

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA**

**FISTULIZAÇÃO TEMPORÁRIA DO CECO EM EQÜINOS:
ESTUDO EXPERIMENTAL DA TÉCNICA CIRÚRGICA E DA
VIABILIDADE DESTA VIA PARA A ADMINISTRAÇÃO DE
FLUÍDO ENTERAL**

FRANCISCO PUPO PIRES FERREIRA

BOTUCATU-SÃO PAULO

2006

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA**

**FISTULIZAÇÃO TEMPORÁRIA DO CECO EM EQÜINOS: ESTUDO
EXPERIMENTAL DA TÉCNICA CIRÚRGICA E DA VIABILIDADE DESTA VIA
PARA A ADMINISTRAÇÃO DE FLUÍDO ENTERAL**

FRANCISCO PUPO PIRES FERREIRA

Orientador: Prof. Dr. José Luiz de Mello Nicoletti

**Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Medicina
Veterinária da Universidade Estadual
Paulista, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de Mestre. Área de
Concentração: Cirurgia Veterinária.**

BOTUCATU – SÃO PAULO

2006

FRANCISCO PUPO PIRES FERREIRA

BOTUCATU, 25 DE AGOSTO DE 2006

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. José Luiz de Mello Nicoletti

Prof. Dr. Armen Thomassian

Prof. Dr. Roberto Pimenta de Pádua Foz Filho

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amigo e orientador Prof. Dr. José Luiz de Mello Nicoletti, pois de maneira firme e fraterna me conduziu, durante esta fase de aprendizado, e sem ele este trabalho não teria se realizado.

AGRADECIMENTOS

À Minha mãe Raquel Camargo Pupo e meu pai Eduardo Lebrão Pires Ferreira, pela dedicação, incentivo e amor incondicional de toda uma vida.

À minha esposa Fernanda da Silva Pereira Pires Ferreira, pelo apoio e dedicação incondicional.

Aos meus filhos, Leonardo, João Francisco e Cecília, que de maneira simples e infantil sempre me apoiaram, e são eles o grande incentivo para todas as conquistas da minha vida.

Aos Professores Carlos Alberto Hussni e Ana Liz Garcia Alves, pelo incentivo, participação direta neste trabalho e na minha formação pessoal e profissional.

Aos Professores Roberto Pimenta de P. Foz Filho, Armen Thomassian e Augusto Jose Savioli de Almeida Sampaio, componentes titulares e suplente, da banca examinadora por doarem seu tempo em mais esta fase de aprendizado.

À amiga Brunna Patrícia Almeida da Fonseca, pelo incentivo e participação direta na execução deste trabalho.

Aos colegas de Pós-graduação Paulo Vinicius Mortensen Steagall, Carlos Frederico Gitsio Klier Teixeira e Leandro Bertoni Cavalcanti Teixeira por terem contribuído, de forma grandiosa neste trabalho.

Aos Professores Carlos Eduardo Pacchini e Francisco Armando de Azevedo Souza, que me iniciaram na medicina eqüina e tanto contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Ao meu mestre e amigo Oswaldo Luiz Pasqualin que sempre foi e sempre será minha inspiração.

Aos colegas Dr. Gustavo Pântano de Cillo e Dr. Rolf Becker Modesto pelo apoio, colaboração e amizade.

Ao colega de Pós-graduação e companheiro de residência Marcos Jun Watanabe, que desde o início trabalhou, acompanhou e incentivou esse projeto.

Ao Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária da FMVZ – UNESP de Botucatu, que me acolheu e permitiu assim que me desenvolvesse profissionalmente.

Ao Hospital Veterinário, ao Laboratório Clínico e o Laboratório de Patologia Veterinária da FMVZ – UNESP de Botucatu, por que sem a direta colaboração destes, esse trabalho não se realizaria.

Aos Funcionários do setor de Cirurgia de Grandes Animais, José Correa e Luis Bernardes, pelo apoio e companheirismo.

Aos residentes do Serviço de Cirurgia de Grandes Animais, pelo apoio e companheirismo.

Aos amigos Ederson Roberto Mainini, Elias Durães Sader, Paulo Ricardo Massarelli Targa e Adriano José Sebastião, amigos de toda uma vida.

À Nice Camargo Pupo, por participar diretamente na minha educação e formação intelectual.

A CAPES pelo apoio financeiro sem o qual este trabalho não poderia ser realizado.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para que esse trabalho se realizasse.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Área de laparotomia no flanco direito, tricotomizada e anestesia local infiltrativa.....	30
Figura 2. Posição anatômica do ceco e local de implantação da sonda.....	30
Figura 3. Campo operatório e incisão de pele no flanco direito.....	31
Figura 4. Divulsão romba da musculatura (músculo transverso do abdômen) e visualização do peritônio.....	31
Figura 5. Região do corpo de ceco sendo fixada à musculatura abdominal com sutura de padrão simples contínuo.....	32
Figura 6. A) Ceco após fixação à musculatura abdominal, e local de inserção da sonda (Linha pontilhada) B) sonda de silicone tipo endotraqueal para cães com “cuff”, que será introduzida no ceco.....	32
Figura 7. Sonda introduzida no ceco e sutura da musculatura abdominal concluída.....	33
Figura 8. Região da fossa paralombar direita com a sonda fixada a pele por um fio de nylon monofilamentar (0,45mmØ)	33

Figura 9. Solução isotônica administrada no ceco através de um sonda plástica de 7 mm Ø, conectada a um funil plástico comum por um segmento de sonda de látex em uma extremidade, e a sonda de silicone intracecal na outra.....	34
Figura 10. Administração da solução de hidratação enteral via intracecal, preparada em um balde plástico com graduação de 1 a 15 litros.....	34
Figura 11. Perda de peso corporal com 48 horas de jejum pré-operatório, sem hidratação e pós-operatório com hidratação intracecal (24h a 96h).....	35
Figura 12. A) Deiscência de pele e subcutâneo na borda ventral da ferida cirúrgica (seta) B) Ferida em fase final de cicatrização após 15 dias da retirada da sonda intracecal.....	37
Figura 13. Médias e desvios padrões da contagem de hemácias nos diferentes momentos.....	38
Figura 14. Médias e desvios padrões da contagem de leucócitos nos diferentes momentos.....	39
Figura 15. Médias e desvios padrões do fibrinogênio plasmático nos diferentes momentos.....	39

Figura 16. Médias e desvios padrões da proteína plasmática nos diferentes momentos.....	40
Figura 17. Médias e desvios padrões do volume globular nos diferentes momentos.....	40
Figura 18. Médias e desvios padrões da contagem de leucócitos no líquido peritoneal nos diferentes momentos.....	41
Figura 19. Médias e desvios padrões do fibrinogênio no líquido peritoneal nos diferentes momentos.....	41
Figura 20. Médias e desvios padrões da proteína no líquido peritoneal nos diferentes momentos.....	42
Figura 21. Médias e desvios padrões de sódio registrado nos diferentes momentos.....	42
Figura 22. Médias e desvios padrões de potássio registrado nos diferentes momentos.....	43
Figura 23. Médias e desvios padrões de cloro registrado nos diferentes momentos.....	43
Figura 24. Médias e desvios padrões do pH sanguíneo registrado nos diferentes momentos.....	44

Figura 25. Local da pexia da base do ceco ao peritônio parietal (seta).....	45
Figura 26. Corte sagital da região da fossa paralombar direita, correspondente à região de implantação da sonda intracecal. Aspecto da reação fibrosa local (seta preta), a figura ainda ressalta a musculatura abdominal (Musc. Abd.), a pele (seta branca) e a mucosa do ceco.....	46
Figura 27. Fotomicrografia do corte histológico, apresentando porção do intestino grosso normal, mucosa (1), submucosa (2), muscular (3) e serosa (4). Coloração HE, Objetiva de 10X.....	46
Figura 28. Fotomicrografia do corte histológico apresentando região de fibrose entre a camada adventícia do intestino e região subcutânea (setas). Coloração HE, Obj de 10X.....	47
Figura 29. Fotomicrografia do corte histológico apresentando pele adjacente a região de fibrose. Observa-se intensa fibrose em região subcutânea (cabeça de seta) e epitelização completa da região (seta). Coloração HE, Obj de 10X.....	47
Figura 30. A) Luz do ceco e camadas da parede cecal B) região de transição e aderência entre ceco e pele C) região de tecido fibroso e epitelização da ferida cirúrgica.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média e desvio padrão do Peso Corporal (kg) nos 6 animais experimentais, aferidos nos diferentes momentos.....	64
Tabela 2. Média e desvio padrão da Temperatura Retal (°C) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	65
Tabela 3. Média e desvio padrão da Frequência Respiratória (rpm) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	66
Tabela 4. Média e desvio padrão da Frequência Cardíaca em batimentos por minuto (bpm) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	67
Tabela 5. Hemograma – Média e desvio padrão do Hematócrito (%) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	68
Tabela 6. Hemograma – Média e desvio padrão da contagem de Hemácias (cels/ μ l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	69
Tabela 7. Hemograma – Média e desvio padrão do Fibrinogênio (mg/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	70
Tabela 8. Hemograma – Média e desvio padrão da contagem de Leucócitos (cels/ μ l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	71
Tabela 9. Hemograma – Média e desvio padrão da Proteína Total (g/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	72

Tabela 10. Hemogasometria – Média e desvio padrão do pH sanguíneo nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	73
Tabela 11. Hemogasometria – Média e desvio padrão do Sódio plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	74
Tabela 12. Hemogasometria – Média e desvio padrão do Cloro plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	75
Tabela 13. Hemogasometria – Média e desvio padrão do Potássio plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	76
Tabela 14. Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão do Fibrinogênio (mg/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	77
Tabela 15. Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão da contagem de Leucócitos (mg/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos	78
Tabela 16. Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão da Proteína (g/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Perda média de peso com 48 horas de jejum absoluto, e após 96 horas de jejum pós-operatório, com hidratação intracecal.....35

Quadro 2. Tempo de fechamento da fístula e cicatrização completa da ferida cirúrgica.....37

RESUMO

FERREIRA, F. P. P. ***Fistulização Temporária do Ceco em Equinos: Estudo experimental da técnica cirúrgica e da viabilidade desta via para administração de fluido enteral.*** Botucatu, 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Área de concentração: Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Na prática cotidiana da medicina equina, são freqüentes as situações onde é necessária a reposição e ou manutenção do equilíbrio hidroeletrólítico com fluídos e eletrólitos, principalmente em afecções do trato digestório. O presente estudo teve como objetivo avaliar a técnica cirúrgica de fistulização temporária do ceco com a implantação de uma sonda nesta víscera e a utilização desta via para a administração de fluido enteral. Foram utilizados 6 equinos adultos entre 350 e 435 kg, machos e fêmeas, que foram submetidos a dois períodos de jejum – hídrico e alimentar – um período sem hidratação e outro período com a hidratação enteral por via intracecal. A solução hidratante foi constituída de 5,7 g de Cloreto de Sódio, 3,78 g de Bicarbonato de Sódio, e 0,37 g de Cloreto de Potássio por litro de água administrado seis vezes ao dia, na base de 50 ml/kg de peso. Ao final do experimento pudemos constatar que a técnica cirúrgica de implantação da sonda é viável e de baixo custo, podendo ser considerada uma opção viável de terapia hídrica, eletrolítica e de nutrição enteral em equinos, nas situações em que as vias tradicionais – intravenosa e nasogástrica – se apresentam indisponíveis ou a terapia tradicional se mostra economicamente inviável.

Palavras chaves: fistulização, ceco, equinos, fluidoterapia enteral

ABSTRACT

FERREIRA, F. P. P. ***Temporary caecal fistulization in horses: experimental study of the surgical technique and its use for enteral fluid administration.*** Botucatu, 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Área de concentração: Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

In daily equine medical practice is often necessary to re-establish or maintain hemodynamic balance with fluids and electrolytes, mainly due to digestive tract diseases. The objective of this study is to evaluate therapeutic caecal fistulization surgery, with a catheter placement and the main trans and post-operative complications. Six adult horses of both sexes, weighting between 350 and 435kg were used; they were submitted to two periods of total fast – hydric and nutritional – one period without hydration and the other with enteral hydration by intracaecal route. The hydrating solution consisted of 5.7g sodium chloride, 3.78g sodium bicarbonate, and 0.37g potassium chloride per litre of water. We could observe the horse's capacity to tolerate long periods without food and water, and that surgical catheter implant is a viable and low cost option for hydration and electrolyte therapy, and enteral nutrition in horses where traditional routes – intravenous and nasogastric – are not available or traditional therapy is not economically viable.

Keywords: fistulization, caecum, equine, enteral fluid therapy

SUMÁRIO

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de quadros

Resumo

Abstract

1. Introdução.....	17
2. Objetivos.....	18
3. Revisão da Literatura.....	19
1. Fistulização do ceco e cólon em eqüinos.....	19
2. Composição, volume e vias de administração de fluído.....	21
3. Avaliação clínica e laboratorial.....	24
4 Material e Métodos.....	25
1. Animais experimentais.....	25
2. Momentos experimentais.....	25
4.2.1 Jejum.....	25
4.2.2 Exames, Sedação, Contenção e Preparação do campo operatório.....	26
4.2.3 Técnica cirúrgica para implantação da sonda intracecal.....	27
4.2.4 Administração pós-operatória de fluido enteral	29
4.2.5 Avaliações pós-operatórias.....	29
4.2.6 Exame anatomopatológico.....	30
5 Resultados.....	35
1. Avaliação do controle do peso.....	35
2. Exames laboratoriais.....	38

5.2.1	Hemograma.....	38
5.2.2	Líquido Peritoneal.....	41
5.2.3	Hemogasometria.....	42
3.	Resultado anatomopatológico.....	45
5.3.1	Exame Macroscópico.....	45
5.3.2	Exame Histológico.....	46
6	Discussão.....	49
1.	Efeitos do Jejum – sem e com a hidratação cecal.....	49
2.	Fistulização do ceco.....	50
3.	Transporte de fluidos intestinais – Composição, Volume e Vias de administração.....	52
4.	Avaliação clínica e laboratorial nos momentos pré e pós-operatórios.....	56
5.	Exame anatomopatológico.....	57
7	Conclusões.....	58
8	Referências Bibliográficas.....	59
9	Apêndices – Tabelas.....	64

1. INTRODUÇÃO

Na medicina eqüina são freqüentes os desequilíbrios hidroeletrólíticos, principalmente aqueles relacionados a distúrbios digestivos, situações que exigem a manutenção ou a reposição dos fluídos corporais para manter a homeostase e a função cardiovascular, garantindo desta forma a perfusão e oxigenação dos tecidos.

Dentre as causas mais comuns, que levam a distúrbios hidroeletrólíticos, destacamos a anorexia, disfagia de qualquer natureza, diarreia, sudorese intensa, relacionada a exercício físico extenuante, ou quando ocorre seqüestro de fluídos em casos de obstrução intestinal mecânica ou funcional (Mc Guinness et al, 1996).

O suporte nutricional parenteral necessário para restabelecer o estado de higidez, pode entretanto, tornar-se um problema difícil, de alto custo e frustrante, pois o uso prolongado da nutrição intravenosa, também denominada alimentação parenteral total, pode resultar em complicações como por exemplo a tromboflebite, pelo uso prolongado ou inadequado de cateter. Por outro lado, a alimentação oral diária através de repetidas passagens de sonda nasogástrica, ou mesmo a manutenção da sonda por um longo período, pode ser desconfortável e irritar o animal, dependendo do seu temperamento, além de causar eventualmente faringite, rinite, e subseqüentes complicações pulmonares. Também há de se considerar estar a referida técnica contra-indicada nos casos em que o animal apresenta refluxo gastroentérico.

Para contornar estes problemas, a esofagostomia cervical, com colocação de uma sonda ou cateter até o estomago, pode ser uma alternativa para permitir a alimentação extra-oral por tempo prolongado em eqüinos (Freeman & Naylor, 1978). Entretanto, toda cirurgia de esôfago deve ser considerada com reservas devido a possíveis complicações pós-operatórias, dentre as quais destacamos a estenose cicatricial e a deiscência da sutura com conseqüente celulite, necrose, fístula e paralisia do nervo laríngeo recorrente, como descrito por Lopes, et al (2001) que, observou sérias complicações em um dos cinco animais submetidos a esofagostomia.

2. OBJETIVOS

Frente aos problemas apontados, quais sejam, situações de indisponibilidade das vias tradicionais de hidratação, esta pesquisa teve por objetivos estudar experimentalmente a técnica cirúrgica de fistulização do ceco, através da implantação temporária de uma sonda em 6 eqüinos adultos sadios, visando avaliar a viabilidade da técnica cirúrgica, bem como a eventual utilização desta via para administração de fluído enteral nesta espécie.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Fistulização do ceco e cólon em eqüinos

Historicamente a fistulização ou canulação intestinal em eqüinos, a partir das técnicas pioneiras descritas por Alexander & Donald (1949) e Jasper & Cupps (1950), citados por Alexander (1970), tem servido para estudo da digestibilidade de alimentos nesta espécie, com referências sobre fistulação de ceco e ou cólon (Teeter, et al, 1968; Baker et al, 1968; Alexander, 1970; Lowe et al, 1970; Pulse et al, 1973; Moore & Colyer et al, 2000), íleo-jejuno-cecal (Horney et al 1973) e de jejuno (Gerhards et al, 1991).

Uma técnica de fistulização permanente do ceco em dois cavalos, consistiu na instalação de uma complexa cânula de grosso calibre, inserida na fístula em dois tempos cirúrgicos, ou seja: num primeiro momento foi feita a laparotomia no flanco direito, exposição e fixação do ceco no peritônio e na pele, até aderência entre as partes e, numa segunda fase, após 6 dias, o ceco foi incisado e instalada a cânula (Teeter et al 1968).

Em outro trabalho, sob anestesia geral e também em duas etapas com intervalo de 14 dias, é descrita a colocação de cânulas no cólon dorsal e ventral direito, com prévia remoção parcial da 16ª costela. Num primeiro momento, a parede intestinal foi também suturada ao peritônio e músculos abdominais para estabelecer aderência antes da colocação da cânula (Baker et al, 1969).

Alexander (1970), descreve a fistulização permanente de ceco e cólon num mesmo pônei, utilizando 3 complexas cânulas e flanges, em extensa cirurgia realizada sob anestesia geral. Segundo o autor, a colocação do flange adaptada ao corpo da cânula, impede a saída de conteúdo intestinal ao redor da mesma, uma complicação decorrente da permanência prolongada da fístula.

Uma outra técnica de fistulização cecal realizada em duas etapas foi descrita em 5 pôneis, nos quais foram implantados e mantidos por 3 a 5 meses, um cateter de silicone tipo *Pezzer*, com uma polegada de diâmetro. Numa primeira etapa, foi fixado a uma flange de resina de tetrafluoroetileno e suturada à parede cecal e em 3 semanas, após a fixação da flange foi introduzida a cânula através do ceco (Lowe et al 1970).

Horney et al (1973), descrevem em 5 eqüinos, a inserção de uma cânula na base do ceco, com acesso na face caudo lateral direita do abdome. Excetuando-se alguns episódios de desconforto pós-operatório, os autores não relatam complicações importantes, embora alertando para o risco de que uma eventual pressão excessiva da cânula na parede intestinal possa causar erosão e peritonite fatal.

Eventuais efeitos da fistulização cecal sobre a digestibilidade de nutrientes foram estudados em três cavalos. A técnica consistiu na remoção de um segmento da 18ª costela para acomodar uma cânula de 13 cm de diâmetro próxima ao orifício íleo-cecal e facilitar a colheita de amostras diretamente do íleo (Pulse et al 1973).

Com a finalidade de administrar líquido, diretamente no intestino grosso de um eqüino com compactação de cólon, Foz Filho et al (1996) relatam a implantação de uma sonda de silicone de 8 mm com “cuff” distal no lúmen do ceco, com acesso através do flanco direito e com o animal em estação, sedado e anestesia local infiltrativa. Após a laparotomia e exposição da parede lateral da base do ceco, foi feita uma sutura em bolsa com Poliglactina 1, após o que, através de incisão na víscera, foi implantada a sonda e inflado o “cuff”. Após a aplicação de uma segunda sutura em bolsa sepultando a primeira, o ceco foi reposicionado na cavidade abdominal, deixando uma porção livre de 10 cm que foi fixada na musculatura. Os planos musculares foram reconstituídos com Poliglactina 1 e a pele com náilon monofilamentar nº 1. Os autores administraram inicialmente 3,5 litros de solução de glicerina 30% em água, e com o restabelecimento da motilidade intestinal, o animal defecou após 12 horas, optando-se então por aumentar a frequência e diminuir o volume de líquidos administrados. A sonda foi retirada após 8 horas de sua implantação e os tecidos incisados foram reconstituídos em planos. Os autores acreditam que a técnica possa ser indicada em casos semelhantes, para animais com restrições a laparotomia por questões de custo e risco anestésico, bem como nos casos de íleo adinâmico. Sugerem novos estudos como colocação de dupla sonda para lavagem do intestino grosso e estudo da velocidade e composição do líquido a ser administrado.

Com a finalidade de avaliar dois tipos diferentes de solução para hidratação enteral, via fístula cecal, Mealey et al (1995) realizaram a implantação de uma sonda de tipo *Foley* nº 18 intracecal, em um único tempo cirúrgico, em 6 pôneis adultos, sendo os animais mantidos fistulizados por 14 dias. Durante esse período foram

realizadas análise laboratoriais como: determinação do volume globular (VG), proteína plasmática total, uréia, creatinina e avaliação do líquido peritoneal. Relataram os pesquisadores complicações como: laminite, peritonite, problemas com a manutenção do cateter e diarreia, sendo o relato que chama mais a atenção o de que todos os 6 animais, apresentaram peritonite.

3.2 Composição, Volume e Vias de Administração de Fluidos

A fluidoterapia deve sempre ser considerada em um animal que não está comendo ou bebendo normalmente ou que tem perda excessiva de líquido por diferentes causas e para correta fluidoterapia é fundamental a avaliação do déficit de fluido, eletrólitos e equilíbrio ácido básico para a escolha da solução adequada.

O objetivo da terapia hídrica é o restabelecimento da volemia, a hidratação dos tecidos, a correção de desequilíbrios eletrolíticos e ácido-básicos, a estimulação de órgãos internos como, por exemplo, os rins, além da administração de substâncias nutritivas, como glicose, aminoácidos, lipídeos, vitaminas e minerais, no caso de nutrição parenteral (Lopes, et al 2001; Dearo, 2001; Lopes, et al 2003).

Nos eqüinos adultos, 60% do seu peso total, é líquido, e este volume de líquido é distribuído nos compartimentos intra e extracelulares. O líquido intracelular (LIC) corresponde a aproximadamente 40% do peso corpóreo, enquanto que o líquido extracelular (LEC), que corresponde a 20 a 30% do peso corpóreo, consiste em plasma, líquido intersticial, linfa, e líquido transcelular. O plasma constitui 4 a 6 % do peso corpóreo, enquanto que os líquidos transcelulares, que são as secreções digestivas, suor, e líquidos, como pleural, peritoneal, e cerebrospinal, podem corresponder em até 10 a 15 % do peso corpóreo. Os líquidos intersticiais correspondem a 15 % do peso corpóreo e é o líquido que está nos tecidos ao redor das células (Stewart, 2000; Dearo; 2001, Spurlack & Ward, 1990).

O volume líquido corporal está dinamicamente equilibrado e passa livremente de um compartimento a outro, sendo que a manutenção da hidratação se dá pelo equilíbrio entre a ingestão e eliminação (Mason, 1972). Para a discussão sobre a passagem de líquidos e eletrólitos de um compartimento para outro é importante lembrar que a membrana celular é permeável à passagem de água, então a osmolaridade do líquido intracelular e do líquido intersticial são iguais.

A osmolaridade do plasma é um pouco mais elevada que a do líquido intersticial ficando assim a pressão osmótica responsável por manter o líquido dentro do espaço vascular, e a pressão hidrostática responsável pela movimentação do líquido em sentido do líquido intersticial. O elemento responsável pela manutenção da osmolaridade do plasma é a proteína, assim os eletrólitos têm papel fundamental na passagem de água de um compartimento para outro, pois essa acompanha a passagem de soluto. Os eletrólitos estão distribuídos nos compartimentos da seguinte maneira; o sódio (Na^+) e o (Cl^-) estão presentes em grandes quantidades no LEC, enquanto o K^+ e o PO_4^- estão presentes principalmente no LIC. A bomba de Na^+ e K^+ localizada na parede celular, transporta ativamente o sódio para fora da célula e o potássio para dentro mantendo assim as concentrações de sódio alta no LEC e de potássio alta no LIC (Stewart, 2000; Dearo, 2001, Collatos & Morris, 1999).

Para a terapia hídrica e eletrolítica deve-se determinar em primeiro lugar as necessidades do animal. Para isso usamos parâmetros clínicos como: frequência cardíaca (FC), tempo de perfusão capilar (TPC), turgor cutâneo e parâmetros laboratoriais – volume globular (VG) e a concentração de proteína plasmática total (PPT).

Para se calcular a quantidade de líquido a ser administrada em uma terapia, calculamos as perdas, ou seja, a porcentagem de desidratação em relação ao peso corporal, acrescida das quantidades necessárias à manutenção do animal em 24 horas, que é aproximadamente de 50 a 60 ml /Kg (Dearo, 2001).

O volume de água contido no intestino do cavalo é estimado em 6 a 10% do peso corporal, sendo que aproximadamente 75% deste volume encontra-se no intestino grosso. Para manter sua hidratação e prevenir hipovolemia, um cavalo normal reabsorve a maior parte do fluído secretada na luz intestinal, e segundo estimativa, o ceco e cólon recuperam um volume aproximado igual ao volume extracelular total num período de 24 horas, o que pode representar cerca de 100 litros para um cavalo de 500 kg (McGuinness, et al, 1996).

Em cavalos adultos normais, apenas impossibilitados de ingerirem água, indica-se a administração de líquido através de sonda nasogástrica, em volume aproximado de 54 ml/kg de peso, suplementado com NaCl e KCl, fracionado 4 vezes ao dia (Waterman, 1977).

Quanto à tonicidade dos fluídos administrados para hidratação oral, sabe-se que as soluções hipertônicas retiram água extracelular para o intestino o que é

indesejável em pacientes desidratados, entretanto estudos em eqüinos demonstraram numa comparação entre fluídos isotônicos e hipertônicos, que a tonicidade teve pouco efeito na absorção final pelo trato gastrintestinal (McGuinness et al, 1996).

A perda diária de água através da urina, fezes, respiração e pele num cavalo de 450 kg é cerca de 49 ml/kg ou aproximadamente 22 litros, podendo variar de 40 a 80 ml/kg/dia, dependendo das condições ambientais e grau de exercício (Tasker, 1967a). A necessidade média diária de sódio e potássio é respectivamente 44 gr de NaCl e 28 gr de KCl. Estes eletrólitos podem ser administrados por via oral, diluídos em 8 litros de água (Rose, 1981).

Tasker (1967b), provocou jejum em cavalos normais durante 7 dias e encontrou pouca alteração nos eletrólitos plasmáticos e hematócrito. Segundo o autor, houve um aumento do catabolismo de água proveniente da gordura e músculos e aumento da absorção de água e eletrólitos intestinais, os quais contem uma reserva estimada de 100 litros.

Rivas et al (1995), acompanharam 6 animais com disfagia por diferentes causas, administrando soluções hidroeletrólíticas comerciais através de sonda nasogástrica. As complicações mais comuns foram desequilíbrio eletrólítico, diarreia, dor abdominal aguda, íleo, irritação da mucosa nasal, regurgitação, entupimento e mastigação da sonda. Os desequilíbrios eletrólíticos observados foram hiponatremia, hiper e hipocalemia, hiper e hipocloremia e hipocalcemia.

A anorexia e a privação de água causam depleção do fluido extracelular com perda de água e pouca perda de eletrólitos, o que leva a um aumento do sódio sérico e da osmolaridade, resultando em desidratação hipertônica. Por outro lado, a sudorese intensa e a diarreia causam hipovolemia por perda de água e eletrólitos, sendo que a diminuição da concentração dos eletrólitos séricos leva a diminuição da osmolaridade resultando em desidratação hipotônica.

A cólica por compactação é uma das maiores indicações para administração de líquido por via oral, através de sonda nasogástrica. A dose diária de manutenção para um cavalo de aproximadamente 450 kg é de 24 litros (Collatos, 1999).

Numa analogia com a via intravenosa, a reposição hidroeletrólítica por via enteral tem a vantagem de dispensar a esterilização das soluções, permitir administração rápida de grandes volumes líquidos e a um menor custo. Além disso, a composição exata do fluído não é tão importante quanto a via parenteral, pois

quando a fluidoterapia é administrada por via enteral existe uma maior tolerância ao desequilíbrio eletrolítico iatrogênico, pois é a rota natural de entrada dos líquidos, no organismo animal, e a mucosa do trato digestório funciona como uma barreira seletiva permitindo apenas a entrada das quantidades necessárias de água e eletrólitos (Lopes et al, 2002; Lopes et al, 2003).

3.3 Avaliação Clínica e Laboratorial

Os parâmetros clínicos e laboratoriais são ferramentas importantíssimas na avaliação do paciente, para o estabelecimento do estado de hidratação, equilíbrio eletrolítico e ácido básico, e o posterior estabelecimento de uma terapia de reposição de líquidos. Nos eqüinos adultos os parâmetros clínicos normais são: frequência cardíaca (FC) de 30 a 40 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória (FR) de 8 a 20 respirações por minuto (rpm), temperatura retal (T°) de $38,0^{\circ}\text{C} \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ e tempo de preenchimento capilar (TPC) de 1-2 segundos (Speirs, 1999).

Os parâmetros laboratoriais normais nos eqüinos adultos são:

Hemograma – Hemácias $6,8 \text{ a } 12,9 \times 10^6$ células/ μl , Hematócrito 32 a 53 %, proteínas plasmáticas totais (PPT) 5,3 a 7,9 g/dl, fibrinogênio 150 a 380 mg/dl, Leucócitos 5400 a 14300 células/ μl (Bruce, 1997).

Hemogasometria – O pH arterial é de 7,347 a 7,475, as quantidades de sódio (Na), potássio (K) e de cloro (Cl) são respectivamente 137 a 143 mEq/L, 2,9 a 4,4 mEq/L, e 96 a 102 mEq/L (Bruce, 1997).

Avaliação do líquido peritoneal – A quantidade de células nucleadas do líquido peritoneal de um eqüino adulto normal deve ser menor que 10.000 cels/ μl , a quantidade de proteínas totais devem ser menor que 2,5 g/dl, e a quantidade de fibrinogênio menor que 100 mg/dl (Mendes, 2000).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais Experimentais

Foram utilizados 6 eqüinos adultos, sem raça definida, 2 machos e 4 fêmeas, sadios, com peso corporal entre 350 e 435 kg, everminados, pesados e adaptados durante uma semana às condições de confinamento em baias individuais do Hospital Veterinário da FMVZ – Botucatu, onde receberam alimentação com feno de capim *coast-cross* e água *ad libitum*, além de ração comercial, uma vez ao dia na quantidade de 1% do peso corporal.

4.2 Momentos experimentais

4.2.1. Jejum

Após o período de adaptação e precedendo a cirurgia para implantação da sonda intracecal, os animais foram submetidos a jejum de alimento sólido e hídrico durante 48 horas, período em que foram avaliados clínica e laboratorialmente nos seguintes momentos:

Jejum – Parâmetros basais precedendo o início do jejum sólido e hídrico

Jejum 24h – Parâmetros aferidos com 24 horas de jejum

Jejum 48h – Parâmetros aferidos com 48 horas de jejum

Em cada um destes momentos foram realizados os seguintes procedimentos:

1) Aferição do peso do animal (kg)

2) Exame Clínico

FC = frequência cardíaca (bpm)

FR = frequência respiratória (rpm)

TR = temperatura retal (°C)

TPC = tempo de preenchimento capilar (segundos)

Coloração das mucosas (normocoradas, pálidas, congestas, ictéricas, ou cianóticas)

Turgor de pele e Repleção jugular (segundos)

Motilidade do trato digestório em quatro focos de auscultação abdominal (flancos esquerdo e direito, alto e baixo) e classificada em hipomotilidade (+), motilidade normal (++) e hiperomotilidade (+++).

3) Exames Laboratoriais

Hemograma (Volume globular – VG, Proteína Total, Contagem de Hemácias Leucócitos e Fibrinogênio)

Hemogasometria, (pH, e a concentração de íons Na^+ , K^+ e Cl^-)

Líquido Peritoneal (Contagem de leucócitos, Proteína Total, Fibrinogênio e bacterioscopia).

Findo o período de jejum de 48 horas, foi liberada alimentação normal aos animais, até a recuperação física determinada por exame clínico incluindo o peso corporal, e completado por exames laboratoriais, após o que o animal foi liberado para o procedimento cirúrgico.

As amostras para exame laboratorial – sangue total coletado em tubo com EDTA para o hemograma, sangue arterial coletado em seringa de 1 ml com heparina sódica para hemogasometria, e líquido peritoneal coletado em 2 tubos um com e um sem EDTA – foi enviado e processado no Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da FMVZ – UNESP – Campus de Botucatu.

A metodologia aplicada na realização dos exames foi: Contagem global de hemácias e leucócitos na câmara da *Newbauer*, contagem diferencial de células pelo método do esfregaço sangüíneo corado pelo corante de “LEISHMAN”, A proteína total e densidade foram determinadas pelo método de refratometria. O fibrinogênio foi determinado pelo método da precipitação pelo calor As proteínas plasmáticas totais foram determinadas pelo método da refratometria (Jain; 1993).

4.2.2. Exames, Sedação, Contenção e Preparação do campo operatório

Precedendo a cirurgia para implantação da sonda intracecal, os animais foram submetidos a novo exame clínico e laboratorial, respeitando-se os mesmos parâmetros supra citados. Os valores obtidos foram registrados no momento denominado Pré-operatório.

Após sedação com 1 mg/kg de Cloridrato de Xilazina¹, administrada por via intravenosa, o animal foi contido em estação, em tronco apropriado para eqüinos, foi realizada a preparação rotineira do campo operatório, no flanco direito alto, com tricotomia, lavagem com água e sabão e anti-sepsia da pele com álcool-iodado. A seguir foi realizada anestesia local infiltrativa em forma de “L” invertido, na pele, subcutâneo e camadas musculares, com cloridrato de lidocaína a 2% com vaso constritor ² (Figura 1).

4.2.3. Técnica cirúrgica para implantação da sonda intracecal

No flanco direito alto, no ponto central eqüidistante do rebordo costal, processos transversos das vértebras lombares e a tuberosidade coxal, foi feita com bisturí, uma incisão vertical da pele de aproximadamente 15 centímetros de comprimento (Figura 2).

A seguir, no mesmo sentido da incisão cutânea Também com o bisturi, foram seccionados os músculos oblíquo abdominal externo e oblíquo abdominal interno, e em seqüência, a divulsão romba do músculo transverso abdominal e para finalizar, a incisão do peritônio (Figura 4).

Uma vez concluída a laparotomia, por palpação interna, foi realizada a identificação do ceco e a sua parede lateral mais próxima à incisão, foi tracionada com as mãos até a exposição parcial da mesma. A partir de sua exposição, uma área da parede cecal foi fixada na musculatura abdominal no ponto médio da incisão abdominal, através de uma sutura seromuscular de padrão simples contínua com fio absorvível tipo categute cromado 2-0³ (Figuras 5 e 6). Uma sutura em bolsa de tabaco, também com fio categute cromado 2-0, foi aplicada no local de inserção da sonda cecal, que foi introduzida no interior da víscera após incisão da mesma com bisturi.

¹ Sedazine® – Laboratório Fort Dodge

² Xylestesin 2% Com Vasoconstrictor® – Laboratório Cristália

³ Categute Cromado nº2-0 – Brasuture

A seguir, a sonda⁴ foi introduzida no interior do ceco e fixada com sutura em bolsa de tabaco, após ter sido inflado o balonete (“cuff”) (Figura 7).

A síntese da parede abdominal foi realizada com uma sutura do tipo Sultan em massa na musculatura abdominal, com categute cromado nº 3⁵, proximal e distalmente ao ponto de fixação da sonda no ceco, completada com sutura da pele tipo Wolff, com fio de náilon monofilamentar com 0,45mmØ agulhado e autoclavado⁶ (Figura 8).

A extremidade livre da sonda foi fixada à pele dorsalmente a ferida cirúrgica, com uma sutura com pontos simples separado, com fio de náilon monofilamentar com 0,45mmØ agulhado e autoclavado (Figura 8).

Após a cirurgia, os animais receberam 30.000 UI /kg de penicilina benzatina⁷ e 4,4 mg/kg de fenilbutazona⁸, ambas via intramuscular, repetidos respectivamente a cada 72 horas por 7 dias e a cada 24 horas por 4 dias. Para o curativo local diário foi utilizado álcool iodado e recobrindo a ferida cirúrgica foi aplicada vaselina sólida, distalmente ao local de implantação da sonda. Repelente em pó Tanidil⁹ foi polvilhado ao redor da ferida cirúrgica.

4.2.4. Administração pós- operatória de fluído enteral – via sonda intracecal.

Concluída a cirurgia, os animais foram alojados em baias individuais, com privação total de alimento sólido e água nas 96 horas seguintes de pós-operatório.

Durante este período, os animais foram mantidos apenas com uma solução para hidratação, administrada por via cecal através da sonda, em cuja extremidade externa, no momento da administração, foi conectado um tubo de látex e funil (Figuras 09 e 10). A solução hidratante utilizada teve a seguinte composição para cada litro de água: 5,7 g de Cloreto de Sódio, 3,78 g de Bicarbonato de Sódio, 0,37 g de Cloreto de Potássio. Esta fórmula contém aproximadamente a concentração de 135 mmol de Na⁺, 95 mmol de Cl⁻, 5 mmol de K⁺, e 45 mmol HCO₃⁻ por litro de

⁴ Sonda de silicone endotraqueal para cães nº 9,5, Laboratório Biotech

⁵ Categute Cromado nº 3 – Brasuture

⁶ Fio de nylon monofilamentar com 0,45mmØ - Fabricante Artepessa

⁷ Pentabiótico 6.000.000 UI® – Laboratório Fort Dodge

⁸ Butazolidina 200mg/ml amp c/ 3ml® – Laboratório Novartis

⁹ Tanidil – Bayer Veterinária

solução. (LOPES, et al 2002). O volume total diário fornecido foi de 50 ml/kg , dividido em 6 administrações, durante 4 dias consecutivos.

4.2.5. Avaliações pós-operatórias

Além do controle de peso dos animais, foram avaliados os mesmos parâmetros clínicos e laboratoriais, avaliados nos momentos de jejum e pré-operatório. Os momentos de aferição dos parâmetros clínicos e laboratoriais pós-operatório foram : Pós-operatório 24h ; Pós-operatório 48h ; Pós-operatório 72h ; Pós-operatório 96h .

Após 96 horas de sua implantação, a sonda intracecal foi removida por simples tração, após o “cuff” ter sido desinflado e os pontos de fixação da sonda à pele terem sido removidos. Os pontos de pele foram retirados após 10 dias do procedimento cirúrgico.

O fechamento da fístula, por segunda intenção, foi avaliado nos dias subseqüentes até a completa cicatrização cutânea. Para isto avaliou-se o tempo de fechamento da fístula, considerando-se o momento em que cessou a drenagem de conteúdo cecal através da mesma. Além disso, foram observadas eventuais complicações com a ferida cirúrgica na parede abdominal.

Finalmente, decorridos 30 dias de pós-operatório, foi realizada uma última avaliação dos parâmetros clínicos e laboratoriais e os valores registrados como momento Pós-operatório 30 dias.

4.2.6 Exame anatomopatológico

Ao final do período de observação pós-operatória (30 dias), dois animais, escolhidos por sorteio, foram eutanasiados e necropsiados. Foram colhidos fragmentos dos tecidos correspondentes ao local de implantação da sonda para realização de exame histopatológico. Todos os procedimentos desta fase foram realizados no Laboratório de Patologia Veterinária da FMVZ – UNESP – Campus de Botucatu.

ILUSTRAÇÕES



Figura 1 – Área da laparotomia no flanco direito, tricotomizada, e anestesia local infiltrativa.

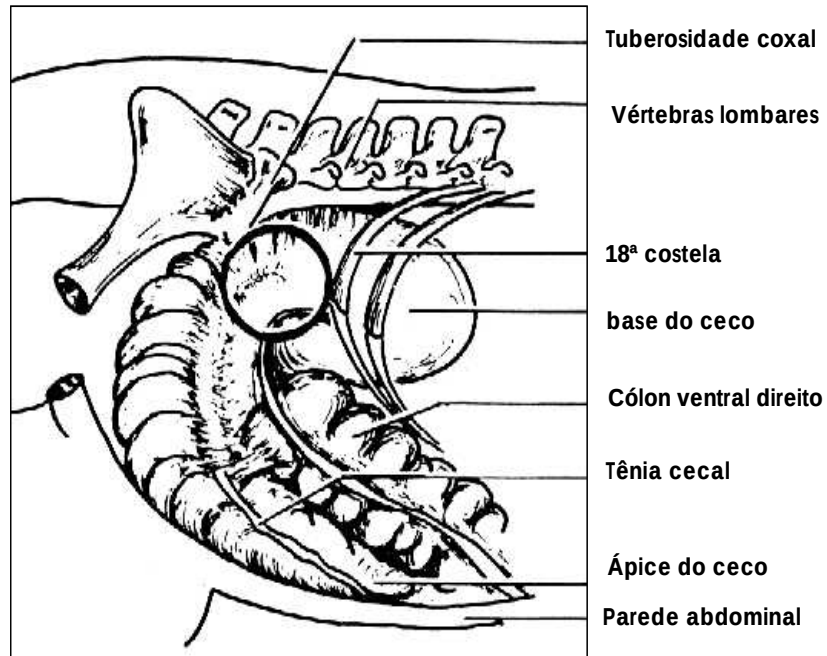


Figura 2 – Posição anatômica do ceco e local de implantação da sonda (círculo escuro). (Fonte – Teeter, 1968. adapt)

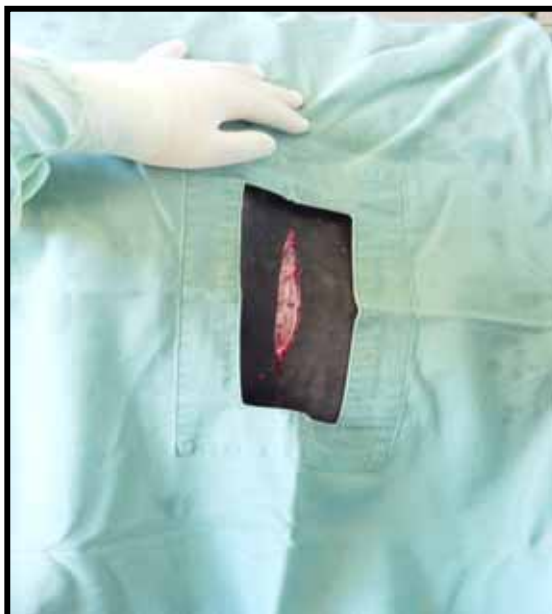


Figura 3 – Campo operatório e incisão de pele no flanco direito.

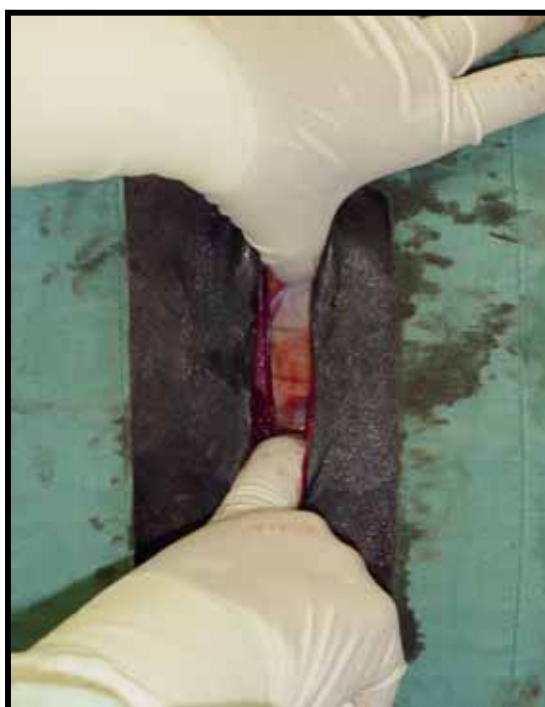


Figura 4 – Divulsão romba da musculatura (músculo transverso do abdômen) e visualização do peritônio.



Figura 5 – Região do ceco sendo fixada à musculatura abdominal com sutura de padrão simples contínuo.



Figura 6 – **A)** Ceco após fixação à musculatura abdominal, e local de inserção da sonda (linha pontilhada) **B)** Sonda de silicone tipo endotraqueal para cães com “cuff”, que será introduzida no ceco.



Figura 7 – Sonda introduzida no ceco e sutura da musculatura abdominal concluída.



Figura 8 – Região da fossa paralombar direita com a sonda fixada a pele por um fio de nylon monofilamentar (0,45mmØ).



Figura 9 – Solução isotônica administrada no ceco através de um sonda plástica de 7 mm Ø, conectada a um funil plástico comum por um segmento de sonda de látex em uma extremidade, e a sonda de silicone intracecal na outra.



Figura 10 – Administração da solução de hidratação enteral via intracecal, preparada em um balde plástico com graduação de 1 a 15 litros.

5 RESULTADOS

5.1 Avaliação do controle de peso

Os valores correspondentes à evolução do peso dos animais após serem submetidos a jejum hídrico e sólido por 48 horas sem hidratação e com hidratação pós-operatória através de sonda implantada no ceco, estão representados na Figura 11 e Quadro 1.

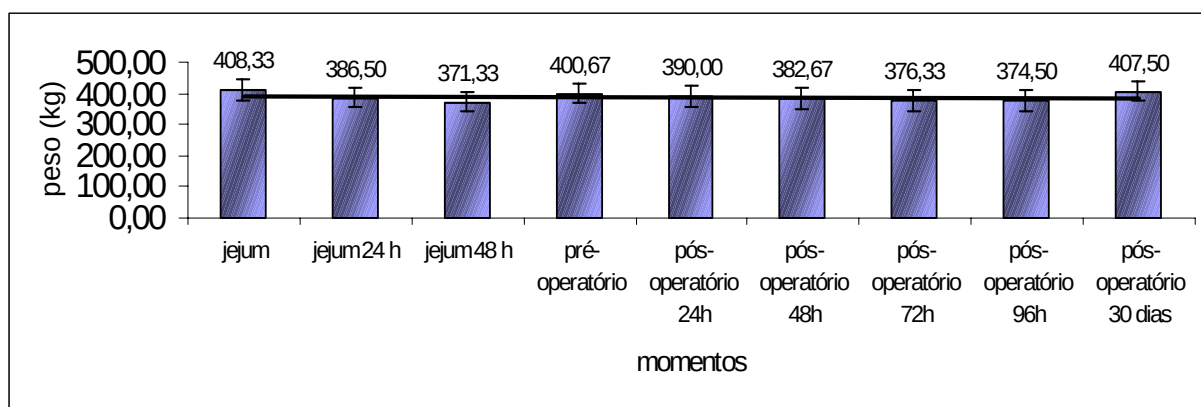


Figura 11 - Perda de peso corporal com 48 horas de jejum pré-operatório, sem hidratação e pós-operatório com hidratação intracecal (24h a 96h).

	PERDA MÉDIA JEJUM 48 H (KG)	Perda média Pós-operatória 24h A 96 h (KG)
ANIMAL 1	24	35
ANIMAL 2	36	16
ANIMAL 3	27	18
ANIMAL 4	41	35
ANIMAL 5	37	28
ANIMAL 6	37	23
MÉDIA	33,6	25,8
%	8,20	6,45

Quadro 1 – Perda média de peso com 48 horas de jejum absoluto, e após 96 horas de jejum pós-operatório, com hidratação intracecal.

Os resultados do exame clínico realizado nos diferentes momentos em cada animal estão apresentados nas Tabelas 2 a 7 (Apêndices).

Tomando-se como referência os valores basais pré-jejum e pré-operatório para implantação da sonda intracecal, as avaliações realizadas nos quatro dias pós-operatórios (24 h a 96 h), não ocorreram variações importantes nas frequências cardíaca e respiratória, temperatura retal, tempo de preenchimento capilar, turgor da pele e repleção da veia jugular.

Sempre após a administração da solução intracecal, os animais apresentaram leve e transitório desconforto abdominal, em função da velocidade do volume administrado.

Com exceção do animal 4, que não teve alteração na coloração das mucosas, os demais animais apresentaram mucosas ictéricas ou sub-ictéricas durante o experimento.

A auscultação abdominal nos flancos direito e esquerdo - alto e baixo, mostraram ao longo de todos os momentos avaliados alternância de motilidade normal e hipomotilidade. Ocorreu diminuição progressiva porém não quantificada na produção de fezes e urina.

Após a retirada da sonda, concluído o último período de hidratação (pós-operatório de 96h) os 6 animais apresentaram interrupção do fluxo de conteúdo cecal através da fístula entre 10 – 24 horas (dez e vinte e quatro horas). Os animais 2 e 6 apresentaram deiscência de sutura da pele e subcutâneo, na porção imediatamente abaixo do ponto central da ferida onde estava colocada a sonda (Figura 12).

A completa cicatrização dos animais 1, 3, 4 e 5, que não tiveram deiscência da sutura de pele e subcutâneo, ocorreu entre 13 e 17 dias de pós-operatório, e dos animais 2 e 6, que apresentaram deiscência, ocorreu entre 15 e 26 dias (Quadro 2).

ANIMAL	INTERRUPÇÃO DO FLUXO ATRAVÉS DA FÍSTULA/HORAS	TEMPO PARA COMPLETA CICATRIZAÇÃO DA FERIDA CIRÚRGICA/DIAS
1	12	17
2	10	15
3	24	16
4	12	13
5	23	14
6	10	26
MÉDIA	11,8	17,83

Quadro 2 – Tempo de fechamento da fístula e cicatrização completa da ferida cirúrgica (hora/dias).

Todos os animais apresentaram edema, e aumento da sensibilidade dolorosa ao redor da ferida cirúrgica nos 3 primeiros dias de pós-operatório, e apenas os animais 3 e 6 apresentaram edema ventral até o sétimo e oitavo dia respectivamente de pós-operatório.

Após trinta dias de pós-operatório, as feridas cirúrgicas de todos os animais estavam cicatrizadas.



Figura 12 – **A)** Deiscência de pele e subcutâneo na borda ventral da ferida cirúrgica (seta) **B)** Ferida em fase final de cicatrização após 15 dias da retirada da sonda intracecal

Os animais mantiveram o apetite durante o experimento, demonstrado pela tentativa de se deslocar em direção ao alimento, nos momentos em que eram retirados da baia para qualquer tipo de procedimento. Além disso, 2 animais apresentaram coprofagia a partir do 3º dia de jejum (72 horas de pós-operatório). Nenhum outro tipo de comportamento anormal foi observado.

5.2 Exames Laboratoriais

5.2.1 Hemograma

Os valores médios e desvios padrões obtidos para a contagem de hemácias e leucócitos, fibrinogênio plasmático, proteína plasmática e volume globular nos diferentes momentos, estão representados nas figuras 13 – 17.

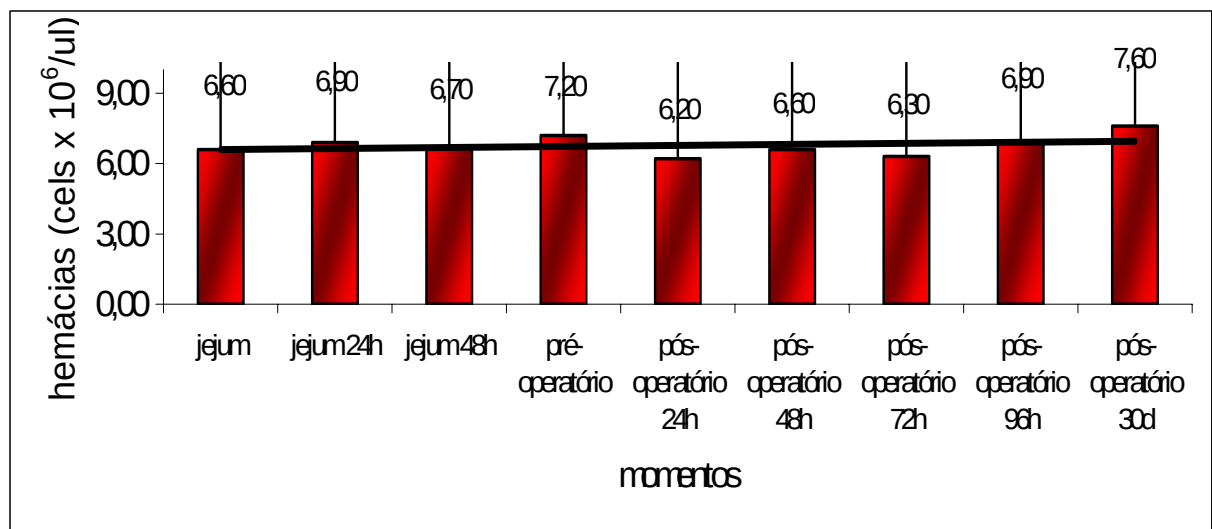


Figura 13 – Médias e desvios padrões da contagem de hemácias nos diferentes momentos.

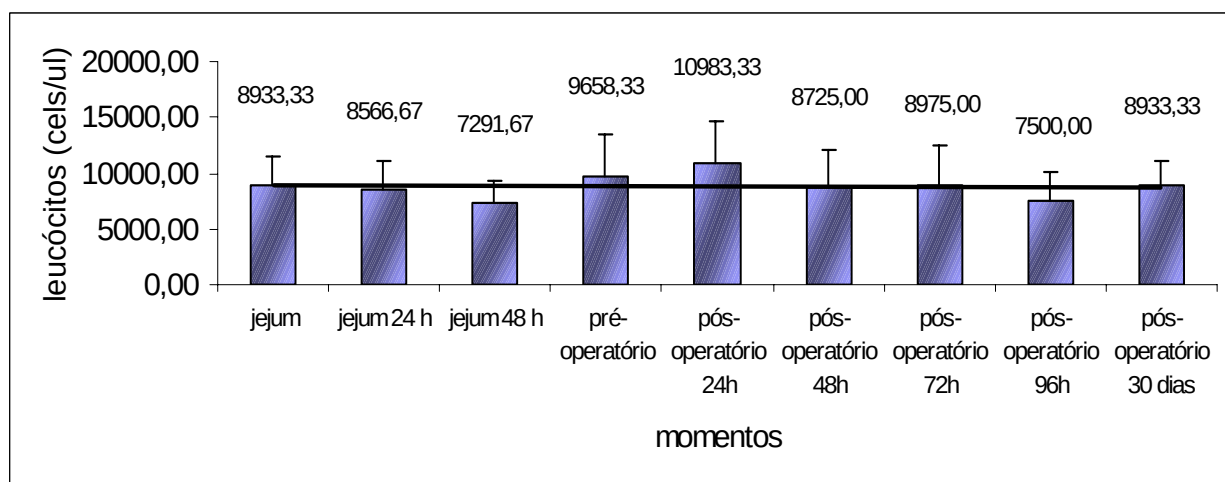


Figura 14 – Médias e desvios padrões da contagem de leucócitos nos diferentes momentos.

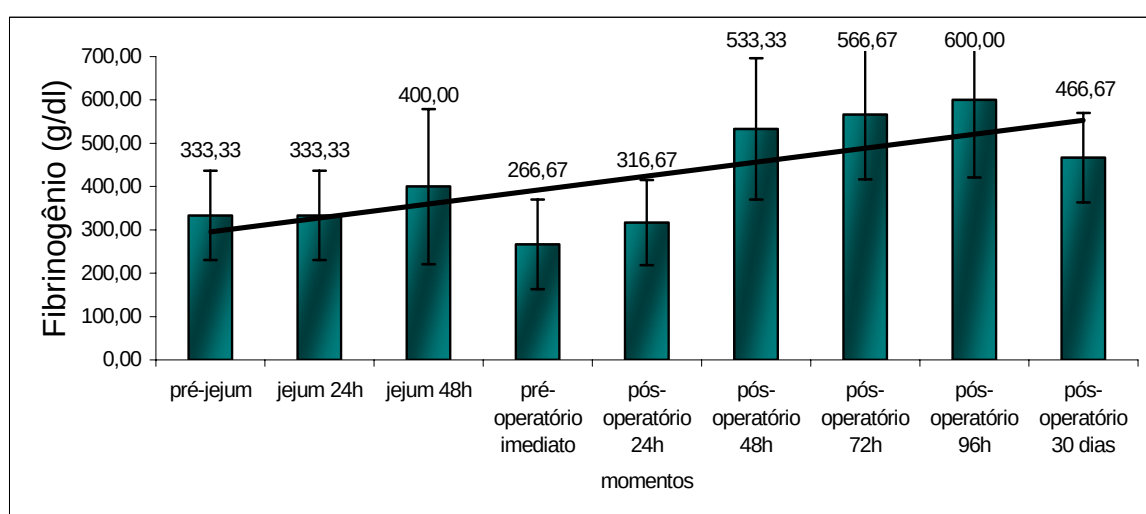


Figura 15 – Médias e desvios padrões do fibrinogênio plasmático nos diferentes momentos.

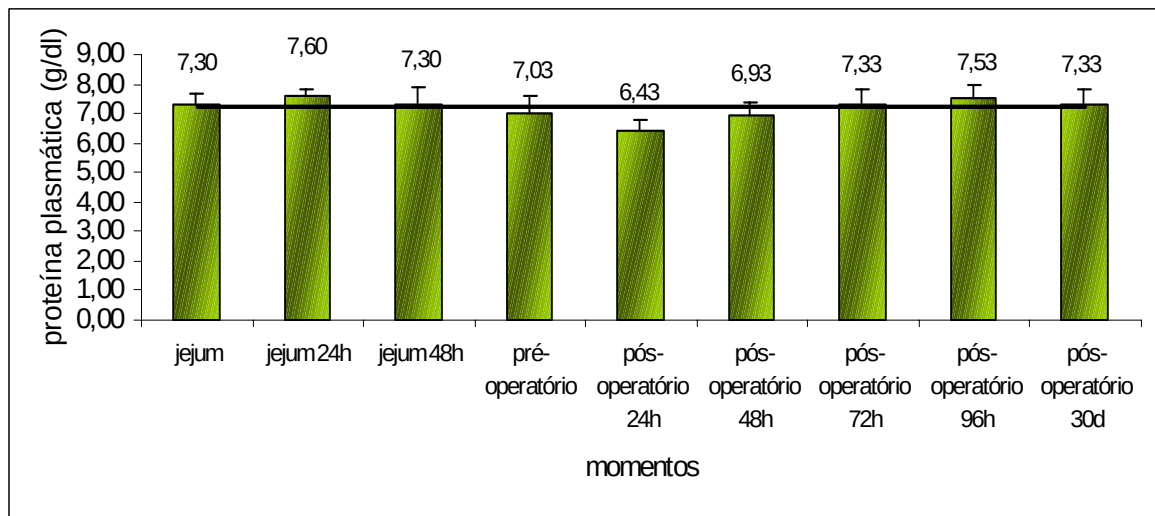


Figura 16 – Médias e desvios padrões da proteína plasmática nos diferentes momentos.

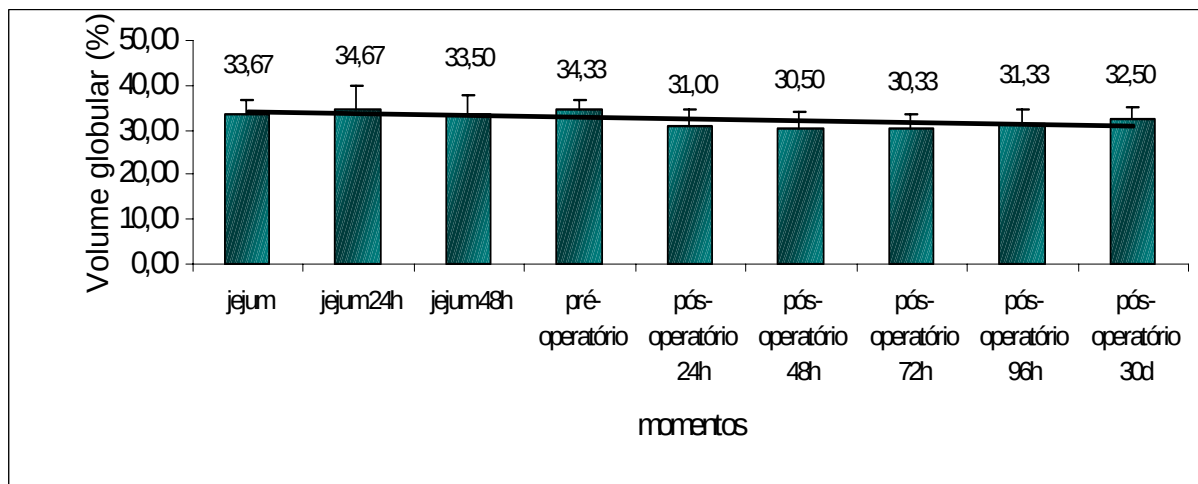


Figura 17 – Médias e desvios padrões do volume globular nos diferentes momentos.

5.2.2 Líquido Peritoneal

Os valores médios e desvios padrões obtidos para a contagem de leucócitos, fibrinogênio e proteína no líquido peritoneal nos diferentes momentos, estão representados nas figuras 18 – 20.

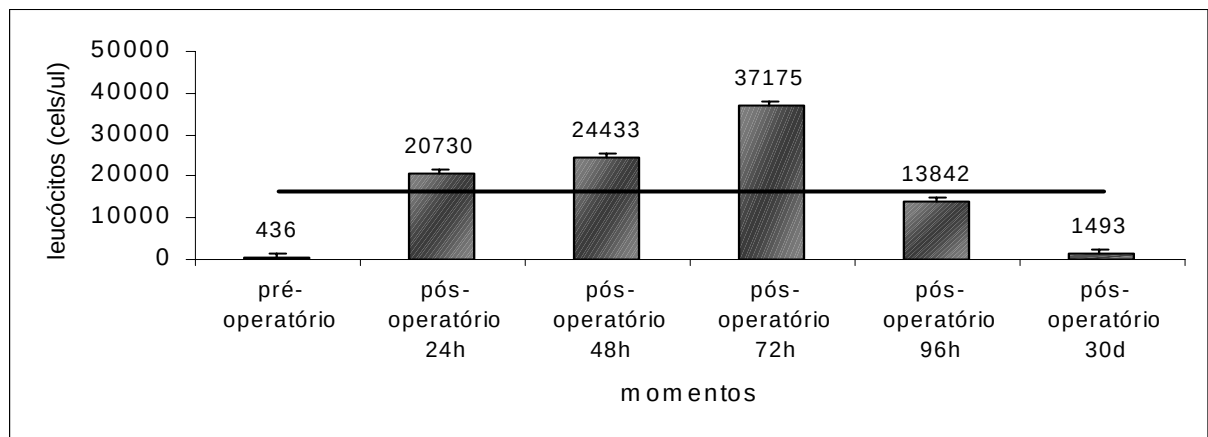


Figura 18 – Médias e desvios padrões da contagem de leucócitos no líquido peritoneal nos diferentes momentos.

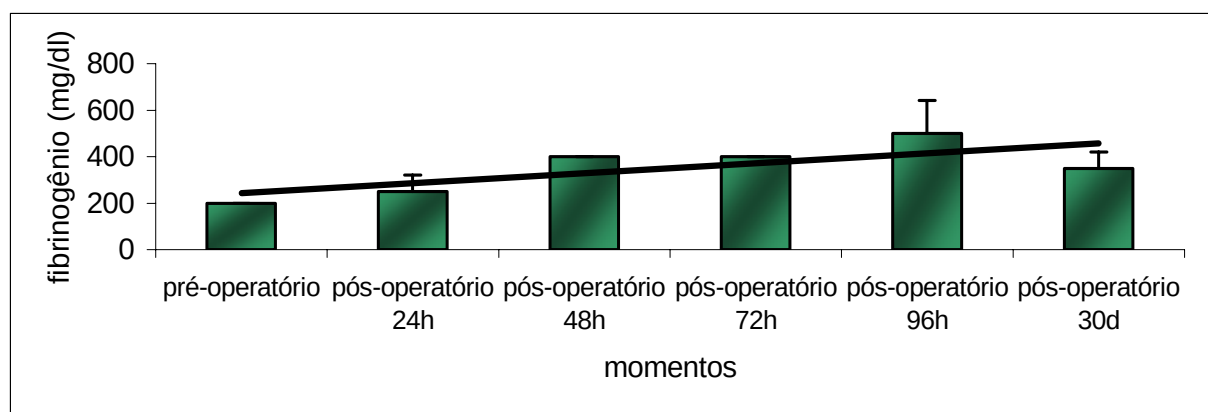


Figura 19 – Médias e desvios padrões do fibrinogênio no líquido peritoneal nos diferentes momentos.

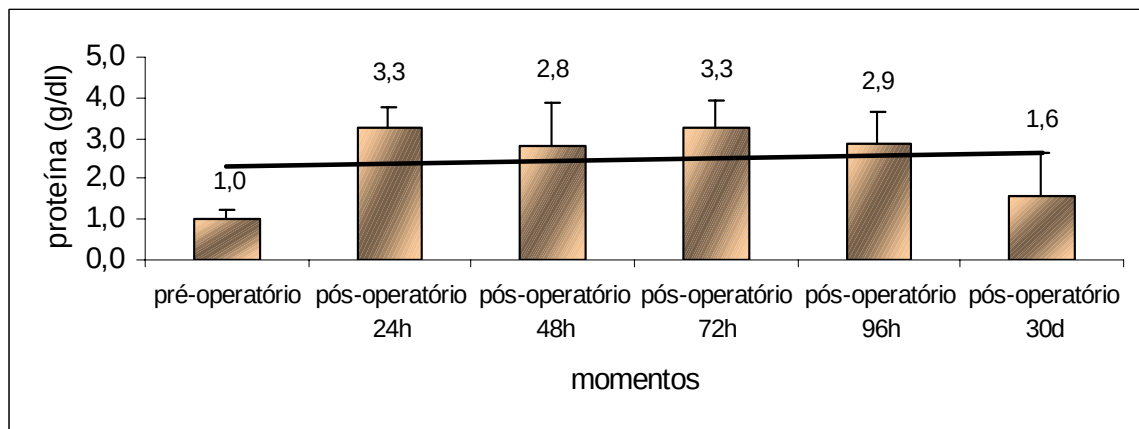


Figura 20 – Médias e desvios padrões da proteína no líquido peritoneal nos diferentes momentos.

5.2.3 Hemogasometria

Os valores médios e desvios padrões obtidos para o sódio, potássio, cloro e pH sanguíneo, nos diferentes momentos estão mostrados nas figuras 21 – 24.

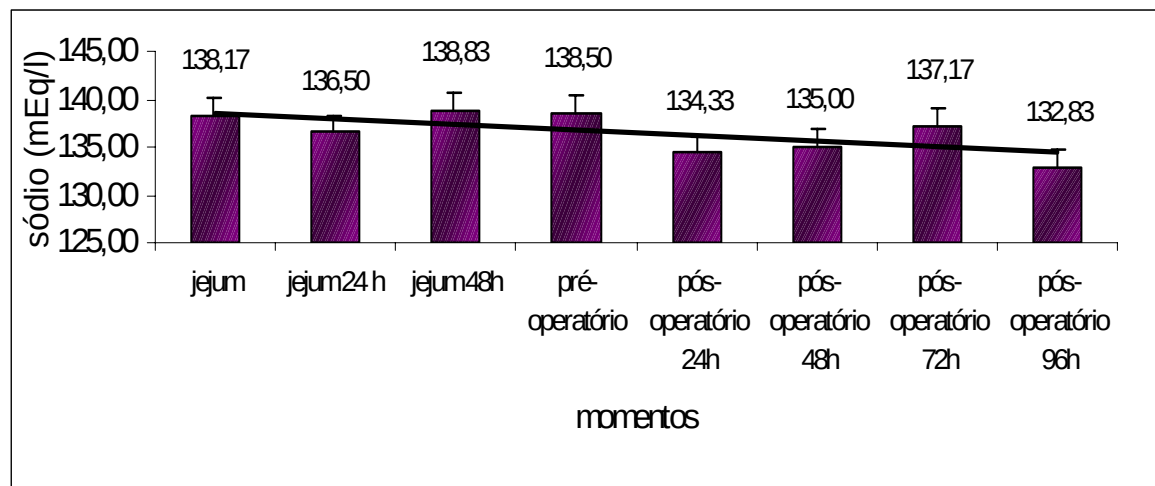


Figura 21 – Médias e desvios padrões de sódio registrado nos diferentes momentos

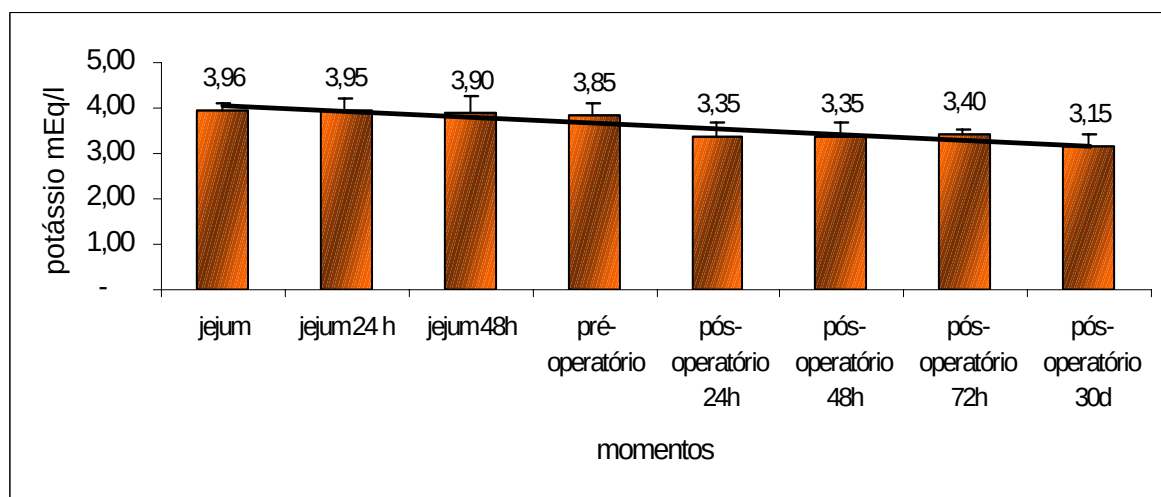


Figura 22 – Médias e desvios padrões de potássio registrado nos diferentes momentos.

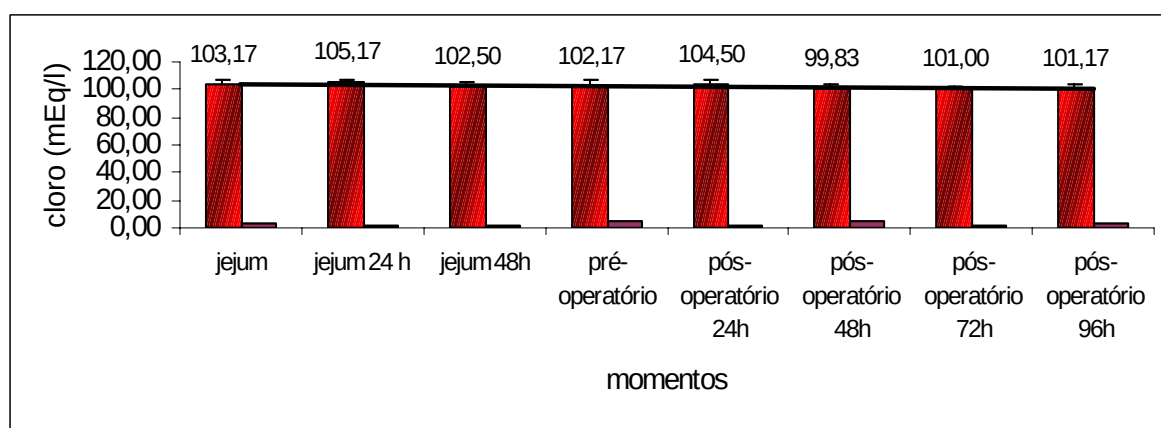


Figura 23 – Médias e desvios padrões de cloro registrado nos diferentes momentos.

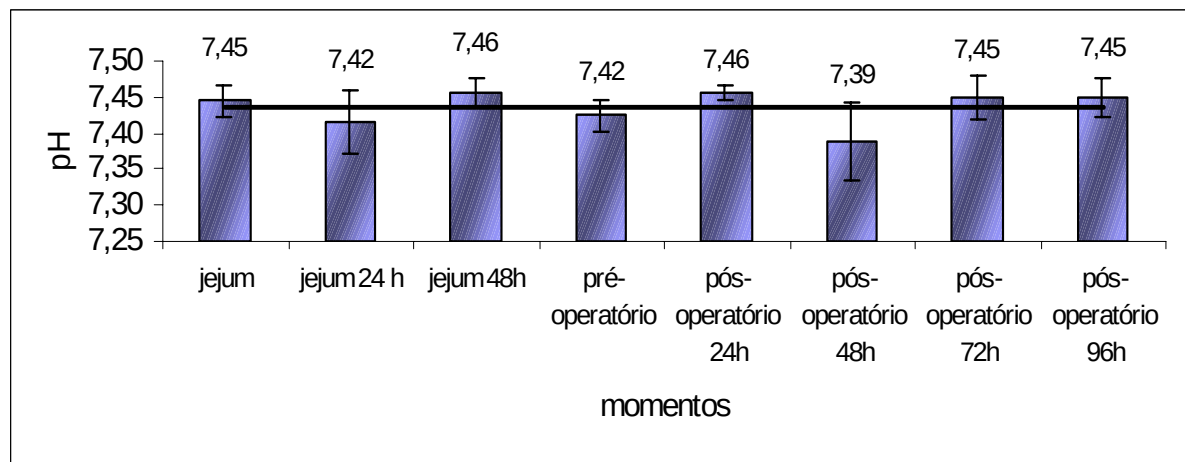


Figura 24 – Médias e desvios padrões do pH sanguíneo registrado nos diferentes momentos

5.3 Resultado anatomopatológico

5.3.1 Exame macroscópico

Não foram encontradas anormalidades em vísceras e líquido peritoneal da cavidade abdominal, exceto uma área de aderência da serosa da base do ceco ao peritônio parietal. (Figura 25)

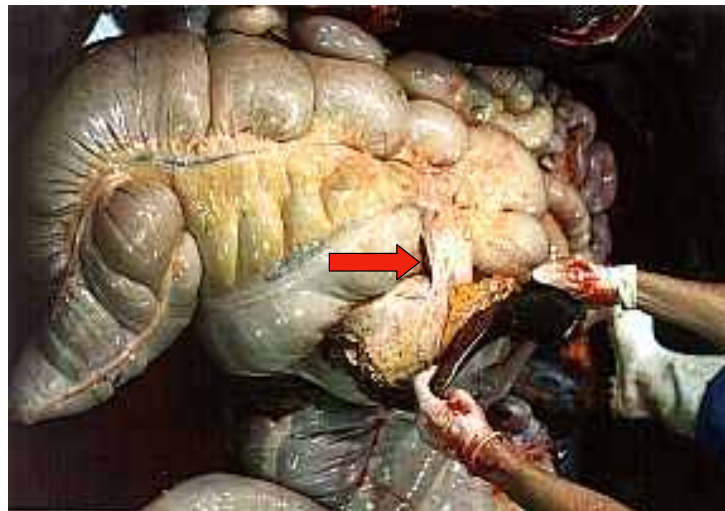


Figura 25 – Local da pexia da base do ceco ao peritônio parietal (seta).

O corte sagital da base do ceco na fossa paralombar direita , mostrou uma área de fibrose interposta nos músculos oblíquos abdominais interno e externo e o transverso do abdômen, correspondendo ao local de aderência onde foi implantada a sonda intracecal (Figura 26).

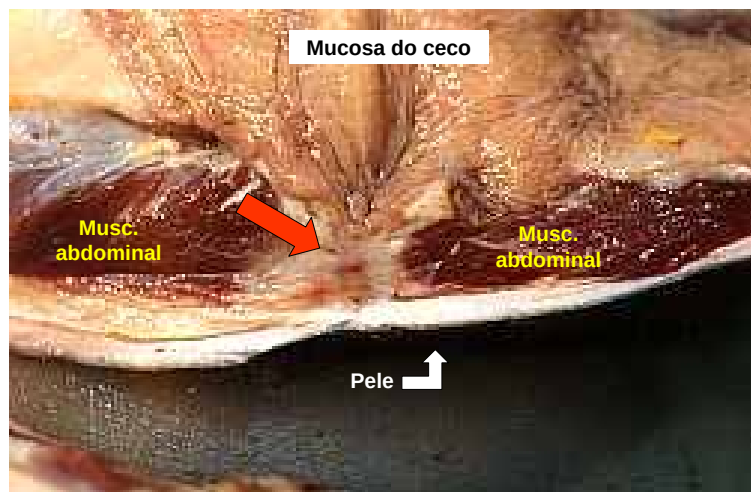


Figura 26 – Corte sagital da região da fossa paralombar direita, correspondente à região de implantação da sonda intracecal. Aspecto da reação fibrosa local (seta vermelha), musculatura abdominal (Musc. Abdominal.), pele (seta branca) e mucosa do ceco.

5.3.2 Exame histológico

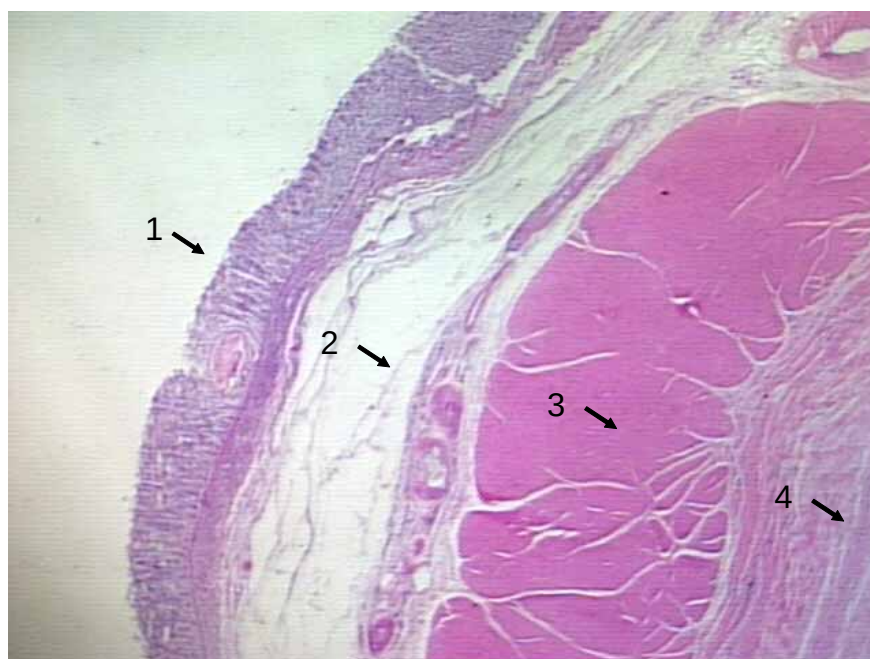


Figura 27 – Fotomicrografia do corte histológico, apresentando porção do intestino grosso normal, mucosa (1), submucosa (2), muscular (3) e serosa (4). Coloração HE, Objetiva de 10X.

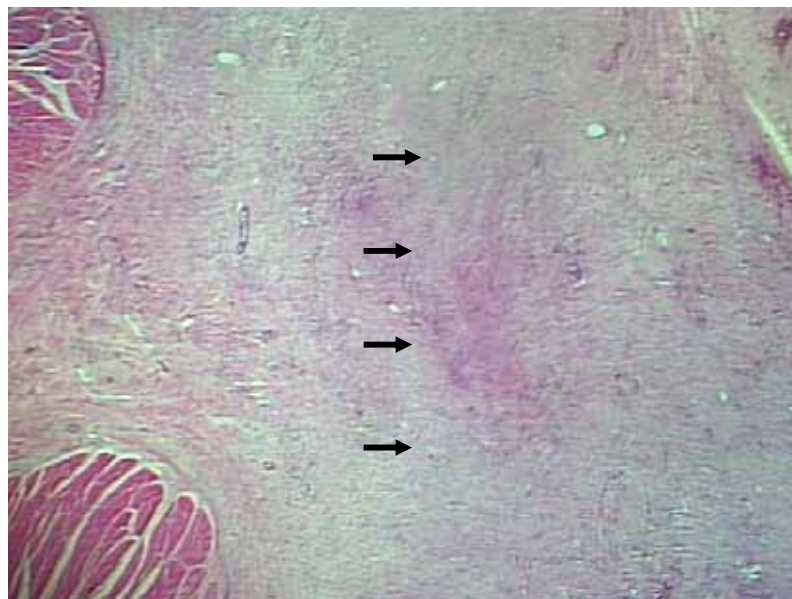


Figura 28 – Fotomicrografia do corte histológico apresentando região de fibrose entre a camada adventícia do intestino e região subcutânea (setas). Coloração HE, Obj de 10X.

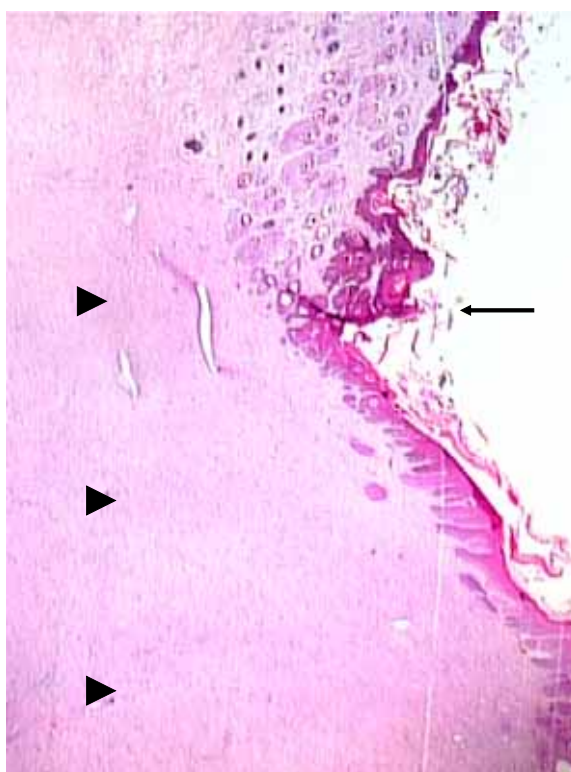


Figura 29 – Fotomicrografia do corte histológico apresentando pele adjacente a região de fibrose. Observa-se intensa fibrose em região subcutânea (cabeça de seta) e epitelização completa da região (seta). Coloração HE, Obj de 10X.

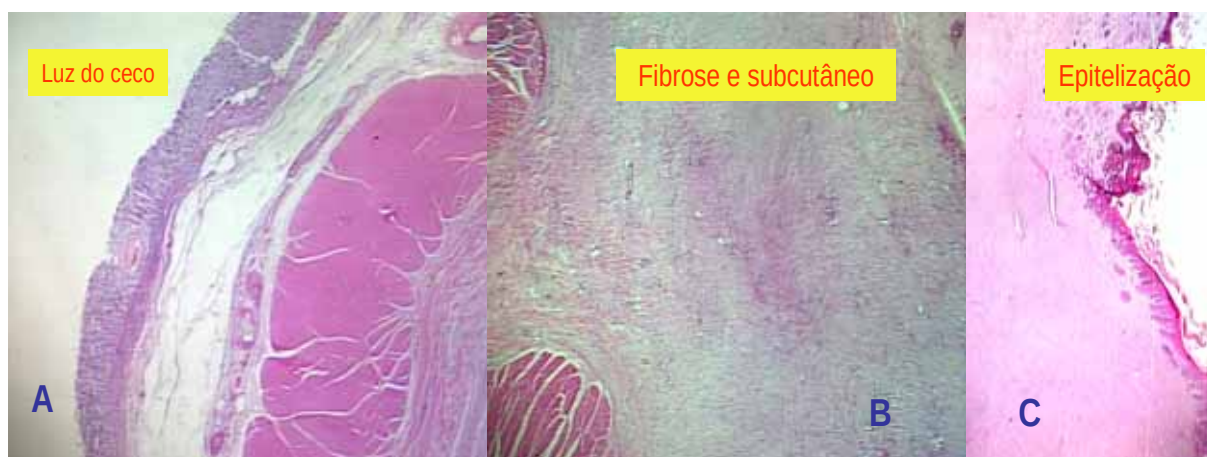


Figura 30 – A) Luz do ceco e camadas da parede cecal B) Região de transição e aderência entre ceco e pele C) Região de tecido fibroso e epitelização da ferida cirúrgica.

6 DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações clínicas, aferidas nos diferentes momentos, foram considerados representativos para o padrão dos 6 animais selecionados, sem levar em conta o perfil metabólico individual e as condições ambientais de temperatura e umidade das baias em que foram mantidos durante o experimento. Os dados laboratoriais obtidos, foram considerados para as condições de coleta, metodologia aplicada na análise das amostras e a reconhecida variação nos valores normais de referência, para cada parâmetro de interesse pesquisado.

6.1 Efeitos do jejum – sem hidratação e com hidratação intracecal

Excluídas as perdas normais decorrentes do exercício, ou aquelas causadas por afecções como diarreia, as vias naturais de perda de água e eletrólitos são principalmente as fezes e urina e, em menor grau, a respiração e transpiração.

Nesta pesquisa, o jejum completo – alimento sólido e água, sem hidratação – durante 48 horas resultou numa perda de peso média total de 33,6 kg ou 8,39% nos 6 animais, enquanto que a perda de peso média nos 6 animais durante 96 horas de jejum, porém com hidratação intracecal, foi de 25,8 kg ou 6,45% (Quadro 1 e Tabela 1), diferença esta que foi atribuída à reposição e eficiência desta via de hidratação.

Comparativamente, Tasker (1967b) observou perda de peso média total de 44 kg ou 10% em 4 eqüinos normais submetidos a 7 dias de completo jejum, sem nenhum tipo de reposição, confirmando citações do próprio autor de que, em situações de privação prolongada de alimento e água, ocorre um aumento do catabolismo da água proveniente da gordura e músculos, além de um aumento da absorção de água contida no trato intestinal que, em um eqüino adulto com peso entre 450 e 500 kg, tem uma reserva estimada de 90 a 100 litros. A utilização compensatória desta reserva hídrica, a nosso ver, não é imediata, o que poderia explicar perdas maiores nos primeiros dias e perdas moderadas e estáveis nos dias subseqüentes (Tabela 1 – Anexos). Além disso, deve-se levar em consideração as diferenças nos pesos médios, eventualmente na condição física dos animais e das condições ambientais, nos dois experimentos.

Os resultados das pesquisas de jejum prolongado em eqüinos normais permitem entender porque cavalos normais não sofrem desidratação fatal quando privados de toda fonte de água e eletrólitos.

6.2 Fistulização do ceco

Diferentes técnicas de fistulização intestinal permanente tem sido descritas em eqüinos, basicamente com finalidade de estudar a digestibilidade dos alimentos e/ou a fisiologia do trato digestivo (Teeter et al, 1968; Baker et al, 1968; Alexander, 1970; Lowe et al, 1970; Pulse et al, 1973; Horney et al, 1973; e Gerhard et al, 1991). Por outro lado, os relatos da fistulização de segmentos intestinais, com finalidade terapêutica, são bastante escassos.

Foz Filho et al (1996) relatam a utilização da hidratação intracecal em um eqüino com compactação do cólon maior. As sugestões dos autores, de uma investigação mais aprofundada sobre o assunto incentivaram o presente estudo, principalmente quanto à técnica cirúrgica de implantação da sonda cecal, quanto a composição, volume e taxa de administração do fluído hidratante e, finalmente, indicações, contra-indicações e complicações deste procedimento.

Teeter et al (1968) e Lowe et al, (1970) relatam a implantação da sonda intestinal em dois tempos cirúrgicos, ou seja: no primeiro momento o ceco é fixado à parede abdominal até a aderência, para, em um segundo tempo cirúrgico, incisá-lo para colocar a cânula. Procedimento semelhante, porém de canulação do cólon, foi relatado por Baker et al (1968).

A técnica em dois tempos, obviamente, é incompatível com a finalidade desta pesquisa, que é a de utilização imediata da sonda para a administração do fluído. Do mesmo modo, evitou-se utilizar uma técnica cirúrgica mais complexa, que implicasse na remoção da 16ª costela, para acomodar uma cânula de maior diâmetro na base do ceco, como relatam Pulse et al (1973). A implantação da sonda intracecal num único tempo cirúrgico, executada nesta pesquisa, seguiu a linha da implantação descrita por Foz Filho et al (1996), diferindo apenas em alguns pontos: na técnica utilizada por eles, o ceco não foi fixado à parede abdominal e, logo após a utilização da fístula o animal foi submetido a um segundo procedimento cirúrgico, para a retirada da sonda e a síntese do ceco.

Diferentemente, a técnica proposta por esta pesquisa fixou o ceco à parede abdominal que assim permaneceu após a retirada da sonda. Por sua vez, a ferida cirúrgica, deixada pela utilização da sonda, cicatrizou por segunda intenção como demonstrado no Quadro 2

A precisa identificação do ceco é essencial, sendo um dos pontos críticos da cirurgia. A base do ceco em relação à fossa paralombar direita, encontra-se normalmente numa posição mais cranial, podendo ter seu fundo cego relacionado com a região correspondente à 14^a – 16^a costelas, dependendo do grau de repleção da víscera.

A sonda, portanto, é colocada próxima à transição da base com o corpo do ceco, permitindo inclusive a visualização direta das válvulas íleocecal e cecocólica, quando o cabo de um endoscópio flexível é introduzido através da sonda.

Não raro, dependendo do estado de repleção intestinal, o cólon ventral direito, o cólon esquerdo, ou ainda a porção dorsal esquerda do cólon ascendente podem ocupar a posição acima descrita, podendo induzir a inserção equivocada da sonda nestes segmentos intestinais. Como conduta nesta pesquisa, o ceco foi identificado por palpação intra-abdominal, como relatado por Teeter et al (1968), sendo imprescindível o conhecimento das características anatômicas do órgão.

Considerou-se fundamental nesta pesquisa a avaliação de eventuais problemas relacionados com a técnica cirúrgica, trans e pós-operatórios, como: o risco de erosão e peritonite, causados por pressão da sonda na parede intestinal, descritos por Horney et al (1973); e também de peritonite, diarreia, laminite, e hipocalcemia, além de problemas com o manejo da sonda, citados por Mealey et al (1995), embora nenhuma destas complicações tenha ocorrido com os 6 animais desta pesquisa.

Teeter et al (1968) relatam vazamento de conteúdo intestinal através da fístula cecal, nos 3 a 4 dias subseqüentes à retirada da sonda, tornando os animais desidratados e deprimidos; e que a população microbiótica cecal teve de ser restabelecida, entretanto, não foram observadas tais ocorrências nesta pesquisa.

A redução do diâmetro da fístula, até a total interrupção do fluxo do conteúdo cecal através dela, ocorreu em média aproximada de 15 horas após a remoção da sonda, em comparação com as 2 ou 3 semanas necessárias para a cicatrização do esôfago, após a esofagostomia para hidratação enteral (Stick et al 1981; Lopes et al, 2001).

6.3 Transporte de fluídos intestinais – Composição, Volume e Vias de administração

Um volume de líquido correspondente ao do compartimento extracelular – que num cavalo de 450 kg significa algo em torno de 90 litros – transita diariamente pelo seu longo trato digestório (Mason, 1972; McGuiness et al, 1996). Desse volume, apenas 5% são eliminados com as fezes, o que é percentual insignificante, frente ao volume líquido total, e demonstra, sobretudo, a notável capacidade de absorção de água pelo trato digestivo.

A necessidade diária de ingestão de água em eqüinos varia em função da atividade física, condições ambientais e do tipo de alimentação, além das perdas naturais pela sudorese, urina, fezes e respiração, sendo estimado em 54 ml/kg Tasker (1967), valor este tomado como referência e considerado suficiente para a manutenção dos animais experimentais, quando fracionado em 6 administrações diárias.

O desequilíbrio hidro-eletrolítico induzido experimentalmente em animais hígidos com o jejum absoluto – alimento sólido e líquido – durante 96 horas, como foi realizado nesta pesquisa, pode não corresponder à gravidade de algumas situações clínicas reais, que exigem uma reposição de fluído com composição específica para cada caso em particular. Portanto a avaliação dos parâmetros laboratoriais, sempre que possível, deve definir via, composição e a taxa de administração do fluído utilizado para reposição e/ ou manutenção da homeostase.

A solução utilizada com o propósito de hidratação intracecal nesta pesquisa (5,27 g de NaCl, 0,37 g de KCl e 3,78 g de NaHCO₃ por litro de água) contem, de acordo com Lopes et al (2002), uma concentração de sódio, potássio e cloro próxima a aquela encontrada normalmente no plasma do eqüino, o que coincide com os resultados das concentrações plasmáticas dos íons Na⁺, K⁺ e Cl⁻, que embora tenham sofrido pequenas variações nos diferentes momentos, mantiveram-se dentro dos limites de normalidade.

A fluidoterapia enteral, admite uma margem de erro maior, quanto à composição, volume e velocidade de administração, em relação à via intravenosa, pois a mucosa do trato digestório é seletiva no tocante a absorção de água e eletrólitos, absorvendo apenas as quantidades necessárias para suprir as perdas e

restabelecer a homeostase. A exemplo do que observou Lopes et al (2003) em relação a hidratação nasogástrica, neste trabalho observou-se que grandes volumes podem ser administrados por via intracecal, em curto espaço de tempo sem risco de causar distensão gástrica ou do intestino delgado.

A hidratação intracecal poderá ser a única opção de hidratação enteral, frente a problemas de dilatação e ou compactação gástrica, e obstrução mecânica ou funcional do intestino delgado que impeçam a utilização da via nasogástrica (White, 1999; Thomassian, 2005).

Embora como já aludido anteriormente o objetivo desta pesquisa não tenha sido especificamente, a avaliação detalhada do equilíbrio eletrolítico e ácido-básico, esta via de administração de fluído (intracecal), aparentemente atendeu ao objetivo de manter a hidratação dos animais avaliados.

Outrossim algumas questões ainda devem ser objeto de estudo mais aprofundado, por exemplo: se através desta via ocorre hidratação do conteúdo gastrointestinal, estímulo da motilidade intestinal ou se provoca diurese, como foi observado com a hidratação nasogástrica, citadas por Freeman et al (1992); Lopes et al (1999); Lopes et al (2002 b).

Quando a imediata expansão plasmática e a fluidoterapia intravenosa são absolutamente indispensáveis, como ocorre em muitas situações clínicas, o tempo cirúrgico para a implantação da sonda cecal pode ser um fator negativo e decisivo nos casos mais críticos. Além disso, em animais apresentando acentuada distensão abdominal devida à obstrução de intestino grosso ou gestação avançada, a fluidoterapia intracecal pode eventualmente não ser bem tolerada.

O desconforto abdominal apresentado pelos animais, durante a administração da fluidoterapia intracecal, foi interpretado como de origem mecânica, produzido pelo peso do volume líquido apenas quando administrado rapidamente, sobre o local da cecopexia. Já o mesmo volume líquido, administrado de forma mais lenta e fracionada, preveniu o desconforto abdominal e o refluxo do fluído através da sonda.

Quanto à taxa de infusão de fluído intracecal, após o cálculo do volume a ser infundido, ao invés de se estabelecer valores, é recomendável iniciar a fluidoterapia numa velocidade menor, monitorando sinais de intolerância, como aumento das frequências cardíaca e respiratória, presença de desconforto abdominal e ou refluxo através da sonda. Na ausência destes sinais, a velocidade de infusão pode ser aumentada gradativamente ou em caso contrário, interrompida temporariamente.

Comparativamente, Lopes et al (2002) mostraram que eqüinos adultos normais toleraram bem a administração de 10 litros de fluído por hora via sonda nasogástrica, durante 6 horas consecutivas, o que corresponde a aproximadamente uma taxa de infusão contínua de 20 ml/kg/hora.

Sabe-se que em eqüinos, a distensão gástrica estimula o aumento da motilidade do cólon, mecanismo conhecido como reflexo gastro-cólico (Lopes, 2002b). Numa analogia com a presença de um marca-passo no corpo do ceco, que sob distensão estimula movimentos progressivos coordenados envolvendo seqüencialmente a base do ceco, o orifício ceco-cólico, progredindo até o cólon ventral direito, responsável pelo movimento aboral de ingesta do ceco ao cólon (Ross et al, 1986), pode-se especular, então, que a distensão do ceco produzida pela hidratação intracecal teria um efeito semelhante e, desejável, em casos clínicos de compactação do cólon maior.

A absorção de água, eletrólitos e outros nutrientes, como ácidos graxos voláteis, aminoácidos, carboidratos, peptídeos, vitaminas e sais biliares, envolve reações bioquímicas complexas. O sódio é absorvido ativamente pela mucosa do trato digestório, através de um mecanismo que inclui a presença de glicose, aminoácidos, cloretos e ácidos graxos voláteis (Lopes 2002). Como o sódio é o principal íon responsável pela absorção de água, fica claro que a presença daqueles nutrientes no trato digestório aumenta a absorção de sódio e, por consequência, a absorção de água.

Concordamos que, em situações onde a nutrição deve ser feita artificialmente, através de sonda, por período longo – acima de 2 semanas – necessita-se de uma dieta composta de ração peletizada triturada, suplemento mineral e água, como relatam Lopes et al (2001). A hidratação pela via intracecal proposta nesta pesquisa, onde o estômago e intestino delgado são excluídos do processo digestivo e da secreção e absorção, caberia um estudo específico sobre o metabolismo daqueles nutrientes, quando fornecidos diretamente no ceco, especialmente quanto à absorção de carboidrato e peptídeos.

Em relação exclusivamente à absorção de água e íons (sódio, cloreto, potássio e bicarbonato), a composição da solução eletrolítica utilizada para hidratação intracecal, como mostraram os exames clínicos e laboratoriais, manteve o estado hidro-eletrolítico dos 6 animais experimentais em condições satisfatórias e preveniu alterações significativas nas concentrações plasmáticas de Na^+ , Cl^- , K^+ e

dos valores do pH sanguíneo durante as 96 horas em que foram induzidos a jejum completo.

Como princípio geral para a fluidoterapia por via intracecal, três questões básicas devem ser consideradas: o volume, o tipo de fluido e a velocidade de administração.

O volume a ser administrado dependerá se o objetivo for apenas a manutenção da hidratação diária, ou manutenção da hidratação diária acrescida da reposição e eventuais perdas. O valor usado como base de cálculo para a manutenção diária é de 50 a 60 ml/kg. a uma taxa de infusão aproximada de 20 ml/kg/hora, ajustável de acordo com a tolerância demonstrada pelo animal. Quando necessária a reposição das perdas essa prescrição deve ser de acordo com o grau de desidratação do animal, segundo avaliação clínica e laboratorial.

A composição da solução, semelhante àquela utilizada para hidratação enteral por sonda nasogástrica: 5,27g de NaCl, 0,37g de KCl e 3,78g de NaHCO_3 /litro de água (Lopes et al, 2003), mostrou-se útil para manutenção da volemia e do equilíbrio eletrolítico e ácido-básico em animais hígidos, com anorexia e adipsia induzidas, cujas perdas foram principalmente pelas fezes e urina. Em situações clínicas reais, a composição do fluido deve ser adaptada às necessidades de cada caso.

Em síntese, reiteramos que a fluidoterapia intracecal é uma alternativa viável às vias parenteral e enteral (oral, nasogástrica e via esofagostomia), em situações absolutamente excepcionais.

Se pouca ênfase tem sido dada a fluidoterapia enteral nasogástrica em eqüinos, como afirmam Lopes et al (2002), menos ainda pode ser dito em relação à via intracecal, onde apenas duas referências foram encontradas sobre o assunto, o que deixa muitas questões a serem investigadas. O estudo da absorção de alguns nutrientes a serem incorporados na solução hidratante, como a glicose, e o procedimento de trocaterização direta do ceco, seguido da adaptação de uma sonda de características compatíveis em diâmetro, comprimento, flexibilidade e segurança de adaptação à parede cecal, merece ser estudada, pois teria vantagem sobre esta técnica no que pertine a tempo cirúrgico, custos e, eventualmente, até risco de complicações, em relação à cirurgia para a implantação da sonda, como foi realizada nesta pesquisa.

6.4 Avaliação clínica e laboratorial nos momentos pré e pós - operatórios.

Os resultados das avaliações clínicas desta pesquisa, não chamam a atenção para nenhum valor discrepante na média dos seis animais, valores estes que tem como referências os mesmos parâmetros estabelecidos por (Speirs 1999; Robinson, 1997; Mendes, 2000). As análises laboratoriais realizadas – hemograma, análise do líquido peritoneal e hemogasometria – apresentam alterações compatíveis com a técnica cirúrgica realizada, tendo em vista que para a colocação da sonda é necessária uma laparotomia e que tem como consequência um processo inflamatório, identificado nos exames laboratoriais. As alterações mais significativas ocorreram nos momentos de pós-operatório (24 a 96 horas) em que na média todos os animais apresentaram um aumento dos valores de leucócitos, tanto no hemograma (Figura 14 e Tabela 8) como no líquido peritoneal (Figura 18 e Tabela 15). Apresentaram também aumento dos níveis de fibrinogênio plasmático (Figura 15 e Tabela 7) e do fibrinogênio no líquido peritoneal (Figura 19 e Tabela 14). Os valores de proteína plasmática se mantiveram em níveis normais quando comparados aos níveis estabelecidos por Robinson (1997) e Speirs (1999), já os valores de proteína do líquido peritoneal ultrapassaram os valores mínimos estabelecidos por Mendes (2000) que relata que a quantidade de proteína no líquido peritoneal de um equino adulto normal deve ser inferior a 2,5 g/dl.

Os aumentos nos valores acima descritos foram característicos de uma reação inflamatória normal após a realização de uma laparotomia, não tendo relação com infecção resultante do procedimento cirúrgico, visto que em nenhum animal, durante todo o período de avaliação foi constatado quadro clínico e laboratorial compatíveis com esta situação.

Os valores relativos ao pH sanguíneo não apresentaram na média valores com variações maiores que as estabelecidas por Robinson (1997) que são de 7,347 a 7,475 como demonstrado na Figura 24 e na Tabela 10, assim como os valores relativos a dosagem do potássio plasmático (Figura 22 e Tabela 13). Os seis animais na média apresentaram uma discreta hiponatremia (Figura 21 e Tabela 11) e hiperclorémia (Figura 23 e Tabela 12) em momentos distintos, assim como relatado por Rivas et al (1995) em seus animais com disfagia tratados com soluções isotônicas comerciais. Assim como Tasker (1967 b), notamos alterações eletrolíticas muito pouco significativas nos animais avaliados, acreditamos que o desequilíbrio

eletrolítico só não é maior devido a grande capacidade de armazenamento de água dos eqüinos, e que em momentos de extrema necessidade, aumenta o catabolismo hídrico proveniente de músculos e gordura.

6.5 Exame Anatomopatológico

Macroscopicamente a única alteração encontrada nos dois animais necropsiados, aos 30 dias de pós-operatório, foi a aderência da porção do ceco a parede abdominal interna, no local onde foi implantada a sonda, como mostram as figuras 25 e 26. Acreditamos que este achado deve ser considerado normal e sem nenhuma implicação funcional para aquele segmento intestinal.

Do ponto de vista histológico as figuras 27 a 30 refletem uma situação de inteira normalidade quanto ao aspecto da morfologia das túnicas que constituem a parede cecal e regiões adjacentes ao local de implantação da sonda. A figura 27 mostra as túnicas cecais, da mais interna ou mucosa à mais externa ou serosa sem alterações.

As figuras 28, 29 e 30 correspondem a região de aderência do ceco à parede abdominal, mostrando a túnica serosa, tecido subcutâneo e epitélio, sem a presença de infiltrado inflamatório, aos 30 dias de pós-operatório, o que demonstra uma completa reparação dos tecidos no local da ferida cirúrgica.

7 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este experimento, conclui-se que:

A implantação cirúrgica de uma sonda intracecal temporária, foi bem tolerada pelos eqüinos, sem complicações pós-operatórias até a cicatrização da ferida cirúrgica. A implantação cirúrgica da sonda no ceco mostrou-se um procedimento técnica e economicamente viável, podendo ser este procedimento, indicado como forma alternativa de administração de fluído, quando as vias parenteral e oral estão inacessíveis, ou o tratamento por estas vias se torna inviável economicamente.

A solução hidroeletrólítica constituída de 5,7 g de Cloreto de Sódio, 3,78 g de Bicarbonato de Sódio e 0,37 g de Cloreto de Potássio, e administrada, pela via intracecal na dose de 50 ml/kg fracionada em 6 administrações diárias, por gravidade, manteve os animais em condições clínicas e laboratoriais satisfatórias durante 96 horas de jejum hídrico e alimentar.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹⁰

ALEXANDER, F. Multiple fistulation on the horse's large intestine. **British.Vet.J.**, v.126, p.602-606, 1970.

BAKER, J. P. et al. Multiple fistulation of the equine large intestine. **J. Animal. Sci**, v. 29, p.916-920, 1968.

BRUCE, W. P. & DUANE, F. B. Appendix 2 : Normal Clinical Pathology Data. In: ROBINSON N. E. **Current Therapy in Equine Medicine 4**. Philadelphia: Saunders, 1997. p. 761-72.

COLLATOS, C. Fluid Therapy: When and Where? **AAEP, Proceedings**, v.45, p.271-273, 1999.

COLLATOS, C. & MORRIS, D. D. Fluid therapy In: AUER, J. A. & STICK, J. A. **Equine Surgery**. Philadelphia: Saunders, 1999. p. 33-39.

DEARO, A. C. O. Fluidoterapia em grandes animais. Parte I: água corpórea, indicações e tipos de fluidos. **Rev. Educ. Contin. CRMV-SP** v. 4, p. 03-08, 2001.

FOZ FILHO, R. P. P., SALLES GOMES, T. L., ZINSLY, M. de CILLO et al. Tiflocateterização em eqüinos- Nota prévia. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2., Ribeirão Preto, 1996, p.102-103.

¹⁰ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação- Referências-Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.
BIOSIS. **Serial sources for the BIOSIS preview database**. Philadelphia, 1996. 468p.

FREEMAN, D. E.; NAYLOR, J. M. Cervical Esophagostomy To Permit Extraoral Feeding of the Horse. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.172, n.3, p.314-320, 1978.

GERHARDS, H.; RADICKE, S.; HIPPEL, K. P. Anlage, Pflege und Nutzung von Dünndarmfisteln bei Ponys. **Pferdeheilkunde**, v.7, n.5, p. 243-48, 1991.

HORNEY, F. D. et al Intestinal re-entrant cannulation of the horse. **Can.Vet.J.** v.14, n. 2, p. 43-45, 1973.

JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. 1 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 407p.

LOPES, M. A .F. Administration of enteral fluid therapy : methods, composition of fluids and complications. **Equine Vet. Educ.**, v.15, n.2, p.107-112, 2003.

LOPES, M. A. F. et al Treatments to promote colonic hydration : enteral fluid therapy versus intravenous fluid therapy and magnesium sulphate. **Equine Vet. J.**, v.34, n.5, p.505-509, 2002.

LOPES, M. A. F. Physiological aspects, indications and contraindications of enteral fluid therapy. **Equine Vet. Educ.**, October, p. 330-336, 2002.

LOPES, M. A. F. et al Enteral fluid therapy for horses. **Compendium**, v. 25, n.5, p.390-396, 2003.

LOPES, M. A. F. et al Nutrição de eqüinos via esofagostomia. **Ciência Rural**, v. 31, n.1, p. 135-139, 2001.

LOWE, J. E.; HINTZ, H. F.; SCHRYVER, H. F. A New Technique for Long-Term Cecal Fistulation in Ponies. **Am.J.Vet.Res**, v.31, n.6, p.1109-1111, 1970.

MASON, T. A. A practical approach to fluid therapy in the horse. **Australian Vet. J.**, v.48, p.671-676, 1972.

MCGINNESS, S. G.; MANSMANN, R. A.; BREUHAUS, B. A. Nasogastric Eletrolyte Replacement in Horses. **Compend. Contin. Educ. Pract.Vet**, v.18, n.8, p. 942-50, 1996.

MEALEY, R. H. et al Indwelling cecal catheters for fluid administration in ponies. **J.Vet.Intern.Med**, v.9,n.5, p.347-52, 1995.

MENDES, L. C. N. et al Avaliação laboratorial do fluido peritoneal em modelos experimentais utilizados para indução de reação inflamatória intra-abdominal em eqüinos. **Rev. Educ. Contin.** V. 3, n. 3, p.21-27, 2000.

MOORE-COLYER, M. J. S. et al Intra-caecal fermentation parameters in ponies fed botanically diverse fibre-based diets. **Animal Feed Science and Technology**, v.84, n.5, p.183-197, 2000.

PULSE, R. E.; BAKER, J. P.; POTTER, G. D. Effects of cecal fistulation upon nutrient digestion and indicator retention in horses. **J.Anim.Sci**, v.37, p.488-92, 1973.

RIVAS, L. J.; REED, S. M.; KOHN, C. W. Use of an Enteral Feeding Tube in the Management of Long-Term Hyphofagia in Horses. **AAEP, Proceedings**, v.41, p.47-49, 1995.

ROSE, R. J. A physiological approach to fluid and eletrolyte therapy in the horse. **Equine Vet. J**, v.13, p.7-14, 1981.

SPEIRS, V. C. **Exame Clínico de Eqüinos**. 1.ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999. 366p.

SPURLACK, S. L. & WARD, M. V. Fluid therapy for Acute Abdominal Disease. In: WHITE, N. A. **The Acute Abdomen**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p.160-88.

STEWART, R. H. Considerações sobre terapia com líquidos e eletrólitos. In: REED, S. M. & BAYLY, W. M. **Medicina Interna Eqüina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 165-69.

STICK, J . A.; DERKSEN, F.J.; SCOTT, E. A . Equine cervical esophagostomy: complications associated with duration and location of feeding tubes. **Am. J.Vet.Res**, v.42, n.5, p.727-732, 1981.

TASKER, J. B. Fluid and eletrolyte studies in the horse.III: Intake and output of water sodium and potassium in normal horses. **Cornell Vet**, v.57, p.649-57, 1967a.

TASKER, J. B. Fluid and Eletrolyte Studies in the Horse IV: The effects of fasting and thirsting. **Cornell Vet**, v.57, p.658-67, 1967b.

TEETER, S. M.; NELSON, W. E.; STILLIONS M. C. Cecal Fistulation in the Horse. **J. Animal. Sci**, v.27, p. 394-404, 1968.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4. ed., São Paulo: Varela Editora, 2005. 573p.

WATERMAN, A. A Reviw of the Diagnosis and Treatment of Fluid and Electrolyte Disorders in the Horse, **Equine Vet. J.**,V. 9, n. 1, p. 43-48, 1977.

WHITE, N. A . **The Equine Abdomen**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. 434p.

9 APÊNDICES

Tabela 1 – Média e desvio padrão do Peso Corporal (kg) nos 6 animais experimentais, aferidos nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	361	350	442	430	432	435	408,3	37,7
JEJUM 24 H	342	328	405	412	415	417	386,5	36,8
JEJUM 48 H	337	314	395	389	395	398	371,3	33,2
PRÉ-OPERATÓRIO	365	348	418	422	428	423	400,7	31,7
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	352	342	405	406	420	415	390,0	31,0
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	345	338	400	400	407	406	382,7	29,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	333	330	400	392	403	400	376,3	31,9
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	330	332	398	387	400	400	374,5	31,1
30 DIAS	376	361	450	420	440	398	407,5	32,3

Tabela 2 – Média e desvio padrão da Temperatura Retal (°C) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	36,7	36,7	36,8	36,7	36,4	36,9	36,7	0,2
JEJUM 24H	35,8	36,5	36,4	36,5	36,5	36,5	36,4	0,3
JEJUM 48H	36,7	36	36,2	36	36	36,2	36,2	0,2
PRÉ-OPERATÓRIO	37,5	36,4	36,8	36,8	36,8	36,1	36,7	0,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	38	37,5	36,6	37,1	36,6	36,6	37,1	0,5
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	37,8	36,7	36,2	38,9	36,2	36,8	37,1	1,0
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	38,3	37,5	37,4	37,3	37,4	37,4	37,6	0,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	38,2	37	36,7	37,1	36,7	36,3	37,0	0,6

Tabela 3. Média e desvio padrão da Frequência Respiratória (rpm) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	12	16	12	12	12	12	12,7	1,5
JEJUM 24H	10	14	12	12	12	12	12,0	1,2
JEJUM 48H	12	14	10	10	10	12	11,3	1,5
PRÉ-OPERATÓRIO	10	12	12	12	12	10	11,3	0,9
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	16	18	10	12	10	10	12,7	3,2
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	10	16	8	16	8	8	11,0	3,6
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	10	16	10	16	10	10	12,0	2,8
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	10	20	12	12	12	12	13,0	3,2

Tabela 4 – Média e desvio padrão da Frequência Cardíaca em batimentos por minuto (bpm) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	22	28	30	30	30	38	29,7	4,7
JEJUM 24H	20	22	32	32	32	32	28,3	5,2
JEJUM 48H	20	26	36	36	36	30	30,7	6,1
PRÉ-OPERATÓRIO	28	28	34	36	34	32	32,0	3,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	52	36	36	32	36	36	38,0	6,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	42	32	36	38	36	30	35,7	3,9
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	32	38	38	36	38	38	36,7	2,2
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	40	42	40	28	40	48	39,7	5,9
30 DIAS	18	40	26	nr	32	nr	29,0	8,1

Tabela 5 – Hemograma – Média e desvio padrão do Hematócrito (%) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	36	31	34	31	32	38	33,7	2,9
JEJUM 24H	37	25	39	38	34	35	34,7	5,1
JEJUM 48H	36	28	40	34	30	33	33,5	4,3
PRÉ-OPERATÓRIO	37	32	35	37	31	34	34,3	2,5
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	31	25	34	32	30	34	31,0	3,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	30	26	36	32	29	30	30,5	3,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	28	30	36	32	27	29	30,3	3,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	27	31	36	34	28	32	31,3	3,4
30 DIAS	33	29	33	35	30	35	32,5	2,5

Tabela 6 – Hemograma – Média e desvio padrão da contagem de Hemácias (cels/ μ l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIAS	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	7920	5500	6400	5630	5720	8860	6671,7	1398,9
JEJUM 24H	7080	4740	7500	7560	5990	8640	6918,3	1367,3
JEJUM 48H	7710	4880	7850	6360	6110	7420	6721,7	1151,9
PRÉ-OPERATÓRIO	7800	6900	7600	7790	6200	7290	7263,3	623,2
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	5950	5370	6800	6210	6070	7320	6286,7	683,8
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	6800	6150	8200	6950	5870	5890	6643,3	888,9
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	6090	7470	7200	6740	4840	5880	6370,0	969,0
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	5160	7500	7000	9360	5110	7350	6913,3	1603,4
30 DIAS	10200	5700	8400	7800	6000	7800	7650,0	1651,4

Tabela 8 – Hemograma – Média e desvio padrão da contagem de Leucócitos (cels/ μ l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	8600	5900	7850	12250	7000	12000	8933,3	2631,7
JEJUM 24 H	8300	5200	5700	10800	11200	10200	8566,7	2615,8
JEJUM 48 H	8800	4200	6750	10300	6600	7100	7291,7	2082,9
PRÉ-OPERATÓRIO	8200	6300	16000	11600	9650	6200	9658,3	3724,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	7500	6000	9900	15200	13500	13800	10983,3	3746,7
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	6200	5300	10250	14500	6600	9500	8725,0	3432,2
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	3650	5600	10700	12500	12000	9400	8975,0	3591,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	4400	5500	6000	10500	8000	10600	7500,0	2635,1
30 DIAS	9100	6800	6550	11900	8050	11200	8933,3	2235,1

Tabela 9 – Hemograma – Média e desvio padrão da Proteína Total (g/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	7	7,6	7,6	6,8	7,2	7,6	7,3	0,4
JEJUM 24H	7,4	8	7,6	7,6	7,6	7,4	7,6	0,2
JEJUM 48H	7	8,4	6,6	7,4	7,2	7,2	7,3	0,6
PRÉ-OPERATÓRIO	6,8	7,4	7	7	7,8	6,2	7	0,5
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	6,4	7	6,6	6,6	6	6	6,4	0,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	6,6	7,4	6,8	7	6,4	7,4	6,9	0,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	6,8	8,2	7,2	7,4	7	7,4	7,3	0,5
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	7,2	8,2	7,2	7,6	7,2	7,8	7,5	0,4
30 DIAS	7,8	7,2	7,8	6,6	7,6	7	7,3	0,5

Tabela 10 – Hemogasometria – Média e desvio padrão do pH sanguíneo nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	7.433	7.416	7.483	7.450	7.438	7.451	7445,2	20,6
JEJUM 24H	7.453	7.444	7.417	7.362	7.455	7.363	7415,7	39,6
JEJUM 48H	7.456	7.475	7.415	7.466	7.456	7.468	7456,0	19,5
PRÉ-OPERATÓRIO	7.444	7.387	7.424	7.425	7.448	7.421	7424,8	19,8
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	7.451	7.445	7.468	7.463	7.443	7.466	7456,0	10,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	7.446	7.426	7.340	7.339	7.445	7.338	7389,0	50,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	7.484	7.423	7.462	7.425	7.482	7.423	7449,8	27,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	7.484	7.412	7.440	7.440	7.481	7.441	7449,7	25,3

Tabela 11 – Hemogasometria – Média e desvio padrão do Sódio plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	136	136	140	140	138	139	138,2	1,7
JEJUM 24 H	137	133	139	139	135	136	136,5	2,1
JEJUM 48H	138	135	140	140	139	141	138,8	2,0
PRÉ-OPERATÓRIO	141	140	131	138	144	137	138,5	4,0
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	136	134	132	136	133	135	134,3	1,5
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	136	130	136	136	135	137	135,0	2,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	132	146	135	138	133	139	137,2	4,7
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	132	137	134	133	130	131	132,8	2,3

Tabela 12 – Hemogasometria – Média e desvio padrão do Cloro plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	103	106	106	100	105	99	103,2	2,8
JEJUM 48H	107	105	105	105	106	103	105,2	1,2
JEJUM 48H	106	102	103	101	104	99	102,5	2,2
PRÉ-OPERATÓRIO	107	102	98	99	110	97	102,2	4,8
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	105	101	104	105	108	104	104,5	2,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	106	92	100	99	103	99	99,8	4,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	99	103	103	101	99	101	101,0	1,6
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	99	98	102	105	100	103	101,2	2,4

Tabela 13 – Hemogasometria – Média e desvio padrão do Potássio plasmático (mEq/l) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-JEJUM	4,11	3,67	3,96	3,95	4,12	3,95	4,0	0,2
JEJUM 24 H	4,27	3,7	3,69	3,9	4,26	3,87	3,9	0,3
JEJUM 48H	4,28	3,25	3,85	3,82	4,29	3,91	3,9	0,4
PRÉ-OPERATÓRIO	3,88	3,34	4	4,02	3,82	4,01	3,8	0,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 24H	2,97	3,42	3,55	3,59	2,95	3,62	3,4	0,3
PÓS-HIDRATAÇÃO 48H	2,98	3,17	3,74	3,64	2,93	3,61	3,3	0,4
PÓS-HIDRATAÇÃO 72H	3,32	3,26	3,5	3,5	3,35	3,49	3,4	0,1
PÓS-HIDRATAÇÃO 96H	2,88	3,02	3,37	3,38	2,82	3,4	3,1	0,3

Tabela 14 – Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão do Fibrinogênio (mg/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-OPERATÓRIO	100	100	100	NR	200	200	200	54,8
PÓS-OPERATÓRIO 24H	200	200	200	100	200	300	250	60,7
PÓS-OPERATÓRIO 48H	200	100	200	200	400	NR	400	122,5
PÓS-OPERATÓRIO 72H	200	200	300	200	400	400	400	100,0
PÓS-OPERATÓRIO 96H	100	200	400	100	400	600	500	197,6
PÓS-OPERATÓRIO 30D	200	100	400	100	400	300	350	131,4

Tabela 15 – Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão da contagem de Leucócitos (mg/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-OPERATÓRIO	600	650	700	408	140	120	436	234,7
PÓS-OPERATÓRIO 24H	14400	7480	35500	9300	12000	45700	20730	14515,2
PÓS-OPERATÓRIO 48H	15000	8500	23000	11100	24000	65000	24433	19011,1
PÓS-OPERATÓRIO 72H	19000	21000	13250	20800	57000	92000	37175	28376,4
PÓS-OPERATÓRIO 96H	7100	10000	9750	10000	34000	12200	13842	9135,7
PÓS-OPERATÓRIO 30D	510	1000	1500	2800	2400	750	1493	845,8

Tabela 16 – Líquido Peritoneal – Média e desvio padrão da Proteína (g/dl) nos 6 animais experimentais nos diferentes momentos.

MOMENTOS	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	ANIMAL 5	ANIMAL 6	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PRÉ-OPERATÓRIO	0,8		1,2	1,2	0,8	0,8	1,0	0,23
PÓS-OPERATÓRIO 24H	5,6	5	3	4	3,2	2,8	3,3	0,53
PÓS-OPERATÓRIO 48H	4,6	3	2,4		4	2	2,8	1,06
PÓS-OPERATÓRIO 72H	2,6	3,2	2,6	3,2	4,2	3	3,3	0,68
PÓS-OPERATÓRIO 96H	2	3,2	2,2	2,8	4	2,4	2,9	0,81
PÓS-OPERATÓRIO 30D	1,2	0,2	1	1,8	3	0,6	1,6	1,06