabalho e da vida, Gustavo, por ter abraçado a causa como se também fosse sua. Toda sua dedicação e empenho foram fundamentais para a execução desse projeto, seja na parte experimental ou na nossa vida juntos. Seu amor e sua companhia fizeram toda a diferença.

Ao meu também mentor Alexandre Gobesso, por abrir as portas do Labequi, me fornecendo ajuda para o que eu precisasse, junto com a equipe de pós-graduandos. Obrigada por toda a parceria e ensinamentos. Foi muito gostoso, mesmo que de agregada, fazer parte desta equipe. Obrigada também Camila Bianconi, por toda ajuda e amizade durante esse tempo, adoro ter você por perto.

Um super obrigada a todos estagiários do Laccre e Labequi, toda a ajuda foi muito importante. Pesar feno e as noites não dormidas foram muito mais divertidas com vocês. Espero que nosso tempo juntos também tenha agregado para vocês.

A todos os cavalos participantes do meu experimento, obrigada por serem tão amáveis e carinhosos. A companhia de vocês e a energia transmitida foi essencial para que eu me sentisse bem em meio a tanta correria. Agradeço também aos meus filhotes caninos, Kiwi, Pipa e Bento, vocês são a maior alegria da nossa casa.

A toda a equipe Laccre além dos que já citei, Bianca, Pedro, Marília, Thiago, Neimar, Claudia e residentes. Nosso mestrado envolve mais do que experimento e escrita, então obrigada pela convivência, ajudas e conselhos ao longo dos últimos anos.

Aos funcionários Fernando, Roberlei, Vítor, Gustavo e André obrigada por me receberem tão bem na equideocultura e por todo apoio.

À Dani Passarelli e equipe, obrigada por toda colaboração, sei que não foi fácil rodar as minhas milhões de amostras de sangue, então agradeço de todo coração o empenho dado.

À Rose Vasconcellos, por todo desenvolvimento na parte histológica. Foi muito bom fazer parceria com a senhora e UNESP.

Ao Prof. Júlio Balieiro pelos auxílios na estatística e pelos conselhos de vida profissional.

Agradeço as minhas queridas amigas que moram longe. Obrigada por compreenderem a importância da minha ausência pela minha dedicação ao trabalho e me apoiarem nas minhas decisões, vocês estão sempre no meu coração e sempre sinto saudade.

Aos meus queridos pais, Claudia e Francisco, e minha avó Vera, obrigada por toda a educação que me deram. Regada a boas oportunidades e amor. Obrigada também meus irmãos, Pedro, Martim e Luiza. Vocês todos são a minha base. Obrigada por me proporcionarem todo o alicerce para realizar as minhas conquistas. Amo vocês.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto.

Os desenvolvimentos pessoal e científico ao longo deste período foram muito importantes para o meu crescimento profissional. Meu sincero muito obrigada a todos que colaboraram de alguma forma para isso.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração das baias de alvenaria individuais do setor de equideocultura do Campus Fernando Costa – USP.	23
Figura 2. Ilustração de momento de remoção de fragmento cutâneo quadrangular 5cmx5cm.	25
Figura 3. Visualização da ferida cutânea induzida experimentalmente em equino.	26
Figura 4. Ilustração de equino em jejum experimental, em baia de alvenaria, com a cama de palha de arroz removida.	27
Figura 5. Feno Tifton e concentrado de manutenção separados individualmente para fornecimento do alimento de um equino do grupo experimental de Dieta Convencional.	28
Figura 6. Demonstração da Dieta Total de equinos, composta por feno triturado e concentrado de manutenção fornecidos em um único produto, fabricada para o experimento.	29
Figura 7. Esquema de colheita de material para histologia da ferida induzida em equino.	33
Figura 8. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta total 12 (DT12).	53

Figura 9. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta convencional 12 (DC12).	53
Figura 10. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta total 72 (DT72).....	54
Figura 11. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta convencional 72 (DC72).	54
Figura 12. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, no dia 3 (D3) dos grupos DT12, DC12 e DT+C72 evidenciando um aspecto de coloração mais rósea nos grupos 12h e mais amarelada no grupo 72h.	55
Figura 13. Aspecto macroscópico das feridas em equinos no dia 3 (D3) de dois animais do grupo DT+C72 (dieta total + convencional 72) apresentando maior quantidade de secreção antes do momento da limpeza.	57
Figura 14. Aspecto macroscópico das feridas em equinos no dia 3 (D3) de dois animais do grupo DT12 (dieta total 12) e DC12 (dieta convencional 12) nas figuras 14A e 14B, respectivamente, apresentando menor quantidade de secreção antes do momento da limpeza.	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.	37
Gráfico 2. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós-jejum.	38
Gráfico 3. Valores médios e desvio padrão das concentrações séricas de ureia (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.....	39
Gráfico 4. Valores médios e desvio padrão da concentração sérica da ureia (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.....	40
Gráfico 5. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.....	41
Gráfico 6. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.....	42
Gráfico 7. Valores médios e desvio padrão de aspartato transaminase (AST) (U/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.....	43
Gráfico 8. Valores médios e desvio padrão de aspartato transaminase (AST) (U/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.	44
Gráfico 9. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.....	45

Gráfico 10. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.....	46
Gráfico 11. Valores médios e desvio padrão de triglicérides (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.....	47
Gráfico 12. Valores médios e desvio padrão de triglicérides (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.....	48
Gráfico 13. Valores médios e desvio padrão de lactato (mmol/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.....	49
Gráfico 14. Valores médios de altura (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.	51
Gráfico 15. Valores médios de largura (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.	51
Gráfico 16. Valores médios de profundidade (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.	52
Gráfico 17. Valores médios de secreção das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.	56
Gráfico 18. Valores médios de edema das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado	58
Gráfico 19. Valores médios de crosta das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição bromatológica em MS do feno, concentrado e da Dieta Total que foram utilizados como alimento dos equinos durante período experimental. 29

Tabela 2. Principais achados microscópicos encontrados na avaliação histológica das feridas de flanco induzidas experimentalmente em equinos submetidos a dois tempos de jejum (12hx72h) e dois tipos de dieta (total x convencional), nos momentos com 3, 7, 14 e 21 e 28 dias pós cirúrgico..... 60

Tabela 3. Valores médios de peso (kg) e escore de condição corporal em equinos submetidos a dois tempos de jejum (12hx72h) e dois tipos de dieta (total x convencional). 61

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$), hemoglobina (g/dL) e hematócrito (%) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72). 82

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72)..... 82

Tabela 6. Valores médios e desvio padrão da contagem diferencial de leucócitos (neutrófilos ($/\mu\text{L}$), linfócitos ($/\mu\text{L}$), monócitos ($/\mu\text{L}$), eosinófilos ($/\mu\text{L}$) e basófilos ($/\mu\text{L}$)) dos

equinos pertencentes aos grupos dieta total 72 e dieta convencional 72 (DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T72, N=8 83

Tabela 7. Valores médios e desvio padrão de leucócitos (/ μ L) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais 83

Tabela 8. Valores médios e desvio padrão da função renal, uréia (mg/dL) e creatinina (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72). 84

Tabela 9. Valores médios e desvio padrão de função renal, uréia (mg/dL) e creatinina (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais..... 85

Tabela 10. Valores médios e desvio padrão de proteína total (g/dL), albumina (g/dL) e globulina (g/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72). 85

Tabela 11. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina total (mg/dL), bilirrubina direta (mg/dL) e bilirrubina indireta (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12

(DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72)..... 86

Tabela 12. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina total (mg/dL), bilirrubina direta (mg/dL) e bilirrubina indireta (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais .. 86

Tabela 13. Valores médios e desvio padrão de AST (U/L) e GGT (U/L)) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72)..... 88

Tabela 14. Valores médios e desvio padrão de AST (U/L) e GGT (U/L)), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais..... 88

Tabela 15. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) e triglicérides (mg/Dl) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72)..... 89

Tabela 16. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) e triglicérides (mg/Dl), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais 90

Tabela 17. Valores médios e desvio padrão de glicose (mg/dL) e lactato (mmol/L) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72). 90

Tabela 18. Valores médios e desvio padrão de glicose (mg/dL) e lactato (mmol/L), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais 91

Tabela 19. Valores médios de altura (cm), largura (cm) e profundidade (cm) das feridas induzidas nos equinos; dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72); N=4 para todos os grupos. Erros padrão: altura = 0,48cm; largura = 0,17cm; profundidade = 0,07cm 92

Tabela 20. Valores médios de secreção, edema e crosta (escore de 0 ausente, escore 1 presente) das feridas induzidas nos equinos; dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72); N=4 para todos os grupos. Erros padrão: secreção = 0,14; edema = 0,18; crosta = 0,18..... 93

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1. Nutrição do paciente crítico e pós-operatório.....	11
2.2 Tipos de administração de nutrientes.....	14
2.2.1 Nutrição parenteral.....	14
2.2.1 Nutrição enteral.....	15
2.3 A escolha dos alimentos no período pós-operatório	16
2.4 Cicatrização de feridas.....	17
2.5. Hemograma e bioquímica sérica no jejum.....	19
3. OBJETIVOS GERAIS	21
3.1 Objetivos específicos.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 Local.....	22
4.2 Animais experimentais	22
4.3 Delineamento experimental.....	23
4.4 Procedimento experimental.....	25
4.4.1 Indução da ferida cirúrgica	25
4.4.2 Períodos de jejum.....	26
4.4.3 Formulação da dieta.....	27
4.4.4 Avaliações hematológicas.....	30
4.4.5 Avaliação física	32
4.4.6 Avaliações cicatriciais	32
4.4.7 Avaliação do peso e escore de condição corporal.....	34
4.4.8 Comparação dieta total x dieta convencional	34
4.4.9 Forma de análise de resultados	35
5. RESULTADOS.....	36
5.1. Avaliações hematológicas.....	36
5.1.1 Hemograma	36
5.1.2. Bioquímica sérica	38
5.2 Avaliações físicas	49
5.3 Avaliações cicatriciais	50
5.3.1 Avaliação macroscópica.....	50

5.3.2 Avaliação microscópica	59
5.4 Avaliação de peso e escore de condição corporal	61
5.5 Comparação dieta total x dieta convencional.....	62
6. DISCUSSÃO	62
7. CONCLUSÃO	74
EQUIPE DE TRABALHO.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APÊNDICE	82

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho de equinos da América Latina e o terceiro mundial, sendo a maior população de equídeos concentrada na região sudeste do país. Junto aos muares e asininos movimentam R\$ 7,3 bilhões no chamado agronegócio do cavalo, o que gera 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos (BRASIL, 2016). Os equídeos têm conquistado áreas de atuação além do trabalho agropecuário, com forte tendência para lazer, esportes, terapia e, por essa aproximação ao homem, tem havido maior demanda de atendimentos clínicos e cirúrgicos deste gênero (BRASIL, 2016).

As enfermidades que envolvem o trato gastrointestinal são afecções frequentes em equinos. Podem ser resultantes de diversos fatores, como afecções odontológicas, fraturas de mandíbula ou maxila, gastrites, síndrome cólica, entre outras (GONÇALVES; JULLIAND; LEBLOND, 2002; NÓBREGA et al., 2013, DI FILIPPO et al., 2018).

Em equinos internados em hospitais com síndrome cólica, é comum que seja realizado o jejum, tanto durante o atendimento clínico, quanto nos períodos pré e pós-operatório (MAGDESIAN, 2003). Além disso, animais com afecções em bolsa gutural, paralisia de nervo facial, encefalomielite protozoária equina e tétano, entre outras enfermidades, também podem permanecer em jejum, pois nesses casos podem apresentar dificuldades na mastigação e deglutição (COHEN, 1993; BORGES; WATANABE, 2011; RECH; BARROS, 2015).

Também existem casos em que animais saudáveis permanecem em jejum como, por exemplo, durante o transporte em caminhões ou trailers e por vezes em competições equestres (SCHOSTER et al., 2016; ROBYN et al., 2017).

Devido ao jejum, diversos distúrbios metabólicos prejudiciais ao organismo podem ser gerados (MCKENZIE III, 2011). Assim, existe uma vertente que indica que o retorno alimentar precoce pode trazer melhores resultados quando comparados aos animais em jejum, por favorecer o estado geral do animal como um todo e diminuir o tempo de permanência em ambiente hospitalar, evitando maiores prejuízos (VALLE et al., 2014; NANAVATI; PRABHAKAR, 2014).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Nutrição do paciente crítico e pós-operatório

O suporte nutricional adequado é um componente essencial para o cuidado de animais em estado crítico e de pós-operatório (KHALID et al., 2010). Em cães e gatos, foi demonstrado que o suporte nutricional é capaz de otimizar a resposta a tratamentos clínicos e cirúrgicos, impedir a deterioração da função imune, minimizar a perda de massa corpórea magra, favorecer a cicatrização e reparação tecidual, e por consequência, diminuir o tempo de permanência em ambiente hospitalar (HAND et al., 2001).

Em equinos internados com síndrome cólica é comum que seja realizado o jejum, pois, em geral, acredita-se que a privação da alimentação possa evitar complicações na recuperação do animal. Entretanto, a privação da alimentação também pode acarretar algumas variações fisiológicas indesejáveis, podendo esta prática provocar retardo na recuperação do animal (FRENCH et al., 2002).

Variações no consumo alimentar e períodos de jejum não prolongados podem ser bem tolerados em algumas espécies, devido ao balanço metabólico dinâmico, capaz de ajustar-se às diversas mudanças na ingestão de nutrientes (OLIVEIRA; PALHARES, 2008). Tem-se na literatura que o alimento pode ser privado em cavalos saudáveis sem

maiores repercussões fisiológicas, por 48 a 72 horas, mas não em cavalos caquéticos, obesos, doentes ou com injúrias (CARR; HOLCOMBE, 2009; CARR, 2018).

Em humanos, a má nutrição tem sido associada a piores resultados em pacientes internados em unidade intensiva de tratamento (UTI), com aumento da morbidade, mortalidade e maior tempo de permanência em ambiente hospitalar (KHALID et al., 2010).

A prática somente do tratamento da doença primária pode não ser eficaz na recuperação do animal. O fornecimento de adequada nutrição é um componente importante do atendimento e dos cuidados em todos os âmbitos da medicina humana (BURKHOLDER; THATCHER, 1992). Por esse motivo, deve ser enfatizado que o suporte nutricional de animais em estado crítico deva fazer parte da estratégia primária da terapêutica (RAMPRASAD; KAPOOR, 2012).

Animais com afecções odontológicas graves, fraturas de mandíbula ou maxila e com enfermidades do sistema nervoso central podem apresentar dificuldades na apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos convencionais (volumoso e concentrado), e por esses motivos podem permanecer em jejum, caso não haja alguma intervenção efetiva para que processo da alimentação ocorra de maneira adequada.

Equinos que passaram por procedimento cirúrgico após síndrome cólica são animais que comumente permanecem em jejum prolongado no período pós-operatório e que já vem ao hospital sem se alimentar desde o início da afecção. Acredita-se que a inclusão precoce da dieta possa promover distensão do local de enterorrafia (enterotomia e enteroanastomose), aumentando a probabilidade de deiscência da sutura. Sendo assim, como rotina da maioria dos hospitais veterinários particulares e universitários, no

Brasil, a inclusão da alimentação costuma ser realizada entre 24h a 72h, ou mais, após laparotomias exploratórias (LIMA, 2013).

Embora esta prática de jejum seja comumente utilizada, deve ser levado em consideração que a mucosa intestinal é parcialmente dependente dos produtos da digestão para obtenção de energia e nutrientes (MCKENZIE III, 2011). Em cães, a absorção de nutrientes diretamente da luz intestinal corresponde a 70% das necessidades energéticas dos colonócitos e 50% dos enterócitos, sendo o restante suprido pela corrente circulatória (ROEDIGUER, 1990).

A mucosa intestinal apresenta as maiores taxas de multiplicação e renovação celular de todo o organismo, o que demonstra a grande importância do fornecimento de nutrientes para o intestino. O aporte de nutrientes no lúmen intestinal mantém a integridade da mucosa, evita a atrofia do órgão, o comprometimento imune e a translocação bacteriana (MCKENZIE III; GEOR, 2009).

Outro fator relevante é o estímulo trófico produzido pela presença de alimentos na luz intestinal, que permite maiores taxas de replicação e diferenciação celular, com formação de melhor membrana de mucosa, com maior capacidade de absorção de nutrientes e defesa contra penetração de antígenos (BRUNETTO, 2006).

Em humanos, vários autores demonstraram que a alimentação precoce, mesmo na presença de anastomoses digestivas, não só é segura, como diminui o tempo de internação e morbidades pós-operatórias (SHIRIKHANDE et al., 2009; DROVER et al., 2010; OSLAND et al., 2011; MAMATHA; ALLADI, 2013; KISHORE et al., 2014).

2.2 Tipos de administração de nutrientes

Existem três tipos primordiais de administração de nutrientes para a alimentação de equinos, sendo eles, nutrição parenteral, nutrição enteral voluntária e nutrição enteral assistida (GEOR, 2007).

2.2.1 Nutrição parenteral

A nutrição parenteral consiste na administração de nutrientes por via intravenosa, tendo como objetivo o mesmo da nutrição enteral. Geralmente, a composição da solução de nutrição parenteral inclui proteína na forma de aminoácidos, hidratos de carbono na forma de glicose e lipídios na forma de ácidos graxos de cadeia longa. Além disso, também possui eletrólitos, minerais e vitaminas (LIMA, 2013).

A nutrição parenteral pode ser utilizada de forma exclusiva ou parcial quando a nutrição enteral não é viável. Em pacientes humanos, a nutrição parenteral também possui as vantagens de minimizar perda de massa muscular, diminuir perda de peso e reforçar a função imune de pacientes que não toleram a alimentação oral (LIMA, 2013).

Porém, possui como efeitos negativos de aumentar a chance de tromboflebite, diminuição da motilidade e função digestiva e perda da integridade da mucosa. Pode, também, resultar em complicações metabólicas como hiperglicemia, azotemia e hiperlipidemia (CARR; HOLCOMBE, 2009). Porém, algumas dessas complicações podem ser evitadas ao utilizar os cálculos precisos e corretos dos valores de nutrientes e controle rigoroso da velocidade de infusão.

2.2.1 Nutrição enteral

A nutrição enteral é definida como o fornecimento de nutrientes na luz do trato gastrointestinal, administrados pela boca ou sonda, com o objetivo de promover a manutenção ou recuperação do estado nutricional do paciente (KORETZ, 2009).

A nutrição via enteral é, geralmente, preferível, pois é a forma mais natural e fisiológica de absorção de nutrientes. Em equinos, é contraindicada em casos de refluxo, distensão abdominal, atonia intestinal, disfagia, choque circulatório, devido à hipoperfusão intestinal, e em cavalos com escore corporal menor que 3, sendo nesses casos, indicada a nutrição parenteral (MAGDESIAN, 2003).

Diversos estudos com animais e humanos demonstraram que a nutrição enteral é superior à parenteral, pois além de mais econômica, permite melhor suporte para o intestino realizar sua função, melhor fluxo sanguíneo do órgão, interferência positiva no ganho de peso do animal e na manutenção da resposta imune (CARR, 2009).

Estudos em humanos indicaram que pacientes graves que receberam algum tipo de suporte nutricional enteral apresentaram índices de infecção muito menores do que os que receberam nutrição parenteral ou foram mantidos em jejum alimentar (MAMATHA; ALLADI, 2013).

Para enfatizar a importância da alimentação via enteral em pessoas enfermas, internadas em hospitais, tem-se o conceito: “If the gut works use it” - “Se o intestino funciona, use-o” (HEIMBURGER, 1982). Entretanto, mesmo que existam evidências na literatura que demonstrem os benefícios da introdução da nutrição enteral precoce em pacientes criticamente doentes e pós-operados, ainda existe grande resistência para a sua implementação (KISHORE et al., 2014).

A nutrição enteral, quando inclusa, deve ser gradativa e em pequenas porções, para que não seja gerada distensão abdominal, estresse físico nos locais de incisão e possíveis complicações (GEOR, 2005).

2.3 A escolha dos alimentos no período pós-operatório

Os equinos podem comer cerca de 1,5% a 3% do peso vivo em matéria seca, sendo que este deve ser balanceado de acordo com as exigências necessárias de cada nutriente da dieta (NRC, 2007). A necessidade diária varia principalmente de acordo com a faixa etária, o peso, atividade e escore de condição corporal (ROONEY, 2000).

Para esta espécie, o alimento volumoso possui importante papel na digestão, por ser um aporte energético, um crucial estímulo da motilidade, sendo responsável pela manutenção adequada da fermentação microbiana no trato digestório. O alimento concentrado deve ser um complemento ao volumoso, tendo a função de completar a dieta para que o suporte nutricional ideal seja atingido na sua demanda diária (FRAPE, 2007).

A demanda diária de nutrientes em equinos enfermos, ainda não está bem estabelecida. Segundo Lewis (1995), a demanda diária tende a aumentar, devido às reparações teciduais, até que o organismo entre em homeostasia, pois há uma rápida quebra de carboidratos, gorduras e proteínas. Porém, segundo Geor (2007), a demanda diária, nestes casos, pode reduzir devido ao menor gasto energético.

Um dos fatores limitantes da inclusão da dieta ideal para equinos com afecções gastrointestinais é o volume, a composição e qualidade da ingesta.

No caso de cirurgias de síndrome cólica é importante escolher o tipo e a forma mais adequada de se realizar a alimentação enteral, pois de acordo com o procedimento realizado no animal, como, por exemplo, uma enteroanastomose, pode haver redução de lúmen intestinal e maior chance de obstrução do conteúdo (MAIR et al., 2007). Já no caso

de animais com dificuldade de mastigação, a forma física que esse alimento é fornecido pode ser um diferencial para que possa ser melhor aproveitado.

Por esse motivo, ao longo das últimas décadas têm sido utilizadas alternativas para alimentação para pacientes críticos e pós-cirúrgicos na espécie equina, como, por exemplo, alimentos peletizados formulados para equinos (CARR, 2009), forrageira verde de qualidade ou algumas misturas como, por exemplo, a sugerida e adaptada por Walldridge (2017), que contém alfafa, caseína e dextrose.

Podem ser fornecidas também dietas líquidas, entretanto, por conta da ausência de fibras, têm sido associadas a episódios de diarreia e os alimentos peletizados são difíceis de serem passados pela sonda nasogástrica, no caso de o paciente estar em inapetência (CARR, 2009).

A fibra apresenta vantagens na digestão desses animais, pois auxilia no aumento da circulação sanguínea para o intestino grosso, no crescimento da mucosa do intestino e da atividade enzimática e de absorção (CARR, 2009).

Dessa forma, hipotetiza-se que a utilização de uma dieta total, que contém a parte volumosa picada em pequenas partículas de aproximadamente 2cm, bem como a parte concentrada farelada, seria uma forma de garantir o suprimento da demanda diária, por meio de um menor volume de alimento a ser fornecido, maior facilidade de apreensão e mastigação, fazendo com que, desta maneira, as exigências nutricionais sejam atendidas e as complicações sejam, possivelmente, evitadas.

2.4 Cicatrização de feridas

O processo cicatricial segue um padrão em todas as feridas, independente da origem; é sistêmico e dinâmico e está correlacionado ao estado geral do organismo (BROUGHTON; JANIS; ATTINGER, 2006). Tem como propósito o reestabelecimento da

hemostasia tecidual, sendo mediado por diversos fatores bioquímicos, moleculares e celulares que, em diferentes fases, executam suas funções, a fim de garantir que o processo ocorra regularmente (LIMA et al., 2012).

A pele é o maior órgão do organismo e é a primeira barreira contra agentes externos, o que torna sua capacidade de reparação muito importante para a sobrevivência (NOGUEIRA; KITAMURA; AGUIAR, 2005). Este tecido é composto, da parte externa à parte interna, pela epiderme, porção epitelial; a derme, porção conjuntiva; e abaixo, a hipoderme, que não pertence à pele, mas executa suporte e união com os órgãos subjacentes (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

Segundo Mandelbaum e Santis (2003), a cicatrização pode ser dividida em cinco principais etapas, coagulação, inflamação, proliferação ou granulação, contração da ferida e modelamento ou maturação.

A coagulação é iniciada imediatamente após a lesão e são liberadas substâncias vasoconstritoras, como tromboxana e prostaglandina; ocorre também a agregação plaquetária e, por consequência, a ativação da cascata de coagulação. Desta forma, ocorre o preenchimento da ferida por coágulos, exsudato e fibrina, que compõe uma crosta, que tem a função de isolar a ferida do meio externo (CLARK, 2005).

Na fase inflamatória ocorre a vasodilatação, com aumento da permeabilidade vascular, a liberação de fatores de crescimento e a promoção de quimiotaxia de neutrófilos e macrófagos para a lesão (WILMINK; VAN WEEREN, 2004). Os neutrófilos são as primeiras células a chegarem nas feridas, tendo sua maior concentração em 24 horas após a lesão e, depois, vão sendo substituídos, de forma gradativa, pelos macrófagos após 48 a 96 horas. Por fim, migram os fibroblastos (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007).

A fase de proliferação costuma ocorrer por volta do quarto dia após a injúria e pode permanecer até a segunda semana. Essa fase é composta por quatro principais etapas, sendo elas, epitelização, angiogênese, formação de tecido de granulação e deposição de colágeno (LAWRENCE; DIEGELMANN, 1994).

A contração da ferida é realizada por meio da ação dos fibroblastos diferenciados, os miofibroblastos, no tecido de granulação, forçando as fibras de colágeno a ficarem sobrepostas e se entrelaçarem e, desta forma, permitir que a lesão consiga se retrair (PAGANELA et al., 2009).

Por fim, na fase de maturação ocorre a deposição de colágeno de maneira organizada, em que o colágeno inicial é reabsorvido (colágeno tipo III) e um colágeno mais espesso é produzido, assim, há equilíbrio entre a produção e a destruição das fibras neste período, com sucesso quando a produção é maior (CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007).

Alguns fatores podem prejudicar a cicatrização das feridas, sendo esses locais ou sistêmicos. Como fatores locais tem-se técnica cirúrgica utilizada, presença de edema ou corpo estranho, infecção ou pressão tecidual demasiada (TRUBIAN, 2004). Como fatores sistêmicos tem-se sepse, idade, problemas de coagulação, uso de corticoides, desnutrição, entre outros (BROUGHTON; JANIS; ATTINGER, 2006).

2.5. Hemograma e bioquímica sérica no jejum

Os resultados de hemograma e bioquímica sérica, isoladamente, podem ser inespecíficos, mas sua utilização em combinação com outros fatores, como as avaliações físicas, é sempre válida (FLAGLIARI; SILVA, 2002).

Sabe-se que, a partir do momento em que o alimento deixa de ser ofertado, passa a ocorrer a utilização constante das vias alternativas de obtenção de energia e, quando

o jejum se torna prolongado, podem ser provocadas alterações metabólicas indesejáveis (CHAN, 2004).

Na situação de jejum, primeiramente, o glicogênio hepático é utilizado e, na sequência, a gliconeogênese e a lipólise são utilizadas como vias alternativas para obtenção de energia e manutenção da glicemia (BRODY, 1994). A utilização dessas vias alternativas, principalmente quando associadas a enfermidades instaladas no organismo, podem levar a disfunções metabólicas como hipertrigliceridemia, hiperbilirrubinemia, hipoglicemia, resistência à insulina, síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), endotoxemia, queda da resposta imune e diminuição da reparação tecidual, entre outros (DUNKEL; MCKENZIE III, 2003; SIMPSON; BIRNBAUM, 2006; DROVER et al., 2010; MCKENZIE III, 2011).

Cavalos com privação alimentar por mais de três dias costumam estar em um estado de normo ou hipoglicemia, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e hiperbilirrubinemia (ROONEY, 2000). Neste caso, o tecido adiposo se torna a fonte principal de combustível, enquanto as perdas de proteína ocorrem em velocidade mais baixa (ROONEY, 2000).

Em cavalos que passaram por procedimento cirúrgico para resolução de cólica, existe importante correlação entre a existência de fatores de bioquímica sérica que indicam balanço energético negativo e complicações incisionais (HEYLAND, 1998).

Para ratos, cães, gatos e macacos existe na literatura informações sobre as variações do hemograma em períodos de jejum. Na série vermelha, verificou-se um aumento das concentrações de hemácias, hemoglobina, hematócrito e plaquetas. Essa hemoconcentração é decorrente da menor ingestão de água no período. Para a série branca, foram demonstrados dados de decréscimo de leucócitos ou que não houve

alteração (MATSUZAWA; SAKAZUME, 1994; KALE et al., 2009). Já na parte de bioquímica sérica são demonstrados valores de redução de triglicérides, colesterol, uréia e glicose (MATSUZAWA; SAKAZUME, 1994; KALE et al., 2009).

Para equinos, não existe na literatura consultada informações detalhadas sobre as variações ocorridas nos exames hematológicos e de bioquímica sérica durante diferentes períodos de jejum e seus efeitos sistêmicos, embora informações como hiperbilirrubinemia e hipertrigliceridemia tenham sido relatadas (MCKENZIE III, 2011; LIMA, 2013; TOTH et al., 2017).

3. OBJETIVOS GERAIS

Avaliar e comparar se o fornecimento da Dieta Total (feno picado e concentrado em um único produto) ou Convencional, após diferentes tempos de jejum, exerce influência no perfil hematológico, na bioquímica sérica e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas, em equinos.

3.1 Objetivos específicos

- Avaliar e comparar, após diferentes tempos de jejum, os parâmetros hematológicos e de bioquímica sérica, como testes de função hepática, função renal, concentração sérica de triglicérides, colesterol, bilirrubina, albumina, glicemia e lactato, em equinos;
- Avaliar e comparar, após diferentes tempos de jejum, a evolução da cicatrização de feridas de pele induzida;
- Avaliar e comparar a influência da utilização de uma Dieta Total (feno e concentrado em um único produto e de uma Dieta Convencional no perfil hematológico, de bioquímica sérica e na cicatrização de feridas cutâneas induzidas;

- Avaliar e comparar os efeitos de diferentes tempos de jejum no peso e escore corporal;

- Avaliar a aceitação da Dieta Total em comparação com a Convencional, através de quantidade de ingestão, tempo de consumo, assim como a ingestão de água e as características das fezes dos equinos em estudo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da FZEA/USP e possui o protocolo CEUA nº 8289080617.

4.1 Local

Este projeto de pesquisa foi desenvolvido na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), nas dependências do Campus Fernando Costa, da Universidade de São Paulo (USP), em Pirassununga - SP. A parte experimental com os animais foi desenvolvida no Setor de Equideocultura e os exames laboratoriais foram analisados no Laboratório de Patologia Clínica da Unidade Didático Clínico Hospitalar (UDCH) da FZEA/USP, no Laboratório de Pesquisa em Alimentação e Fisiologia do Exercício em Equinos (Labequi) da FMVZ/USP e no Laboratório de Pesquisa de Patologia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/UNESP/Campus de Jaboticabal.

4.2 Animais experimentais

Foram selecionados 8 equinos, machos e fêmeas, sem raça definida, hípidos, com faixa etária média de 24 ± 6 meses, com peso entre 400 e 500kg, escore de condição corporal entre 4 e 5 segundo a escala de Henneke et al. (1983).

A higidez foi determinada a partir de exames clínicos e laboratoriais (hemograma, função renal e hepática) que se encontraram dentro dos padrões considerados fisiológicos para a espécie.

Os animais ficaram alojados no setor de equideocultura, em baias individuais de alvenaria (Figura 1), com cama de maravalha, água e sal mineral *ad libitum* e a alimentação foi fornecida de acordo com o tratamento experimental pré-determinado.

Figura 1. Ilustração das baias de alvenaria individuais do setor de equideocultura do Campus Fernando Costa – USP.

4.3 Delineamento experimental

Os animais foram alojados nas baias 15 dias antes do início da fase de colheitas para adaptação ao local e à dieta convencional, que foi fornecida para todos os animais até o início do procedimento experimental.

Após os 15 dias de adaptação, foram realizadas inicialmente 6 horas de jejum e todos os animais foram submetidos ao procedimento cirúrgico de indução de ferida de pele quadrangular 5cm x 5cm, as quais tiveram a cicatrização avaliada e, além disso, foram

realizadas avaliações laboratoriais, hematológicas e bioquímicas séricas durante e após o período de jejum de 12 ou 72 horas de acordo com o tempo de cada grupo experimental.

A divisão dos equinos foi realizada aleatoriamente em quatro grupos experimentais:

- Grupo Dieta Total 12 (DT12): constituído por equinos que foram submetidos a jejum sólido de 12 horas e inclusão da Dieta Total no período subsequente;
- Grupo Dieta Total 72 (DT72): constituído por equinos que foram submetidos a jejum sólido de 72 horas e inclusão da Dieta Total no período subsequente;
- Grupo Dieta Convencional 12 (DC12): constituído por equinos que foram submetidos a jejum sólido de 12 horas e inclusão da Dieta Convencional no período subsequente;
- Grupo Dieta Convencional 72 (DC72): equinos que foram submetidos a jejum sólido de 72 horas e inclusão da Dieta Convencional no período subsequente.

Os animais receberam, 24h antes e durante o período de jejum, omeprazol 4 mg/kg, via oral, uma vez ao dia (SID), como preventivo para ulceração gástrica e flunixin meglumine, 0,5mg/kg, via intra-muscular, SID, por três dias após o procedimento cirúrgico

O procedimento experimental foi desenvolvido em duas etapas, respeitando-se o tempo de descanso de 15 dias. Na primeira etapa, os oito equinos foram subdivididos nos quatro grupos experimentais supracitados (DT12, n=2; DT72, n=2; DC12, n=2 e DC72, n=2) e, na segunda etapa, esses mesmos animais foram trocados de tratamento (tempo e dieta) e as feridas foram realizadas nos flancos contralaterais.

4.4 Procedimento experimental

4.4.1 Indução da ferida cirúrgica

Os equinos foram colocados em jejum alimentar de 6 horas (T6), com água disponível. O procedimento foi realizado com o animal em posição quadrupedal, em tronco de contenção.

Foi realizada a sedação, com cloridrato de detomidina 20µg/kg/IV e anestesia local infiltrativa, com lidocaína 2%.

Foi realizada tricotomia na região do flanco esquerdo e antissepsia com povidona iodo e álcool 70%. Com utilização de material cirúrgico estéril e luvas estéreis foi removido, da região central do flanco esquerdo, um fragmento cutâneo quadrangular, de 5cmx5cm, por meio de incisão de pele com bisturi e lâmina nº 24 e divulsão do tecido subcutâneo com tesoura romba e pinça anatômica dente de rato (Figura 2 e Figura 3). A cicatrização das feridas ocorreu por segunda intenção.

Figura 2. Ilustração de momento de remoção de fragmento cutâneo quadrangular 5cmx5cm.

Figura 3. Visualização da ferida cutânea induzida experimentalmente em equino.

O curativo das feridas era realizado diariamente com a utilização de gaze embebida em água para remoção de eventuais secreções e posterior aplicação de repelente ao redor da ferida, evitando a interferência na cicatrização e realizando o controle de insetos.

4.4.2 Períodos de jejum

Após indução das feridas cirúrgicas, os animais foram alojados em baias individuais e permaneceram em jejum (Figura 4) até que se completassem 12 horas, nos grupos DT12 e DC12 (6 horas de jejum pré-cirúrgico + 6 horas de jejum pós-cirúrgico) e 72 horas nos grupos DT72 e DC72 (6 horas de jejum pré-cirúrgico + 66 horas de jejum pós-cirúrgico), quando as Dietas Total ou Convencional foram fornecidas.

Figura 4. Ilustração de equino em jejum experimental, em baia de alvenaria, com a cama de palha de arroz removida.

As dietas foram fornecidas aos animais durante 30 e 27 dias, após período inicial de jejum de 12 e 72 horas, respectivamente, fracionadas em três refeições, oferecidas às 07h00min, às 13h00min e às 17h00min.

4.4.3 Formulação da dieta

Foram fornecidas para os animais de todos os grupos experimentais dietas que atendiam às exigências da categoria recomendadas pelo NRC (2007), correspondentes a 2% do peso corpóreo (PC), sendo 1,2% do PC em matéria seca (MS), proveniente do volumoso e 0,8% do PC em MS, proveniente do concentrado.

As dietas possuíam a mesma composição bromatológica, porém foram divididas em Dieta Convencional (DC), composta de 60% de Feno de Tifton 85 e 40% de concentrado formulado, fornecidos separadamente (Figura 5), e Dieta Total (DT), composta por 60% de feno de Tifton 85, picado em partículas de aproximadamente 3cm,

e 40% de concentrado, fornecidos em um único produto. O concentrado de todos os grupos experimentais era composto de 43% de fubá de milho, 43% de farelo de trigo, 4% de farelo de soja, 1% de sal comum, 2,5% de calcário, 3,5% de óleo de soja e 3% de núcleo equinos, na base de matéria natural.

Figura 5. Feno Tifton e concentrado de manutenção separados individualmente para fornecimento do alimento de um equino do grupo experimental de Dieta Convencional.

A Dieta Total foi produzida na fábrica de ração da FZEA/USP, em que a picadeira foi utilizada para gerar feno picado com aproximadamente 3 cm de comprimento (Figura 6). A quantidade de feno picado e concentrado eram pesados, colocados no misturador, ensacados e costurados.

Figura 6. Demonstração da Dieta Total de equinos, composta por feno triturado e concentrado de manutenção fornecidos em um único produto, fabricada para o experimento.

A composição bromatológica em MS do feno, concentrado e da Dieta Total, utilizados na alimentação dos equinos, foi determinada conforme técnicas descritas por Silva (1990), no Laboratório Multiusuário de Nutrição Animal e Bromatologia (VNP/FMVZ/USP) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica em MS do feno, concentrado e da Dieta Total que foram utilizados como alimento dos equinos durante período experimental.

NUTRIENTES	FENO (%)	CONCENTRADO (%)	DIETA TOTAL (%)
Matéria seca (MS)	88,08	89,09	88,48
Matéria mineral (MM)	6,58	8,30	7,26
Proteína bruta (PB)	10,94	14,28	12,28
Fibra em detergente neutro (FDN)	77,74	20,25	54,75
Fibra em detergente ácido (FDA)	38,08	5,60	25,09
Extrato etéreo (EE)	0,23	2,33	1,07
Amido	0,97	51,74	21,28
Cálcio (Ca)	0,46	1,65	0,94
Fósforo (P)	0,25	0,67	0,42

4.4.4 Avaliações hematológicas

As colheitas sanguíneas para realização das avaliações hematológicas foram realizadas através venopunção da jugular esquerda e acondicionadas em tubos com EDTA para as análises hematológicas e dosagem de fibrinogênio e em tubos com ativador de coágulo para as análises bioquímicas. O material foi analisado no Laboratório de Patologia Clínica da Unidade Didático Clínico Hospitalar da FZEA/USP.

O hemograma foi realizado com sangue total em EDTA, com o equipamento automático Mindray BC- 2800 Vet (China), para contagem de leucócitos totais, hemácias, hemoglobina, hematócrito, índices hematimétricos e plaquetas. A contagem diferencial de leucócitos e avaliação da morfologia dos elementos figurados do sangue foi realizada com o uso de esfregaços sanguíneos corados com corante de Rosenfeld (método May-Grunwald-Giemsa modificado).

As análises de bioquímica sérica foram realizadas em equipamento automatizado Mindray BS 120 (China), com uso de *kits* comerciais Labtest (Brasil), dosando-se uréia (Ref. 104-4), creatinina (Ref. 96), AST - aspartato aminotransferase (Ref. 109); GGT - gama glutamil transferase (Ref.105); Proteínas Totais (Ref. 99); albumina (Ref. 19); bilirrubinas totais (Ref. 94); bilirrubina direta (Ref. 93); triglicérides (Ref 87-2); colesterol (Ref 76-2); glicose (Ref 133-1). As globulinas foram obtidas através de cálculo matemático (proteínas total = albumina + globulinas), assim como, a bilirrubina indireta (bilirrubina total = bilirrubina direta + bilirrubina indireta).

A dosagem da concentração de fibrinogênio foi realizada pela técnica de precipitação pelo calor a 56°C, por 3 minutos e leitura da proteína por refratometria.

As colheitas foram realizadas ao início do jejum (T0), após 6 horas (T6) e após 12 horas (T12) em todos os grupos experimentais. Entretanto, devido ao tempo de retorno

à dieta ser diferente entre os grupos, as colheitas subsequentes foram em tempos distintos, como pode ser melhor elucidado abaixo:

- Grupos de inclusão da dieta após 12 horas de jejum (DT12 e DC12): as colheitas foram realizadas a cada 8 horas a partir de T12 sendo os tempos T20, T28, T36, T44, T52, T60, T68, T76 e T84, totalizando 3 dias de análises após a inclusão da dieta. Após isso, foram realizadas, por mais 3 dias, colheitas a cada 12 horas, sendo os tempos, T96, T108, T120, T132, T144 e T156. Por fim, foram realizadas colheitas nos dias 15 (D15) e 30 (D30) do experimento.

- Grupos de inclusão de dieta após 72 horas de jejum (DT72 e DC72): as colheitas foram realizadas a cada 8 horas a partir de T12, sendo os tempos T20, T28, T36, T44, T52, T60, T68. Foi realizado um reajuste de tempo para que houvesse uma colheita antes da inclusão da dieta, sendo este tempo T72, e seguiu-se com colheitas a cada 8 horas, por 3 dias, sendo os tempos, T80, T88, T96, T104, T112, T120, T128, T136, T144 e a cada 12 horas, por mais 3 dias, sendo os tempos T156, T168, T180, T192, T204, T216. Por fim, foram realizadas colheitas nos dias 15 (D15) e 30 (D30) do experimento.

4.4.5 Avaliação física

Os animais foram submetidos ao exame físico diário, em que eram realizadas a avaliação do estado geral do animal (atitude e comportamento), frequência cardíaca (bpm), por meio de fonoendoscópio, frequência respiratória (mpm), a partir de observação da movimentação do gradil-costal, motilidade intestinal, por meio de auscultação com fonoendoscópio, mensuração de temperatura retal (°C), por meio de termômetro clínico convencional, observação da coloração das mucosas, estado de hidratação e tempo de reperusão capilar (segundos).

4.4.6 Avaliações cicatriciais

As avaliações cicatriciais das feridas induzidas foram realizadas de duas maneiras:

- *Avaliação macroscópica*

A avaliação macroscópica foi realizada por meio de análise visual diária de presença ou ausência de secreções, edema, hemorragia, tecido de granulação e crostas cicatriciais e foram registradas fotografias diárias. A mensuração milimétrica da espessura/altura do tecido cicatricial presente nas feridas foi realizada com auxílio de um paquímetro. As avaliações foram realizadas por 30 dias.

- Avaliação microscópica

A avaliação microscópica foi realizada de forma seriada, através de técnica histopatológica, analisando-se indicadores específicos de cicatrização, como integridade do epitélio, organização do tecido conjuntivo, presença de hemorragia, fibroplasia, hiperplasia epitelial, hiperqueratose, neovasos e tipos celulares presentes.

As biópsias foram realizadas imediatamente após a indução da ferida cirúrgica (D0) e com três (D3), sete (D7), catorze (D14), vinte e um (D21) e vinte e oito (D28) dias pós-operatórios. Após limpeza da ferida e anestesia local infiltrativa com lidocaína 2%, cada colheita de fragmento, de 0,5 cm³, foi realizada, com auxílio de lâmina de bisturi nº24, em um quadrante específico da ferida induzida (Figura 7). Dessa forma, em D0, colheu-se um fragmento do flap de pele removido para o controle; em D3, quadrante superior esquerdo; em D7, quadrante superior direito; em D14, quadrante inferior esquerdo; em D21, região central; e em D28, quadrante inferior direito, buscando, dessa forma, evitar que o processo inflamatório gerado a cada biópsia interferisse na evolução do processo cicatricial.

Figura 7. Esquema de colheita de material para histologia da ferida induzida em equino.

O material obtido nas biópsias foi fixado em formaldeído tamponado em solução aquosa a 10% e, após isso, reduzido a pequenos fragmentos, os quais foram submetidos às técnicas rotineiras de inclusão em parafina, cortados em micrótomo manual e corados com hematoxilina e eosina (HE) e tricrômio de Masson (TM).

As avaliações histopatológicas foram realizadas pela patologista sem o conhecimento de qual grupo experimental pertencia cada amostra.

4.4.7 Avaliação do peso e escore de condição corporal

Os equinos tiveram seus pesos mensurados, pela manhã, em balança digital própria para a espécie, no dia 0 (D0; antes do início do jejum), no dia 3 (D3; após o término do jejum) e nos dias D7, D14, D21, D28.

Após pesagem, o escore de condição corporal era avaliado por meio da escala de Henneke et al. (1983), utilizando uma escala de 1 a 9, na qual 1 representa um cavalo extremamente magro e 9 um cavalo excessivamente obeso.

4.4.8 Comparação dieta total x dieta convencional

Todos os dias, os animais foram avaliados quanto à aceitação das dietas Total e Convencional, sendo esta observada e calculada a partir da quantidade de sobras do alimento contidas no cocho, pesadas antes do início do trato subsequente.

Durante os primeiros três dias após inclusão das dietas (Total e Convencional) foram observados os tempos para ingestão de ambas após cada refeição e avaliada a quantidade e frequência de ingestão de água, a cada 24 horas.

Foi realizada avaliação morfológica visual de consistência das fezes, estabelecida através de escores, duas vezes ao dia, antes do início do experimento, por 3 dias, e durante 5 dias após a inclusão das dietas (Total e Convencional). Os escores tem escala

variando de 1 a 5, sendo classificadas como fezes extremamente ressecadas (1), fezes normais (3) e fezes diarréicas (5) (BERG et al., 2008).

4.4.9 Forma de análise de resultados

As variáveis relacionadas aos exames laboratoriais e medição da ferida cirúrgica foram avaliadas por meio de um modelo misto que contemplou os efeitos fixos de tipo de jejum (12h vs 72h), tipo de dieta (Dieta Total vs Dieta Convencional), tempo pós indução da ferida, interação dupla do tipo de jejum com tipo de dieta, e efeito do tempo dentro de cada combinação tipo de jejum – dieta, além dos efeitos aleatórios de animal e resíduo. Nessas análises foram consideradas estruturas de medidas repetidas nas mesmas unidades experimentais (animais). Este modelo estatístico foi utilizado para avaliação da normalidade e homogeneidade dos erros experimentais. Em caso de efeitos significativos para tipo de jejum, tipo de dieta, interação entre tipo de jejum e tipo de dieta foi utilizado o teste F para avaliação dos efeitos principais, bem como, o desdobramento da interação quando foi o caso. No caso de efeitos significativos para tempo e/ou tempo dentro de cada combinação tipo de jejum – dieta, foi utilizado análise de regressão. Todas as análises, bem como, a verificação de normalidade e homogeneidade dos erros experimentais foram realizadas com auxílio do procedimento MIXED do programa Statistical Analysis System (SAS, 1995), versão 9.3. Em todas as análises estatísticas, o nível de significância considerado foi 5%.

5. RESULTADOS

5.1. Avaliações hematológicas

Serão apresentados a seguir os resultados relevantes de hemograma e bioquímica sérica dos equinos, durante o período de jejum e após o retorno alimentar. Os demais resultados estão detalhados nas tabelas no apêndice.

Ao longo do período de jejum, os dados dos grupos Dieta Total 72 (DT72) e Dieta Convencional 72 (DC72), assim como os dados grupos Dieta Total 12 (DT12) e Dieta Convencional 12 (DC12), serão abordados de maneira fusionada. Assim que a dieta foi incluída, os dados passaram a ser avaliados separadamente para cada grupo experimental, ao longo do tempo.

5.1.1 Hemograma

Não foram observadas alterações significativas em relação à série vermelha (hemácias, hemoglobina e hematócrito) e plaquetas ao longo do tempo dentro em cada grupo experimental e entre os grupos experimentais. Entretanto, no leucograma foi possível observar redução gradativa dos valores médios de leucócitos, representado principalmente pela redução de linfócitos (Apêndice), ao longo do período sem alimentação nos animais que ficaram 72h de jejum (DT+C72) (Gráfico 1). Essa diferença foi significativa entre os tempos, tanto para leucócitos como para linfócitos, a partir de 12h para o grupo DT+C72, mas não entre os grupos experimentais. Entretanto, os valores permaneceram dentro dos limites fisiológicos para a espécie.

Gráfico 1. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 5,4 a 14,3 leucócitos/ μL (SCHAMLS, 2010); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72 (DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

Após a inclusão da alimentação (Gráfico 2), pode-se observar que houve elevação significativa da contagem total de leucócitos/ μL ao longo do tempo, no tratamento DT72, embora os valores tenham se mantido dentro do limite fisiológico para a espécie. Não foi observada diferença ao longo do tempo nos demais grupos experimentais, assim como entre os grupos experimentais.

Gráfico 2. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós-jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 5,4 a 14,3 leucócitos/ μL ; 1,5 a 7,5 linfócitos/ μL (SCHAMLS, 2010); Dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 para todos os grupos experimentais; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

5.1.2. Bioquímica sérica

5.1.2.1. Perfil renal

Foi observada elevação dos valores médios de ureia no grupo DT+C72, DT12 e DC12 nas primeiras 6 horas de jejum. Após 12 horas de jejum, foi verificada redução dos valores médios de ureia em todos os grupos e elevação a partir de 20 horas do grupo DT+C72, sendo essa progressiva até o término do período de jejum, embora tenha permanecido dentro do limite fisiológico para a espécie manifestaram diferença significativa entre os tempos (Gráfico 3). Não foi observada diferença nos demais grupos experimentais, assim com entre os grupos experimentais.

Os valores médios de creatinina não apresentaram alterações significativas ao longo do tempo, dentro de cada grupo experimental e entre os grupos experimentais.

Gráfico 3. Valores médios e desvio padrão das concentrações séricas de ureia (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 21 a 51mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72(DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

Após a inclusão da alimentação, os valores de ureia permaneceram elevados até 16 horas e 24 horas após retorno alimentar, nos grupos DT72 e DC72, respectivamente, sendo mais proeminente no grupo DT72, retornando aos valores basais 40 horas pós jejum para DT72 e 64 horas para DC72 (Gráfico 4).

Gráfico 4. Valores médios e desvio padrão da concentração sérica da ureia (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum

Legenda: Valor de referência para equinos – 21 a 51mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72(DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT72) ao longo do tempo e letras maiúsculas na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DC72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

5.1.2.2 Perfil hepático

Em relação ao perfil hepático, foram observadas diferenças ao longo do tempo no grupo DT+C72, caracterizada por elevação gradativa expressiva dos valores médios de bilirrubina total e da fração indireta, a partir de 20 horas de jejum, apresentando-se acima do valor fisiológico para a espécie após 36 horas de jejum. Não foram observadas alterações significativas nos grupos DT12 e DC12 ao longo do tempo. Foram observadas diferenças entre os tratamentos DT+C72 e DT12 a partir do tempo 36h até 72h e entre DT+C72 e DC12 a partir do tempo 44h até 72h, conforme exposto a seguir no Gráfico 5.

Gráfico 5. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – bilirrubina total (BT) 1 a 2 mg/dL, bilirrubina indireta (BI) 0,2 a 2mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72(DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo * denota diferença entre as médias de DT+C72 x DT12 e + denota diferença entre as médias de DT+C72 x DC12 ($p \leq 0,05$).

Após o retorno da alimentação, os valores médios de bilirrubina total e indireta reduziram, retornando aos valores basais em 56h para o DT72 e em 32h para o DC72 (Gráfico 6).

Gráfico 6. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – bilirrubina total (BT) 1 a 2 mg/dL, bilirrubina indireta (BI) 0,2 a 2mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); bilirrubina total (BT), bilirrubina direta (BD), bilirrubina indireta (BI); dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT72) ao longo do tempo e letras maiúsculas na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DC72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

Em relação ao perfil hepático, foi verificada elevação significativa da AST ao longo do tempo, durante o período de jejum, no grupo DT+C72, embora os valores médios tenham permanecido dentro do limite fisiológico para a espécie. Não foram observadas diferenças entre os grupos experimentais (Gráfico 7).

Não foram verificadas alterações significativas em relação à GGT, ao longo do tempo, dentro de cada grupo experimental e entre os grupos experimentais, no período de jejum.

Gráfico 7. Valores médios e desvio padrão de aspartato transaminase (AST) (U/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 226 a 366U/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72(DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

Após o retorno alimentar, pode ser observada redução significativa nos valores médios de AST nos grupos DT72 e DC72 (Gráfico 8), retornando aos valores médios basais em 56h e 84h, respectivamente.

Gráfico 8. Valores médios e desvio padrão de aspartato transaminase (AST) (U/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 226 a 366 U/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT72) ao longo do tempo e letras maiúsculas na mesma linha denotam diferença entre as médias do mesmo grupo (DC72) ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

5.1.2.3 Colesterol e triglicérides

Foi observada elevação significativa nos valores médios de colesterol em relação ao tempo, no grupo DT+C72, até o término do período de jejum. Foi observada diferença entre os grupos DT+C72 e DT12 e DT+C72 e DC12, a partir de 68 horas de jejum, porém, dentro do limite fisiológico para a espécie (Gráfico 9).

Gráfico 9. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 75 a 150mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72 (DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo, * denota diferença estatística significativa entre as médias de DT+C72 x DT12 e + denota diferença entre as médias de DT+C72 x DC12 ($p \leq 0,05$).

Após o retorno alimentar, os valores médios de colesterol apresentaram redução nos grupos DT72 e DC72, com diferença entre os tempos dentro do mesmo grupo, e retorno aos valores basais em 72h e 40h pós alimentação, respectivamente. Além disso o grupo DT72 apresentou diferença de DT12 até 32h pós inclusão (Gráfico 10).

Gráfico 10. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 75 a 150mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT72) ao longo do tempo, letras maiúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DC72) ao longo do tempo, * denota diferença entre as médias de DT72 x DT12 ($p \leq 0,05$).

Os valores médios de triglicérides apresentaram elevação significativa no grupo DT+C72, a partir de 28 horas de jejum. Foram observados valores médios acima do limite fisiológico, com hipertrigliceridemia ($>100\text{mg/dL}$), após 44h de jejum, mantendo-se valores médios de hiperlipidemia (100 a 500mg/dL) ao longo do restante do período de jejum. Foi observada diferença entre os grupos DT+C72 e DT12 a partir de 36 horas de jejum e entre DT+C72 e DC12 a partir de 44 horas de jejum (Gráfico 11).

Gráfico 11. Valores médios e desvio padrão de triglicérides (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período de jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 4 a 44mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 + dieta convencional 72 (DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T72, N=8, no grupo DT+C72; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT+C72) ao longo do tempo, * denota diferença estatística significativa entre as médias de DT+C72 x DT12 e + denota diferença entre as médias de DT+C72 x DC12 ($p \leq 0,05$).

Os valores médios de triglicérides do DT72 e DC72 apresentaram diferença significativa entre os tempos dentro do mesmo grupo e permaneceram acima dos valores de referência para a espécie até 24h pós-jejum e retornaram ao valor basal em 40h pós-jejum (Gráfico 12). Além disso, DT72 demonstrou diferença significativa de DT12 até 16h pós inclusão da alimentação.

Gráfico 12. Valores médios e desvio padrão de triglicérides (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 4 a 44mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras minúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DT72) ao longo do tempo, letras maiúsculas diferentes na mesma linha denotam diferença estatística significativa entre as médias do mesmo grupo (DC72) ao longo do tempo, * denota diferença entre as médias de DT+C72 x DT12 e + denota diferença estatística significativa entre as médias de DT+C72 x DC12 ($p \leq 0,05$).

5.1.2.4 Dosagem de glicose e lactato

Não foram observadas alterações significativas nas concentrações de glicose e lactato durante o período de jejum ao longo do tempo e entre os grupos experimentais. Após a inclusão da alimentação, foi observada elevação significativa dos valores médios de lactato no grupo DC72, em 16h, 64h e 72h, ultrapassando o limite superior fisiológico para a espécie (Gráfico 13). Entre os grupos experimentais não houve diferença.

Gráfico 13. Valores médios e desvio padrão de lactato (mmol/L) dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período pós jejum.

Legenda: Valor de referência para equinos – 1,1-1,78mmol/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008); dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos; letras maiúsculas na mesma linha denotam diferença entre as médias do grupo DC72 ao longo do tempo ($p \leq 0,05$).

5.1.2.5 Proteínas

Não foram verificadas alterações significativas em relação a proteína total, albumina e globulinas, ao longo do tempo dentro de cada grupo experimental e entre os grupos experimentais, no período de jejum e pós-jejum.

5.2 Avaliações físicas

Em relação aos exames físicos diários, os animais não apresentaram alterações que indicassem presença de dor, desconforto ou infecção sistêmica. O único parâmetro que apresentou alteração foi motilidade intestinal nos grupos DT72 e DC72, com redução progressiva ao longo do período de jejum.

Um dos animais manifestou apatia, a partir de 48h sem alimento, demonstrando pouco apetite após o retorno alimentar. Porém, quatro horas depois, voltou a se interessar pelo alimento, com comportamento habitual.

5.3 Avaliações cicatriciais

5.3.1 Avaliação macroscópica

Os dados com as mensurações de altura, largura e profundidade das feridas podem ser observados, a seguir, nos gráficos 14, 15 e 16. Pôde-se observar em todos os grupos experimentais houve aumento da área da ferida no primeiro dia, depois estabilização sem retração dos bordos, mas com formação de tecido de granulação com redução da profundidade da mesma. Do dia 7 ao dia 21 a ferida apresentou a maior velocidade de contração ao longo do período observado. A partir do dia 21 iniciou uma fase mais lenta de contração, permanecendo dessa maneira até o dia 30. As feridas apresentaram padrão similar de regressão (Figuras 8 a 11), sem diferenças entre os tratamentos.

Gráfico 14. Valores médios de altura (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, erro padrão=0,48cm, ($p \leq 0,05$).

Gráfico 15. Valores médios de largura (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, erro padrão=0,17, ($p \leq 0,05$).

Pode-se observar abaixo que os grupos DT72 e DC72 apresentaram maiores profundidades de ferida em relação aos grupos DT12 e DC12, logo após o término do jejum (D4 e D5), implicando em menor formação de tecido de granulação, porém sem demonstrar diferença.

Gráfico 16. Valores médios de profundidade (cm) das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, erro padrão=0,07cm, ($p \leq 0,05$).

Figura 8. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta total 12 (DT12).

Figura 9. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta convencional 12 (DC12).

Figura 10. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta total 72 (DT72).

Figura 11. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, após a limpeza, respectivamente nos dias 0 (D0), 3 (D3), 7 (D7), 14 (D14), 21 (D21) e 28 (D28) do grupo experimental dieta convencional 72 (DC72).

Pôde ser observado que mesmo com um padrão similar de regressão das feridas em relação aos grupos, aqueles animais que ficaram de jejum por 12h (DT12 e DC12) apresentaram, no dia 3 (D3), uma ferida de aspecto mais róseo, enquanto o grupo que ficou 72h de jejum (DT+C72) apresentou, em 5 animais (62,5%), uma ferida de coloração mais amarelada (Figura 12).

Figura 12. Aspecto macroscópico das feridas no flanco induzidas experimentalmente em equinos, no dia 3 (D3) dos grupos DT12, DC12 e DT+C72 evidenciando um aspecto de coloração mais rósea nos grupos 12h e mais amarelada no grupo 72h.

Os dados das mensurações das feridas em relação à secreção, edema e crosta podem ser observados nos Gráficos 17 a 19. Em relação à secreção, pode-se verificar que os grupos DT72 e DC72 apresentaram período mais prolongado com secreção, sendo que de D3 a D7 a quantidade de secreção apresentou-se mais acentuada, porém, sem diferença (Figuras 13 e 14). Os parâmetros de edema e crosta se apresentaram de maneira muito semelhante entre os grupos experimentais.

Gráfico 17. Valores médios de secreção das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, valores de escore sendo 0 = ausência de secreção e 1 = presença de secreção, erro padrão=0,14, ($p \leq 0,05$).

Figura 13. Aspecto macroscópico das feridas em equinos no dia 3 (D3) de dois animais do grupo DT+C72 (dieta total + convencional 72) apresentando maior quantidade de secreção antes do momento da limpeza.

Figura 14. Aspecto macroscópico das feridas em equinos no dia 3 (D3) de dois animais do grupo DT12 (dieta total 12) e DC12 (dieta convencional 12) nas figuras 14A e 14B, respectivamente, apresentando menor quantidade de secreção antes do momento da limpeza.

Gráfico 18. Valores médios de edema das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, valores de escore sendo 0 = ausência de secreção e 1 = presença de secreção, erro padrão edema=0,18, erro padrão crosta=0,18, ($p \leq 0,05$).

Gráfico 19. Valores médios de crosta das feridas induzidas na região do flanco dos equinos pertencentes aos grupos experimentais durante o período avaliado.

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, valores de escore sendo 0 = ausência de secreção e 1 = presença de secreção, erro padrão edema=0,18, erro padrão crosta=0,18, ($p \leq 0,05$).

5.3.2 Avaliação microscópica

As principais lesões histopatológicas observadas na avaliação das biópsias de pele das feridas cutâneas induzidas de forma experimental no flanco dos equinos, de todos os grupos experimentais DT12, DC12, DT72 e DC72 estão apresentadas na Tabela 2. É importante ressaltar que as características obtidas em todos os tratamentos, foi bastante semelhante e por esse motivo os dados serão apresentados em conjunto, de acordo com a evolução da cicatrização.

Tabela 2. Principais achados microscópicos encontrados na avaliação histológica das feridas de flanco induzidas experimentalmente em equinos submetidos a dois tempos de jejum (12hx72h) e dois tipos de dieta (total x convencional), nos momentos com 3, 7, 14 e 21 e 28 dias pós cirúrgico.

Dia de colheita	Características
D3	<ul style="list-style-type: none"> - Ulceração da epiderme associada a formação de crosta; - Infiltrado inflamatório neutrofílico associado a debris celulares e necrose, que se estendem até a derme profunda;
D7	<ul style="list-style-type: none"> - Ulceração da epiderme associada a formação de crosta; - Tecido de granulação jovem, que se estende até a derme profunda. O tecido de granulação jovem tem aspecto frouxo, rico em fibroblastos com núcleos grandes, numerosos vasos sanguíneos rudimentares (neovasos - neovascularização) e infiltrado inflamatório neutrofílico e linfo-histiocitário, associado a debris celulares (necrose);
D14	<ul style="list-style-type: none"> - Ulceração da epiderme; - Tecido de granulação maduro, que se estende da derme superficial a derme profunda. Caracteriza-se por fibroblastos maduros entremeados a fibras colágenas e vasos sanguíneos maduros, sem inflamação;
D21	<ul style="list-style-type: none"> - Tecido granulação maduro que se estende da derme superficial a derme profunda;
D28	<ul style="list-style-type: none"> - Tecido de granulação maduro que se estende da derme superficial a derme profunda, sem infiltrado leucocitário; - Presença de fibras colágenas maduras entremeadas a fibras jovens e delicadas.

O tecido de granulação jovem apresentou um aspecto hipercelular, neovascularização com formação de neovasos rudimentares, associado a infiltrado inflamatório (neutrofílico e linfo-histiocitário) em D3 e D7. Áreas de necrose também foram observadas na epiderme e derme superficial em maior intensidade em D3, mas também em D7.

O tecido de granulação maduro foi observado a partir de D14, caracterizado por moderada celularidade e presença de vasos sanguíneos maduros. Não foi observado infiltrado inflamatório nesta fase.

A partir de D21 até D28 o tecido de granulação maduro manteve-se sem inflamação e as fibras colágenas passaram a apresentar uma melhor organização.

5.4 Avaliação de peso e escore de condição corporal

Os resultados de peso e escore de condição corporal podem ser observados na Tabela 3. Verifica-se que os animais dos grupos DT72 e DC72 perderam, respectivamente, 6% e 5% do peso vivo entre D0 e D3, que na avaliação de D7 já havia sido recuperado. Foi observada diferença entre esses tempos, na variável peso, mas não entre os tratamentos. E em relação ao escore, não foram observadas diferenças significativas entre os tempos e entre os tratamentos.

Tabela 3. Valores médios de peso (kg) e escore de condição corporal (ECC) em equinos submetidos a dois tempos de jejum (12hx72h) e dois tipos de dieta (total x convencional).

TEMPO (Dias)	0		3		7		14		21		28	
	Peso	ECC	Peso	ECC	Peso	ECC	Peso	ECC	Peso	ECC	Peso	ECC
DT12	419,3	5	416,3	5	416,6	5,25	417,6	5,25	420,5	5,25	425,0	5,25
DC12	408,1	5	406,8	5	406,8	5	407,0	5	407,8	5	413,5	5,25
DT72	413,2 _a	5	384,7 _b	4,75	405,1 _a	5,25	407,1 _a	5,25	412,8 _a	5,25	412,6 _a	5,25
DC72	420,3 _a	5	399,8 _b	4,75	416,8 _a	5	414,8 _a	5	420,6 _a	5,25	422,0 _a	5,5

Legenda: dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72), dieta convencional 72 (DC72), sendo N=4 em todos os grupos, escala de escore de condição corporal segundo Henneke (1983) (escala de 1 a 9); Erro padrão do peso=35,6kg; Erro padrão escore=0,28, ($p \leq 0,05$).

5.5 Comparação dieta total x dieta convencional

Em relação ao consumo das dietas, que foram contabilizadas pelas sobras de alimentos contidas no cocho, não foi observada diferença entre os tratamentos (Dieta Total x Dieta Convencional).

Não houve diferença em relação ao tempo de ingestão entre as dietas Total e Convencional, com tempo médio de consumo, por trato, de 147 ± 36 minutos para a Dieta Total e 168 ± 39 minutos para a Dieta Convencional.

Não foi observada diferença em relação ao consumo hídrico diário entre as dietas Total e Convencional, sendo o consumo médio dos animais alimentados com Dieta Total e Dieta Convencional $28,8 \pm 1,9$ e $30,3 \pm 4,7$ litros de H_2O por dia, respectivamente.

Em relação à avaliação morfológica visual de consistência das fezes, os animais dos grupos que se alimentavam tanto da dieta total, bem como da dieta convencional não apresentaram modificações, isto é, permaneceram no escore 3 (fezes normais) durante o período avaliado, sem diferença significativa entre os grupos.

6. DISCUSSÃO

O estado de jejum é comumente observado na rotina hospitalar de equinos, seja este instituído pelo médico veterinário, como nos casos de síndrome cólica e períodos pós-operatórios de laparotomias exploratórias, bem como por inapetência ou disfagia, como em casos de animais com peritonite, fratura na mandíbula ou maxila ou afecções neurológicas, entre outros (NAYLOR, FREEMAN, KRONFELD, 1984; LIMA, 2013). Além disso, também pode ser observado em casos de transporte ou competições equestres (SCHOSTER et al., 2016; ROBYN et al., 2017).

Atualmente, sabe-se que as condutas hospitalares que causam subnutrição não devem ser realizadas. Deve-se alimentar o equino enfermo tão logo quanto possível, independentemente de seu escore de condição corporal ou de valores laboratoriais, a não ser que exista alguma contraindicação específica (LEWIS, 2000). Segundo Carr (2018), cavalos adultos e saudáveis podem tolerar a privação da alimentação por 72 horas com poucos efeitos sistêmicos, entretanto são escassas as investigações científicas nessa área, assim como, na área de nutrição de equinos internados ou em período pós-operatório (SALEM; PROUDMAN; ARCHER, 2015). Sendo assim, este estudo evidenciou comparativamente os efeitos hematológicos e cicatriciais de animais sadios que deixam de se alimentar ou de serem alimentados por períodos de 12 ou 72 horas.

As principais alterações hematológicas observadas nos grupos experimentais que ficaram 72 horas de jejum (DT72 e DC72) foram redução no número de leucócitos, elevação nos valores de ureia, hiperbilirrubinemia, aumento na atividade sérica de AST, aumento no colesterol e hipertrigliceridemia. Após o retorno alimentar, foi observada elevação no número de leucócitos dentro dos limites fisiológicos e do lactato, acima dos limites fisiológicos para a espécie. Não foram observadas alterações em hemácias, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, creatinina, GGT, proteínas totais, albumina, globulinas e glicose.

Sem o consumo adequado de energia e proteína, funções do organismo podem ser modificadas a fim de promover aos tecidos de maior prioridade, a preservação da vida. Dessa forma, o jejum prolongado promove balanço energético negativo e distúrbios no metabolismo lipídico, que faz a hiperlipidemia e hiperbilirrubinemia perdurarem, prolongando o tempo de recuperação (ROONEY, 2000; GOMAA; KOELLER;

SCHUSSER, 2009). Isso condiz com o presente estudo, em que os animais que permaneceram 72 horas em jejum apresentaram indicativos de balanço energético negativo como, hipertrigliceridemia, aumento do colesterol e hiperbilirrubinemia e as feridas apresentaram-se com características macroscópicas que indicavam pior evolução cicatricial, quando avaliadas comparativamente ao grupo de feridas em animais que permaneceram 12 horas em jejum.

Um dos motivos do aumento da metabolização lipídica nos casos de jejum seria a elevação de catecolaminas e cortisol em resposta à anorexia (HINCHCLIFF; RUSH; FARRIS, 2005). O cortisol e as catecolaminas estimulam a lipase hormônio-sensível (LHS) e reduzem a eficiência da insulina circulante, que por sua vez deixa de proteger a degradação de compostos, como o lipídio, e passa a utilizá-lo como fonte de energia (JAWORSKI et al., 2007). Neste estudo, evidenciou-se hipertrigliceridemia após 36 horas de jejum, o que difere de Toth et al. (2017), que observaram apenas após 96 horas de jejum em equinos, o que justifica uma metabolização lipídica tardia devido à raça Akhal Teke utilizada no experimento, que apresentava alta tolerância à privação da alimentação, por terem antecedentes na linha genealógica que viviam no deserto. Já nos animais deste estudo submetidos a 12h de jejum não foi observado aumento de triglicérides, demonstrando que este período de tempo não é suficiente para promover distúrbios no metabolismo lipídico. Outro fator que poderia ser responsável pela hipertrigliceridemia seria a injúria/estresse causados pelo procedimento cirúrgico para remoção de fragmento de pele no flanco e as colheitas sanguíneas seriadas, como descrito por Durham (2006) e Mair e Divers (2008). Porém, os equinos que permaneceram apenas 12 horas em jejum não apresentaram alterações de triglicérides,

o que sugere que apenas o balanço energético negativo, promovido pelo jejum de 72 horas, deva ser considerado como causa desta alteração hematológica.

Elevações nos valores de colesterol costumam ser bem menos expressivas ao longo de períodos de jejum ou, por vezes, não é evidenciada, visto que os triglicérides são o principal componente do total de lipídios (NAYLOR; KRONFELD; ACLAND, 1980). Porém, neste estudo foi demonstrado que o jejum prolongado de 72 horas foi capaz de causar aumento do colesterol em equinos, enquanto no de 12 horas os animais se mantiveram com valores próximos ao basal.

De forma semelhante, pôde-se observar, que a partir de 20h os valores de ureia apresentaram elevação progressiva no grupo que permaneceu 72 horas em jejum. A ureia é um indicador de gliconeogênese, proveniente da metabolização de compostos nitrogenados pelo fígado, como via alternativa para produção de energia, (MOREIRA et al., 2015). Apesar de ser descrito na literatura que o tecido adiposo seria o primeiro a ser utilizado em períodos de jejum e na ausência dele, a proteína muscular (ROONEY, 2000), este estudo sugere que, provavelmente, os tecidos adiposo e muscular são acessados de forma concomitante para produção de energia.

Neste estudo, os animais que permaneceram 72 horas em jejum apresentaram aumento nos valores de bilirrubina pré-hepática, representado pelo aumento da bilirrubina indireta. A hiperbilirrubinemia pode ser encontrada em doenças hepáticas, hemolíticas e em consequência de jejum ou anorexia (GRONWALL; MIA, 1972).

Alguns mecanismos são responsáveis pelo aumento da bilirrubina, como, por exemplo, durante o balanço energético negativo a bilirrubina passa a competir com os ácidos graxos de cadeia curta pelos mediadores hepáticos, que na situação de jejum estão mais concentrados no soro e, dessa forma, há menor captação hepática da

bilirrubina indireta, provocando o seu aumento (GRONWALL; MIA, 1972; ENGELKING, 1993). Além disso, as quantidades das enzimas UDP-glicose e UDPGA podem estar reduzidas no fígado durante o jejum, resultando em depleção de substrato para formação da enzima conjugada (ENGELKING, 1993). Dessa forma, percebe-se também pelo parâmetro da bilirrubina o quanto o jejum de 72 horas promove um balanço energético negativo comparado ao de 12 horas, que não promoveu o aumento da mesma.

A aspartato aminotransferase (AST), enzima citoplasmática e mitocondrial, presente nos hepatócitos (FRAPE, 1998) apresentou elevação gradativa após 12 horas de jejum e até o término do mesmo no grupo que permaneceu 72 horas em jejum, sendo essa significativa a partir de 36h. Isso indica um princípio de lesão de hepatócitos, provavelmente pelo fígado estar saturado devido à lipólise, excedendo a sua capacidade de oxidação e metabolização (FRAPE, 1998).

A série vermelha dos animais, que incluiu hemácias, hemoglobina e hematócrito não sofreu qualquer tipo de alteração em decorrência do período de jejum, corroborando os resultados obtidos em ratos e cães (MATSUZAWA; SAKAZUME, 1994), mas diferente de experimentos realizados em suínos e ratos em que ocorreu uma hemoconcentração, devido a menor ingestão de água durante o período avaliado (TSUTSUMI et al., 1999; KALE et al., 2009). Provavelmente, neste estudo, essa variável não se alterou, já que nos herbívoros, como os equinos, o jejum reduz a necessidade hídrica, uma vez que a quantidade de água a ser ingerida está correlacionada com a quantidade de matéria seca consumida (NRC, 2007).

Nesse estudo, foi verificado que a partir de 12 horas de jejum ocorreu redução nos valores de leucócitos totais, representada principalmente pela redução de linfócitos. Em estudos com ratos, essa redução também foi evidente (APOSTOLOU; SAIDT; BROWN,

1976; THOMPSON et al., 1987). Um dos achados comuns em imunossupressão é a depleção de linfócitos T (TUMAS et al., 1994). Dessa forma, pode-se sugerir que, neste estudo, os animais que ficaram 72 horas de jejum apresentaram imunossupressão, enquanto os que ficaram 12 horas não tiveram essa manifestação.

A nutrição é considerada um fator essencial, tanto para animais bem como para humanos, para se obter resposta imune eficiente e adequada (WINTERGERST, MAGGINI, HORNIG, 2007). A desnutrição e a deficiência nutricional afetam as respostas imunes inatas, adaptativas e celulares e suprimem as funções imunológicas, que levam a desregulação da resposta do hospedeiro à infecção, e aumentam a sua susceptibilidade a enfermidades (SCRIMSHAW, SAN GIOVANNI, 1997; CALDER; JACKSON, 2000; FIELD, JOHNSON, SCHLEY, 2002; CARR, 2018). Portanto, essa desvantagem deve ser considerada quando se opta por submeter animais a jejuns prolongados ou quando o mesmo está impossibilitado de se alimentar. Ressalta-se que não houve migração de células de defesa para a ferida induzida, visto que os grupos que ficaram 12 horas de jejum não apresentaram redução de células brancas.

Em relação à glicemia, este estudo demonstra que 72 horas de jejum não promoveu alterações na glicose sérica, o que se assemelha com os dados de Kronfeld (1993), que constatou que equinos anoréxicos por mais de três dias se apresentam normo ou hipoglicêmicos. Isso demonstra que a mobilização lipídica e proteica, em períodos de jejum de até três dias, em animais hígidos, é suficiente para produção de energia, o que torna estável a glicemia.

Neste estudo, foi verificada elevação no lactato após a inclusão da dieta, nos equinos que permaneceram 72 horas em jejum, enquanto nos animais que ficaram 12h essa alteração não foi observada. Hipotetiza-se que uma possível alteração na microbiota

intestinal possa ser responsável por esta alteração. Sabe-se que algumas bactérias, como lactobacilos e estreptococos, são conhecidas como produtoras de lactato e, em caso de um desequilíbrio de microbiota, podem ter a sua quantidade aumentada, produzindo esse metabólito em demasia no intestino grosso (JULLIAND; GRIMM, 2017). Fisiologicamente, o lactato do intestino é convertido em outros produtos para ser absorvido pela circulação ou é metabolizado pelo fígado quando absorvido pelo sistema porta-hepático. Quando em excesso no lúmen intestinal, promove queda do pH e aumento da permeabilidade intestinal, permitindo que este metabólito seja absorvido para a circulação, elevando os valores séricos de lactato (DE FOMBOLLE; JULLIAND; DROGOUL, 2001; JIANG et al., 2015). Outra hipótese para a absorção deste metabólito, seria que o jejum prolongado de 72 horas possa ter causado aumento da permeabilidade intestinal, pois, segundo Mckenzie III e Geor (2009) o aporte de nutrientes no lúmen intestinal é necessário para manter a integridade da mucosa. Porém, para que estas hipóteses sejam confirmadas, sugere-se que estudos sobre pH das fezes, microbioma e permeabilidade intestinais de animais em jejum sejam realizados.

Com este estudo fica demonstrado que 12 horas de jejum não promove alterações hematológicas em equinos hígidos. Já 72 horas de jejum promovem alterações bem evidentes conforme supracitado, entretanto, as mesmas se reestabelecem após a inclusão da alimentação, em um intervalo de 3 a 7 dias, assim como mencionado na literatura com trabalhos em equinos (CARR, 2018). Apenas o lactato que, neste estudo, apresentou elevação após a inclusão do alimento, retornando aos valores basais apenas após 15 dias do início do jejum. Dessa forma, sugere-se que o retorno alimentar precoce deva ser uma importante estratégia a ser utilizada na terapêutica de equinos que

sofreram qualquer tipo de injúria, pois o balanço energético negativo pode levar a prejuízos metabólicos e maior tempo na recuperação da homeostase.

Outro parâmetro que este estudo avaliou, sobre a influência do período de jejum, foi a cicatrização de feridas cutâneas, em equinos. A cicatrização de feridas é um processo que está muito presente na rotina clínica de médicos veterinários de equinos, sendo de interesse clínico, científico e econômico (HUSSNI et al., 2010). Considerando que a cicatrização se trata de um evento sistêmico, vários fatores podem estar correlacionados, para que a mesma tenha uma evolução satisfatória (OLIVEIRA; DIAS, 2012). Alguns estudos em humanos demonstraram que a alimentação precoce em pós-operatório é um fator importante para se evitar morbidades pós-operatórias, como por exemplo, as alterações cicatriciais (SHIRIKANDI et al., 2009; DROVER et al., 2010; OSLAND et al., 2011; MAMATHA; ALLADI, 2013; KISHORE, 2014).

Neste estudo, avaliou-se a cicatrização de feridas cutâneas de 5 x 5 cm, formato quadrangular e na região do flanco, em equinos submetidos a diferentes tempos de jejum. Análises macroscópicas diárias da cicatrização das feridas e análises histológicas seriadas permitiram uma avaliação comparativa das diferentes fases de cicatrização, ao longo do tempo (OLIVEIRA JR., 2012; RIBEIRO et al., 2013 e ARAÚJO et al., 2017).

A cicatrização das feridas dos animais de todos os grupos experimentais ocorreu conforme descrito em literatura, contraindo, em média, 0,8 a 1 mm/dia (STASHAK, 1994; RIBEIRO et al., 2013). Inicialmente, as feridas apresentaram aumento em sua área, uma vez que na fase inicial da cicatrização as bordas apresentam retração centrífuga, expandindo a lesão, justificada por perda de tensão da pele e edema (BARBER, 1990; MADISON; GRONWAL, 1992; RIBEIRO et al., 2013). Após o período de retração centrífuga, a partir de 7 dias, verificou-se período de contração rápida em direção ao

centro da lesão, que se estendeu até o dia 26 de avaliação (D26). A partir de então, com mais de 50% da lesão cicatrizada e um tecido mais maduro formado, o processo tornou-se mais lento, deixando a curva de cicatrização na forma de platô, quando se cessaram as avaliações, após 30 dias do procedimento cirúrgico (MADISON; GRONWAL, 1992; STASHAK, 1994; RIBEIRO et al., 2009).

Verificou-se que os diferentes tempos de jejum (12 horas e 72 horas) não promoveram aceleração ou retardo na cicatrização das feridas, quando os achados macroscópicos foram avaliados estatisticamente e por histologia. Por outro lado, era possível notar diferenças em relação à cicatrização das feridas, quando avaliações visuais descritivas eram realizadas, comparando-se o mesmo tempo, nos diferentes grupos de jejum. Verificou-se que os grupos que ficaram 72 horas de jejum (DT72 e DC72) apresentavam, comparativamente, maior quantidade de secreção nas feridas quando comparados aos grupos que ficaram 12 horas de jejum (DT12 e DC12). Além disso, as feridas dos grupos DT72 e DC72 demonstraram coloração mais amarelada, com aspecto menos vitalizado quando comparado aos grupos DT12 e DC12, que se apresentavam mais róseas. Em humanos, foram encontrados resultados semelhantes em que houve complicações incisionais relacionadas a um balanço energético negativo (HEYLAND, 1998). Além disso, Kishore et al. (2014) também observaram melhor cicatrização de feridas em pessoas submetidas a cirurgias que ficaram menor tempo em jejum.

Da mesma forma, as feridas apresentavam visualmente maior profundidade nos grupos que permaneceram 72 horas em jejum. Supõe-se que a presença do edema na pele tenha influenciado as medições dos valores numéricos de profundidade das feridas, distorcendo os resultados visuais e estatísticos encontrados.

Em relação aos efeitos do jejum no peso dos animais, verificou-se que 72 horas de jejum promoveu perda de peso. Parte dessa perda de peso é referente ao esvaziamento progressivo do conteúdo do trato gastrointestinal, eliminado através das fezes (DUREN, 1990). Sabe-se que a capacidade do estômago e intestinos está próxima de 50L para um animal de 500kg (HOUSEHOLDER et al.,1993; LIMA, 2013).

Em um estudo com pôneis em jejum sólido por 24h ocorreu perda de 3,5% do peso corpóreo dos animais (DUREN, 1990). Já no presente estudo, os animais que permaneceram 72 horas de jejum sólido perderam cerca de 6% do seu peso corporal. Segundo Oliveira e Furtado (2001), a taxa de passagem da digesta em equinos alimentados na proporção de 60:40, feno:concentrado, assim como realizado nesse estudo, foi de 40 a 47h. Porém, devido à redução da motilidade ao longo do período de jejum este tempo pode ser maior, pois apesar de ser em menor quantidade, os animais permaneceram defecando até o término do jejum de 72h.

Além disso, este estudo evidenciou um processo de catabolismo nos animais que permaneceram 72 horas em jejum, demonstrado pela elevação de triglicérides e colesterol, assim como de ureia. Neste ínterim, 25% dos equinos que permaneceram 72 reduziram seu escore de condição corporal em 1 ponto na escala de Henneke (1983), ao término do período de jejum (D3). Sendo assim, este estudo evidencia a importância da alimentação ou do retorno alimentar precoce para animais enfermos, visto que animais hígidos entraram em catabolismo, com perda de peso e escore, após este período. Sendo que, nos animais que ficaram 12 horas sem se alimentar, este fato não foi observado.

Quanto aos dois tipos de fornecimento de dieta, Total e Convencional, não foram observadas diferenças em relação às avaliações hematológicas ou de cicatrização de feridas. Da mesma forma, não houve diferença na quantidade de consumo do alimento

sólido e tempo de ingestão do mesmo. Quando se trata de nutrição de animais internados ou pós-operatório devemos levar em consideração a aceitabilidade da dieta pelos animais, pois se a maneira como ela é fornecida causar qualquer tipo de rejeição, isso pode ser um fator negativo. Entretanto, no presente estudo os animais aceitaram de maneira bastante receptiva a Dieta Total, obtendo resultados de sobras no cocho sem diferença quando comparados aos da dieta convencional. Sugere-se, então, que a Dieta Total possa ser incluída na alimentação de equinos enfermos, como uma alternativa alimentar para equinos com restrição de volume de alimento a ser ingerido ou com restrição de mastigação ou como forma de melhorar a aceitabilidade do volumoso, uma vez que o concentrado está incluso no alimento.

O fato da Dieta Total ser um alimento completo e o feno já ser triturado, pode-se considerar uma facilidade a mais na mastigação para animais com enfermidades neurológicas, fraturas na mandíbula ou maxila e do sistema gastrointestinal como um todo. Mas uma preocupação que pode existir quanto ao fornecimento de dietas completas é a redução do tempo de ingestão, que pode aumentar a frequência do ócio e, desta maneira, aumentar os comportamentos de estereotípias (FELTRE, 2017). Porém, nesse estudo, a Dieta Total fornecida não apresentou diferença em relação ao tempo de ingestão perante à Dieta Convencional, o que torna sua utilização ainda mais aplicável na rotina de equinos enfermos.

Da mesma forma, não foi observada diferença em relação à ingestão hídrica entre os dois tipos de dieta, Total e Convencional. Alguns fatores podem influenciar o consumo hídrico dos equinos como conteúdo da dieta, digestibilidade, temperatura do ambiente e estado fisiológico que se encontram os animais (CYMBALUK, 1989). Segundo o que é descrito pelo National Research Council (NRC, 2007), o consumo hídrico se dá em torno

de 1 a 3L de água por kg/MS ingerida pelo animal, portanto, como a quantidade de MS das dietas era a mesma, o consumo de água deveria se manter semelhante entre os tratamentos. De fato, isso foi constatado, pois em ambos os grupos (Dieta Total x Dieta Convencional) as médias encontradas de 27L e 30L, respectivamente, conferem com ingestão aproximada de 3,5L de água por kg/MS considerando a média de peso dos animais de 410kg. No presente estudo os animais possuíam as mesmas condições fisiológicas e de temperatura de ambiente, que se mantinha por volta de 30°C durante o dia ao longo do período experimental. E supõe-se que as temperaturas mais elevadas influenciaram os animais a terem um consumo de água um pouco maior do que aqueles descritos no NRC (2007).

Em relação à consistência das fezes, também não houve diferença significativa entre as dietas total e convencional, corroborando com o esperado, pois não houve nenhum processamento da dieta, como peletização ou fornecimento de volumoso verde que justificasse aumentar a taxa de passagem e ter fezes com maior presença de água (OLSSON; RUUDVERE, 1955; HINTZ; SCHRYVER; LOWE, 1973). Mesmo que as fibras talvez chegassem ao estômago de tamanhos diferentes, o esperado é que essa diferença já no ceco não existisse mais e a partir dali as características da digesta seguissem de forma semelhante, conforme pôde ser observado, com a manutenção dos escores de fezes em ambos os grupos.

Uma diferença percebida em relação às dietas foi que o menor volume e apresentação da Dieta Total permitiu que houvesse um menor desperdício, pois, os animais tinham maior dificuldade de deslocar o alimento do cocho para o chão, como ocorria com o feno. Quando o feno atinge o solo, muitas vezes o animal o pisoteia ou

urina/defeca sobre ele, inviabilizando o consumo. Sendo assim, a utilização da dieta total torna-se vantajosa.

Diante dos resultados encontrados na comparação da Dieta Total com a Convencional, tem-se que a Dieta Total possa ser uma interessante alternativa para oferecimento aos animais enfermos internados em hospitais veterinários, além de animais hígidos.

7. CONCLUSÃO

Nas condições de realização do presente estudo, foi possível concluir que:

- 72 horas de jejum acarretam hiperbilirrubinemia, hipertrigliceridemia, elevação de colesterol, redução de leucócitos, aumento de ureia, aumento de AST, alterações de lactato após a inclusão da alimentação e redução de peso em até 6%.
- A cicatrização de feridas cutâneas não é influenciada pelo jejum ou pelo tipo de dieta, total ou convencional, embora observações macroscópicas sugiram alteração visual positiva para os animais que permaneceram 12 horas de jejum.
- A introdução da Dieta Total, composta por feno picado misturado ao concentrado, apresenta-se como uma alternativa para animais internados em ambiente hospitalar, visto que apresenta boa aceitabilidade, facilita apreensão e mastigação e não compromete parâmetros hematológicos ou de cicatrização de feridas.

EQUIPE DE TRABALHO

Renata Gebara Sampaio Dória – Médica Veterinária. Professora na área de Clínica e Cirurgia de Equinos. Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa. **Orientadora (Responsável):** <http://lattes.cnpq.br/1768702491959341>

Alexandre Augusto de Oliveira Gobesso – Médico Veterinário. Professor Associado na área de Produção, Manejo e Nutrição Animal. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa. **Coorientador:** <http://lattes.cnpq.br/2920667511740772>

Julia de Assis Arantes. Médica Veterinária. Mestranda do Programa de Biociência Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa. **Orientada:** <http://lattes.cnpq.br/2637637005844869>

Gustavo Morandini Reginato. Médico Veterinário. Mestrando do Programa de Biociência Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa. Especialista em Acupuntura Veterinária pelo Instituto Bioethicus (2015-2017). **Colaborador:** <http://lattes.cnpq.br/8953079402765403>

Camila Bianconi. Médica Veterinária. Mestranda no Programa de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Campus Fernando Costa. **Colaboradora:** <http://lattes.cnpq.br/3007270916338458>

Rosemeri de Oliveira Vasconcelos. Médica veterinária. Professora do corpo docente do Departamento de Patologia Veterinária da Faculdade de Ciências Veterinárias e Agrárias (FCAV/UNESP), campus de Jaboticabal. **Colaboradora:** <http://lattes.cnpq.br/5619506681700521>

Danielle Passarelli. Médica Veterinária. Médica veterinária do Departamento de Medicina Veterinária, da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa. Atua na área de patologia

veterinária, com ênfase em hematologia e bioquímica sérica. **Colaboradora:**
<http://lattes.cnpq.br/2271398439386254>

Júlio César de Carvalho Balieiro. Médico Veterinário. Professor associado da área de Métodos Estatísticos Aplicados à Experimentação Animal e Melhoramento Animal. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP), Campus Fernando Costa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APOSTOLOU A.; SAIDT L.; BROWN W. R. Effect of overnight fasting of young rats on water consumption, body weight, blood sampling, and blood composition. *Lam Anim Sci* v. 26 p.959-960, 1976.

ARAUJO, A. L. et al. Effects of topical application of pure and ozonized andiroba oil on experimentally induced wounds in horses. *Braz J Vet Res An Sci*, v. 54, n. 1, p. 66, 2017.

BARBER, S. M. Second intention wound healing in the horse: The effect of bandages and topical corticosteroids. *Proc. Annu. Conv. Am. Equine Pract.*, v.35, p.107-116, 1990.

BERG, E. L. et al. Fructooligosaccharide supplementation in the yearling horse: effects on fecal pH, microbial content, and volatile fatty acid concentrations. *Journal of Animal Science*, v.83, n.7, p.1549-1553, 2008.

BORGES, A. S.; WATANABE, M. J. Guttural pouch diseases causing neurologic dysfunction in the horse. *Vet Clin Equine*, v.27, p. 545-572, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revisão de Estudo Complexo do Agronegócio do Cavalo. p. 19-53, 2016.

BRODY, T. Nutritional biochemistry. San Diego: Academic Press, p. 658, 1994.

BROUGHTON, G.; JANIS, J. E.; ATTINGER, C. E. Wound healing: an overview. *Plast Reconstr Surg* v.117: 7, p. 1 a 32, 2006.

BRUNETTO, M. A. Avaliação de suporte nutricional sobre a alta hospitalar em cães e gatos. 86f. Jaboticabal, SP. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.

BURKHOLDER, J. W.; THATCHER, C. D. Enteral nutrition support of sick horses. In: ROBINSON, N. E. Current therapy in equine medicine. 3. ed. Philadelphia: W.B.Saunders, p.724-731, 1992.

CALDER, P. C.; JACKSON A. A.; Under-nutrition, infection and immune function. *Nutr Res Rev* v. 13, p. 3–29, 2000.

CAMPOS, C. L.; BORGES-BRANCO, A.; GROTH, K. Cicatrização de feridas. *Arq Bras Cir* v.20(1) p.51-8, 2007.

- CARR, E. A. Enteral/Parenteral Nutrition in Foals and Adult Horses Practical Guidelines for the Practitioner. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, v. 34, n. 1, p. 25–38, 2018.
- CARR, E. A.; HOLCOMBE, S. Nutrition of critically ill horses. *Veterinary Clinics Equine*, v. 25, n.1, p. 93-108, 2009.
- CHAN, D. L. Nutritional requirements of the critically ill patients. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 19, p.1-5, 2004
- CLARK, R. A. F. Wound repair. 7th ed., Ed. Saunders, p.112, 2005.
- COHEN, N. D. Neurologic Evaluation of the Equine Head and Neurogenic Dysphagia. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, v. 9, n. 1, p. 199–212, 1993.
- CYMBALUK, N. F. Water balance of horses fed various diets. *Equine Practice*, v.11, n.1, p.19-24, 1989.
- DE FOMBELLE, V. JULLIAND, C. DROGOUL, E. J. Feeding and microbial disorders in horses: effects of an abrupt incorporation of two levels of barley in a hay diet on microbial profile and activities. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 9, p. 439–445, 2001.
- DI FILIPPO, P. A. et al. Effect of dental correction on fecal fiber length in horses. *J Equine Vet Sci*, v.64, p.77-80, 2018.
- DROVER, J. et al. Nutrition therapy for the critically ill surgical patient: we need to do better!. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v.34, p.644-652, 2010.
- DUNKEL, B., MCKENZIE III, H. C. Severe hypertriglyceridaemia in clinically ill horses: diagnosis, treatment and outcome. *Equine Veterinary Journal*, v. 35, p.590-595, 2003.
- DUREN, S. Blood flow distribution in fasted and fed ponies at rest and during endurance exercise. Dissertation University of Kentucky, p. 149–160, 1990.
- DURHAM, A. E. Clinical application of parenteral nutrition in the treatment of five ponies and one donkey with hyperlipaemia. *Veterinary Record*, v. 158, n. 5, p. 159–164, 2006.
- ENGELKING, L. R. Equine Fasting Hyperbilirubinemia. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, v. 37, n. C, p. 115–125, 1993.
- FAGLIARI, J. J.; SILVA, S. L. Hemograma e proteinograma plasmático de equinos hígidos e de equinos acometidos por abdômen agudo, antes e após laparotomia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, p.559-567, 2002.
- FELTRE, K. Produção, utilização e comercialização de dieta completa peletizada ou extrusada para equinos. Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, v. 1, n. 1, p. 67–68, 2017.
- FIELD, C. J.; JOHNSON I. R.; SCHLEY P. D.; Nutrients and their role to host resistance to infection. *J Leukoc Biol*, v. 71, p.16–32, 2002.
- FRAPE, D. Equine nutrition & feeding. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, p. 564, 1998.
- FRAPE, D. Nutrição e Alimentação de Equinos; São Paulo; Editora Roca; Terceira Edição; p. 602; 2007.

- FRENCH, N. P. et al. Equine surgical colic: risk factors for postoperative complications. *Equine Veterinary Journal*, v. 34, p. 444-449, 2002.
- GEOR, R. J. Feeding management of horses recovering from colic. *Compendium Equine: Continuing Education for Veterinarians*, v.1, p.344-355, 2007.
- GEOR, R. J. Nutritional considerations for the colic patient. *International Veterinary Information Service*, 2005.
- GOMAA, N.; KOELLER, G.; SCHUSSER, G. F. Triglycerides, free fatty acids and total bilirubin in horses with left ventral colon impaction. *Pferdeheilkunde Equine Medicine*, v. 25, n. 2, p. 137–140, 2009.
- GONÇALVES, S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. Risk factors associated with colic in horses. *Vet Res*, v. 33, n. 6, p.641-652, 2002.
- GRONWALL, R.; MIA, A. S. Fasting hyperbilirubinemia in horses. *The American Journal of Digestive Diseases*, v. 17, n. 5, p. 473–476, 1972.
- HAND, M. S. et al. *Small animal clinical nutrition*. 4 ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2001.
- HEIMBURGER, D. C. Enteral feeding. If the gut works, use it. *Ala J Med Sci*, v. 19, p. 387-391, 1982.
- HENNEKE, D. R. et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Vet J*, v. 15, n. 4, p. 371–372, 1983.
- HEYLAND, D. K. Nutritional support in the critically ill patient: a critical review of the evidence. *Critical Care Clinics*. v.14 p.423-440, 1998.
- HINCHCLIFF, K. W.; RUSH B. R.; FARRIS J. W. Evaluation of plasma catecholamine and serum cortisol concentrations in horses with colic. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* v. 227, p.276-80, 2005.
- HINTZ, H. F.; SCHRYVER, H. F.; LOWE, J. E. Digestion in the horse. *Feedstuffs*, v.45, n.27, p.25-26, 1973
- HOUSEHOLDER, D. D. et al. Digestive system of the horse and feeding management guidelines. In: *horse industry handbook*. p.443-445, 1993.
- HUSSNI, C. A. et al. Phenylbutazone effects on experimental wound healing in horses. *Braz J Vet Res Anim Sci*, v. 47, n. 4, p. 262-267, 2010.
- JAWORSKI, K. et al. Hormonal regulation of lipolysis in Adipose Tissue. *Am. J. physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* v.293, p.1-4, 2007.
- JIANG, W. et al. Dysbiosis gut microbiota associated with inflammation and impaired mucosal immune function in intestine of humans with non-alcoholic fatty liver disease. *Scient Rep*, v. 5, n. 8096, p. 1–7, 2015.
- JULLIAND, V.; GRIMM, P. The Impact of Diet on the Hindgut Microbiome. *Journal of Equine Vet Sci*, v. 52, p. 23–28, 2017.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. 9. ed. Rio de Janeiro:Guanabara
- KALE, V. P. et al. Effect of fasting duration on clinical pathology results in Wistar rats. *Vet Clin Pathol.* v.38 p.361–6, 2009.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Appendixes. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical Biochemistry of domestic animals. 6th ed. London: Academic Press, p.885-906, 2008.

KHALID, I. et al. Early enteral nutrition and outcomes of critically ill patients treated with vasopressor and mechanical ventilation, *Am. J. Crit Care*, v.19, p. 261-268, 2010.

KISHORE, K. et al. Early Enteral feeding within 24 hours of gastrointestinal surgery versus Nil by mouth: A prospective study. *Med J DY Patil Univ*, v. 7, 173-176, 2014.

KORETZ, R. Enteral nutrition: a hard look at some soft evidence. *Nutrition in clinical practice* : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. v.24, p. 316-324, 2009.

KRONFELD, D. S. Starvation and malnutrition of horses: recognition and treatment. *J Equine Vet Sci*, v.13, p.298-304, 1993.

LAWRENCE, W. T.; DIEGELMANN R. F. Growth factors in wound healing. *Clin Dermatol*. v.12(1), p.157-69, 1994.

LEWIS, L. D. Alimentação e suporte nutricional do equino doente. In: *Nutrição clínica equina – Alimentação e cuidados*. 1. ed. São Paulo: Roca, p.487-524, 2000.

LEWIS, L. D. *Equine Clinical Nutrition: Feeding and Care*. Williams and Wilkins, Media, PA, USA. p.291-297, 1995.

LIMA, D. P. Avaliação da hipertrigliceridemia em equinos internados e o uso da nutrição clínica como suporte ao tratamento. *Dissertação (Mestrado)*. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2013.

LIMA, R. O. L. et al. Cicatrização de feridas cutâneas e métodos de avaliação. *Revisão de literatura*. *Revista CFMV*. Ano XVIII. 56:53-59, 2012.

MADISON, J. B.; GRONWALL, R. R. Influence of wound contraction in horses. *Am. J. Vet. Res.*, v.53, p.1575-1578, 1992.

MAGDESIAN, K. G. Nutrition for critical gastrointestinal illness: feeding horses with diarrhea or colic. *Vet Clin Equine*, v. 19, p. 617-644, 2003.

MAIR, T. S. et al. Evidence-Based Gastrointestinal Surgery in Horses. *Vet Clin Equine* 23 p. 267–292, 2007

MAIR, T. S.; DIVERS, T. J. Liver diseases and liver failure. In: *The equine acute abdomen*. Jackson, WY: Teton Newmedia, Incorporated, chap.11, p. 167-170, 2008.

MAMATHA, B., ALLADI, A. Early oral feeding in pediatric intestinal anastomosis. *Indian Journal of Surgery*, v.77, p. 1-3, 2013.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS E. P. D. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares – Parte 1. *Anais Bras Derm*. Rio de Janeiro v. 78, p.4, 2003.

MATSUZAWA, T.; SAKAZUME, M. Effects of fasting on haematology and clinical chemistry values in the rat and dog. *Comp Haematol Int*. v.4 p.152–6, 1994.

MCKENZIE III, H. C.; GEOR, R. J. Feeding management of sick neonatal foals. *Vet Clin North Am Equine Pract*, v. 25, n.1, p.109-119, 2009.

- MCKENZIE III, H. C. Equine hyperlipidemias. *Veterinary Clinics of North America – Equine Practice*, v.27, n. 1, p. 59-72, 2011.
- MOREIRA, D. O. et al. Proteins, lactate, glucose, calcium, phosphorus, urea and creatinine blood levels in military cavalry horses before and after urban patrolling. *Ciencia Anim Bras*, v. 16, n. 1, p. 73–80, 2015.
- NANAVATI, A.; PRABHAKAR, S. A comparative study of ‘fast –track’ versus traditional peri-operative care protocols in gastrointestinal surgeries. *J of Gastr Surg*, v.18, p.757-767, 2014.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient Requirements of Horses*. 6th edition, Washington, D.C.: National Academies Press, 2007.
- NAYLOR, J. M.; FREEMAN, D. E.; KRONFELD, D. S. Alimentation oh hypophagic horses. *Comp Cont Edu Pract Vet*. v.6, n.1, p.93-99, 1984.
- NAYLOR, J. M.; KRONFELD, D. S.; ACLAND, H. Hyperlipemia in horses: effects of undernutrition and disease. *Am. J. vet. Res.* v. 6, p. 899-905, 1980.
- NÓBREGA, F. S. et al. Osteossíntese de mandíbula e maxila em equinos adultos: relato de quatro casos. *Arq Bras Med Vet Zoot*, v.65, n.6, p.1706-1712, 2013.
- NOGUEIRA, R. M. B.; KITAMURA E. A.; AGUIAR O. M. Estudo clínico da reparação tecidual de feridas cutâneas de cães tratados com papaína e colagenase. *Nos Clín.* v.8, n.43, p.25-28, 2005.
- OLIVEIRA JR, L. A. T. et al. Effects of topical application of sunflower-seed oil on experimentally induced wounds in horses. *J Equine Vet Sci*, v. 32, n. 3, p. 139-145, 2012.
- OLIVEIRA, I. V. P. M; DIAS, R. V. C. Cicatrização De Feridas : Fases E Fatores De Influência. *Acta Vet Bras*, v. 6, n. 4, p. 267–271, 2012.
- OLIVEIRA, K.; FURTADO, C. E. Digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de farelo de canola para cavalos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.1, p.181-186, 2001.
- OLIVEIRA, J.; PALHARES, M. Nutrição clínica em animais hospitalizados: da estimulação do apetite à nutrição parenteral. *Revista da FZVA*, v.1, p. 172-185, 2008.
- OLSSON, N.; RUUDVERE, A. The nutrition of the horse. *Nutrition Abstract and Reviews*, v.25, n.1, p.1-18, 1955.
- OSLAND, E. et al. Early versus tradiotional postoperative feeding in patients undergoing resectional gastrointestinal surgery: a meta-analyses. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, v.35, p. 473-487, 2011.
- PAGANELA , J. C. et al. Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. *RPCV*. v. 104 p.13-18, 2009.
- RAMPRASAD, R.; KAPOOR, M. C. Nutrition in intensive care. *J Anaest Clin Pharm*, v. 28, p.1-3, 2012.
- RECH, R.; BARROS, C. Neurologic diseases in horses. *Vet Clin Equine*, v.31, p.281-306, 2015.
- RIBEIRO, G. et al. Associação fitoterápica no tratamento de feridas cutâneas induzidas em equinos. *Arq Bras Med Vet Zootec.* v. 65, p. 1427-1433, 2013.

RIBEIRO, G. et al. Uso tópico de ketanserina na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. *Arq Bras Med Vet e Zoot*, v. 61, n. 1, p. 144–148, 2009.

ROBYN, J.; PLANCKE, L.; BOSHUIZEN, B.; MEEÛS, C.; BRUIJN, M.; DELESALLE, C. Substrate use in horses during exercise - the 'fasted' compared to the postprandial state. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. v. 86, p.275-284, 2017.

ROEDIGER, W. E. The starved colon-diminished mucosal nutrition, diminished absorption, and colitis. *Dis Colon Rectum*, v. 33, n. 10, p. 858-870, 1990.

ROONEY, D. K. Clinical nutrition. In: Reed, S.; Bayly, W.M. *Equine Internal Medicine*. 1 ed. Philadelphia: WB Saunderp, 216-250, 2000.

SALEM, S. E.; PROUDMAN, C.J.; ARCHER, D.C. Prevention of post operative complications following surgical treatment of equine colic: current evidence. *Equine Vet J*, 2015.

SCHALM, O. W. *Veterinary Hematology*, 6th ed. D. Weiss, J. Wardrop. Wiley-Blackwell, p.821-829, 2010.

SCHOSTER, A.; MOSING, M.; JALALI, M.; STAEMPFLI, H. R.; WEESE, J. S. Effects of transport, fasting and anaesthesia on the faecal microbiota of healthy adult horses. *Equine Veterinary Journal* v. 48, p. 595–602, 2016.

SCRIMSHAW, N. S., SAN GIOVANNI, J. P.: Synergism of nutrition, infection, and immunity: an overview. *Am J Clin Nutr*. v. 66, p.464–477, 1997.

SHRIKHANDE, S. V. et al. Is early feeding after major gastrointestinal surgery a fashion or an advance? evidence- based review of literature. *J Cancer Res Ther*, v.5, 232-239, 2009.

SIMPSON, K. W.; BIRNBAUM, N. Fluid and electrolyte disturbances in gastrointestinal and pancreatic diseases. In: DIBARTOLA, S. P. *Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disorders In Small Animal Practice*. St. Louis: Saunders Elsevier, p. 420-436, 2006.

STASHAK, T. S. Principles of wound healing. In: *Equine wound management*. London:Lea & Febiger, p. 1-18, 1994.

THOMPSON, C. S. et al. Effect of starvation on hypothalamic-pituitary-thyroid function in the rat. *Br. J. Exp. Path.*, v. 68, n. 9, p. 767–775, 1987.

TOTH, B. et al. Effect of feed deprivation on selected parameters of lipid mobilisation and hepatic function in healthy Akhal Teke horses. *Equine Vet J*, v.50, n.1, 98-103, 2017.

TRUBIAN, P. S. Octreotide subcutâneo e cicatrização de sutura gástrica em ratos: estudo tensiométrico e da morfometria do colágeno. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2004.

TSUTSUMI, H. et al. Diurnal variations and effects of fasting on blood constituents in minipigs. *Exp. Anim*. V.48 (4), p. 247-254, 1999.

TUMAS, D. B. et al. Corticosteroid immunosuppression and monoclonal antibody-mediated CD5⁺ T lymphocyte depletion in normal and quine infectious anaemia virus-carrier horses. *J Gen Vir*, v.75, p.959-968, 1994.

VALLE, E. et al. Nutritional management of hospitalized horses for colic according to their risk category. In abstract programme of the eleventh international equine colic research symposium, p.51, 2014.

WALDRIDGE, B. M. Nutritional Management of Equine Diseases and Special Cases, Wiley-Blackwell, p.317, 2017

WILMINK, J. M.; VAN WEEREN, P. R. Differences in wound healing between horses and ponies: application of research results to the clinical approach of equine wounds. Clin Tech in Equine Pract., v.3, n.2, p. 123-1133, 2004.

WINTERGERST, E. S.; MAGGINI, S.; HORNIG, D. H. Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. Ann Nutr Metab. v. 51, p.301-323, 2007.

APÊNDICE

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$), hemoglobina (g/dL) e hematócrito (%) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	HEMACIAS ($\times 10^6/\mu\text{L}$)			HEMOGLOBINA (g/dL)			HEMATÓCRITO (%)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	7,1 $\pm$ 0,5		7,4 $\pm$ 1,1	10,8 $\pm$ 0,7		11,5 $\pm$ 1,3	31,2 $\pm$ 2,5		33,0 $\pm$ 3,6
6	7,2 $\pm$ 0,6		7,2 $\pm$ 1,1	10,8 $\pm$ 0,6		11,0 $\pm$ 1,2	31,4 $\pm$ 2,6		31,8 $\pm$ 3,3
12	7,0 $\pm$ 0,9		6,7 $\pm$ 1,3	10,3 $\pm$ 0,9		9,8 $\pm$ 1,5	30,4 $\pm$ 3,1		29,0 $\pm$ 4,1
20	6,9 $\pm$ 0,3	7,1 $\pm$ 0,6	6,9 $\pm$ 0,9	10,8 $\pm$ 0,8	11,1 $\pm$ 0,9	10,7 $\pm$ 1,0	31,0 $\pm$ 2,6	31,5 $\pm$ 2,8	30,6 $\pm$ 2,5
28	6,8 $\pm$ 0,7	7,3 $\pm$ 0,8	6,8 $\pm$ 0,7	10,7 $\pm$ 1,1	11,3 $\pm$ 0,6	10,6 $\pm$ 0,8	29,9 $\pm$ 2,8	31,7 $\pm$ 2,8	30,0 $\pm$ 1,9
36	6,8 $\pm$ 0,4	7,3 $\pm$ 0,7	6,8 $\pm$ 0,9	10,3 $\pm$ 0,8	10,9 $\pm$ 0,5	10,3 $\pm$ 0,8	30,2 $\pm$ 2,4	31,7 $\pm$ 1,9	30,0 $\pm$ 2,1
44	7,0 $\pm$ 0,9	7,9 $\pm$ 0,8	7,1 $\pm$ 1,0	10,9 $\pm$ 0,9	12,0 $\pm$ 0,8	10,9 $\pm$ 0,8	31,2 $\pm$ 3,6	34,9 $\pm$ 2,8	31,5 $\pm$ 2,5
52	7,3 $\pm$ 0,8	7,8 $\pm$ 0,9	7,2 $\pm$ 0,9	11,3 $\pm$ 1,0	11,4 $\pm$ 0,8	10,8 $\pm$ 0,6	32,2 $\pm$ 3,0	33,9 $\pm$ 2,5	32,0 $\pm$ 2,1
60	7,2 $\pm$ 0,4	7,5 $\pm$ 0,6	7,0 $\pm$ 0,6	10,9 $\pm$ 1,0	11,1 $\pm$ 0,5	10,4 $\pm$ 0,6	32,0 $\pm$ 2,6	32,4 $\pm$ 1,8	30,9 $\pm$ 1,6
68	7,0 $\pm$ 0,6	7,5 $\pm$ 0,7	6,9 $\pm$ 0,7	10,9 $\pm$ 1,1	11,6 $\pm$ 0,7	10,8 $\pm$ 0,6	31,1 $\pm$ 2,8	32,8 $\pm$ 2,7	31,0 $\pm$ 2,3
72	-	-	7,1 $\pm$ 0,9	-	-	10,9 $\pm$ 0,6	-	-	31,19 $\pm$ 2,7

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão de leucócitos ($/\mu\text{L}$) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	LEUCÓCITOS ($/\mu\text{L}$)		
	DT12	DC12	DT+C72
0		8600,00 $\pm$ 866,85	8950,00 $\pm$ 1224,74
6		8162,50 $\pm$ 989,86	8025,00 $\pm$ 942,26
12		7437,50 $\pm$ 1296,08	6750,00 $\pm$ 1295,05

20	8050,00 ± 1138,71	8925,00 ± 991,21	6912,50 ± 1277,76
28	7475,00 ± 1214,84	7875,00 ± 960,47	6825,00 ± 1521,04
36	8450,00 ± 1147,46	8225,00 ± 1560,72	7112,50 ± 2314,20
44	9075,00 ± 1307,35	8875,00 ± 1170,11	6950,00 ± 1922,05
52	8425,00 ± 1562,85	8075,00 ± 1050,00	6575,00 ± 1971,76
60	9425,00 ± 2230,66	9250,00 ± 1429,45	6562,50 ± 2143,39
68	9100,00 ± 1856,52	9050,00 ± 873,69	6250,00 ± 1741,92
72	--	--	6150,00± 1725,44

Tabela 6. Valores médios e desvio padrão da contagem diferencial de leucócitos (neutrófilos (/μL), linfócitos (/μL), monócitos (/μL), eosinófilos (/μL) e basófilos (/μL)) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 72 e dieta convencional 72 (DT+C72), durante período de jejum, sendo de T0 a T72, N=8

LEUCÓCITOS

TEMPO (H)	NEUTRÓFILOS (/μL)	LINFÓCITOS (/μL)	MONÓCITOS (/μL)	EOSINÓFILOS (/μL)	BASÓFILOS (/μL)
0	1850,2± 1971,1	2393,2±2559,2	120,3±169,6	89,1±122,3	22,0±40,
6	1585,0±1770,9	2163,8±2313,6	88,5±127,0	79,0±125,6	58,6±78,7
12	1445,7±1529,0	1634,7±1716,3	47,8±73,5	31,2± 45,1	40,3±49,5
20	1430,7±1472,4	1525,3±1604,5	75,7±106,5	30,6± 32,5	37,5±71,4
28	1727,2±1796,9	1254,2±1309,9	77,2±90,4	8,7± 23,9	32,5±71,9
36	1690,2±1754,9	1289,5±1422,5	81,6±120,9	36,8± 54,1	14,2±26,0
44	1580,0±1702,4	1374,2±1464,9	84,5±103,5	9,2± 24,5	14,5±40,2
52	1487,8±1567,2	1260,7±1377,6	48,2±58,4	0,0± 0,0	15,6±28,1
60	1436,2±1638,3	1316,5±1398,0	69,1±94,7	15,5± 28,6	0,1±0,3
68	1642,1±792,5	1186,5±1295,8	53,5±63,3	0,1± 0,3	5,2±14,4
72	1688,3±1798,0	1047,6±1147,3	80,0±112,7	8,7± 24,3	0,2±0,7

Tabela 7. Valores médios e desvio padrão de leucócitos (/μL) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

LEUCÓCITOS (/μL)

TEMPO PÓS JEJUM (H)	DT12	DC12	DT72	DC72
---------------------	------	------	------	------

8	8050±1138	8925±991	6050±1327	8000±1827
16	7475±1214	7875±960	8075±1040	8625±2790
24	8450±1147	8225±1560	9475±1203	9450±2142
32	9075±1307	8875±1170	9775±368	9200±1589
40	8425±1562	8075±1050	10375±1239	9425±1711
48	9425± 2230	9250±1429	11125±1761	9425±1374
56	9100±1856	9050± 873	10550±2161	9025±1265
64	7775±1340	8925±1721	10775±1950	7500±4705
72	9600±3422	8775±1158	10525±1027	8925±1660
84	9925±2242	9425±981	9525±1144	8800±1984
96	9175±2064	9000±697	9325±1046	9075±1359
108	9000±1783	9400±734	9275±1068	8650±1725
120	8200±1264	9050± 793	9150±714	8925±1860
132	8550±1212	9500±1095	8775±1034	8525±2254
144	8150±1601	9575±1299	9450± 500	8800±1700
360	8425±1123	9075±1645	9650± 896	8350±1543
720	8325±1564	8425±1359	8150± 1327	8350±1502

Tabela 8. Valores médios e desvio padrão da função renal, uréia (mg/dL) e creatinina (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	UREIA (mg/dL)			CREATININA (mg/dL)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	23,5±4,2		23,3±5,5	1,0±0,21		1,1±0,28
6	30,2±11,9		33,2±17,5	1,1±0,22		1,2±0,32
12	25,7±6,7		22,6±5,2	1,0±0,21		1,0±0,25
20	27,4±4,7	25,0±4,8	29,2±5,1	1,0±0,13	1,01±0,25	1,1±0,27
28	25,5±6,3	24,4±2,8	31,9±6,7	1,0±0,12	1,02±0,25	1,1±0,25
36	26,6±5,2	28,1±6,3	34,8±8,3	1,0±0,12	1,07±0,32	1,2±0,31
44	26,2±5,2	27,0±4,1	34,1±8,2	1,2±0,17	1,16±0,19	1,3±0,27
52	24,2±4,2	27,3±6,0	35,5±7,4	1,1±0,15	1,07±0,20	1,2±0,28
60	23,5±5,5	26,8±4,6	38,3±7,6	1,1±0,21	1,10±0,25	1,3±0,31
68	24,0±7,4	25,1±5,2	37,3±7,4	1,1±0,18	1,13±0,18	1,3±0,30

72	-	-	36,1±8,2	-	-	1,3±0,3
----	---	---	----------	---	---	---------

Tabela 9. Valores médios e desvio padrão de função renal, uréia (mg/dL) e creatinina (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

TEMPO PÓS JEJUM (H)	URÉIA (mg/dL)				CREATININA (mg/dL)			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
8	27,4±4,7	25,0±4,8	52,7±29,5	39,4±8,2	1,05±0,13	1,01±0,25	1,24±0,13	1,38±0,44
16	25,5±6,3	24,4±2,8	36,4±7,6	37,0±10,5	1,03±0,12	1,02±0,25	1,34±0,11	1,43±0,41
24	26,6±5,2	28,1±6,3	29,2±3,0	29,1±9,4	1,09±0,12	1,07±0,32	1,27±0,13	1,35±0,37
32	26,2±5,2	27,0±4,1	25,9±4,6	28,1±9,2	1,20±0,17	1,16±0,19	1,17±0,15	1,30 ±0,34
40	24,2±4,2	27,3±6,0	23,2±3,9	22,2±5,5	1,13±0,15	1,07±0,20	1,17±0,09	1,27±0,36
48	23,5±5,5	26,8±4,6	24,5±3,9	22,6±6,8	1,18±0,21	1,10±0,25	1,26±0,22	1,29±0,35
56	24,0±4,2	25,1±5,2	23,6±2,5	20,7±5,4	1,18±0,18	1,13±0,18	1,11±0,13	1,19±0,38
64	24,7±6,4	25,7±5,4	21,8±3,2	20,9±4,9	1,26±0,20	1,05±0,13	1,07±0,12	1,18±0,29
72	22,9±4,6	24,0±5,2	21,0±2,0	18,2±2,9	1,16±0,15	1,09±0,27	1,09±0,23	1,17±0,31
84	22,3±3,3	23,0±3,0	18,4±2,7	20,0±6,3	1,20±0,16	0,91±0,58	0,98±0,14	1,11±0,28
96	23,9±4,7	23,1±1,3	18,1±3,8	19,0±8,0	1,18±0,16	1,12±0,26	0,99±0,17	1,14±0,22
108	23,0±4,1	22,0±4,6	19,5±4,5	20,7±7,7	1,18±0,18	1,10±0,23	1,00±0,18	1,10±0,20
120	23,0±4,9	21,3±3,9	19,5±5,8	20,0±7,1	1,17±0,15	1,08±0,20	1,08±0,17	1,15±0,23
132	21,2±6,1	21,3±5,9	19,1±5,4	21,7±6,9	1,18±0,16	1,09±0,25	1,05±0,25	1,12±0,23
144	20,7±4,8	19,7±4,9	19,7±5,0	20,9±3,8	1,12±0,18	1,03±0,21	1,02±0,22	1,17±0,21
360	23,1±1,8	26,2±4,4	26,5±2,3	24,0±7,6	1,24±0,17	1,18±0,23	1,16±0,19	1,28±0,29
720	26,2±1,9	25,3±3,6	29,1±3,6	28,3±2,2	1,10±0,18	1,03±0,19	1,05±0,12	1,13±0,21

Tabela 10. Valores médios e desvio padrão de proteína total (g/dL), albumina (g/dL) e globulina (g/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	PROTEÍNA TOTAL (g/dL)			ALBUMINA (g/dL)			GLOBULINA (g/dL)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	6,5±0,8		6,65±0,4	2,5±0,1		2,6±0,1	4,0±0,8		4,0±0,4
6	6,7±0,8		6,84±1,3	2,8±0,3		2,8±0,4	3,9±0,7		3,9±1,0

12	6,7±0,5		6,34±0,4	2,6±0,1		2,6±0,1	4,0±0,6		3,7±0,3
20	6,6±0,7	6,3±0,6	6,83±0,5	2,6±0,0	2,5±0,0	2,8±0,1	4,0±0,8	3,8±0,6	4,0±0,5
28	6,8±0,8	6,6±0,5	6,73±0,3	2,6±0,1	2,7±0,1	2,8±0,0	4,2±0,9	3,9±0,6	3,8±0,3
36	6,5±0,8	6,5±0,5	6,76±0,5	2,6±0,1	2,6±0,1	2,8±0,1	3,9±0,8	3,8±0,3	3,9±0,4
44	6,4±1,0	6,7±0,6	6,80±0,4	2,5±0,0	2,7±0,1	2,8±0,1	3,9±0,9	4,0±0,5	4,0±0,4
52	6,7±0,9	6,4±0,7	6,98±0,4	2,6±0,0	2,5±0,2	2,8±0,2	4,0±0,9	3,8±0,5	4,1±0,4
60	6,3±0,6	6,3±0,6	6,81±0,5	2,5±0,1	2,6±0,1	2,8±0,1	3,7±0,7	3,7±0,5	3,9±0,4
68	6,5±0,8	6,4±0,5	6,93±0,3	2,5±0,1	2,7±0,0	2,8±0,0	3,9±0,8	3,6±0,5	4,0±0,3
72	-	-	6,8±0,3	-	-	2,9±0,1	-	-	3,9±0,3

Tabela 11. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina total (mg/dL), bilirrubina direta (mg/dL) e bilirrubina indireta (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	BT (mg/dL)			BD (mg/dL)			BI (mg/dL)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	0,56±0,25		0,60±0,21	0,31± 0,08		0,35±0,08	0,25±0,21		0,25±0,14
6	0,77±0,27		0,70±0,16	0,36± 0,08		0,39±0,06	0,41±0,26		0,31±0,13
12	0,83±0,30		0,75±0,22	0,35± 0,07		0,39±0,06	0,48±0,31		0,37±0,18
20	0,88±0,12	0,80±0,11	1,44±0,20	0,34±0,12	0,39±0,06	0,36±0,15	0,54±0,13	0,41±0,07	1,08±0,33
28	1,09±0,48	0,95±0,19	1,73±0,35	0,39±0,13	0,42±0,04	0,39±0,19	0,71±0,55	0,53±0,16	1,34±0,46
36	1,04±0,39	0,71±0,04	1,86±0,70	0,32±0,17	0,38±0,03	0,37±0,16	0,72±0,50	0,33±0,07	1,49±0,83
44	0,92±0,31	0,64±0,14	2,54±0,61	0,35±0,13	0,37±0,07	0,37±0,16	0,57±0,37	0,27±0,07	2,17±0,74
52	0,74±0,50	0,74±0,25	2,87±0,76	0,33±0,09	0,37±0,09	0,42±0,18	0,41±0,58	0,37±0,17	2,45±0,88
60	0,97±0,34	0,82±0,25	3,27±0,91	0,35±0,10	0,38±0,09	0,45±0,18	0,63±0,41	0,4±0,16	2,82±1,02
68	0,92± 0,28	0,77±0,26	3,62±0,98	0,36±0,11	0,35±0,11	0,43±0,19	0,57±0,37	0,42±0,16	3,19±1,11
72	-	-	3,70±1,07	-	-	0,46±0,20	-	-	3,24±1,20

Tabela 12. Valores médios e desvio padrão de bilirrubina total (mg/dL), bilirrubina direta (mg/dL) e bilirrubina indireta (mg/dL), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

BT (mg/dL)

BD (mg/dL)

BI (mg/dL)

TEMPO PÓS JEIUM (H)	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
8	0,88 ± 0,12	0,80 ± 0,11	2,80 ± 1,19	3,79 ± 0,73	0,34 ± 0,12	0,39 ± 0,06	0,55 ± 0,17	0,37 ± 0,16	0,54 ± 0,13	0,41 ± 0,07	2,25 ± 1,36	3,42 ± 0,73
16	1,09 ± 0,48	0,95 ± 0,19	2,09 ± 0,88	2,74 ± 0,80	0,39 ± 0,13	0,42 ± 0,04	0,51 ± 0,15	0,36 ± 0,20	0,71 ± 0,55	0,53 ± 0,16	1,58 ± 1,04	2,38 ± 0,85
24	1,04 ± 0,39	0,71 ± 0,04	1,27 ± 0,36	1,82 ± 1,01	0,32 ± 0,17	0,38 ± 0,03	0,48 ± 0,06	0,40 ± 0,19	0,72 ± 0,50	0,33 ± 0,07	0,80 ± 0,40	1,43 ± 1,06
32	0,92 ± 0,31	0,64 ± 0,14	1,20 ± 0,45	1,60 ± 0,92	0,35 ± 0,13	0,37 ± 0,07	0,45 ± 0,09	0,38 ± 0,12	0,57 ± 0,37	0,27 ± 0,07	0,75 ± 0,48	1,22 ± 0,99
40	0,74 ± 0,50	0,74 ± 0,25	1,18 ± 0,35	1,22 ± 0,40	0,33 ± 0,09	0,37 ± 0,09	0,43 ± 0,07	0,38 ± 0,11	0,41 ± 0,58	0,37 ± 0,17	0,75 ± 0,36	0,85 ± 0,49
48	0,97 ± 0,34	0,82 ± 0,25	1,00 ± 0,66	0,82 ± 0,35	0,35 ± 0,10	0,38 ± 0,09	0,29 ± 0,20	0,36 ± 0,07	0,63 ± 0,41	0,44 ± 0,16	0,70 ± 0,53	0,47 ± 0,40
56	0,92 ± 0,28	0,77 ± 0,26	0,92 ± 0,61	0,60 ± 0,36	0,36 ± 0,11	0,35 ± 0,11	0,28 ± 0,20	0,25 ± 0,17	0,57 ± 0,37	0,42 ± 0,16	0,64 ± 0,51	0,35 ± 0,26
64	0,88 ± 0,40	0,94 ± 0,21	0,92 ± 0,52	0,66 ± 0,31	0,31 ± 0,05	0,42 ± 0,07	0,37 ± 0,08	0,32 ± 0,03	0,57 ± 0,42	0,52 ± 0,15	0,55 ± ± 0,48	0,34 ± 0,31
72	1,07 ± 0,48	0,81 ± 0,08	0,90 ± 0,40	0,63 ± 0,33	0,35 ± 0,11	0,40 ± 0,05	0,39 ± 0,09	0,32 ± 0,05	0,73 ± 0,49	0,41 ± 0,09	0,51 ± 0,31	0,31 ± 0,28
84	0,62 ± 0,22	0,59 ± 0,37	0,97 ± 0,42	0,75 ± 0,17	0,33 ± 0,08	0,31 ± 0,12	0,37 ± 0,12	0,37 ± 0,04	0,29 ± 0,26	0,28 ± 0,26	0,60 ± 0,40	0,38 ± 0,14
96	1,01 ± 0,33	0,84 ± 0,26	0,88 ± 0,40	0,64 ± 0,13	0,34 ± 0,13	0,39 ± 0,02	0,37 ± 0,07	0,34 ± 0,05	0,67 ± 0,40	0,44 ± 0,25	0,51 ± 0,36	0,30 ± 0,08
108	0,80 ± 0,37	0,54 ± 0,17	0,86 ± 0,43	0,69 ± 0,08	0,33 ± 0,12	0,34 ± 0,07	0,36 ± 0,05	0,36 ± 0,06	0,47 ± 0,41	0,20 ± 0,10	0,50 ± 0,44	0,34 ± 0,06
120	1,00 ± 0,47	0,72 ± 0,25	0,88 ± 0,46	0,68 ± 0,19	0,32 ± 0,12	0,39 ± 0,06	0,36 ± 0,06	0,35 ± 0,04	0,68 ± 0,57	0,33 ± 0,20	0,52 ± 0,45	0,33 ± 0,15
132	0,89 ± 0,40	0,57 ± 0,21	0,95 ± 0,68	0,76 ± 0,16	0,33 ± 0,08	0,33 ± 0,08	0,34 ± 0,03	0,37 ± 0,03	0,56 ± 0,46	0,24 ± 0,13	0,61 ± 0,71	0,39 ± 0,15
144	1,00 ± 0,41	0,72 ± 0,12	0,71 ± 0,46	0,73 ± 0,17	0,32 ± 0,11	0,37 ± 0,05	0,22 ± 0,16	0,34 ± 0,01	0,68 ± 0,47	0,35 ± 0,09	0,49 ± 0,45	0,39 ± 0,18
360	1,10 ± 0,62	0,77 ± 0,30	0,72 ± 0,12	0,91 ± 0,42	0,25 ± 0,16	0,37 ± 0,08	0,36 ± 0,02	0,38 ± 0,07	0,85 ± 0,60	0,40 ± 0,23	0,36 ± 0,12	0,53 ± 0,44
720	1,01 ± 0,40	0,77 ± 0,32	0,64 ± 0,04	0,84 ± 0,13	0,34 ± 0,09	0,35 ± 0,06	0,34 ± 0,03	0,38 ± 0,09	0,67 ± 0,48	0,42 ± 0,28	0,30 ± 0,01	0,45 ± 0,17

Tabela 13. Valores médios e desvio padrão de AST (U/L) e GGT (U/L)) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	AST (U/L)			GGT (U/L)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	271,2±32,9		280,2±23,3	10,1±4,6		14,5±7,0
6	286,0±35,2		297,7±23,2	13,8 ±1,8		19,0±13,3
12	272,5±37,9		271,2±33,3	11,7±3,3		13,7±7,6
20	261,5±51,2	292,25±24,6	295,1±27,4	12,2±3,6	10,00±2,4	16,0±9,2
28	275,0±50,9	301,00±23,3	294,7±24,4	13,0±3,1	12,25±1,5	16,2±10,2
36	267,7±41,8	291,75±20,0	302,5±23,6	12,0±2,7	7,00±4,6	10,3±6,2
44	254,7±47,4	300,50±20,2	309,3±27,3	12,0±1,6	8,25±2,8	13,1±7,6
52	275,5±51,3	301,25±32,1	313,2±18,9	12,2±4,1	9,50±1,2	13,8±8,4
60	264,5±54,5	279,25±32,93	306,7±18,9	12,2±2,8	12,00±1,1	14,5±8,3
68	269,2±53,5	290,75±25,1	321,6±20,2	12,5±3,3	10,25±2,0	14,6±7,7
72	-	-	323,75±17,69	-	-	14,63±9,29

Tabela 14. Valores médios e desvio padrão de AST (U/L) e GGT (U/L)), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

TEMPO PÓS JEJUM (H)	AST (U/L)				GGT (U/L)			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
8	261,5±51,2	292,2±24,6	302,0±20,8	325,5±17,8	12,2±3,6	10,0±2,4	10,2±4,11	15,5±8,5
16	275,0±50,9	301,0±23,3	305,5±17,7	318,0±17,5	13,0±3,1	12,2±1,5	14,0±8,37	13,5±8,2
24	267,7±41,8	291,7±20,0	324,2±31,4	323,7±22,2	12,0±2,7	7,0±4,6	10,7± 0,56	12,0±9,8
32	254,7±47,4	300,5±20,2	299,7±25,5	315,0±18,3	12,0±1,6	8,2±2,8	12,5±8,89	14,2±9,9
40	275,5±51,3	301,2±32,1	295,2±25,3	306,7±22,8	12,2±4,1	9,5±1,2	12,0±8,37	13,2±6,4
48	264,5±54,59	279,2±32,9	301,7±33,6	310,7±15,2	12,2±2,8	12,0±1,1	11,5±7,59	12,5±8,2
56	269,2±53,5	290,7±25,1	282,5±35,3	292,7±28,3	12,5±3,3	10,2±2,0	10,2± 0,97	9,7±1,0

64	287,5±55,9	287,0±28,2	279,7±25,1	290,5±5,8	12,2±2,9	12,7±1,8	10,5±8,23	12,5±7,1
72	280,7±56,2	284,2±30,5	279,7±27,2	291,2±9,4	12,7±2,6	10,7±2,6	11,5±8,10	12,2±7,0
84	282,0±53,5	294,2±35,2	279,2±30,1	276,7±11,5	9,2±4,2	8,0±0,8	12,5±7,33	13,0±6,2
96	276,0±45,1	287,5±28,7	269,7±26,6	283,7±8,8	13,5±3,0	12,2±2,3	12,2±7,68	15,0±7,3
108	273,5±42,8	284,0±20,0	272,0±36,4	275,5±13,3	10,0±2,4	8,2±1,7	11,5±7,94	12,2±7,5
120	269,2±44,6	293,0±22,6	279,5±31,1	287,2±10,2	10,5±3,1	8,5±1,7	12,2±5,56	12,7±5,6
132	273,7±35,0	286,7±19,6	272,5±37,3	273,5±13,3	11,0±3,1	9,2±1,5	12,7±7,04	12,7±4,5
144	274,0±44,1	278,2±26,3	267,7±40,6	273,0±8,0	13,2±2,2	10,2±1,7	10,5±5,74	12,2±5,3
360	277,7±11,8	286,5±6,1	279,7±33,2	272,5±16,5	11,2±3,3	10,7±2,8	13,2±6,85	13,0±6,0
720	263,5±27,8	289,5±14,0	310,5±46,9	286,5±35,9	10,7±2,8	8,2±4,1	11,5±5,51	11,0±3,5

Tabela 15. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) e triglicérides (mg/dL) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	COLESTEROL (mg/dL)			TRIGLICÉRIDES (mg/dL)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	87,31 ± 14,61		89,13 ± 17,30	15,69 ± 8,02		16,26 ± 6,41
6	95,40 ± 24,77		102,28 ± 23,75	19,28 ± 12,74		20,10 ± 11,16
12	90,44 ± 12,54		88,80 ± 16,77	13,86 ± 6,18		21,50 ± 11,52
20	67,83 ± 21,57	95,60 ± 15,67	98,64 ± 16,97	14,53 ± 4,53	14,13 ± 12,14	14,34 ± 3,63
28	84,33 ± 13,84	98,80 ± 17,69	103,60 ± 16,20	15,70 ± 4,70	16,25 ± 9,86	34,83 ± 19,82
36	82,70 ± 12,42	96,70 ± 13,15	108,74 ± 15,80	15,30 ± 2,58	21,88 ± 11,42	59,84 ± 32,55
44	78,90 ± 12,66	93,20 ± 16,71	111,01 ± 13,96	16,80 ± 2,58	18,25 ± 5,40	111,45 ± 64,36
52	84,98 ± 13,88	95,63 ± 17,05	117,81 ± 18,95	15,55 ± 4,52	17,78 ± 9,10	162,80 ± 89,06
60	81,45 ± 11,08	95,03 ± 18,29	119,73 ± 20,46	15,88 ± 2,35	22,88 ± 8,33	202,00 ± 105,53
68	81,05 ± 7,13	94,48 ± 12,88	122,55 ± 19,44	13,88 ± 1,05	22,68 ± 10,19	217,40 ± 100,75
72	-	-	128,89±19,21	-	-	246,73±127,46

Tabela 16. Valores médios e desvio padrão de colesterol (mg/dL) e triglicérides (mg/Dl), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

TEMPO PÓS JEJUM (H)	COLESTEROL (mg/dL)				TRIGLICÉRIDES (mg/dL)			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
8	67,8±21,5	95,6±15,6	135,9±8,2	113,3±16,9	14,5±4,5	14,1±12,1	245,3±39,99	222,5±165,1
16	84,3±13,8	98,8±17,6	125,4±10,4	107,6±16,4	15,7±4,7	16,2±9,8	150,9±9,00	84,8±62,4
24	82,7±12,4	96,7±13,1	123,5±10,1	111,1±20,2	15,3±2,5	21,8±11,4	52,3±23,79	100,1±123,2
32	78,9±12,6	93,2±16,7	122,7±4,0	102,4±19,0	16,8±2,5	18,2±5,4	41,4±12,99	46,5±26,6
40	84,9±13,8	95,6±17,0	116,7±12,8	99,4±11,7	15,5±4,5	17,7±9,1	28,9±9,53	23,9±11,3
48	81,4±11,0	95,0±18,2	117,8±10,0	98,9±13,3	15,8±2,3	22,8±8,3	27,2±7,22	22,3±13,1
56	81,0±7,1	94,4±12,8	114,9±2,9	94,0±13,4	13,8±1,0	22,6±10,1	31,8±15,08	20,5±7,9
64	82,3±6,2	99,8±10,3	111,9±7,2	92,9±14,4	15,7±4,5	25,1±17,6	37,1±30,26	21,7±5,2
72	85,8±10,3	94,7±12,6	110,2±8,5	91,4±14,4	13,8±4,6	25,8±9,5	30,9±23,53	16,7±8,4
84	84,6±13,4	95,3±12,5	107,6±5,5	85,55±10,5	15,9±6,2	21,0±9,4	22,6±15,33	18,4±6,9
96	84,6±8,6	95,6±8,3	106,2±10,5	88,7±21,7	17,8±11,8	21,8±10,6	15,7±6,15	14,3±6,9
108	80,7±7,7	97,1±14,3	98,4±10,6	85,3±21,1	15,2±4,1	17,0±7,1	14,9±3,31	15,3±3,4
120	85,4±6,0	99,6±12,6	100,9±9,6	84,6±13,7	17,5±6,7	19,8±9,0	11,2±3,60	11,9±4,6
132	83,0±9,2	94,5±8,5	93,8±6,5	78,4±8,6	15,9±6,3	15,4±4,3	13,5±5,83	17,5±4,2
144	83,1±7,9	95,4±14,6	90,1±5,1	80,0±10,6	18,1±10,3	17,2±4,4	9,8±1,70	16,0±8,5
360	86,9±8,2	98,2±4,5	95,8±11,7	79,8±7,3	15,8±4,0	18,8±8,0	14,7±2,34	23,1±16,6
720	82,6±8,0	100,0±9,3	98,6±9,0	84,2±6,3	19,3±5,4	20,3±7,3	21,7±6,03	20,1±12,8

Tabela 17. Valores médios e desvio padrão de glicose (mg/dL) e lactato (mmol/L) dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período de jejum, sendo de T0 a T12, N=8 e de T20 a T68, N=4 nos grupos DT12 e DC12 e, de T0 a T68, N=8, nos grupos DT72 e DC72 (DT+C72).

TEMPO (H)	GLICOSE (mg/dL)			LACTATO (mmol/L)		
	DT12	DC12	DT+C72	DT12	DC12	DT+C72
0	81,6±3,6		81,1±6,2	1,38±0,38		1,29±0,22
6	79,4±6,2		86,8± 6,1	1,14±0,23		1,17±0,18

12	80,7±11,4		105,9±19,5	1,12±0,23		1,17±0,26
20	85,0±5,0	78,65 ± 5,2	85,0±7,8	1,24±0,40	1,11±0,19	1,00±0,21
28	86,4±2,8	87,60 ± 5,1	85,1±8,3	1,42±0,59	1,23±0,33	1,12±0,16
36	84,1±7,7	80,35 ± 10,5	83,0±5,9	1,02±0,18	1,65±0,47	1,14±0,21
44	85,1±6,6	82,85 ± 7,9	80,8±5,8	1,17±0,36	1,59±0,56	1,06±0,17
52	82,8±3,3	85,75 ± 6,1	80,0±7,4	1,46±0,75	1,71±0,55	1,10±0,26
60	84,9±9,3	85,63 ± 4,0	76,4±8,6	1,26±0,57	1,20±0,21	1,00±0,10
68	86,5±5,4	82,23 ± 8,5	75,7±7,4	1,26±0,36	1,65±0,43	1,13±0,26
72	-	-	78,89±6,70	-	-	1,04±0,57

Tabela 18. Valores médios e desvio padrão de glicose (mg/dL) e lactato (mmol/L), dos equinos pertencentes aos grupos dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72), durante período pós-jejum, sendo N=4 para todos os grupos experimentais

TEMPO PÓS JEJUM (H)	GLICOSE (mg/dL)				LACTATO(mmol/L)			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
8	85,0±5,0	78,6±5,2	105,8±1,5	102,6±4,14	1,24±0,40	1,11±0,19	1,28±0,33	1,09±0,23
16	86,4±2,8	87,6±5,1	93,6±7,3	100,8±10,33	1,42±0,59	1,23±0,33	1,62±0,22	2,47±0,79
24	84,1±7,7	80,3±10,5	96,5±7,7	92,8±12,07	1,02±0,18	1,65±0,47	1,67±0,42	1,96±0,57
32	85,1±6,6	82,8±7,9	93,6±17,3	91,5±13,86	1,17±0,36	1,59±0,56	1,72±0,35	1,84±0,46
40	82,8±3,3	85,7±6,1	99,3±17,9	90,2±10,90	1,46±0,75	1,71±0,55	1,66±0,10	1,88±0,41
48	84,9±9,3	85,6±4,0	92,4±24,6	89,5±12,33	1,26±0,57	1,20±0,21	1,65±0,40	1,77±0,27
56	86,5±5,4	82,2±8,5	107,1±17,0	91,6±10,81	1,26±0,36	1,65±0,43	1,38±0,10	1,53±0,39
64	87,7±5,5	93,7±10,1	87,9±19,4	82,6±13,92	1,53±0,69	1,71±0,46	2,15±0,74	2,36±0,56
72	91,4±8,9	87,8±5,2	93,9±18,9	90,8±10,07	1,23±0,54	1,39±0,30	1,70±0,29	2,26±0,42
84	89,2±12,0	94,0±8,2	90,4±7,7	94,8±20,46	1,82±0,67	1,82±0,83	1,68±0,18	2,17±0,25
96	92,5±14,1	93,1±4,4	89,6±12,2	89,7±11,09	1,21±0,24	1,19±0,18	1,93±0,37	1,89±0,41
108	86,6±12,0	86,7±11,0	89,2±11,9	81,3±4,21	1,18±0,49	1,46±0,39	1,69±0,43	1,74±0,32
120	88,4±8,2	81,8±11,0	90,8±9,8	79,9±10,01	1,25±0,39	1,31±0,15	2,08±0,33	2,00±0,23
132	82,9±5,2	88,5±10,5	84,1±10,5	81,5±5,03	1,44±0,52	1,67±0,33	1,43±0,24	1,41±0,33

144	84,2±9,2	84,0±9,7	86,5±7,0	83,2±9,18	1,20±0,49	1,44±0,32	1,59±0,34	1,79±0,28
360	83,5±16,4	80,2±11,0	88,4±16,1	85,5±11,00	1,08±0,25	1,09±0,30	1,15±0,25	1,22±0,23
720	98,5±13,3	83,1±12,4	88,7±12,7	81,8±4,44	1,16±0,29	1,00±0,17	1,03±0,22	1,04±0,21

Tabela 19. Valores médios de altura (cm), largura (cm) e profundidade (cm) das feridas induzidas nos equinos; dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72); N=4 para todos os grupos. Erros padrão: altura = 0,48cm; largura = 0,17cm; profundidade = 0,07cm

TEMPO	ALTURA				LARGURA				PROFUNDIDADE			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
1	5,20	5,45	5,15	5,00	5,51	5,01	4,75	5,3	0,53	0,43	0,49	0,58
2	5,40	5,56	5,27	5,27	5,08	4,89	4,68	4,86	0,54	0,42	0,58	0,62
3	5,41	5,49	5,32	5,05	5,17	5,01	4,45	4,97	0,53	0,5	0,52	0,55
4	5,62	5,59	5,32	5,08	5,03	4,82	4,46	4,95	0,58	0,45	0,51	0,73
5	5,73	5,48	5,23	5,42	5,10	4,75	4,48	5	0,60	0,59	0,66	0,68
6	5,52	5,38	5,41	5,53	5,03	4,68	4,51	4,95	0,47	0,57	0,64	0,80
7	5,65	5,71	5,4	5,45	5,07	4,53	4,55	5	0,62	0,71	0,60	0,65
8	5,43	5,56	5,43	5,51	4,88	4,49	4,66	4,86	0,47	0,41	0,85	0,73
9	5,23	5,24	5,30	5,24	4,65	4,50	4,17	4,78	0,35	0,35	0,61	0,36
10	5,21	5,16	5,07	5,20	4,60	4,60	4,32	4,40	0,26	0,26	0,43	0,31
11	4,81	5,04	4,92	4,85	4,37	4,24	3,86	4,12	0,17	0,1	0,26	0,21
12	4,58	4,53	4,70	4,48	4,06	3,95	3,70	3,92	0,07		0,08	0,16
13	4,36	4,40	4,47	4,32	3,87	3,75	3,57	3,86			0,03	0,08
14	4,15	4,18	4,10	4,16	3,65	3,63	3,32	3,55			0,01	
15	3,98	3,81	3,76	3,78	3,62	3,37	3,17	3,28				
16	3,76	3,56	3,51	3,53	3,38	3,28	2,95	3,15				
17	3,45	3,34	3,37	3,28	3,15	2,99	2,75	3,01				
18	3,36	3,37	3,27	3,07	3,08	3,01	2,70	2,86				
19	3,13	3,00	3,05	2,92	3,03	2,92	2,72	2,72				
20	3,10	2,96	2,90	2,85	3,08	2,97	2,67	2,80				
21	3,08	2,94	7,73	2,91	2,82	2,66	2,55	2,32				
22	3,01	2,86	2,55	2,66	2,67	2,70	2,41	2,42				
23	2,88	2,78	2,60	2,81	2,67	2,64	2,42	2,52				
24	2,72	2,72	2,56	2,75	2,60	2,57	2,45	2,61				
25	2,66	2,55	2,33	2,80	2,57	2,38	2,36	2,40				
26	2,55	2,37	2,37	2,81	2,57	2,37	2,20	2,60				
27	2,55	2,35	2,22	2,62	2,42	2,42	2,17	2,61				
28	2,52	2,38	2,28	2,47	2,32	2,25	2,30	2,37				
29	2,45	2,29	2,20	2,52	2,45	2,38	2,31	2,40				
30	2,36	2,16	2,30	2,40	2,25	2,27	2,22	2,52				

Tabela 20. Valores médios de secreção, edema e crosta (escore de 0 ausente, escore 1 presente) das feridas induzidas nos equinos; dieta total 12 (DT12), dieta convencional 12 (DC12), dieta total 72 (DT72) e dieta convencional 72 (DC72); N=4 para todos os grupos. Erros padrão: secreção = 0,14; edema = 0,18; crosta = 0,18.

TEMPO	SECREÇÃO				EDEMA				CROSTA			
	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72	DT12	DC12	DT72	DC72
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0,5	0,75	0,75	1	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	1
3	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	1	0,75	1	1	1
4	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0,75	0,5	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0,5	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0,75	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0,75	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0,5	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0,25	0	0,5	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0,25	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0,25	0	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	0	0,25	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
17	0	0	0,25	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
18	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
19	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
20	0	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
21	0	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
22	0	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
23	0	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
24	0	0	0	0	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
25	0	0	0	0	0,5	0	0	0,25	0,5	0	0	0,25
26	0	0	0	0	0,5	0	0	0,25	0,5	0	0	0,25
27	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0,25
28	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0,25
29	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0,25
30	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0,25