

**TORACOTOMIA EM CAPRINOS, PRÉ, TRANS E PÓS-OPERATÓRIO:
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA ESPÉCIE COMO MODELO
EXPERIMENTAL PARA CIRURGIAS CARDÍACAS**

EZEQUIEL CARDOSO SARAIVA DE ALMEIDA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Clínica Médico-Cirúrgica de Animais de Interesse Econômico.

TERESINA
Estado do Piauí - Brasil
Agosto de 2005

**TORACOTOMIA EM CAPRINOS, PRÉ, TRANS E PÓS-OPERATÓRIO:
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA ESPÉCIE COMO MODELO
EXPERIMENTAL PARA CIRURGIAS CARDÍACAS**

EZEQUIEL CARDOSO SARAIVA DE ALMEIDA

Orientador: **Prof. Dr. FRANCISCO SOLANO FEITOSA JÚNIOR**

Co-orientador: **Prof. Dr. Severino Vicente da Silva**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Clínica Médico-Cirúrgica de Animais de Interesse Econômico.

TERESINA
Estado do Piauí - Brasil
Agosto de 2005

**TORACOTOMIA EM CAPRINOS, PRÉ, TRANS E PÓS-OPERATÓRIO:
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA ESPÉCIE COMO MODELO
EXPERIMENTAL PARA CIRURGIAS CARDÍACAS**

EZEQUIEL CARDOSO SARAIVA DE ALMEIDA

Aprovado em ___/___/2005

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior – CCA/UFPI

Prof. Dr. Severino Vicente da Silva – CCA/UFPI

Prof. Dr. Helder de Moraes Pereira – UEMA - MA

Prof. Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior
Orientador

Dedico

A meus pais, Francisco José Cardoso de Almeida e Maria de Nazaré Saraiva Almeida, por me fornecerem o mais importante de tudo, apoio e amor para que eu pudesse, distante deles, crescer mais ainda na minha profissão; As minhas irmãs Elaine Cardoso Saraiva Almeida e Gyslene Maria Cardoso Saraiva de Almeida, pelo carinho e incentivo.

Agradecimento Especial

Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior, pela confiança em mim depositada neste trabalho e em outras atividades que me propus a realizar sob sua supervisão e pela harmoniosa e duradoura amizade que se construiu entre nós.

“Valeu, ‘meu patrão’!”

*Do amor... Que não é como o de pai ou de
mãe a um filho*

Tampouco como o que existe entre irmãos

Uma coisa posso dizer

Do futuro, não sei...

Mas, dos dias que tive até hoje...

Os melhores, ao lado dela passei.

Para Karlla!

Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida.

A minha família, pela atenção e apoio que me foram dados toda a vida até este momento, e principalmente a meu pai, que me transferiu o dom de ter sonhos, e a minha mãe, que me transmitiu a vontade de trabalhar para torná-los reais.

Ao meu Coorientador, Prof. Dr. Severino Vicente da Silva, um profissional ímpar que sempre se dignou a esclarecer as dúvidas deste e de outros estudantes que o procuraram com esta finalidade. Obrigado por ter contribuído para a realização desta pesquisa.

Aos amigos que fiz na graduação e que permanecem...: Antônio Marcelo Moreno, Damião Renildo, Cristóvão Colombo, Francilênio Vilarinho, Lisandocrey Soares, João Mendes.

As amigas que fiz na vida fora da universidade Luciana, Janinha que muito colaboraram para aliviar o peso do estudo.

Ao agora mestre e amigo de sempre José de Ribamar da Silva Júnior, pelos conhecimentos transmitidos e por ter apontado uma idéia inicial, que me levou a execução deste trabalho.

À Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade para realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo auxílio financeiro.

À Coordenação do Curso de Mestrado em Ciência Animal, por todas as condições fornecidas para o bom andamento deste trabalho, em especial ao professor João Batista Lopes e ao seu eterno “escudeiro” Luís Gomes da Silva.

A todos os professores do Curso de Mestrado em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, por todos os conhecimentos transmitidos e experiências compartilhadas.

Ao amigo graduando José Teles Veras Filho, ao Médico Veterinário Antônio Marcelo Moreno da Silva, e aos mestrandos, Dêmis Carlos Ribeiro da Silva, Ivo Guilherme Ribeiro Araújo, Antonio Augusto Machado Nascimento Júnior, Raimundo Rômulo Costa Rocha, Paull Andrews Carvalho dos Santos e João Mendes Frazão Sobrinho por toda a ajuda dispensada na efetivação do experimento.

Aos amigos de graduação e pós-graduação que, com o convívio e a amizade, me ajudaram a suportar melhor a distância de meus pais.

Ao funcionário da universidade José Soares de Moraes, mais conhecido por “Zé da Burra”. Por ter desempenhado um papel fundamental neste experimento, cuidando de meus animais do início ao fim da pesquisa.

A toda a equipe de funcionários e Médicos Veterinários do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Piauí, em especial aos da Clínica de Grandes Animais, pela colaboração no andamento deste trabalho.

A todos que, de algum modo, contribuíram para a realização deste trabalho e que, não por ingratidão, mas por excessivo cansaço mental, não foram aqui citados.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
SUMMARY.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. <i>MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA</i>	15
1.1.1. Acepromazina	15
1.2. <i>INDUÇÃO ANESTÉSICA</i>	16
1.2.1. Quetamina	16
1.2.3. Midazolam	18
1.3. <i>MANUTENÇÃO ANESTÉSICA</i>	19
1.3.1. Halotano	19
1.4. <i>AValiação PARAMÉTRICA</i>	22
1.4.1. Parâmetros Cardiorrespiratorios	22
1.4.2. Pressão Arterial	23
1.4.3. Análise Gasométrica Arterial.....	24
1.4.4. Avaliação da Glicemia.....	24
1.4.5. Temperatura Retal	25
1.4.6. Frequência de movimentos ruminais	26
1.5. <i>TORACOTOMIA EM MEDICINA VETERINÁRIA</i>	27
2. CAPÍTULO I.....	29
Resumo	30
Summary	31
2.1. Introdução	33
2.2. Material e Métodos	34
2.3. Resultados e Discussão.....	39
2.4. Conclusão	48
2.5. Referências Bibliográficas	49
3. CAPÍTULO II.....	52

Resumo	53
Abstract	54
3.1. Introdução	55
3.2. Material e Métodos	56
3.2.1. Técnica Trans-esternal	57
3.2.2. Técnica Intercostal Simples	59
3.3. Resultados	62
3.3.1. Técnica Trans-esternal	62
3.3.2. Técnica Intercostal	62
3.4. Discussão	64
3.5. Conclusão	71
3.6. Referências Bibliográficas	72
4. CAPÍTULO III	75
Resumo	76
Summary	77
4.1. Introdução	78
4.2. Material e Métodos	80
4.3. Resultados	84
4.4. Discussão	88
4.5. Conclusão	91
4.6 Referências Bibliográficas	92
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO	95
7. ANEXOS	100
Ficha de acompanhamento na fase experimental	101
Ficha de acompanhamento pós-operatório	102
Ficha para coleta de dados da gasometria arterial	103
Normas Para Apresentação de Artigos na Revista do CFMV	104
Normas Para Apresentação de Artigos na Revista Ciência Rural (ISSN 0103-8478) ..	107
Resolução 001/03/CCMCA – Normas do mestrado para elaboração de Dissertação. . .	111

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Siglas	Significados
AMPA	Momento antes da aplicação da medicação pré-anestésica – corresponde ao momento zero
%	Porcentagem
Ca	Cálcio
CCA	Centro de Ciências Agrárias
DMPA	Momento que corresponde ao período de latência da pré-medicação, trinta minutos após a aplicação do mesmo
F. Rum.	Frequência Ruminal
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GI	Grupo um – animais que testaram o protocolo anestésico
GII	Grupo dois – animais submetidos a intervenção cirúrgica
GLM	Modelo para análise de variância - General Linear Models
HCO₃	Bicarbonato
HPO	Horas após a cirurgia/anestesia (pós-operatório/pós-anestesia)
I.V.	Intravenoso
Kg	Quilograma
Mcg	Micrograma
Mg	Miligrama
MPA	Medicação Pré-Anestésica
PaO₂	Pressão arterial de oxigênio
PaCO₂	Pressão arterial de gás carbônico
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAMI	Pressão Arterial Média Invasiva
PAS	Pressão Arterial Sistólica
pH	Potencial hidrogeniônico
SC	Via Subcutânea
SNC	Sistema Nervoso Central
SNK	Teste de comparação de médias – Student Newman Keuls
SO₂	Saturação da hemoglobina pelo oxigênio
SRD	Sem raça definida
T	Temperatura
T10	Momento dez – dez minutos após a indução anestésica
T25	Momento vinte e cinco – vinte e cinco minutos após a indução anestésica
T40	Momento quarenta – quarenta minutos após a indução anestésica
T55	Momento cinquenta e cinco – cinquenta e cinco minutos após a indução anestésica
T70	Momento setenta – setenta minutos após a indução anestésica
TPC	Tempo de Perfusão Capilar
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UI	Unidade Internacional
0,5hPO	Meia hora do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Imediato
1 hPO	Uma hora do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Imediato
1,5 hPO	Uma hora e meia do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Imediato
2 hPO	Duas horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Imediato

- 3 hPO** Três horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Imediato
24 hPO Vinte e quatro horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
48 hPO Quarenta e oito horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
72 hPO Setenta e duas horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
96 hPO Noventa e seis horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
120 hPO Cento e vinte horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
144 hPO Cento e quarenta e quatro horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
168 hPO Cento e sessenta e oito horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato
192 hPO Cento e noventa e duas horas do pós-operatório/pós-anestesia – Pós Mediato

**TORACOTOMIA EM CAPRINOS, PRÉ, TRANS E PÓS-OPERATÓRIO:
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA ESPÉCIE COMO MODELO
EXPERIMENTAL PARA CIRURGIAS CARDÍACAS**

Autor: Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida

Orientador: Prof^o Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior

RESUMO

Foram objetivos deste trabalho, testar um protocolo anestésico simplificado quanto à promoção de estabilidade dos parâmetros fisiológicos, gasométricos e comportamentais visando sua utilização em cirurgias cardíacas e/ou pulmonares, realizar e avaliar duas técnicas cirúrgicas para acesso ao tórax em modelos experimentais caprinos e acompanhar as etapas de pós-operatório imediato e mediato. Neste experimento, foram utilizados 23 caprinos SRD, clinicamente sadios, 17 machos e 6 fêmeas, com idade média de 2 anos e peso médio de 20 kg, provenientes de propriedades circunvizinhas a Teresina-PI. Estes animais foram divididos em três grupos. No grupo I, seis animais foram submetidos ao protocolo anestésico com acepromazina 2% (0,25mg/kg) na pré-medicação, quetamina 5% (3mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg) associadas em uma seringa, na indução e halotano na manutenção. No grupo II, seis animais passaram pela mesma seqüência relatada para o GI, adicionando a realização de toracotomia intercostal simples. Um terceiro grupo com 11 machos foi avaliado pela realização da técnica de toracotomia trans-esternal. No trans-operatório, foram mensuradas as frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), pressão arterial média invasiva (PAMI), temperatura (T) e tempo de perfusão capilar (TPC), gases sanguíneos, pH e bicarbonato. Avaliou-se também, de forma qualitativa, a sedação, indução e sensibilidade cirúrgica proporcionadas. Foram avaliados também os níveis séricos de glicose. No pós-operatório, além dos parâmetros fisiológicos, foi mensurada a qualidade da recuperação anestésica e a resposta dos pacientes a uma terapêutica sistêmica a base de flunixin meglumine (2 mg/kg/SC), benzilpenicilina benzatina (20.000 UI/kg/IM) e limpeza local com água oxigenada seguida de aplicação tópica de óxido de zinco e permetrina. O protocolo anestésico simplificado utilizando acepromazina, quetamina associada ao midazolam e halotano com ventilação controlada com 20 movimentos respiratórios por minuto e pressão inspiratória de 15 mmHg, pode ser recomendado para utilização cirúrgica em caprinos por não provocar alterações fisiológicas, gasométricas e endócrinas. As duas técnicas avaliadas são indicadas para utilização experimental em caprinos, entretanto a via intercostal demonstra um menor risco de complicações pós-operatórias. A recuperação anestésica foi satisfatória, com tempos de extubação e recuperação idênticos entre os grupos. O potencial analgésico preventivo do flunixin meglumine foi insuficiente no pós-imediato, mas, nos demais momentos, demonstrou ser eficaz na promoção de uma boa recuperação pós-cirúrgica. A benzilpenicilina benzatina também foi eficaz na prevenção de infecções pós-operatórias na espécie caprina.

**THORACOTOMY IN GOAT, PRE, TRANS AND POST-OPERATIVE:
EVALUATION OF SPECIES POTENTIAL AS EXPERIMENTAL MODEL FOR
CARDIAC SURGERIES**

Author: Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida

Adviser: Prof^o Dr. Francisco Solano Feitosa Júnior

SUMMARY

This research aimed to test a simplified anesthetic protocol to promote stable physiologic, gasometric and conduct parameters for use in cardiac and/or pulmonary surgeries, to accomplish and to evaluate two surgical techniques required for access to the thorax in experimental goat models, and to examine immediate and mediate postoperative stages. In this experiment, 23 healthy mixed goats, 17 males and 6 females, medium 2 years old, with mean body weight of 20 kg were used. They were divided in three groups. In group I, six animals were submitted to the anesthetic protocol with acepromazine (0,25mg/kg) on pre-medication, ketamine (3mg/kg)/midazolam (0,2mg/kg) combined in the same syringe on induction, and halothane on maintenance. In group II, more six animals used the same anesthetic protocol, being submitted to intercostal thoracotomy. In the last group, 11 male goats were submitted to transsternal thoracotomy. Cardiac and respiratory frequency, medium invasive arterial pressure, temperature, capillary refill time, blood gases, pH, bicarbonate were measured on transoperative. Sedation, induction, surgical sensibility and glucose seric levels were evaluated. On postoperative, besides physiologic parameters, anesthetic recovery quality and the response in the patients to a systemic therapy based on flunixin meglumine (2 mg/kg), penicillin G benzathine (20.000 UI/kg/IM) and local cleaning with oxygenated water, followed by a topic administration of zinc oxide and permethrin, were analyzed. The utilized anesthetic protocol with a controlled ventilation of 20 respiratory movements per minute controlled ventilation and an inspiratory pressure of 15mmHg is recommended for surgical use in goats because it does not cause physiologic, gasometric and endocrine modifications. Both evaluated techniques are indicate to experimental use in goats, however the intercostal one promotes less postoperative complications. The anesthetic recovery was satisfactory and identical among the groups. The preventive analgesic potential of flunixin meglumine was insufficient on post-immediate, but, in other moments, it was as efficient as penicillin G benzathine to promote a good post-surgical recovery in goats.

1. INTRODUÇÃO

A realização de cirurgias experimentais em animais é uma prática comum e muito difundida entre pesquisadores de ciências médicas. Através desse tipo de experimento, muitos estudiosos objetivam desenvolver novas alternativas terapêuticas para as mais variadas enfermidades que acometem seres humanos e animais. Nesse sentido, a cada dia, mais e mais modelos cirúrgicos estão sendo propostos, fundamentados na utilização de novas e antigas espécies animais como modelos experimentais para esses procedimentos. Sendo assim, o que podemos observar ultimamente é que um grande número de pesquisas vem sendo desenvolvidas tendo como modelo experimental a espécie caprina, com várias dessas obras realizadas na área da cardiologia, área essa que está diretamente relacionada com a elaboração deste trabalho.

Nestes tipos de procedimentos, dois aspectos são muito importantes. O primeiro é a técnica com a qual se vai trabalhar, ou seja, o mecanismo cirúrgico através do qual uma dada patologia será avaliada quanto a sua correção. E o segundo, corresponde ao conjunto de diretrizes que irá viabilizar a realização desses procedimentos, como por exemplo, a seleção dos animais que farão parte do experimento, o protocolo anestésico a ser utilizado, e a terapêutica pós-operatória a ser seguida. Na escolha do protocolo anestésico, por exemplo, é essencial que esta consiga, acima de tudo, manter o paciente vivo, preservando-lhe as funções fisiológicas durante a cirurgia, de modo que o sucesso do ato cirúrgico em si seja condicionado apenas à viabilidade e sucesso da técnica cirúrgica testada, não sendo limitado, portanto, pelo procedimento anestésico utilizado, seja por má promoção de anestesia, aprofundamento demasiado podendo resultar em óbito, ou outros tipos de acidentes anestésicos que possam contribuir para o insucesso da cirurgia.

É nesse contexto que resolvemos compilar informações acerca da cirurgia cardíaca em caprinos, avaliando todas as etapas que envolvem esse procedimento de maneira organizada, ampla e mais precisa possível para que pudéssemos organizar dados sobre a união de três variáveis: um protocolo anestésico seguro, uma técnica cirúrgica eficaz e uma terapêutica pós-operatória capaz de proporcionar uma boa recuperação dos pacientes submetidos a toracotomias.

Para tanto, os fármacos que fizeram parte do protocolo anestésico foram a acepromazina, como pré-medicação, a quetamina associada ao midazolam, como indutores, e o halotano como fármaco de manutenção, em caprinos submetidos ou não à toracotomia, como modelos experimentais para procedimentos envolvendo a cavidade torácica, dando ênfase para intervenções cardíacas.

1.1. MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

1.1.1. Acepromazina

A acepromazina é um derivado fenotiazínico de uso primário como pré-anestésico, é um fármaco amplamente utilizado em medicina veterinária (PADDLEFORD, 1988; LUMB e JONES, 1996). Apresenta-se sobre a forma de maleato, com fórmula molecular $C_{23}H_{26}N_2O_5S$, peso molecular de 442.5, ponto de fusão compreendido entre 220 e 240°C, um pH, a 0,1% de 5,2 e sua DL50 em ratos de 70mg/kg, via intravenosa. Segundo esse mesmo autor, a dose recomendada para ovinos e caprinos foi de 0,1 mg/kg por via intramuscular e 0,05 a 0,1 mg/kg por via intravenosa (MASSONE,1999).

Para bovinos, Dirksen (1993) recomendou a dose de 0,2 mg/kg por via intravenosa e 0,5 mg/kg por via intramuscular, sendo indicada para administração em animais indóceis ou perigosos. Cabe ressaltar que, pela via intravenosa, o fármaco deve ser administrado mais lentamente para que sejam evitadas complicações como elevação da pulsação, variando de moderada a considerável, que pode perdurar de 15 a 120 minutos, e a queda na temperatura corporal de 0,5 a 1 °C, dependendo da temperatura do ambiente. Para esse autor o efeito desse fármaco por via intravenosa em bovinos aparece, em média, de cinco a dez minutos após a aplicação, enquanto que por via intramuscular a ação leva de quinze a quarenta e cinco minutos, durando de duas a seis horas.

Seu efeito sedativo dá-se através da depressão do tronco cerebral e conexões para o córtex cerebral pelo bloqueio da dopamina, um neurotransmissor catecolamínico encontrado especialmente no complexo dos gânglios basais. Assim como os outros fonotiazínicos, suprimem o comportamento condicionado à esQUIVA, inibem a atividade motora espontânea e reduzem a excitabilidade de modo que o animal possa ser facilmente manipulado, impedindo também o comportamento agressivo e a hostilidade. Outra característica deste fármaco é o fato de que, mesmo em doses elevadas, raramente provoca recumbência (BOOTH e MCDONALD, 1992).

Seus sinais clínicos associados são queda da pálpebra superior, leve protrusão da membrana nictante e abaixamento da cabeça além do seu nível normal (Booth e Mcdonald,

1992). Além dessas manifestações externas, Dirksen (1993) citou ainda que os animais pré-medicados com a acepromazina apresentam ainda segura no focinho e falta de reação ao toque da orelha. Acrescentou também que a firmeza dos pés é mantida.

Segundo Smith e Sherman (1994), a sedação pré-anestésica em caprinos com acepromazina na dose de 0.05 a 0.1 mg/kg, intravenosamente, tem sido recomendada para simplificar o procedimento anestésico, além de reduzir as doses dos fármacos necessárias para a realização da indução anestésica. A recomendação desse fármaco é embasada também por provocar menor depressão cardiorespiratória que a xilazina, por exemplo.

O uso desse fármaco em experimentos envolvendo ruminantes é muito amplo, indo de orquiectomias ou outras cirurgias, onde é associado à anestesia local, até procedimentos mais complexos que necessitam anestesia geral e centros cirúrgicos mais aparelhados. Del Rei et al. (1999) utilizaram acepromazina como medicação pré-anestésica em bubalinos na dose de 10mg/100kg, associada à anestesia local com xilocaína 2% para preparo de rufiões pela técnica de fixação do corpo do pênis, observando que esta associação foi suficiente na contenção dos animais e realização da cirurgia. Bittencourt et al. (2004) também utilizaram a acepromazina em seus procedimentos, nessa ocasião os pesquisadores a utilizaram associada à quetamina, nas doses de 0,2mg/kg e 2,5mg/kg, respectivamente, como fármacos indutores de anestesia geral pelo halotano. Os autores consideraram o procedimento anestésico realizado como sendo seguro e eficaz para a realização de práticas vídeo-laparoscópicas.

1.2. INDUÇÃO ANESTÉSICA

1.2.1. Quetamina

O cloridrato de quetamina caracteriza-se por ser um pó branco, cristalino formando uma solução límpida, incolor e estável no meio ambiente. Sua fórmula química é $C_{13}H_{17}C_{12}NO$, possui um peso molecular de 237,74, um ponto de fusão variável entre 262 e 263°C e um pH variável entre 3,5 a 5,5. É um fármaco caracterizado por produzir profunda analgesia, com catalepsia (MASSONE, 1999). Este fármaco, por apresentar uma ação simpatomimética, estimula a frequência cardíaca, exerce ação vasoconstritora periférica, elevando a pressão arterial (BOOTH e MCDONALD, 1992; MASSONE, 1999), sendo indicado em casos de choque, especialmente os hemorrágicos, e contra indicada para idosos e hipertensos. Este fármaco não altera significativamente a frequência respiratória, mantendo livre as vias aéreas, com presença de reflexos protetores, não havendo necessidade de intubação endotraqueal quando utilizado em cirurgias rápidas como anestésico principal. Age sobre o tônus muscular promovendo hipertonía

com ligeiras contrações características de estado cataleptóide. É um fármaco metabolizado pelo fígado e eliminado pelos rins (MASSONE, 1999).

Segundo Smith e Sherman (1994), a quetamina pode ser usada sozinha para procedimentos anestésicos onde o relaxamento muscular não é necessário, como em castrações. Na dose de 11 mg/kg pode ser usada por via intravenosa ou intramuscular fornecendo entre 15 e 30 minutos de anestesia adequada em caprinos adultos. Doses mais elevadas podem ser indicadas para animais jovens ou cirurgias longas. Os olhos permanecem abertos, podendo aparecer nistagmo e ainda movimentação involuntária dos membros. O animal permanece com a habilidade de eructar, tossir e engolir, o que a torna recomendável quando a intubação não é necessária, mas isso não garante que a aspiração de conteúdo não ocorra. Fora isso, a quetamina é um medicamento que deve ser utilizado preferencialmente em associação a outros fármacos que complementem os seus efeitos, a fim de melhorar a qualidade da anestesia produzida. Dentre os fármacos passíveis de serem combinados com a quetamina temos, na indução anestésica o midazolam e o propofol (MASSONE, 1999; WILSON et al., 2000) e na manutenção anestésica, o propofol, a xilazina, o éter gliceril guaiacol, a romifidina, o complexo tiletamina/zolazepam (LIN et al., 1994, MASSONE, 1999, MUIR e HUBBEL, 2001). A associação com fenotiazínicos na medicação pré-anestésica previne o aparecimento de efeitos extrapiramidais. Dentre as vantagens da quetamina destaca-se o fato deste fármaco poder ser empregado como agente indutor para anestesia volátil em associação a outros agentes anestésicos na dose de 2 mg/kg (MASSONE, 1999).

Outras combinações anestésicas comuns são com agentes benzodiazepínicos. Coulson et al. (1991) utilizando juntos a quetamina e o diazepam, testaram os efeitos desta combinação em ovelhas para verificar a promoção de anestesia por um período de duas horas encontrando resultados favoráveis ao uso desta combinação nesta espécie. Luna et al. (1997), também associaram a quetamina a outro agente benzodiazepínico, o midazolam. Na ocasião, a combinação foi utilizada com a finalidade de induzir a anestesia geral inalatória pelo halotano. Os resultados dessa pesquisa foram favoráveis, justificando o uso de tal combinação como indutora de anestesia em pôneis.

Em caprinos, já existem alguns trabalhos enfocando a associação da quetamina a outros fármacos para a promoção de anestesia. Combinações com a xilazina, por exemplo, são bastante citadas pela literatura (MASSONE, 1999; MUIR e HUBBEL, 2001). Recentemente, Stgmann (1999) e Silva Júnior (2003) também fizeram uso da quetamina nessa espécie, mas, desta vez, associada ao midazolam, encontrando bons resultados.

1.2.2. Midazolam

O maleato de midazolam é uma benzodiazepina com fórmula molecular $C_{22}H_{17}ClFN_3O_4$, peso molecular 393,58, ponto de fusão 114 aos 117°C e DL50 via intravenosa em camundongos de 86mg/kg. É um fármaco que apresenta uma baixa toxicidade por ser hidrossolúvel (MASSONE, 1999), apresentando também uma meia vida mais curta. Por este motivo, em humanos é bastante útil na indução anestésica quando se quer um substituto para os barbitúricos de ação ultracurta (BOOTH e McDONALD, 1992).

A nível paramétrico o midazolam não altera significativamente a frequência cardíaca e a temperatura retal, mas eleva discretamente a frequência respiratória, porém, sem significado biológico para os primeiros 15 minutos (MASSONE, 1999).

A pressão arterial média e a venosa também se mantêm dentro dos limites fisiológicos após a administração do fármaco por via subcutânea no cão. Em equinos, na dose de 0,2 mg/kg, a associação com uma fenotiazina provoca bom relaxamento, perda da agressividade, prostração com decúbito lateral, sem excitação. Para caprinos a dose recomendada para associação com as fenotiazina é de 0,1 mg/kg, na mesma seringa (MASSONE, 1999).

O midazolam não pode ser utilizado sozinho para a manutenção adequada de uma anestesia. Recomendando-se a utilização do halotano na etapa de manutenção (BOOTH e McDONALD, 1992). Segundo os autores, o midazolam tem seu uso comprovado em humanos, sendo bastante utilizado, mas é necessário que mais pesquisas sejam realizadas em animais para avaliação desse fármaco.

Com essa finalidade, Stegmann (1999) associou esse fármaco a quetamina para avaliação desse protocolo em caprinos, encontrando uma queda no volume tidal significativa, sem depressão na relação volume/minuto, com aumento da pressão arterial parcial de CO_2 . A depressão na pressão arterial parcial de oxigênio significativa. Um acréscimo foi observado na pressão arterial média.

Posteriormente, mais estudos continuaram a ser feitos nesse sentido. Stegmann e Bester (2001) observaram os efeitos hipnótico-sedativos do midazolam em caprinos sob diferentes dosagens, 0,6 e 1,2 mg/kg, pelas vias de administração intravenosa e intramuscular. Os autores observaram que a administração intramuscular produzia sedação acompanhada ou não de decúbito esternal em todos os animais, com um efeito máximo ocorrendo por volta de 20 minutos após a aplicação. A aplicação intravenosa na dose de 0,6 mg/kg resultou em hipnose, e na dose de 1,2 mg/kg foi observada uma supressão acentuada dos reflexos dos animais. O efeito

máximo da hipnose provocada pelo fármaco nessa via de administração foi manifestado 5 minutos após a injeção do fármaco. As médias de duração do decúbito proporcionado também variaram sendo de 10,8 minutos na injeção intravenosa de 0,6 mg/kg, e 20 minutos na dose de 1,2 mg/kg. Os autores citaram ainda que a única alteração fisiológica significativa observada em decorrência do uso do midazolam nas doses e vias trabalhadas foi na frequência cardíaca que sofreu elevação, aparentemente dose-dependente, após a administração do fármaco, sendo essa elevação mais acentuada pela via intravenosa.

1.3. MANUTENÇÃO ANESTÉSICA

1.3.1. Halotano

O halotano é um líquido pesado, não inflamável, não irritante, incolor de cheiro adocicado lembrando clorofórmio. Possui um peso molecular de 197,39, ponto de ebulição de 50,2°C a 760 mm Hg. No cão a concentração alveolar mínima é de 0,87, enquanto no gato é de 0,82. Seu coeficiente de solubilidade sangue/gás é 2,3 (MASSONE, 1999). É um anestésico inalatório não inflamável muito difundido entre profissionais que possuem equipamentos de anestesia inalatória. Eles freqüentemente utilizam-no quando necessitam trabalhar com pequenos ruminantes em cirurgias em que o animal tenha que permanecer imóvel por longos períodos. Por apresentar uma latência rápida, em ruminantes jovens a indução pode ser feita diretamente na máscara. Para animais mais velhos, recomenda-se o uso de fármacos injetáveis como xilazina acompanhada de tiamilal sódico na indução (SMITH e SHERMAN, 1994).

Por causar inibição simpática, ocorre bradicardia, que é revertida pela ação da atropina, sugerindo que o halotano tem uma ação parassimpática. Ao se observarem possíveis taquicardias durante a anestesia com halotano, convém rever os fármacos que foram usados na MPA ou na indução anestésica. Isoladamente como agente indutor em altas concentrações potencializa o efeito das catecolaminas sobre o sistema cardiovascular, aumentando as possibilidades de arritmias e riscos de fibrilação. Por este motivo, desaconselha-se o uso da adrenalina e noradrenalina na correção de eventuais quedas de pressão arterial (MASSONE, 1999). Hikasa et al. (1998) testando o uso de anestésicos inalatórios em caprinos, afirmaram que o Isoflurano, provoca depressão cardiovascular de forma dose-dependente, diminuindo a pressão arterial e o trabalho ventricular esquerdo. No mesmo experimento, destacaram o uso do halotano e afirmaram que, em concentrações de 1 a 2 CAM, este anestésico não altera a resistência vascular sistêmica, ao contrário do Isoflurano.

Por não ser irritante e possuir odor agradável, permite aceitação de altas concentrações, proporcionando boas e suaves induções. Inicialmente ocorre rápida depressão dos reflexos laríngeo e faríngeo. A respiração é profunda e regular. Em casos de administrações maiores, podem ocorrer aumento do ritmo respiratório e diminuição da ventilação alveolar. Inibe a atividade gastrointestinal, provavelmente por ação direta sobre o músculo liso ou efeito antiacetilcolina. Não aparecem secreções orofaríngeas, mesmo na ausência de atropina. Há depressão reversível do SNC começa no córtex e termina na medula, devendo-se tomar cuidado entre o tempo de parada respiratória e cardíaca, e caso isso ocorra é só suspender a administração do anestésico, evitando anoxia cerebral (MASSONE, 1999). Segundo Miletich et al. (1976), quando o halotano é utilizado em uma concentração alveolar mínima de (CAM) de 1%, em animais em condições normais, observa-se uma redução na auto-regulação cerebral da intensidade do fluxo sanguíneo, por aumento ou diminuição da pressão sanguínea periférica. Segundo estes autores, a redução na concentração para 0,5% restaurou parcialmente esta capacidade de autoregulação. O que demonstra a relação CAM/Fluxo sanguíneo cerebral, que irá influir no nível de oxigenação cerebral.

A recuperação dos efeitos da anestesia inalatória com halotano é rápida, e apresenta uma depressão fetal mínima. Por este motivo, este fármaco pode ser recomendado para cesarianas, quando for necessária uma anestesia geral (SMITH e SHERMAN, 1994). O halotano tem fraco poder analgésico, daí se suplementar, na recuperação, com medicação analgésica, prática (MASSONE, 1999).

Para Massone (1999), esse fármaco pode ser usado em qualquer circuito anestésico, seja com vaporizadores calibrados ou universais. Para a indução, as doses não devem ultrapassar 4 %V, a fim de não causar a sensibilização do miocárdio, com conseqüente fibrilação cardíaca, devendo-se sempre usar uma MPA constituída por fármacos de ação adrenolítica (fenotiazinas). A manutenção poderá variar de 0,5 até 2,5 V% na dependência do plano anestésico requerido, dos fármacos previamente usados e das condições gerais do paciente. De acordo com Smith e Sherman (1994), na indução com máscara, em diluição de 4%, o efeito leva de 3 a 4 minutos, desde que a mesma esteja firmemente encaixada. Após esta etapa, a manutenção pode ser feita com diluição entre 1 e 2%, com um fluxo de 1 litro de oxigênio por minuto.

O'brein et al. (1986) relataram a ocorrência de lesões hepáticas decorrentes da utilização do halotano como fármaco mantenedor de anestesia local em caprinos. Os animais desenvolveram sinais de falência hepática que apareceram após 24 horas, incluindo depressão, inapetência, salivação, pressão intracraniana elevada e icterícia. Os níveis séricos de AST,

bilirrubina, fosfatase alcalina, creatinina e uréia nitrogenada apresentam-se aumentados. O óbito em decorrência dessa patologia ocorreu em até 4 dias. A necropsia revelou necrose na região centrolobular ou periférica do fígado. Em alguns casos, ocorreu necrose nos tubos renais proximais, úlcera no abomaso e encefalopatia hepática. O desenvolvimento destas patologias provavelmente estava associado à hipotensão e à hipóxia hepática, que incentivaram a redução no metabolismo do halotano, levando à produção de radicais livres e toxinas. Embora não provado, o uso da xilazina em conjunto com o halotano pode ser um fator contribuinte em decorrência dos efeitos depressivos no sistema circulatório. Anestésias muito longas são também fatores de risco (SMITH e SHERMAN, 1994).

Como agente único na manutenção, caracteriza-se por, em doses contínuas e altas, provocar depressão do miocárdio e ação bloqueadora dos gânglios simpáticos, com diminuição da pressão sanguínea, reversível com a supressão do anestésico (MASSONE, 1999).

O halotano é hoje, provavelmente, o fármaco promotor de anestesia geral mais utilizado em medicina veterinária. Já tendo sido empregado em todas as espécies animais, sejam elas de companhia ou de estimação, de produção ou de interesse zootécnicos, silvestres e ainda exóticas. Por se tratar de um agente inalatório, necessita de certas condições para seu uso, como equipamentos, escolha do tipo de ventilação, e escolha dos fármacos que serão usados em associação.

Os tipos de ventilações utilizadas são: espontânea, onde o paciente inspira e expira por conta própria acoplado a um aparelho de anestesia volátil, e controlada, onde o paciente tem as quantidades de gases que são inspirados, e às vezes também os expirados, controlados por um aparelho de anestesia volátil (LUMB e JONES, 1996). Em caprinos, a escolha dos fármacos de associação também são importantes. O uso de bloqueadores neuro-musculares é vantajoso na ventilação controlada porque reduzem o risco de barotrauma, decorrente de movimentos ventilatórios forçados contra os movimentos regulados pelo aparelho de anestesia (FANTONI et al., 1998). Em eqüinos, o uso do vencurônio como bloqueador neuro-muscular, em combinação à manutenção anestésica pelo halotano sob ventilação mecânica controlada demonstrou-se sem efeitos adversos, indicando com isso o seu uso. Apesar disso, Taylor (1998) citou que, dada a pouca resistência física ao controle da ventilação apresentada pelos pequenos ruminantes, o uso de bloqueadores é muitas vezes desnecessário.

As combinações com o halotano não se restringem apenas ao trans, mas também ao pré-operatório. Com a acepromazina, graças à sua ação atropinóide, são atenuados alguns efeitos

colaterais do halotano, como por exemplo os causados pela ação das catecolaminas sobre o músculo cardíaco (MASSONE, 1999; MUIR e HUBBEL, 2001).

Dehghani e Varshowi (1995) avaliaram o efeito do halotano sobre ovinos obesos e descobriram que nestes o halotano deve ser utilizado com cautela, pois os animais apresentaram um tempo de recuperação anestésica mais elevado. Outra característica observada foi a maior concentração de halotano necessária para a promoção de anestesia, o que demonstra a relação desfavorável entre tecido adiposo e anestesia volátil nessa espécie. Apesar disso, o halotano foi testado e aprovado em ovinos em condições normais, tendo o seu uso recomendado para a manutenção anestésica geral por Gençcelep et al. (2004), apesar de, na ocasião, o isofluorano ter demonstrado melhores resultados.

1.4. AVALIAÇÃO PARAMÉTRICA

1.4.1. Parâmetros Cardiorrespiratórios

De acordo com Dirksen et al. (1993), a frequência cardíaca geralmente corresponde ao pulso, podendo, portanto, ser mensurada pela auscultação nos campos cardíacos apropriados ou então por palpação arterial. No caprino pode-se utilizar para tal fim a artéria femural ou a coccígea (Smith e Sherman, 1994).

A avaliação do tempo de preenchimento capilar (TPC) é um importante método auxiliar para a verificação da circulação sanguínea em nível periférico. Ela permite ainda a observação da coloração das mucosas, e através disso a identificação de estados de cianose por deficiências de origem cardiorrespiratória.

A frequência respiratória corresponde ao número de ciclos ou número de respirações por minuto. Este é um excelente indicador do estado de saúde, mas deve ser devidamente interpretado porque está sujeito a diversas variações. Além das variações observadas entre as espécies, a frequência respiratória pode variar sob influência da temperatura corporal, idade, estado de exercício, temperatura ambiental, gestação, grau de preenchimento do trato digestivo e estado de saúde. A gestação e a repleção do trato digestivo aumentam a frequência por limitar a movimentação do diafragma durante a inspiração. Quando a expansão dos pulmões é restringida, a ventilação adequada é mantida pelo aumento da frequência. O mesmo fenômeno pode ser observado quando os bovinos se deitam; o rúmen, que é volumoso, é empurrado contra o diafragma e restringe o movimento. Na espécie caprina a frequência respiratória pode variar entre 20 e 34 movimentos respiratórios por minuto (SWENON e REECE, 1993).

Para Dirksen (1993), a frequência respiratória em ruminantes pode ser aferida através da observação dos flancos do animal, pelos movimentos de arqueamento e relaxamento. Este tipo de observação é importante porque além da frequência, permite observar também a intensidade, o tipo de movimento respiratório e a duração relativa da inspiração e expiração, dados úteis na identificação de estados patológicos que podem vir a surgir nos animais. É importante nesta técnica de exame que o animal não esteja excitado, para não comprometer a qualidade do exame.

Garcia et al. (1996) citaram que se pode avaliar frequência respiratória também pela auscultação com estetoscópio ou fonendoscópio, pela colocação dos mesmos nos campos adequados. Nesta modalidade, é possível identificar a passagem de ar pelas vias respiratórias através da auscultação do ruído respiratório, que recebe diferentes denominações de acordo com o campo auscultado.

1.4.2. Pressão Arterial

A monitoração da pressão arterial é fundamental em qualquer evento anestésico que se irá testar, uma vez que quedas neste parâmetro com duração prolongada podem acarretar em interações indesejáveis para o paciente mantido sob anestesia, como vasodilatação, queda de débito cardíaco e hipotermia.

A mensuração da pressão arterial em ruminantes é prática pouco comum na clínica diária de ruminantes dado às complexidades que envolvem o acompanhamento deste parâmetro nestes animais. Entretanto, para fins de experimentação, a mensuração da pressão arterial pode ser feita através de métodos: - não invasivos ou indiretos, onde a pressão é obtida através da colocação de manguitos em torno de artérias para auscultação com estetoscópio dos movimentos de sístole e diástole; e - invasivos ou diretos, que necessita da utilização de um cateter plástico canulado a uma artéria (DIRKSEN et al., 1993).

As desvantagens dos métodos indiretos são a baixa precisão e confiabilidade. Isto se atribui em razão da difícil adaptação desta técnica em caprinos pela falta de aparelhagem específica para este fim.

Os métodos invasivos, por outro lado, tem a sua eficácia já comprovada. A dificuldade nestes métodos é a localização e canulação de artérias para que se possa auferir a pressão arterial. Lumb e Jones (1996) sugeriram um modelo de equipamento simples e de fácil execução. Este modelo consiste de um cateter, duas válvulas de 3 vias, um manômetro aneróide, uma seringa contendo solução fisiológica heparinizada e uma tubulação plástica, extraída de um

equipo. Segundo os autores, com esse equipamento pode-se mensurar a pressão arterial média, e a partir desta, estimar as pressões arteriais sistólica e diastólica. É um método simples bastante utilizado para várias espécies animais em experimentos envolvendo anestésicos. Bringel (2003), em eqüinos, e Silva Júnior (2003) em caprinos, utilizaram este mesmo sistema e obtiveram boa eficácia.

1.4.3. Análise Gasométrica Arterial

A gasometria constitui em uma leitura do pH e das pressões parciais de O₂ e CO₂ em uma amostra de sangue. A leitura é obtida pela comparação desses parâmetros na amostra com os padrões internos do gasômetro. Esta amostra pode ser de sangue arterial ou venoso, entretanto, o que vai determinar o tipo de sangue a ser amostrado é a natureza deste. Por exemplo, quando se quer observar a performance pulmonar, a amostra a ser colhida é de sangue arterial, uma vez que esta fornecerá informação a respeito da hematose, permitindo com isso o cálculo do conteúdo de oxigênio que está sendo oferecido aos tecidos. Quando o objetivo for avaliar apenas a parte metabólica, a indicação é que seja realizada uma gasometria venosa. Outra variável fornecida pela gasometria é o valor do bicarbonato, entretanto, este não é fornecido diretamente, e sim calculado através da equação de Henderson-Hasselbach, usando os valores de pH e pressão parcial de gás carbônico medidos (SILVA, 2004).

Alguns fatores devem ser observados para que se tenham amostras seguras e consequentemente resultados confiáveis. Fatores como a temperatura de conservação, que deve ser a mais próxima possível de 0°C. Em razão disso, as amostras obtidas devem ser acondicionadas em isopor com gelo imediatamente depois de colhidas. Há que se considerar também a utilização de anticoagulantes. Para Welch et al. (2002), o fármaco a ser utilizado para este fim é a heparina, que além de prevenir a coagulação, impede as trocas gasosas durante o transporte (AULER JÚNIOR e CARVALHO, 1992), por um período de até 3 horas (LUNA, 2002)

Para Lumb e Jones (1996), os valores médios encontrados na gasometria arterial para as variáveis pH, PaCO₂, PaO₂ e HCO₃⁻ em caprinos não sedados são 7.45, 55.3 mmHg, 94.5 mmHg e 24.1 mEq/l, respectivamente.

1.4.4. Avaliação da Glicemia

A resposta orgânica secundária à dor por parte, tanto de homens como de animais, é similar. Essa resposta sempre foi de vital importância para a sobrevivência das espécies uma vez

que gerencia ações de “fuga ou luta” em situações extremas. Quando essa resposta se torna excessiva, pode determinar estados de morbidade, culminando na elevação dos níveis circulantes de uma série de substâncias, como os hormônios adenocorticotrófico e diurético, cortisol, catecolaminas, aldosterona, renina, angiotensina II e glicose. Outras alterações observadas são as diminuições nas concentrações de insulina e testosterona (HANSEN, 1994).

A aferição dos níveis de glicose no sangue periférico constitui-se em um teste rápido e prático que pode ser utilizado para uma determinação secundária dos níveis de estresse cirúrgico. Esse mecanismo baseia-se no fato de que, quando se observa a elevação das catecolaminas e do cortisol sanguíneos, fenômeno característico do estresse (elevação dos níveis de cortisol), se observa secundariamente um quadro de hiperglicemia, que pode se constituir como sendo uma resposta indicativa ao estresse cirúrgico (DRUMMOND, 2000). Outro fator que colabora, em quadros de estresse, para a elevação da glicemia é a diminuição na produção de insulina o que potencializaria a hiperglicemia (HANSEN, 1994).

1.4.5. *Temperatura Retal*

Para Swenson e Reece (1993), um indicador de temperatura corporal profunda é mais rapidamente obtido em animais pela inserção de um termômetro no reto. Embora a temperatura retal não represente sempre uma média da temperatura corporal profunda, é melhor medir a temperatura nesse local escolhido do que medir a temperatura em vários locais e chamá-la de temperatura corporal. Além disso, como a temperatura retal atinge o equilíbrio mais lentamente do que as temperaturas em muitos outros locais (por ex., vasos centrais), essa é boa indicadora de um verdadeiro estado estacionário. Desde o momento que existe um gradiente de temperatura no reto, é importante inserir o termômetro a uma profundidade constante em cada espécie ou raça animal. Nos caprinos, a temperatura retal média atribuída é de $39,1^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,7^{\circ}\text{C}$).

A hipotermia é uma redução da temperatura corporal profunda, abaixo do normal em animais homeotérmicos não-hibernadores. Na natureza, a hipotermia geralmente se desenvolve por exaustão dos mecanismos metabólicos de defesa contra o frio. O calafrio pode persistir por longo período, causando depleção das reservas de glicogênio do músculo esquelético e fígado e também queda de conteúdo de glicogênio do músculo cardíaco. Concomitantemente, com o declínio da temperatura corporal profunda, há uma gradual lentificação do coração e hemoconcentração como resultado do deslocamento de fluido do sangue para os tecidos. O nível letal inferior da temperatura corporal varia entre as espécies e entre indivíduos da mesma espécie. Em homens e cães, a insuficiência cardíaca seguida de depressão respiratória e morte

pode ocorrer a uma temperatura retal de aproximadamente 25°C. Entretanto, em níveis consideravelmente mais baixos de temperatura retal, tem-se, às vezes, observado sobrevivência nessas duas espécies. Por causa do reduzido metabolismo cerebral, os efeitos mentais são detectados em seres humanos quando a temperatura retal cai para cerca de 35°C, e nos cães e gatos a consciência é perdida a uma temperatura retal de cerca de 26°C. Para facilitar a cirurgia cardíaca e cerebral em seres humanos, o uso de hipotermia artificialmente induzida tem sido comum. Simultaneamente, muitos trabalhos experimentais foram realizados com o efeito deliberado da redução da temperatura corporal em animais. Um rápido resfriamento corporal é facilitado pelo uso inicial da anestesia, a qual não é necessariamente longa quando a temperatura retal cair abaixo de 25°C. Uma vez que as arritmias cardíacas e o colapso cardíaco são capazes de ocorrer a essas temperaturas retais, o nível usual de hipotermia cirúrgica está na faixa de 25 a 30°C (chamada hipotermia moderada). Muitos trabalhos experimentais em grandes e pequenos animais foram realizados, entretanto, na faixa de 15 a 25°C. Com a informação obtida destes estudos, foi possível realizar cirurgias cardíacas humanas durante hipotermia profunda (ou seja, com temperaturas corporais próximas de 15°C). Sob tais circunstâncias, um certo grau de circulação é mantido pelo uso de uma bomba representando um conjunto artificial coração-pulmão, e o coração pode ser parado por períodos de mais de uma hora. Com precauções semelhantes, um cão sobrevive uma hora de parada cardíaca quando a temperatura retal está reduzida a 0°C (SWENSON e REECE, 1993).

A mensuração da temperatura deve ser feita preferencialmente com termômetro veterinário, uma vez que termômetros humanos só marcam a temperatura até 41,4°C em média. O termômetro deve ser suavemente introduzido no reto do animal e mantido ligeiramente deslocado para um lado de forma que o bulbo de sua extremidade fique em contato direto com a mucosa retal, e não com a massa fecal. O termômetro deve ser mantido nessa posição por pelo menos 3 minutos (GARCIA et al., 1996).

1.4.6. *Frequência de movimentos ruminais*

A movimentação ruminal pode ser observada de forma direta em animais sem lã, pela inspeção direta da região do vazio do flanco esquerdo. Contudo, a palpação e auscultação fornecem resultados mais seguros. No primeiro caso, deve-se pressionar a fossa paralombar esquerda com o punho fechado e notar a movimentação do rúmen que, quando ocorre, empurra o punho para fora. Já na auscultação, a movimentação ruminal pode ser detectada pelo aparecimento do ruído de rolamento e pela exacerbação da crepitação ruminal. Outro detalhe

importante nesta observação é a anotação da intensidade podendo ser diminuída, normal ou aumentada (GARCIA et al., 1996).

A auscultação dos ruídos produzidos pelas contrações ruminais pode ser feita em duas vezes, sendo a primeira, pela colocação do fonendoscópio sobre a fossa paralombar esquerda e a segunda, pela colocação do aparelho em um mesmo nível, mas sobre a parede abdominal sustentada pelas costelas, esta última modalidade é útil por excluir uma possível presença de deslocamento do abomaso para a esquerda, dilatação e deslocamento cecal ou abscesso peritoneal (DIRKSEN et al., 1993).

1.5. TORACOTOMIA EM MEDICINA VETERINÁRIA

A prática da toracotomia em medicina veterinária tem seu uso relativamente comum. Os experimentos nesse sentido giram em torno de correções de patologias da cavidade torácica, nos pequenos animais, passando ainda pela preparação de modelos para procedimentos experimentais, geralmente em animais de produção, sem valor afetivo.

As toracotomias realizadas em animais de companhia têm por finalidades principais as correções de lesões causadas por traumas, que são comuns em animais desta categoria, como por exemplo, as correções de hérnias, as herniorrafias (RANZANI et al. 1990; RAISER, 1994; MAZZANTI et al., 2003), e as remoções de partes de órgãos desta cavidade motivados pelo comprometimento patológico destes, como por exemplo os pulmões (PINTO et al., 1993; FERREIRA FILHO, 1997; ISHIZAKI et al., 2005).

Partindo para as cirurgias experimentais, onde predominam os procedimentos com animais de produção, direcionadas ao desenvolvimento de técnicas de interesse, acima de tudo em medicina humana, já existe atualmente literatura e respeito. Principalmente, no que diz respeito à grande variedade de modelos experimentais relacionados, nesse caso, a espécie animal. Para essas finalidades foram selecionados trabalhos com pequenos ruminantes, sendo utilizados os caprinos (RADERMECKER et al., 1993) e ovinos (SANTOS et al., 2002; DOHMEN et al., 2002), além de outras espécies animais relacionadas à produção, que não são ponto de atenção para esta pesquisa.

Dentre as técnicas experimentais utilizadas nestas cirurgias, destacamos as que envolvem a recuperação de miocárdio lesado por implantação de fragmentos de músculo esquelético no coração (RADERMECKER et al., 1993), e as que envolvem o implante de valvas cardíacas e tubos valvados para substituição de fragmentos vasculares lesados (SANTOS et al., 2002; DOHMEN, et al., 2002).

Animais de companhia também podem ser incluídos em estudos experimentais. Em cães por exemplo, já se realizaram estudos visando à estabilização temporária da pressão sanguínea pelo clampeamento da artéria aorta torácica distal por incisão via toracotomia (MORAIS, 1994; OLIVEIRA, 1998; OLIVEIRA et al., 1999). Também já se observou nesta espécie a substituição do pericárdio por membranas autógenas de origem sintética, látex natural, por exemplo, (MEUS et al., 1983; HEYDORN et al., 1989; SADER et al., 2000).

As vias de acesso à cavidade torácica são tão variadas quanto as intervenções que as motivam, e de fato, estão intimamente relacionadas. Resumidamente, podem ser: - por via intercostal simples, realizadas através de uma incisão simples sobre a musculatura intercostal de um determinado espaço (PINTO et al., 1993; SADER et al., 2000; DOHMEN et al., 2002; SANTOS et al., 2002; ISHIZAKI et al., 2005); - por via intercostal em bloco, envolvendo um espaço cirúrgico maior, com ressecção e rebatimento de mais costelas além da incisão inicial (ALEXANDER, 1971; STOPIGLIA et al., 1986; MOURA et al., 1991). Nestes tipos de procedimentos a escolha do antímero e a localização da incisão dependerão da estrutura a ser acessada e do tipo de procedimento a ser realizado nesta (NELSON, 1986); - um terceiro tipo de via de acesso à cavidade torácica é obtido através da toracotomia trans-esternal, que consiste em uma incisão única sobre a linha mediana que recobre o esterno, com posterior abertura deste por costótomo. Esta técnica promove uma ampla área de trabalho operatório, fornecendo acesso a todos os órgãos do tórax (RANZANI et al., 1990; SWEET e WATERS, 1991; RADERMECKER et al., 1993; RINGWALD, 1996; FARIA, 1999).

Para aprofundarmos ainda mais a discussão sobre os temas escolhidos, necessário se faz esclarecermos que este estudo conta com três capítulos, sendo esses dispostos na seguinte ordem: 1º. Associação da acepromazina, quetamina/midazolam e halotano como protocolo anestésico para caprinos.; 2º. Toracotomia trans-esternal e intercostal simples em caprinos.; e 3º. Avaliação do pós-operatório de caprinos submetidos à toracotomia intercostal, o primeiro e o terceiro capítulos foram redigidos segundo as normas para publicações da revista “Ciência Rural”, enquanto que o segundo capítulo foi escrito de acordo com as normas da “Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária”. Em caso de consulta, as normas para publicação desses dois periódicos estão incluídas nos anexos desta dissertação.

2. Capítulo I

**ASSOCIAÇÃO DA ACEPROMAZINA, QUETAMINA/MIDAZOLAM E
HALOTANO COMO PROTOCOLO ANESTÉSICO PARA CAPRINOS**

Redigido segundo as normas da revista Ciência Rural.

(Normas em anexo)

ASSOCIAÇÃO DA ACEPROMAZINA, QUETAMINA/MIDAZOLAM E HALOTANO COMO PROTOCOLO ANESTÉSICO PARA CAPRINOS¹

Arrangement of acepromazine, ketamine/midazolam and halotane as an anesthetic protocols in goats

Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida², Francisco Solano Feitosa Júnior³

Resumo

Resolveu-se testar um protocolo anestésico simplificado quanto à promoção de estabilidade dos parâmetros fisiológicos, gasométricos e comportamentais, visando sua utilização em cirurgias cardíacas e/ou pulmonares em caprinos. 12 caprinos sem raça definida, clinicamente saudáveis, sendo 6 machos e 6 fêmeas, com idade média de 2 anos e peso médio em torno de 20 kg, foram divididos em dois grupos. No grupo I, seis animais foram submetidos ao protocolo anestésico com acepromazina 2% (0,25mg/kg) na pré-medicação, quetamina 5% (3mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg) associados, na indução, e halotano, na manutenção. No grupo II, seis animais passaram pela mesma sequência relatada para o GI, adicionando-se a realização de toracotomia intercostal simples. Foram mensuradas as frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), pressão arterial média invasiva (PAMI), temperatura retal (T), tempo de perfusão capilar (TPC), os gases sanguíneos, pH, bicarbonato e os níveis séricos de glicose. Avaliou-se ainda, a sedação proporcionada. Não foram observados óbitos durante e depois do experimento. A FC, FR e TPC referentes aos grupos I e II não diferiram entre os grupos, nem ao longo dos momentos avaliados. As T's de GI, GII foram semelhantes e apresentaram uma queda significativa no decorrer do experimento. A PAMI caiu significativamente após a instituição da manutenção com halotano nos dois grupos, permanecendo constante até o final. O pH, os níveis de HCO₃ e a PaCO₂ não se alteraram entre os grupos I e II ao longo dos tempos analisados. A SO₂ e a PaO₂ não diferiram entre os grupos e sofreram aumento entre a primeira e segunda colheitas, permanecendo estáveis até o fim (p<0.05). Os sinais

¹ Parte da dissertação de mestrado intitulada “Toracotomia em caprinos, pré, trans e pós-operatório: avaliação do potencial da espécie como modelo experimental para cirurgias cardíacas”;

² Pós-graduando do curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí;

³ Orientador – Professor Doutor do curso de Mestrado em Ciência Animal da UFPI.

de sedação foram semelhantes em GI e GII: todos os animais passaram de um estado de não-sedação para um estado de sedação discreta. A indução dos animais foi sem excitação, com entubação facilitada e discretos sinais de resistência. A sensibilidade cirúrgica foi ausente nos dois grupos. As médias dos níveis de glicose não diferiram entre GI e GII (SNK $p < 0.01$), permanecendo constantes. O protocolo anestésico simplificado utilizando quetamina/midazolam, na indução, e halotano, na manutenção, possibilitou uma indução suave, com recuperação anestésica sem maiores complicações. Não foram observadas alterações fisiológicas nem gasométricas que pudessem restringir seu uso em caprinos. Não houve alterações endócrinas relacionadas à elevação dos níveis séricos de glicemia que demonstrassem a promoção de estresse durante o trans-operatório.

Palavras chave: caprinos, anestesia geral, toracotomia

Summary

The purpose of this study was to test a simplified anesthetic protocol to promote stable physiologic, gasometric and conduct parameters for use in cardiac and pulmonary surgeries in goats. 12 healthy mixed goats, 6 males and 6 females, medium 2 years old, with mean body weight of 20 kg were divided in two groups. In group I, six animals were submitted to the anesthetic protocol with acepromazine (0,25mg/kg) on pré-medication, ketamine (3mg/kg) and midazolam (0,2mg/kg) combined in the same syringe on induction, and halothane on maintenance. In group II, the other half received the same anesthetic protocol, being submitted to intercostal thoracotomy. Cardiac and respiratory frequency, medium invasive arterial pressure, rectal temperature, capillar refill time, blood gases, pH, bicarbonate and glucose seric levels were measured. Sedation was also evaluated. There was not decrease during and after surgical time. Cardiac and respiratory frequency and capillar refill time of group I and II were the same throughout the evaluated time. GI and GII's rectal temperatures were similar, presenting a significant reduction during surgical time. Medium invasive arterial pressure significantly fell off after halothane maintenance administration in both groups, staying the same until the end of the surgical procedure. pH, HCO₃ levels and PaCO₂ did not change among the groups I and II during the analyzed time. SO₂ and PaO₂ were the same in both groups, but they increased between the first and the second collects, staying stable up to the end (SNK, $p < 0.05$). sedation signs were similar in GI and GII: all the animals passed from a no-sedation stage to a discreet sedation stage.

There was not excitement on animals induction, with facilitated intubation and diereet resistance signs. There was not surgical sensibility in both groups. The medium glucose levels valves did not differ between GI and GII (SNK, $p < 0.01$), stayng constant. The utilized anesthetic protocol promoted a soft induction and an easy anesthetic recovery. There were not physiologic or gasometric modifications which retriect its administration in goats. Tjere were not endocrine alterations related to glucose seric levels increase wich promoted stress during transoperative.

Key Words: goats, general anesthesia, thoracotomy.

2.1. INTRODUÇÃO

É de fundamental importância em qualquer tipo de cirurgia que o protocolo anestésico utilizado seja capaz de manter as funções vitais do paciente o mais próximo possível da normalidade, sem implicar em manifestações clínicas desagradáveis que possam comprometer a saúde do mesmo.

As combinações anestésicas possíveis são praticamente infinitas, dada a grande variedade de fármacos existentes no mercado e de dosagens que podem ser combinadas para a promoção de uma boa anestesia. Essas combinações muitas vezes são feitas visando uma complementaridade entre fármacos, que seria a atuação de um dos componentes da combinação em um ponto onde o outro tem pouco ou nenhum efeito. Por exemplo, um fármaco é um bom promotor de analgesia cirúrgica, entretanto não promove um bom relaxamento muscular. Neste caso, se o relaxamento muscular for primordial para o desenvolvimento da cirurgia, seria ideal utilizar outro fármaco para promover tal efeito, sempre primando uma melhor qualidade na anestesia produzida, sem contudo comprometer a integridade do paciente, o que também é muito importante.

É nesse contexto que resolvemos testar um protocolo anestésico simplificado utilizando um fenotiazínico, na pré-medicação, uma mistura anestésica dissociativa, na indução, e um agente inalatório halogenado, na manutenção da anestesia. Nesse teste, tivemos por objetivo: - avaliar o grau de sedação promovido pelo protocolo de pré-medicação proposto e observar os parâmetros resultantes do efeito do cloridrato de acepromazina em ruminantes; - avaliar a utilização de protocolos anestésicos de indução e manutenção (quetamina associada ao midazolam, na indução, e halotano na manutenção) quanto à promoção de estabilidade dos parâmetros fisiológicos, gasométricos e neuroendócrinos, para realização de cirurgias que envolvam a cavidade torácica.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste experimento foram utilizados 16 caprinos sem raça definida (SRD), seis do sexo masculino e seis do sexo feminino, com idade média de 23.45 ± 2.43 meses e peso médio de 19.95 ± 5.8 kg, provenientes de propriedades privadas localizadas em municípios circunvizinhos a cidade de Teresina, na região norte do Piauí.

Os animais classificados como clinicamente sadios foram vermifugados com Cloridrato de Levamisol à 5%⁴ na dose de 5mg/kg por via oral. A alimentação foi feita com volumoso e água à vontade e suplementada com ração concentrada. Todos os animais receberam um jejum sólido de 24 horas, acompanhado de jejum hídrico de 6 horas, antes da realização das cirurgias.

Para se evitar alterações indesejáveis devidas ao estresse causado sobre os parâmetros vitais decorrentes da grande manipulação sobre os pacientes, as tricotomias foram realizadas antes do experimento cirúrgico, sendo uma na região torácica (animais do Grupo II), uma sobre a veia braquial e uma sobre a artéria auricular de cada animal, 24 horas antes do ato cirúrgico, momento este que correspondeu também ao início do período de jejum de cada animal.

O experimento foi realizado nas instalações do Hospital Veterinário, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, e foi dividido em duas etapas: uma inicial, de teste do protocolo anestésico para avaliação de suas propriedades (Grupo I ou GI), feita em 10 animais (5 machos e 5 fêmeas), e uma final, após a aprovação do protocolo anestésico para utilização associada a técnicas cirúrgicas na cavidade torácica de caprinos (Grupo II ou GII), feita em 6 animais (3 machos e 3 fêmeas). Ao final das duas etapas, somaram-se os resultados, obtendo-se médias finais, totais e individuais de cada grupo para serem posteriormente avaliadas. O único diferencial entre os Grupos I e II foi a realização da cirurgia no segundo grupo, objetivando-se avaliar o real potencial anestésico do protocolo testado. Em ambos os grupos, foram avaliados os parâmetros fisiológicos, o

⁴Ripercol – Fort Dodge.

comportamento sedativo da medicação pré-anestésica, qualidade da indução, sensibilidade cirúrgica provocada pelo protocolo, além dos parâmetros gasométricos e neuroendócrinos.

O período de duração deste experimento para a avaliação das variáveis mencionadas foi dividido em 7 momentos diferentes. O primeiro registro foi feito antes da administração da medicação pré-anestésica (AMPA); o segundo, feito trinta minutos depois da aplicação da medicação pré-anestésica (DMPA); o terceiro dez minutos após a indução (T10), já sob manutenção anestésica; e os outros quatro com intervalos fixos de 15 minutos entre si até o final do experimento (T25, T40, T55 e T70), totalizando 100 minutos de experimento.

Os parâmetros fisiológicos testados foram: frequência cardíaca (FC) através de auscultação com estetoscópio sobre o campo cardíaco; frequência respiratória (FR), também por auscultação com estetoscópio sobre o campo respiratório (apenas em 2 momentos AMPA – tempo zero, antes da medicação pré-anestésica, e DMPA – 30 minutos depois da aplicação da medicação pré-anestésica); pressão arterial média invasiva (PAMI), mensurada através do método de cateterização da artéria auricular, conectando-a a um tubo de extensão (equipo), duas torneiras de três vias, lavadas com solução salina heparinizada, estando todo o sistema acoplado a um barômetro aneróide; a temperatura retal (T), obtida através de termômetro eletrônico introduzido no ânus do animal; o tempo de perfusão capilar (TPC), avaliado por pressão digital sobre a mucosa oral, sobre a almofada dentária, logo acima dos incisivos inferiores; e a frequência ruminal (F Rum.), estimada através de auscultação no flanco esquerdo dos animais.

Para a avaliação do estresse endócrino foi feita a mensuração dos níveis de glicose ao longo do experimento em 4 momentos (AMPA, T10, T40 e T70). A concentração dessa substância no sangue foi aferida por um monitor portátil de glicemia⁵. Isso se deu através da colheita de aproximadamente 0,1 ml de sangue periférico proveniente do lóbulo da orelha de cada animal.

Os dados referentes à gasometria foram obtidos mediante colheita de sangue arterial em três momentos diferentes (T10, T40 e T70). Na análise, buscou-se avaliar possíveis alterações nas variáveis pH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃ e SaO₂. As amostras, de aproximadamente 0.5 ml cada, foram colhidas diretamente da artéria auricular em seringas de 1 ml heparinizadas. Após as colheitas as mesmas foram encaminhadas ao laboratório da

⁵ Medidor de Glicemia - Kit Accu-Chek Active, Roche, BRASIL.

unidade de terapia intensiva do Hospital Getúlio Vargas em Teresina, Piauí, para serem posteriormente processadas.

Na primeira meia hora, avaliou-se de forma qualitativa o grau/qualidade de sedação e de indução proporcionados pelo fármaco utilizado (AMPA e DMPA). Para tanto, optou-se por utilizar o modelo adaptado de O'HAIR et al. (1988) e CARROLL et al. (1998), em que o grau/qualidade de sedação e de indução promovido é classificado através de escores, que posteriormente são analisados estatisticamente. Nos outros cinco momentos, após a primeira meia-hora, avaliou-se, também de forma qualitativa, a sensibilidade cirúrgica proporcionada pela indução e manutenção anestésica, conforme o Quadro 1.

O protocolo anestésico comum aos grupos utilizou acepromazina 2%⁶ na dose de 0,25mg/kg na pré-medicação, quetamina 5%⁷ na dose de 3mg/kg e midazolam⁸ na dose de 0,2mg/kg associadas em uma seringa, na indução, 30 minutos após a MPA. Em seguida, todos os animais foram rapidamente entubados com sonda endotraqueal n.º 7⁹ e postos em decúbito lateral direito na mesa cirúrgica sendo, em seguida, ligados a um aparelho de anestesia volátil¹⁰ com circuito do tipo circular bivalvular, mantido sob o efeito do halotano¹¹ em respiração espontânea com oxigênio a 100%, misturados em vaporizador universal, até atingir o plano cirúrgico, quando cada paciente continuou recebendo halotano e oxigênio a 100%, entretanto sob regime de ventilação controlado, com frequência constante de 20 movimentos respiratórios por minuto, ciclado a pressão inspiratória de 15 cm de H₂O e desinsuflação passiva.

A técnica cirúrgica utilizada, no grupo II, foi a toracotomia intercostal simples sobre o 4º espaço, tendo seu início com o animal já sob manutenção pelo halotano e mantido sob ventilação controlada.

O tratamento pós-operatório constou da aplicação subcutânea de flunixin meglumine¹² (2 mg/kg) e da aplicação intramuscular de benzilpenicilina benzatina¹³ (20.000 UI/kg), ambas aplicadas em média 30 minutos antes do término da cirurgia, e repetidas em duas ocasiões com intervalos de 24 e 48 horas respectivamente.

⁶ Acepran 1% - F. A. Univet.

⁷ Ketamin 5% - F. A. Cristália.

⁸ Dormium 0,5% - União Química

⁹ Sonda Endotraqueal - Embramec

¹⁰ Takaoka - Série Nisei Takaoka do Brasil

¹¹ Halothano - F. A. 200ml, Cristália.

¹² Desflan 5% - F. A. Ouro fino.

¹³ Pencil B - F. A. Prodotti.

Quadro 1 – Escores para qualificação da sedação e indução apresentadas pelos pacientes, e ainda os referentes ao grau de sensibilidade dolorosa demonstrada pelos pacientes durante o trans-operatório/anestésico.

Escore	Classificação		
	Sedação*	Indução*	Sensibilidade
≤ 1	Não sedação, alerta e totalmente responsivo a estímulos externos	Acentuada excitação, sinais de excitação, exige dose de reforço.	Ausência de sensibilidade – sem respostas a estímulos dolorosos no trans-operatório.
1.1 < 1.9	Discreta sedação, com algum grau de deambulação (ataxia), com diminuição da percepção dos estímulos externos com leve ptose das pálpebras e lábios e discreto abaixamento da cabeça. Necessidade de contenção física para imobilização em decúbito lateral.	Discreta excitação, intubação difícil com sinais responsivos da traquéia, demora a ir a decúbito com leve resistência à extensão dos membros.	Sensibilidade discreta – respostas esporádicas a estímulos dolorosos no trans-operatório.
2. < 2.9	Moderada sedação, com possibilidade de decúbito esternal ou constante ataxia dos membros posteriores com mínima resposta a estímulos externos. Necessidade variável de contenção física para permanência dos animais em decúbito lateral.	Sem excitação – tipo 1, intubação facilitada com discretos sinais de resistência à extensão dos membros.	Sensibilidade moderada – respostas freqüentes a estímulos dolorosos no trans-operatório.
= 3	Extremamente sedado, com decúbito lateral e incapacidade de manter a cabeça em posição ativa.	Sem excitação – tipo 2, intubação facilitada, decúbito rápido, sem resistência à extensão dos membros.	Sensibilidade acentuada – respostas a todos os estímulos dolorosos provocados no trans-operatório.

*Fonte: Adaptado de O'HAIR et al. (1988), CARROLL et al. (1998).

O tratamento da ferida operatória foi feito com curativos intervalados de 48 horas, sendo realizada a limpeza da ferida com água oxigenada volume 10¹⁴, seguida da aplicação local de spray a base de óxido de zinco e permetrina¹⁵.

As anotações de todos os dados foram feitas em fichas de acompanhamento com modelo exposto em anexos.

¹⁴ Água Oxigenada Vol. 10 – Wirath Indústria e Comércio LTDA

¹⁵ Unguento Plus Spray – Pearson Saúde Animal

A análise de variância dos dados referentes aos parâmetros avaliados foi feita de acordo com o procedimento GLM (General Linear Models). O delineamento escolhido para disposição e interpretação estatística dos dados foi o do tipo inteiramente ao acaso em esquema simples, para glicose, e fatoriais 2×7 , para os parâmetros fisiológicos na pré-indução e manutenção, e 2×5 , para os parâmetros gasométricos na pré-indução e manutenção. A comparação das médias entre os grupos e dentro de cada grupo foi feita através do teste SNK (Student Newman Keuls) a 5% (e 1%, quando possível) de probabilidade.

Para a análise do comportamento sedativo da medicação pré-anestésica e da sensibilidade cirúrgica provocada pelo protocolo, estes tiveram suas descrições características transformadas em escores e, baseados nos valores obtidos, fez-se a análise de variância destes com procedimento do tipo GLM. A comparação das médias dessas variáveis entre os grupos e dentro de cada grupo foi feita através do teste SNK (Student Newman Keuls) a 1% de probabilidade.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o experimento não ocorreu óbito nos animais envolvidos. O procedimento anestésico utilizado nos animais, depois de avaliado, foi tido como seguro e eficaz para a prática de toracotomia em caprinos.

A dose de acepromazina utilizada na Medicação Pré-Anestésica – MPA – (0,25mg/kg IM), encontra-se acima dos valores sugeridos para ruminantes por SMITH e SHERMAN (1994), LUMB e JONES (1996), DEL REI et al. (1999) e MASSONE (1999), que vão de 0,05 a 0,1mg/kg IV, abaixo da sugerida por RIEBOLD et al. (1986), de 0,55mg/kg IV, precedida de atropina (0,044mg/kg IM) em ovinos, e dentro do intervalo proposto por HALL e CLARKE (1987), entre 0.1 e 0,5 mg/kg IM. Após a aplicação da MPA, e esperados os 30 minutos referentes ao período de latência, observou-se que os sinais de sedação foram semelhantes em todos os 12 animais estudados (GI e GII). De acordo com a análise estatística dos escores referentes aos níveis de sedação, pudemos observar que a sedação passou de “não sedação” (média dos escores igual a 0), no momento AMPA, para “sedação moderada” (médias dos escores igual a 2 ± 0.51 – ver Quadro I), após 30 minutos de experimento. Haja vista a qualidade da sedação conseguida e o intervalo de dosagens citado pela literatura, pressupomos que o aumento da dosagem pudesse proporcionar melhores resultados quanto a esta variável. Porém, apesar da contenção mecânica ter sido requerida, as operações de canulação dos vasos e preparação para a indução foram desenvolvidas com tranquilidade.

A indução com a associação quetamina/midazolam nas doses de 3 e 0.2mg/kg IV, respectivamente, mostrou resultados satisfatórios. Através da observação dos escores referentes a esta variável (Quadro I), encontrou-se que a mesma foi caracterizada como sendo “sem excitação – tipo 1” (média dos escores igual a $2,81 \pm 0,40$), proporcionando uma intubação facilitada com discretos sinais de resistência, muitas vezes também ausentes, e extensão dos membros, também ausente algumas vezes, sendo estes resultados comuns para os dois grupos, dada a similaridade de procedimento entre os grupos nestes momentos. No que se refere à quetamina a dose utilizada foi similar à dosagem sugerida

por HALL e CLARKE (1987) que variou de 2 a 4mg/kg IV e MASSONE (1999), com 2mg/kg IV. Não foram percebidos sinais de nistagmo, relatados por MUIR e HUBBEL (2001) e por BITTENCOURT et al. (2004). Para o midazolam, entretanto, a dose utilizada foi bem abaixo do intervalo de dosagem sugerido utilizado por STEAGMANN e BESTER (2001), que variou entre 0,6 e 1.2 mg/kg. Nessa situação, apesar dos resultados encontrados também terem sido satisfatórios, um pequeno aumento na dosagem do midazolam poderia ser eficaz na prevenção do aparecimento do reflexo de extensão dos membros, uma vez que, segundo STEGMANN e BESTER (2001), aumento da dosagem de 0,6 para 1,2 mg/kg IV, resulta em uma melhor e maior duração do estado de hipnose e aumento da supressão dos reflexos, resultando em melhor sedação. Optou-se por trabalhar sem o uso de bloqueadores neuro-musculares pela facilidade e praticidade de realização da administração de ventilação controlada em pequenos ruminantes, uma vez que estes animais não apresentam resistência física ao controle da ventilação (TAYLOR, 1998a), entretanto, deve-se ressaltar que o uso destes fármacos pode ser feito com a vantagem de facilitar a intubação e diminuir a ocorrência de barotrauma (FANTONI et al. 1998).

Após a indução, e durante a manutenção, todos os animais apresentaram salivação excessiva e alguns demonstraram refluxo de conteúdo gástrico, comuns em ruminantes sob anestesia geral, podendo ser potencializada pela quetamina (BOOTH e MCDONALD (1992). Entretanto, graças a uma boa vedação através da sonda endotraqueal, não se observaram sinais de aspiração. Durante a recuperação, também não foram observados sinais de aspiração de conteúdo gástrico, o que pode ser associado à retirada da sonda no momento certo, que é quando se percebe o aparecimento do reflexo laríngeo. Outro fator contribuinte foi a colocação do animal em decúbito lateral com a cabeça em nível mais baixo, o que também auxilia na impossibilidade de aspiração de conteúdo gástrico. Manifestações de salivação excessiva e regurgitação de conteúdo são comuns em ruminantes adultos em razão dos grandes compartimentos gástricos e grande quantidade de ingesta, o que em algumas situações, desaconselha o uso de anestesia geral nestes animais, a menos que o animal possa ser entubado imediatamente com sonda endotraqueal com manguito (BOOTH e MCDONALD, 1992). No caso da salivação excessiva, a mesma literatura cita que se pode fazer uso de anti-sialogogos, como a atropina, em dosagens mais elevadas em relação aos não-ruminantes. Entretanto, optou-se por trabalhar sem o uso deste tipo de medicamento em razão destes fármacos, em algumas ocasiões, provocarem vários dias de inapetência e atonia ruminal (GARNER et al., 1975).

Nos tempos do experimento, entre T30 e T85, avaliou-se a sensibilidade cirúrgica proporcionada pela combinação anestésica através dos escores médios obtidos para cada grupo. A partir desse momento, classificamos a sensibilidade como sendo “Ausente” (média dos escores igual a 0 – SNK $p < 0.01$), em todos os momentos que envolvem a manutenção anestésica (GI) e o trans-operatório (GII). A quantidade média de halotano utilizada durante a manutenção anestésica por cirurgia foi de $12,75 \pm 3,5$ ml.

A frequência cardíaca mostrou resultados semelhantes entre os grupos com uma elevação significativa observada trinta minutos após a aplicação da MPA (Tabela 1), seguida de retorno a valores iguais às médias iniciais nos momentos subsequentes, permanecendo todas as médias referentes aos demais momentos idênticas de acordo com o procedimento estatístico adotado (SNK $p < 0.01$). Essa elevação, após a aplicação, não foi observada por SILVA JÚNIOR (2003), trabalhando com acepromazina associada ao fentanil como medicações pré-anestésicas em caprinos. Nessa ocasião, as médias para essa variável permaneceram constantes do começo ao fim do experimento. Nos achados de CORTOPASSI et al. (2000), os resultados encontrados com a utilização desse fármaco em cães também foram diferentes dos nossos, apresentando segundo o autor uma redução significativa da frequência cardíaca. Apesar dessas citações literárias, a alteração por nós encontrada pode ser atribuída à ação da acepromazina, já que TAYLOR (1998b), trabalhando com ovinos, citou que um aumento na frequência cardíaca quando da utilização da acepromazina como MPA poderia aparecer como uma resposta reflexa compensatória a uma hipotensão que seria provocada por esse fármaco. Esta diminuição da pressão aconteceria graças ao efeito bloqueador alfa-adrenérgico periférico que resulta em vasodilatação e conseqüente hipotensão (DYSON e PETTIFER, 1997; TAYLOR 1998a).

A pressão arterial média invasiva sofreu uma queda significativa após a instituição da manutenção anestésica com halotano, de 91,06mmHg, imediatamente após a indução para 58,50mmHg em T10 (Tabela 1). Esta queda foi idêntica nos dois grupos, permanecendo constante até o final do tempo experimental. Os resultados referentes a esta mesma variável encontrados por SILVA JÚNIOR (2003), quando utilizou a associação acepromazina/fentanil, foram semelhantes aos nossos durante a fase de manutenção, permanecendo constantes. Entretanto, dados antecedentes a estes, que corresponderiam a momentos pré-indução não foram pesquisados pelo autor. Mas sabe-se que a queda na pressão arterial é provável graças à vasodilatação resultante da utilização da acepromazina (DYSON e PETTIFER, 1997; TAYLOR, 1998b).

A frequência respiratória sofreu uma queda significativa comum aos grupos após a aplicação da MPA. Após essa queda, a variável permaneceu constante até o fim do experimento graças à ventilação controlada, conforme verificado na Tabela 1. DOHERTY et al. (2002) observaram resultados semelhantes utilizando a acepromazina como MPA, assim como SILVA JÚNIOR (2003), que em experimento com objetivo semelhante, o de desenvolver protocolos capazes de promover anestesia cirúrgica em caprinos, observou diminuição neste parâmetro trabalhando com acepromazina/fentanil combinados na mesma seringa. Nestes casos, pode-se atribuir esta queda na frequência também a acepromazina, que pode produzir este tipo de reação de maneira discreta (SHORT, 1987, PADDLEFORD, 1988 e TAYLOR, 1998a).

Para a temperatura, os dois grupos GI, GII comportaram-se de forma idêntica, demonstrando na média total uma diminuição significativa do momento inicial até o final do experimento, tendo um valor máximo de 39.43 em T0 e mínimo de 36.98 em T100 (Tabela 1). Os dados de SILVA JÚNIOR (2003), também seguiram a mesma tendência em seus dois grupos, com uma média final para o tempo inicial de 39,33°C e para o tempo final de 36,49°C. Essa depressão, apesar de comum a outros fármacos utilizados em anestesia, é mais discreta na utilização da acepromazina do que quando se utiliza a romifidina, por exemplo. A queda inicial do momento AMPA ao momento DMPA, 30 minutos após, pode ser atribuída também à acepromazina, por ser o único fármaco aplicado nesse intervalo. Essa queda resultaria da vasodilatação, depressão do centro termorregulador, queda do metabolismo e relaxamento muscular (LUMB e JONES, 1996; FANTONI et al., 1999; MUIR e HUBBEL 2001). Após a indução e durante a manutenção, a temperatura continuou a cair, mas essa queda não deve ser atribuída ao midazolam porque STEGMANN e BESTER (2001) descobriram em seus estudos com caprinos que esse fármaco não altera significativamente essa variável nessa espécie, atribuindo-se a continuação na queda da temperatura a outras causas. Um fator que poderia contribuir para a perda de temperatura pelo paciente seria a utilização do circuito anestésico empregado, que fornece gases na temperatura ambiente ou mais baixa (oxigênio frio e seco) sem o pré-aquecimento nas vias respiratórias superiores e retira gases aquecidos (e úmidos) pelo processo respiratório, oriundo dos pulmões, o que contribuiria para reduzir ainda mais a temperatura (OLIVEIRA, 1992). Demais fatores que poderiam colaborar seriam a baixa temperatura do centro cirúrgico, com resfriamento artificial, e a não utilização de soluções aquecidas na fluidoterapia (MASSONE, 1999)

A avaliação dos dados referentes ao tempo de preenchimento capilar (TPC) revelou que os dois grupos (GI e GII) demonstraram uma constância comum em suas médias ao longo de todo o experimento. Significando que o protocolo testado não apresentou sinais significativos de comprometimento da circulação periférica nos animais, estando sempre na faixa normal de variação deste parâmetro, que é de 2 segundos (MACORIS et al., 1994).

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão das frequências cardíaca (batimentos por minutos - BPM) e respiratória (movimentos por minuto – MPM), temperatura (graus Celsius - °C), tempo de preenchimento capilar (segundos), pressão arterial média invasiva (mmHg), frequência ruminal (movimentos por minuto), avaliados ao longo do tempo para os animais que testaram a segurança do protocolo anestésico (Grupo I) e para os animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal (Grupo II).

	AMPA	DMPA	T10	T25	T40	T55	T70	
FC	GI	82±17.98	104.4±19.81	84.4±9.87	87.2±9.76	89.6±8.68	86.2±11.86	88±10.02
	GII	85.33±13.30	110±20.82	92.66±8.91	80.66±11.70	90.66±13.72	85±23.17	93±22.19
	MT	83.25 ^b	106.5 ^a	87.5 ^b	84.75 ^b	90 ^b	85.75 ^b	89.87 ^b
FR	GI	25±6.05	19.2±3.67	-	-	-	-	-
	GII	21.66±4.08	18.66±2.06	-	-	-	-	-
	MT	23.75 ^a	19 ^b	-	-	-	-	-
T	GI	39.42±0.43	39.05±0.56	38.1±0.82	37.71±0.83	37.44±0.93	37.11±0.88	36.95±0.89
	GII	39.43±0.44	38.85±0.22	38±0.34	37.58±0.4	37.35±0.50	37.13±0.16	36.98±0.42
	MT	39.42 ^a	38.97 ^b	38.06 ^c	37.66 ^d	37.4 ^{de}	37.11 ^{ef}	36.96 ^f
TPC	GI	2.2±0.52	2.2±0.52	2.3±0.48	2.2±0.42	2.2±0.42	2.3±0.48	2.1±0.31
	GII	2±0	2±0	2±0	2±0	2±0	2±0	2±0
	MT	2.31	2.31	2.18	2.18	2.12	2.12	2.06
PAMI	GI	-	96.5±8.51	58.5±16.88	54.3±19.81	48.1±17.23	45.8±14.37	46.3±16.03
	GII	-	82±12.26	58.5±13.61	57.33±8.54	63±6.29	60.33±5.53	67.66±7.94
	MT	-	91.06 ^a	58.50 ^b	55.43 ^b	53.68 ^b	51.25 ^b	54.31 ^b
FRUM	GI	3.9±0.87	2.5±1.64	-	-	-	-	-
	GII	4±0.89	2.5±1.04	-	-	-	-	-
	MT	3.93 ^a	2.5 ^b	-	-	-	-	-

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; T – temperatura; TPC – tempo de preenchimento capilar; PAMI – pressão arterial média invasiva; FRUM – frequência ruminal; MT – média total.

Médias Seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.05).

Médias Seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.01).

Não houve diferença entre os grupos nas médias de frequência ruminal, entretanto, a análise destas nos permitiu observar uma queda significativa desse parâmetro após a aplicação da MPA. No trans-operatório, não foi observada manifestação desse parâmetro. Esta queda da motilidade já foi observada antes por SHORT (1987) em cães, animais monogástricos, após a aplicação de fenotiazinas e, aparentemente, também é comum nos ruminantes. Neste caso, o autor atribuiu a redução da motilidade à discreta atividade anticolinérgica e a ação depressora direta sobre a musculatura lisa, o que

resultaria em aumento do tempo de esvaziamento gástrico e prolongamento do trânsito intestinal (PADDLEFORD, 1988).

A PaO_2 no GII e total apresentaram elevações graduais a partir do momento T40 (quarenta minutos após a indução), permanecendo estatisticamente constante até o final do procedimento anestésico. No GI apesar das médias de T40 e T70 (quarenta e setenta minutos após a indução), serem maiores que a de T10 (dez minutos após a indução), não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 2). Apesar da redução da frequência respiratória nos momentos iniciais, em decorrência da utilização da acepromazina como MPA (SHORT, 1987; PADDLEFORD 1988; TAYLOR, 1998a; DOHERTY et al., 2002), esta variável não regrediu, pelo contrário, aumentou e permaneceu constante. Essa variável também demonstrou-se aumentada nos estudos de SILVA JÚNIOR (2003), entretanto, nosso aumento médio foi bem mais discreto (de 150 para 248 e 255 mmHg nos três momentos avaliados) quando comparado ao deste autor (de 109 para 413 e 434 mmHg, também em três momentos avaliados), no seu grupo experimental utilizando a acepromazina associada ao fentanil. Em um primeiro instante, isso se deveria ao aumento do volume corrente que compensaria a redução na frequência respiratória (SHORT, 1987; MUIR e HUBBEL, 2001) através da instituição da ventilação mecânica por pressão positiva. Hipótese que seria reforçada pelo fato de que, segundo BOOTH e MCDONALD, 1992, a acepromazina não provoca alterações significativas na PaCO_2 , PaO_2 , pH e na saturação de oxigênio pela hemoglobina.

A PaCO_2 não se alterou entre os grupos ao longo dos tempos analisados, permanecendo constante do começo ao fim do procedimento anestésico. O mesmo ocorreu com os valores médios do pH e HCO_3^- , que permaneceram constantes e indiferentes em relação aos grupos (Tabela 2). Em relação à PaCO_2 , concordam com nossos achados STEGMANN, (1999), que trabalhou com caprinos, observando suas respostas fisiológicas frente a diferentes combinações anestésicas, e MAMA et al. (2001), que também avaliou tais variáveis em lhamas sob anestesia geral pelo isoflurano. Uma vez que os valores para a PaCO_2 permaneceram estáveis durante o experimento, podemos observar como resultado disso a manutenção do pH arterial dentro dos limites fisiológicos da espécie, graças, sobretudo, à escolha do procedimento anestésico, que auxiliou o organismo nos processos de correção fisiológica dos gases sanguíneos. A não-variação significativa dos valores encontrados para o bicarbonato é uma prova disso (SILVA JÚNIOR, 2003). GREENE et al. (1991), comparando os modos de ventilação espontânea e controlada em castores não

bloqueados e mantidos em anestesia geral pelo halotano, obteve melhoria da acidose respiratória nos animais submetidos à ventilação controlada em relação aos que permaneceram sob ventilação espontânea. FANTONI et al. (1998), também comparando as ventilações do tipo controlada e espontânea em equinos, observou melhores resultados em animais mantidos sob ventilação controlada, apresentando menores variações na PaCO_2 e pH. É importante ressaltar que foi feito uso de vecurônio (0,1mg/kg) nos animais que receberam a ventilação controlada. O mesmo foi observado por WILSON et al. (2000), trabalhando com volume corrente semelhante ao utilizado por nós neste estudo, de 15 ml/kg. O mesmo autor cita que a hipoventilação associada à hipercapnia é uma alteração característica em ruminantes mantidos sob anestesia geral com ventilação espontânea.

A SO_2 sofreu um aumento significativo a partir de T40 no GII e na média geral dos grupos, permanecendo estável até o fim dessa etapa (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados por SILVA JÚNIOR (2003) em seu grupo experimental, utilizando a acepromazina como medicação pré-anestésica, obtendo níveis bastante aproximados aos nossos. Os valores médios da SO_2 encontrados refletem um excelente grau de saturação de oxigênio por parte das hemácias, pois segundo BRAZ (1996), níveis de SpO_2 maiores que 95% e PaO_2 acima de 80 mmHg indicam que não houve hipóxia.

Os achados para a PaO_2 foram semelhantes aos resultados encontrados por HIKASA et al. (2002), que trabalharam com caprinos anestesiados com halotano mantidos em ventilação espontânea (Tabela 2). Outras alterações significativas também percebidas por esses autores foram o pH, que sofreu uma queda durante o período de anestesia em relação às médias iniciais dessa variável, a PaCO_2 , que aumentou significativamente durante o período de manutenção anestésica e a concentração do HCO_3^- , que sofreu elevação em relação às médias iniciais dessas variáveis. Poderia-se atribuir tais diferenças entre os resultados ao tipo de ventilação utilizada neste trabalho, que foi espontânea na fase de aprofundamento, passando em seguida à controlada, com frequência constante de 20 movimentos respiratórios por minuto, ciclado a pressão inspiratória de 15 cm de H_2O e desinsuflação passiva (ZEEP). Nesta modalidade, há uma melhor manutenção da ventilação normal, não sendo observadas tantas variações nos parâmetros gasométricos (MUIR e HUBBEL, 2001). Uma terceira técnica é ainda mais eficaz na manutenção da ventilação normal, pois ocorre melhoria inclusive na PaO_2 (MOENS et al., 1998), que se demonstrou alterada neste estudo com ventilação controlada e desinsuflação passiva, assim como nos estudos de HIKASA et al. (2002) com ventilação espontânea. Essa técnica é a

modulada, na qual não há a total saída do volume inspirado (PEEP), ficando nos pulmões um volume residual.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão referentes às variáveis pressão arterial de oxigênio (mmHg), pressão arterial de gás carbônico (mmHg), bicarbonato (mEq/l), pH, saturação da hemoglobina com oxigênio (%); referentes ao exame de gasometria arterial, realizado ao longo do tempo nos animais que testaram a segurança do protocolo anestésico (Grupo I) e para os animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal (Grupo II).

		T10	T40	T70
PaO ₂	GI	176.03±99.24	251.57±78.75	262.90±80.41
	GII	106.73±27.57 ^b	243.70±68.26 ^a	244.20±59.53 ^a
	MT	150.04 ^b	248.62 ^a	255.89 ^a
PaCO ₂	GI	40.42±8.23	34.44±6.55	37.22±7.20
	GII	34.20±4.17	31.31±7.50	32.08±3.27
	MT	38.08	33.26	35.29
HCO ₃	GI	21.55±2.47	21.86±2.35	22.94±2.14
	GII	17.63±2.10	16.75±4.67	16.95±2.45
	MT	20.08	19.94	20.69
pH	GI	7.34±0.09	7.41±0.09	7.40±0.09
	GII	7.31±0.06	7.33±0.07	7.32±0.09
	MT	7.33	7.38	7.37
SO ₂	GI	97.74±2.82	98.52±3.59	98.81±2.67
	GII	96.83±1.66	99.51±0.28	99.41±0.28
	MT	97.4 ^b	98.89 ^a	99.03 ^a

PaO₂ – pressão arterial de oxigênio; PaCO₂ – Pressão arterial de gás carbônico; HCO₃ – bicarbonato; pH – potencial hidrogeniônico; SO₂ – saturação da hemoglobina com oxigênio, MT – média total.

Médias não seguidas de letras nas linhas e nas colunas não diferem entre si pelo teste SNK (P<0.05).

As médias de glicose para os dois grupos apresentaram-se estatisticamente idênticas em todos os momentos. Isso demonstrou que, durante o experimento, não houve promoção de estresse cirúrgico graças à boa associação anestésica utilizada (Tabela 3). Apesar de avaliar a promoção de estresse com outro parâmetro, a concentração sérica de cortisol, SILVA JÚNIOR (2003), não observou variações ao longo do tempo em que avaliou esse parâmetro, encontrando resultados semelhantes aos nossos. Cabe-nos ressaltar que os achados no referido experimento para o grupo pré-anestesiado com a associação acepromazina/fentanil, foram mais elevados que no grupo pré-anestesiado com a romifidina.

Apesar de fornecer uma resposta secundária na avaliação do estresse cirúrgico, segundo DRUMMOND (2000), uma hiperglicemia é produzida sempre que ocorre

elevação das catecolaminas e cortisol, caracterizando-se como fator indicativo da promoção de estresse. A avaliação dessa variável já vem sendo citada em vários trabalhos, algumas vezes aliada à determinação da concentração sérica de cortisol, objetivando a qualificação diferencial de protocolos anestésicos em fase de teste. SOUSA et al. (2002) avaliaram a resposta neuroendócrina de gatas submetidas a ovário-salpingohisterectomia e submetidas à analgesia preventiva pelo tartarato de butorfanol e pelo flunixin meglumine. Nesse experimento, os autores avaliaram em conjunto a concentração sérica de cortisol e a concentração sanguínea de glicose, encontrando resultados semelhantes para os dois testes. LENKE et al. (2000), em semelhante experimento, realizado em cães para avaliar a resposta à administração pós-operatória de ketoprofeno também encontrou resultados semelhantes para os níveis de cortisol e glicose. Em caprinos, a avaliação da concentração sanguínea de cortisol já foi utilizada para avaliação de estresse, também combinada a análise do cortisol, para testar os efeitos sedativos e analgésicos da medetomidina e o seu antagonismo promovido pelo atipamezole em caprinos. Nesta associação, as variações também foram idênticas para os dois testes CARROLL et al. (2003).

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão referentes aos níveis séricos de glicose (ng/ml) ao longo do tempo nos animais que testaram a segurança do protocolo anestésico (Grupo I) e para os animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal (Grupo II).

Glic	DMPA	T10	T40	T70
GI	58.50±22.80	58.87±14.20	54.75±11.79	44.12±12.68
GII	56.83±27.96	55.83±16.08	68±39.14	73.66±64.25
MT	57.79	57.57	60.43	56.79

MT – média total.

Médias não seguidas de letras nas linhas e nas colunas não diferem entre si pelo teste SNK (P<0.05).

2.4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos podemos concluir que:

O protocolo testado não provocou alterações fisiológicas, gasométricas e endócrinas que pudessem determinar restrições ao uso deste em caprinos;

A acepromazina demonstrou-se viável quando utilizada como pré-anestésico em caprinos, demonstrando um bom resultado como tranquilizante para essa espécie;

A associação anestésica com quetamina/midazolam, na indução, e halotano, na manutenção possibilitou uma indução suave e uma recuperação anestésica sem complicações;

Deve ser dada uma especial atenção à manutenção da temperatura do animal no trans-operatório, uma vez que a hipotermia apresentou-se diretamente proporcional ao tempo da cirurgia.

A ventilação controlada com 20 movimentos respiratórios por minuto e pressão inspiratória de 15 mmHg, mostrou-se capaz de manter os parâmetros gasométricos praticamente estáveis;

A anestesia cirúrgica decorrente da utilização do protocolo testado foi excelente em todos os momentos avaliados, a partir da indução anestésica até o final do período de avaliação.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, R. H. F. P. M.; SILVA, M. C.; MOREIRA, V. M. S.; SOUZA, S. K. S. A.; COLINO, E. C. V. Observações sobre o uso de cetamina, acepromazina e halotano em ovelhas submetidas a procedimentos videolaparoscópicos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.26, n.4, p.150-154, 2004.

BRAZ, J. R. C. Monitorização da oxigenação e da ventilação. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.46, n.3, p.223-240, 1996.

BOOTH, N. H.; MCDONALD, L. E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.121-134, 1992.

CARROLL, G. L. , et al. Detomidine-butorphanol-propofol for carotid artery translocation and castration or ovariectomy in goats. **Veterinary Surgery**, v.27, n.1, p.75-82, jan-feb, 1998.

CARROLL, G. L.; HARTSFIELD, S. M.; CHAMPNEY, T. M.; GELLER, S.C.; MARTINEZ, E. A.; HALEY, E. L. The effect of medetomidine and its antagonism with atipamazole on stress-related hormones, metabolites, physiologic responses, sedation, and analgesia in goats. In: Association of Veterinary Anaesthetists, Proceedings of the American College of Veterinary Anesthesiologists 27th Annual Meeting, **Anais...** Orlando, October 2002, 2003. n° 30. p.99-100.

CORTOPASSI, S. R. G.; HOLZCHUH, M. P.; FANTONI, D. T. Anestesia geral com propofol em cães pré-tratados com acepromazina e fentanil. **Ciência Veterinária**, v.30, n4, p.635-644, 2000.

DEL REI, A. J. M.; BARUSELLI, P. S.; BARNABE, R. C.; BARTOLOMEU, C. C. Preparo de rufiões bubalinos pela fixação do corpo do pênis na parede ventro-medial do abdome. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.353-354, 1999.

DOHERTY, T. J. ROHRBACH, B.W. GEISER, D.R. Effects of acepromazine and butorphanol on isoflurane minimum alveolar concentration in goats. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutic**, v25, p.65-67, 2002.

DRUMMOND, J. P. **Dor aguda: Fisiopatologia, Clínica e Terapêutica**. São Paulo: Atheneu, 2000. 262p.

DYSON, D. H.; PETTIFER, G. R. Evaluation of the arrhythmogenicity of a low dose of acepromazine: Comparasion with xylazine. **Canadiam Journal of Veterynary Research**, v.61, p.241-245, 1997.

FANTONI, D. T.; ALVARENGA, J.; SILVA, L. C. L. C. et al. Ventilação controlada mecânica em cavalos com o emprego de vencurônio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, n.4, 1998.

GARNER, H. E.; MATHER, E. C.; HOOVER, T. R. et al. *Can. J. Comp. Med.* n° 39, p.250, 1975.

GREENE, S. A.; KEEGAN, R. D.; GALLAGHER, L. V.; ALEXANDER, J. E.; HARARI, J. Cardiovascular effects of halothane anesthesia after diazepam and ketamine administration in beavers (*Castor canadensis*) during spontaneous or controlled ventilation. **American Journal of Veterinary Research**, v.52, n.5, p.665-8, 1991.

HALL, L. W.; CLARKE, K. W. **Anestesia Veterinária**. 8 ed. São Paulo: Manole. 1987. 452p.

HIKASA, Y.; HOKUSHIN, S.; TAKASE, K.; OGASAWARA, S. Gardiopulmonary, hematological, serum biochemical and behavioral effects of sevoflurane compared with isoflurane or halothane in spontaneously ventilating goats. **Small Ruminant Research**, v.43, n.2, p.167-178, 2002.

LENKE, K.A.; RUNYON, C.L.; HORNEY, B.S. Effect of pre-operative administration of ketoprofen on post-operative pain in dogs after elective ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.27, n°2, p.97-111, 2000.

LUMB, W. V.; JONES, E. W. **Veterinary Anesthesia**. 3 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1996. 928p.

MACORIS, da G. D. In: THOMASSIAN, A.; MACORIS, da G. D.; ALVES, G. E. S. et al. **Diagnóstico em Cólica Equina**. I Fórum de Gastroenterologia Equina e I Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. Curitiba: p.10-16, 1994.

MAMA, K. R.; WAGNER, A. E.; STEFLFFEY, P. E. Circulatory, respiratory and behavioral responses in isoflurane anesthetized llamas. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.28, p.132-139, 2001.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1999. 225p.

MOENS, Y.; LAGERWEIJ, E.; GOOTJES, P.; POORTMAN, J. Influence of tidal volume and positive end-expiratory pressure on inspiratory gas distribution and gas exchange during mechanical ventilation in horses positioned in lateral recumbency. **American Journal of Veterinary Research**, v.59, n.3, p.307-312, 1998.

MUIR, W. W.; HUBBEL, J. A. E. **Manual de Anestesia Veterinária**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed. 2001. 432p.

O'HAIR, K. C., et al. Cardiopulmonary effects of nalbuphine hydrochloride and butorphanol tartrate in sheep. **Laboratory Animal Science**, v.38, n.1, p. 58-61, feb 1988.

OLIVEIRA, C. H. S. Monitorização da temperatura. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v42, n.1, p.79-84, 1992.

PADDLEFORD, R. R. **Manual of Small Animal Anesthesia**, 2ed. New York: Churchill Livingstone, 1988, 372p.

RIEBOLD, T. W.; GEISER, D. R. **Anestesia de Grandes Animales: Princípios y Técnicas**. España: Acríbia: Zaragoza. 173p, 1986.

SILVA JÚNIOR, J. R. **Emprego de romifidina ou da associação acepromazina-fentanil na medicação pré-anestésica em caprinos anestesiados pelo halotano sob ventilação controlada**. 2001. 109f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

SHORT, C. E. **Principles & Practice of Veterinary Anesthesia**, Baltimore: William & Wilkins, 1987. 669p.

SOUZA, H.J.M.; HAHN, M.D.; SILVA, L.E.; LEIVAS, R.M.; BELCHIOR, C.; TEIXEIRA, C.H.R.; DAIHA, M.C.; GRAÇA, R. F.; CORGOZINHO, K. B. Estudo da resposta neuroendócrina em gatas submetidas a ovário-salpingohisterectomia com analgesia preventiva pelo tartarato de butorfanol e flunixin meglumine. **Vet News**, nº 56, p.08-13, 2002.

SMITH, M.C. & SHERMAN, D.M. **Goat Medicine**. Philadelphia: Lea & Febiger; 1994.

STEGMANN, G. F. Observation on some cardiopulmonary effects of midazolam, xylazine and a midazolam/ketamine combination in the goat. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.70, n.3, p.122-126, 1999.

STEGMANN, G. F.; BESTER, 2001. Sedative-hypnotic affects of midazolam in goats after intravenous and intramuscular administration. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, n. 28, p.49-55, 2001

TAYLOR, P. M. Endocrine and metabolic responses in sheep during halothane and pentobarbitone anaesthesia with dobutamine infusion. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutic**, v.21, p.62-68, 1998a.

TAYLOR, P. M. Endocrine and metabolic responses to halothane and pentobarbitone anaesthesia in sheep. **Journal of Veterinary Anaesthesia**, v.25, n.1, p.24-30, 1998b.

WILSON, D. V, et al. Perioperative management of calves undergoing implantation of a left ventricular assist device. **Veterinary Surgery**, v.29,n.1, p.106-18,jan-feb, 2000.

3. Capítulo II

**TORACOTOMIA TRANS-ESTERNAL E INTERCOSTAL SIMPLES EM
CAPRINOS**

Redigido segundo as normas da revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária.

(Normas em anexo)

TORACOTOMIA TRANS-ESTERNAL E INTERCOSTAL SIMPLES EM CAPRINOS¹

Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida², Francisco Solano Feitosa Júnior³

Resumo

Neste experimento, foram realizadas e avaliadas duas técnicas cirúrgicas para acesso ao tórax em modelos experimentais caprinos. A primeira, toracotomia por esternotomia mediana, utilizou 11 caprinos machos, pertencentes ao grupo I (GI). A segunda, toracotomia intercostal simples, utilizou 3 caprinos machos e 3 fêmeas, pertencentes ao grupo II (GII). Todos os animais eram adultos, sem raça definida, clinicamente sadios, com idade média de 22.36 ± 2.8 meses e peso médio de 19.18 ± 5.91 quilos. Os animais foram anestesiados com acepromazina (0,25mg/kg), na pré-medicação, quetamina (3mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg) associadas, na indução, e halotano, na manutenção, sob ventilação controlada. A técnica de toracotomia por esternotomia mediana (GI) objetivou o acesso à cavidade torácica através do esterno e a técnica de toracotomia intercostal simples (GII) objetivou o acesso à cavidade torácica pelo 4º espaço intercostal. A síntese dos tecidos moles foi feita com fio catégute cromado 2-0. A síntese da derme foi feita com fio náilon monofilamentar 2-0. A retirada de ar e algum líquido, quando presente, foi feita com sonda colocada na cavidade. A técnica de toracotomia trans-esternal é indicada para utilização experimental clínica na espécie caprina. Ela possibilita uma ampla exposição e exploração cirúrgica das vísceras torácicas. A técnica de toracotomia intercostal, independente do espaço abordado, também demonstrou-se indicada à utilização experimental nessa espécie, com algumas vantagens em relação à primeira. A drenagem com conjunto sonda/válvula de três vias/seringa também demonstrou-se eficaz quanto a sua utilização, não sendo notadas alterações pós-operatórias indesejáveis.

Unitermos: caprino, técnica cirúrgica, toracotomia.

¹ Parte da dissertação de mestrado intitulada "Toracotomia em caprinos, pré, trans e pós-operatório: avaliação do potencial da espécie como modelo experimental para cirurgias cardíacas".

² Pós-graduando do curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí.

³ Orientador - Professor Doutor do curso de Mestrado em Ciência Animal da UFPI.

ABSTRACT

Transsternal and intercostal thoracotomy in goats.

This study was designed to accomplish and to evaluate two surgical techniques for access the thorax in experimental goat models. The first technique, medial esternotomy thoracotomy, enrolled 11 males, belonging to group I (GI). The second one, intercostal thoracotomy, involved 3 males and 3 females, belonging to group II (GII). All the animals were healthy mixed adults, medium $22,36 \pm 2,8$ months old and with mean body weight of $19,18 \pm 5,91$ kg. The animals were anesthetized with acepromazine (0,25mg/kg) on premedication, ketamine (3mg/kg) and midazolam (0,2mg/kg) combined in the same syringe on induction, and halothane on maintenance, with controlled ventilation. The purpose of the first technique (GI) was to access the thorax by medial esternotomy and the second one (GII) was designed to access the thorax through the 4th intercostal space. Soft tissue synthesis was made by 2-0 chromic catgut. Derm synthesis was made by 2-0 monofilamentar nylon. The drainage of air and some liquid was made by aounding-line placed in thoracic cavity. Transsternal thoracotomy is indicated to clinical experimental use in goats. It can expose and explore thoracic viscera widely. Intercostal thoracotomy, independently of the approached space, is also indicated to experimental use in goats, demonstrating some advantages compared to the first technique. The drainage was efficient in these surgeries. There were not undesirable postoperative modifications.

Keywords: goat, surgical technique, thoracotomy.

3.1. INTRODUÇÃO

A utilização de técnicas cirúrgicas relacionadas a toracotomias na espécie caprina restringe-se atualmente quase que totalmente à elaboração de modelos que têm por objetivo explorações cirúrgicas experimentais visando testar novos tratamentos de lesões que ocorrem em órgãos desta cavidade. Estes estudos preliminares servirão de base para futuras adaptações em humanos. Um dos motivos pelo qual isto está acontecendo é a grande similaridade de estruturas torácicas apresentadas entre as duas espécies (Lawrence et al., 1997).

Com base nestas informações, resolveu-se desenvolver uma pesquisa nessa área que buscasse avaliar as técnicas atualmente em uso através de seu desenvolvimento prático, e tecer informações que possam servir de base para outros pesquisadores que possam vir a ter dúvidas sobre que tipo de procedimento invasivo utilizar em situações em que seja necessário abrir a cavidade torácica.

Dessa forma, este trabalho teve por finalidade observar a aplicação das técnicas de toracotomia trans-esternal e intercostal em caprinos, verificando se, para a espécie caprina, as vias de acesso testadas adequam-se à realização de procedimentos cirúrgicos na cavidade torácica, observando e avaliando essas vias no que diz respeito às vísceras trabalháveis pelas mesmas através da determinação de suas abrangências e limitações.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi desenvolvido nas instalações do Hospital Veterinário Universitário Dr. Jeremias Pereira da Silva e Clínica de Grandes Animais do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí. Nesse experimento foram realizadas e avaliadas duas técnicas cirúrgicas, a primeira, toracotomia por esternotomia mediana, utilizou 11 caprinos machos e a segunda, toracotomia intercostal simples, utilizou 3 caprinos machos e 3 fêmeas. Todos os animais eram adultos, com idade média de 22.36 ± 2.8 meses e peso médio de 19.18 ± 5.91 quilos, procedentes de alguns municípios circunvizinhos à cidade de Teresina – PI.

Os animais classificados como clinicamente sadios foram vermifugados com Cloridrato de Levamisol à 5%¹ na dose de 5mg/kg por via oral. A alimentação foi feita com volumoso e água à vontade e suplementada com ração concentrada. Todos os animais receberam um jejum sólido de 24 horas, acompanhado de jejum hídrico de 6 horas antes da realização das cirurgias.

Utilizou-se na pré-medicação acepromazina 2%² na dose de 0,25mg/kg. Na indução, feita 30 minutos após a MPA, foi utilizada uma associação de quetamina 5%³ na dose de 3mg/kg e midazolam⁴ na dose de 0,2mg/kg, sendo, em seguida, o animal posto na calha cirúrgica. Após a indução cada animal foi colocado em decúbito dorsal sobre a calha cirúrgica, sendo rapidamente entubados com sonda endotraqueal n.º 7⁵ e ligado a um aparelho de anestesia volátil⁶ com circuito do tipo circular bivalvular, mantido sob o efeito do halotano⁷ em respiração espontânea com oxigênio a 100% até atingir o plano cirúrgico. Em seguida, cada paciente continuou recebendo halotano e oxigênio a 100% misturados em vaporizador do tipo universal, com regime de ventilação passando a ser controlado, com frequência constante de 20 movimentos

¹ Ripercol - Fort Dodge

² Acepran 1% - F. A. Univet

³ Ketamin 5% - F. A. Cristália

⁴ Dormium 0,5% - União Química

⁵ Sonda Endotraqueal n.º 7 - Embramec

⁶ Takaoka - Série Nissei Takaoka do Brasil

⁷ Halothano - F. A. 200ml Cristália

respiratórios por minuto, ciclado a pressão inspiratória de 15 cm de H₂O e desinsuflação passiva. Logo em seguida a calha era retirada e o paciente era colocado em decúbito lateral para realização da cirurgia. Cada animal foi preparado com anti-sepsia local com solução de iodo a 1% e fixação de pano de campo cirúrgico sobre o tórax do animal.

3.2.1. Técnica Trans-esternal

A técnica de toracotomia por esternotomia mediana iniciou-se, em média, 5 minutos após a indução anestésica, com o animal já sob manutenção pelo halotano e mantido sob ventilação controlada.

A cirurgia teve início através de uma incisão no sentido crânio-caudal sobre a linha média ventral na derme que recobre o esterno (Figura 1-A). Tal incisão começou na altura do manúbrio e se estendeu até passar dois a três centímetros da cartilagem xifóide, em direção à cavidade abdominal. Em seguida, através de uma segunda incisão, acessou-se os tecidos subcutâneos e ligamentos fasciais até a linha média esternal delimitada pela estrutura esternal, que determinou a profundidade da incisão. Essa mesma incisão continuou até atingir a cavidade abdominal, sendo feita sobre a linha alba até os limites da primeira incisão.

Com a exposição da estrutura esternal, procedeu-se a abertura da cavidade torácica. Inicialmente, um osteótomo foi introduzido na cavidade abdominal através da incisão sobre a linha Alba. Com a lâmina do osteótomo tocando a extremidade caudal da cartilagem xifóide e estando o mesmo voltado em direção ao manúbrio, iniciou-se a abertura da cavidade torácica com a ajuda de uma marreta ortopédica (Figura 1-B). A incisão, prolongada até o manúbrio (sentido caudo-cranial), dividiu o esterno ao meio, evitando-se em todo momento o contato com as estruturas intratorácicas, até a total abertura da cavidade.

Em seguida foi colocado um afastador de costelas tipo Finochietto para que fossem feitas as observações pertinentes a este trabalho a respeito das estruturas que podem ser acessadas nessa técnica (Figuras 1- C, D e E).

Após a exploração da cavidade torácica e retirada de fragmentos necessários para realização de microscopia, os animais foram sacrificados.

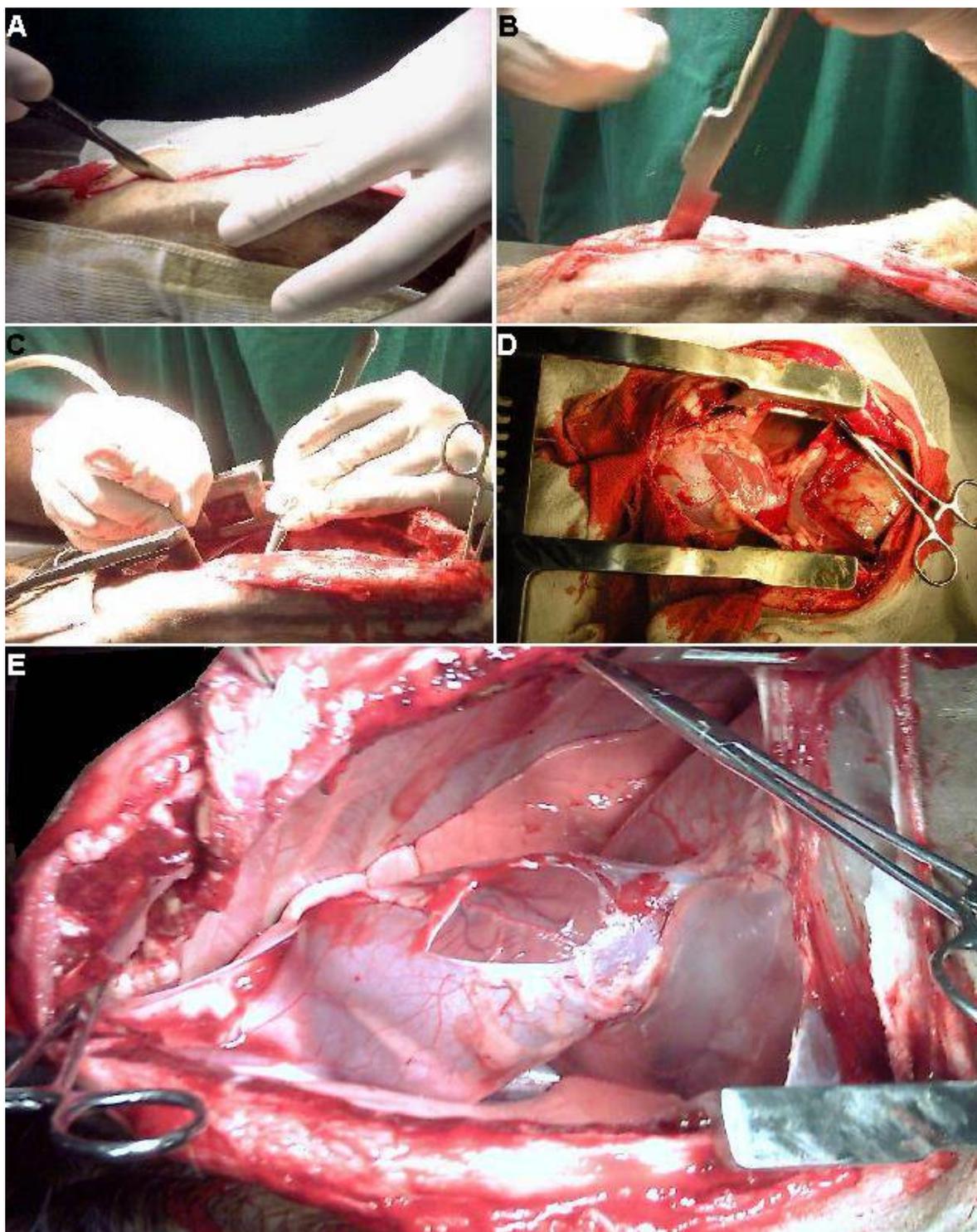


Figura 1. Desenvolvimento da técnica de toracotomia trans-esternal: A – Incisão crânio-caudal sobre a linha média ventral na derme que recobre o esterno; B – abertura da cavidade torácica com osteótomo e marreta ortopédica; C – dissecção da artéria torácica interna esquerda; D – pericardiotomia; E – visualização do sulco interventricular.

3.2.2. Técnica Intercostal Simples

A técnica cirúrgica utilizada, no grupo II, foi a toracotomia intercostal simples sobre o 4º espaço intercostal. A cirurgia iniciou-se com o animal já sob manutenção pelo halotano e mantido sob ventilação controlada em decúbito lateral direito. Inicialmente, tracionou-se o membro anterior esquerdo para frente, fixando-o de modo a expor o campo operatório. Após a localização do 4º espaço intercostal, procedeu-se a diérese da pele, no sentido dorso-ventral de aproximadamente 7 centímetros, seguida de divulsão da tela subcutânea. (Figura 2-A) Em seguida, aprofundou-se a diérese por incisões sobre os músculos grande dorsal e serrátil ventral, no mesmo sentido da incisão inicial, até a evidenciação da quarta e quinta costelas e musculatura intercostal correspondente. Em continuação, o músculo intercostal externo, seguido do interno e pleura parietal foram incididos por cerca de 1 centímetro. Posteriormente, ampliou-se a incisão no sentido dorsal e ventral até os limites da incisão inicial, visualizando-se por fim a cavidade torácica, o coração em seu terço médio, juntamente com o pericárdio que o recobria, além de parte do lobo pulmonar médio.

Após exploração da cavidade torácica, fez-se uma pequena perfuração na musculatura intercostal do quinto espaço, evitando-se os vasos, num ponto médio-ventral da parede lateral da cavidade torácica, até o limite da derme, porém, sem perfurá-la. Em seguida, observando uma linha paralela ao dorso do animal fez-se uma pequena incisão na derme, afastada três ou quatro centímetros da primeira perfuração, onde, através desta e com o auxílio de uma pinça hemostática curva, levou-se uma sonda uretral n.º 8 até a altura da primeira perfuração, transpassando-a. Em seguida, liberou-se a sonda, já na cavidade torácica e retirou-se a pinça. A sonda foi então tracionada para o interior da cavidade e colocada de forma que, quando fechada a cavidade, permanecesse nas proximidades do ápice do coração, no limite ventral da cavidade. Acoplada a esta sonda colocou-se uma válvula de três vias e uma seringa de 20 ml (Figuras 2-C e D), para posterior drenagem e restabelecimento da pressão negativa da cavidade torácica.

A síntese da cavidade torácica nos animais deu-se da seguinte forma: inicialmente, procedeu-se a miorrafia intercostal interna e externa com fio categute cromado n.º 2-0⁸ em sutura em “X” separado (Figura 2-B). A miorrafia dos músculos serrátil ventral e grande dorsal foi feita individualmente em cada grupamento com fio

⁸ Cat Gut Cromado 2-0 - Somerville

catagute cromado n.º 2-0⁸ em sutura contínua do tipo festonada, no sentido dorso-ventral. Em seguida, procedeu-se a redução do espaço morto subcutâneo com sutura contínua tipo cushing, também com fio catagute n.º 2-0⁸. A dermorráfia foi feita com fio nylon monofilamentar n.º 2-0⁹ em suturas tipo “X” (Figura 2-C). Em seguida aplicou-se na ferida cirúrgica uma pomada a base de nitrofurazona e fez-se o curativo com gaze sobre a mesma (Figura 2-E).

Após fechada a cavidade completamente, com o auxílio do conjunto sonda/válvula/seringa, retirou-se da cavidade o ar e líquido que havia se acumulado. A retirada só terminou quando, após vários movimentos de retirada de ar, a pressão na seringa se tornava negativa. Nesse momento, a sonda foi removida e o orifício da pele coberto com esparadrapo.

Em seguida, a manutenção anestésica foi retirada e o animal passou a receber apenas o oxigênio a 100%. Reduziu-se a ciclagem da pressão controlada gradativamente até a total retirada desta. Quando, no final dessa etapa, os animais não demonstravam movimentos inspiratórios voluntários, a respiração do animal ficou por conta de movimentos provocados por pressão sobre o balão, até que o animal começasse a respirar por si próprio, momento no qual foi feito o desacoplamento do aparelho anestésico. O animal era então retirado da mesa cirúrgica para observação em decúbito lateral direito (Figura 2-F). Quando o animal apresentou o reflexo laríngeo, foi extubado e acompanhou-se o pós-operatório imediato ainda na sala de cirurgia por três horas. Em seguida, o paciente foi enviado para baia-enfermaria para acompanhamento do pós-mediató, que durou oito dias. Após este intervalo, foi procedida a retirada dos pontos, sendo feita a liberação dos animais após exame radiográfico para avaliação de possíveis seqüelas decorrentes do ato cirúrgico.

⁹ Nylon Monofilamentar 2-0 - Somerville

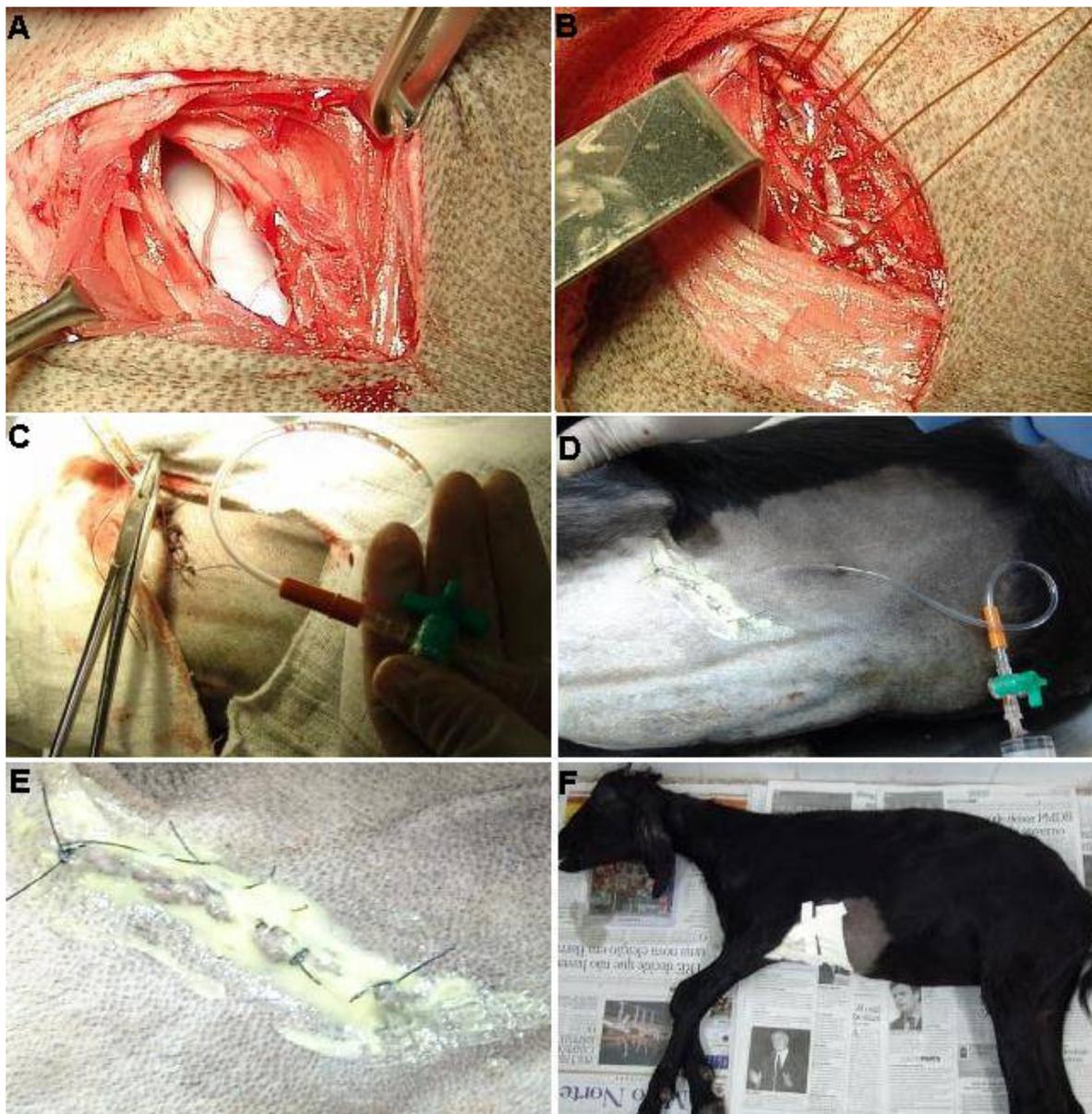


Figura 2. Desenvolvimento da técnica de toracotomia intercostal simples na espécie caprina: A – Incisão sobre o 4^o espaço intercostal com divulsão da tela subcutânea; B – Miorrafia intercostal interna com fio catégute com sutura tipo “X”; C – Dermorrafia com fio de náilon com sutura tipo “X”; C e D – colocação de sonda na cavidade torácica para posterior drenagem; E – Curativo com aplicação de pomada a base de nitrofurazona; F – Animal pós-desmame na posição de decúbito lateral direito.

3.3. RESULTADOS

3.3.1. Técnica Trans-esternal:

A duração média dessa técnica cirúrgica variou entre sessenta a noventa minutos, fazendo parte desse período as etapas de abertura, de exploração e de dissecação das estruturas envolvidas até o sacrifício dos animais para colheita de material.

A técnica de toracotomia trans-esternal no caprino permitiu uma exploração ampla de todas as estruturas torácicas. Essa abordagem demonstrou uma excelente visualização, exploração e palpação dos lobos pulmonares dos lados direito e esquerdo, pleura, saco pericárdio, coração e suas estruturas de interesse em procedimentos experimentais como ventrículos direito e esquerdo, sulco coronário esquerdo com o ramo interventricular paraconal da artéria coronária esquerda, a grande veia cardíaca, aurícula esquerda e parte da direita, aorta ascendente, veia cava cranial, artéria mamária, esôfago e diafragma. Dissecou-se a artéria torácica interna esquerda (Figura 1-C) e em seguida realizou-se a pericardiotomia com fixação do mesmo e exposição do coração (Figura 1-D), com suas estruturas, em especial, o sulco interventricular (Figura 1-E), por onde passa a artéria interventricular anterior, alvo mais freqüente das cirurgias de revascularização através da anastomose desta com a artéria torácica interna (mamária) esquerda ou direita.

Ao final do experimento, todos os pacientes foram sacrificados dado à necessidade da retirada de fragmentos do endotélio vascular para avaliação em estudos posteriores.

3.3.2. Técnica Intercostal:

A duração média da cirurgia (abertura, exploração e fechamento, sem as etapas anteriores) variou entre quarenta e cinquenta minutos.

A técnica de toracotomia intercostal simples pelo hemitórax esquerdo em caprinos permitiu uma exploração mais restrita que a demonstrada pela técnica anterior. Nessa abordagem, o que se observou foi uma exposição e exploração limitadas de

vísceras, ficando restritas às estruturas torácicas adjacentes à incisão localizada na parede lateral do hemitórax esquerdo. As estruturas acessadas foram o saco pericárdio, e músculo cardíaco e parte dos lobos apical e médio que não foram exteriorizados.

A miiorrafia intercostal, com categute cromado 2-0 com sutura em “X” separado e a dos músculos serrátil ventral e grande dorsal, feitas individualmente em cada grupamento com sutura contínua do tipo “festionada” no sentido dorso-ventral proporcionaram o fechamento da parede costal sem sinais de rejeição ou complicações trans e pós-operatórias expressivas. A redução do espaço morto subcutâneo com sutura contínua tipo “Cushing”, feita com categute n.º2-0 e a dermorrafia com pontos em “X” separados, também proporcionaram um fechamento da incisão livre de complicações.

A técnica de drenagem através da inserção de sonda por orifícios não-comunicantes na cavidade torácica, com retirada imediata da sonda após drenagem, mostrou-se eficaz, não sendo observados sinais de penoumotórax, o que foi confirmado também por exames radiológicos realizados no pós-operatório.

Neste segundo grupo, todos os animais passaram por tratamento pós-operatório e foram acompanhados até a total recuperação.

Não ocorreu nenhum óbito durante o andamento da pesquisa, incluindo a fase após observação clínica.

3.4. DISCUSSÃO

Há algum tempo, os pequenos ruminantes vêm sendo utilizados como modelos experimentais em procedimentos cirúrgicos na cavidade torácica. As técnicas utilizadas já descritas envolvem procedimentos experimentais como correções de cardiomiopatias e realização de biópsias (Redermecker et al., 1993), testes de valvas cardíacas (Dohmen et al., 2002) e implantes cardíacos (Santos et al., 2002).

As toracotomias são classificadas de acordo com o tipo de incisão utilizada em: transversal, lateral, ventral, anterior e transabdominal. O acesso lateral pode ser feito de três maneiras diferentes: por secção intercostal, por ressecção costal e por semi-ressecção da costela ou em bloco (Archibald e Harvey, 1974).

A utilização da via trans-esternal para a realização de toracotomias vem sendo utilizada rotineiramente, de acordo com a literatura estudada em diferentes espécies animais (Ranzani et al., 1990; Sweet e Waters, 1991; Redermecker et al., 1993; Faria, 1999; Ringwald, 1996). A via lateral intercostal também é muito utilizada em técnicas que utilizam acessos simples (Pinto et al., 1993; Oliveira et al., 1999; Sader et al., 2000; Santos et al., 2002; Brondani et al., 2003; Mazzanti et al., 2001, 2003; Ishizaki et al., 2005;) ou em bloco (Moura et al., 1991; Baccarin e Alvarenga, 1999). Todas essas pesquisas envolveram procedimentos experimentais e terapêuticos, o que demonstra a abrangência desse tipo de cirurgia para medicina humana e veterinária.

A toracotomia trans-esternal realizada neste experimento deu-se, nas etapas iniciais, de acordo com Ringwald (1996), através de uma incisão na linha média ventral, que se prosseguiu através dos tecidos subcutâneos e ligamentos até a linha média esternal, seguida de procedimento diferente na abertura da cavidade torácica, utilizando-se para a abertura da mesma um osteótomo e uma marreta, que, posicionados sobre a cartilagem xifóide, abriram caminho através de incisão crânio-caudal que atingiu toda a extensão da estrutura. O mesmo autor sugere que, para a incisão inicial, seja utilizada uma serra óssea oscilante com profundidade de corte delimitada pela linha das esternebras. Após a incisão inicial, a mesma seria ampliada por osteótomo e marreta. Além dos objetivos e acessibilidades cirúrgicas aqui descritas para este tipo de

procedimento, a literatura citou alguns outros. Sweet e Waters (1991) relataram sobre o papel da cirurgia por via trans-esternal no controle e tratamento de diversas complicações patológicas passíveis de ocorrer no tórax de cães, citando essa via como sendo muito importante para tal fim. Ranzani et al. (1990) utilizaram a via trans-esternal para correção de patologia diafragmática iatrogênica (hérnia) em cães. Nesse experimento, o autor colheu parte do saco pericárdio de eqüinos, procedeu a assepsia do mesmo e o conservou em glicerina, utilizando-o posteriormente em implante em solução de continuidade no diafragma dos animais. Além da correção de hérnia em cães, essa via foi também explorada em modelo experimental caprino, porém, com outras finalidades. Redemecker et al. (1993) desenvolveram uma técnica de cardiomioplastia em caprinos, onde um fragmento de músculo esquelético homólogo foi utilizado de duas formas: na substituição de uma parte do miocárdio e como reforço do mesmo sem substituição.

Apesar de não haver sido realizado o fechamento das cavidades torácicas dos animais do GI, a literatura cita que, em carnívoros domésticos, esse procedimento é feito envolvendo as quatro camadas incididas: esterno, fáscia muscular, tecido subcutâneo e pele. Na união do esterno, o fechamento é feito com fio de aço inoxidável monofilamentar em animais com mais de dez quilos ou com náilon ou polipropileno monofilamentares em cães e gatos com menos de dez quilos. Os padrões de fechamento podem ser: em forma de “oito”, envolvendo intercostos e esternobras; ou fechamento com cerclagem completa simples nos espaços intercostais. Nesses casos, deve-se ter cuidado durante a colocação da sutura para se evitar as artérias torácicas internas e os vasos intercostais. Após todas as suturas ou fios terem sido colocados, são apertados até que se obtenha a estabilidade esternal. O fechamento da fáscia, tecido subcutâneo e pele são feitos de forma rotineira (Ringwald, 1996).

Ringwald (1996) apontou como sendo complicações incisionais decorrentes da esternotomia mediana: o inchaço, presença de secreção, infecção e deiscência. Elas ocorreriam principalmente devido à localização ventral da incisão. Outras complicações associadas seriam o retardo da união esternal e a infecção esternal. A deiscência e a não-união ocorreriam secundariamente à infecção, ao puxamento dos fios através do esterno, ao rompimento do fio e à instabilidade esternal. Esse autor citou que a correção de tais complicações envolve a reestabilização do esterno e o tratamento da infecção, se houver.

A escolha do antúmero e a localização da incisão na toracotomia intercostal simples vão depender do tipo de procedimento a se realizar. Nelson (1986) citou que quando o objetivo da cirurgia for acessar o coração ou área hilar dos pulmões, a toracotomia deve ser realizada no quarto ou quinto espaço intercostal, enquanto que se o objetivo for acessar o esôfago caudal ou diafragma, a mesma deve ser feita no oitavo espaço intercostal.

O hemitórax esquerdo é muito acessado para intervenções nos vasos torácicos, coração, suas valvas e saco pericárdio, pulmão (ipsilateral) e diafragma. Oliveira et al. (1999), em seus estudos com cães, avaliaram a utilização do clampeamento da aorta torácica como forma de manutenção da pressão e circulação sanguíneas para os órgãos vitais quando da ocorrência de traumas seguidos de hemorragias nos órgãos abdominais. Nesse clampeamento, os autores utilizaram como via de acesso o oitavo espaço intercostal com uma incisão na porção dorsal do tórax; áreas localizadas abaixo do coração também podem ser acessadas, Dohmen et al. (2002) ressaltaram a importância de trabalhar com modelos substitutos valvares na correção de patologias circulatórias cardíacas. Os autores, trabalhando com ovinos jovens, prepararam válvulas através da engenharia de tecidos e, posteriormente as implantaram através de minitoracotomia no segundo intercosto. Também com ovinos, trabalharam Santos et al. (2002). Nessa pesquisa, foi desenvolvido e implantado para testes em ovinos, um tubo valvulado bioprótese do tipo “stentless”. A implantação do mesmo deu-se através de toracotomia lateral ao nível do quarto espaço. Pesquisas no pericárdio também podem ser motivos para intervenções intercostais pelo lado esquerdo. Sader et al., (2000) informaram que esta estrutura não é indispensável ao funcionamento do coração, entretanto, a sua falta, mesmo parcial, pode causar alguns problemas. Nesse experimento, os autores apontam como alternativa para a substituição de partes do saco pericárdio, a implantação de uma membrana de látex natural, com o acesso acontecendo pelo quinto espaço intercostal. Os pulmões também constituem importantes estruturas que podem ser acessadas cirurgicamente através dessa via. Ishizaki et al. (2005), trabalhando com felinos, propôs a lobectomia pulmonar parcial como forma de terapêutica alternativa para várias patologias, como neoplasias, abscessos, lacerações pulmonares, torções, corpos estranhos, atelectasia irreversível, fístulas bronco-esofageanas e pneumotórax espontâneo. A via de acesso ao pulmão para essa cirurgia é a incisão no quinto espaço intercostal, onde o lobo caudal esquerdo é exposto e isolado para posterior fragmentação e retirada de parte da estrutura como forma de modelo

experimental. Outras patologias torácicas que também podem ser acessadas por essa via são as referentes ao diafragma como, por exemplo, a hérnia nessa estrutura, decorrente de choques traumáticos. Mazzanti et al. (2001) propuseram a reparação de defeito na estrutura do diafragma de cães através do implante de músculo diafragma homólogo, conservado em solução supersaturada de açúcar. Nessa ocasião, os autores utilizaram como via de acesso para tal procedimento o décimo espaço intercostal. Os mesmos autores, agora em 2003, trabalhando ainda com cães, indicaram a utilização de fragmentos de pericárdio de bovino, conservados em solução supersaturada de açúcar, no reparo de hérnias iatrogênicas do diafragma para testar a viabilidade da membrana cardíaca bovina na correção dessa patologia. O acesso para tal procedimento deu-se a partir do oitavo espaço intercostal.

O hemitórax direito também aparece como via de acesso à cavidade torácica em alguns procedimentos cirúrgicos, notadamente, os realizados no pulmão (ipsilateral) e no diafragma. A ressecção pulmonar também foi proposta por este lado da cavidade por Pinto et al. (1993), que propuseram em suas pesquisas avaliar possíveis alterações fisiológicas pós-ressecções pulmonares em cães. Nesse experimento, a via de acesso à cavidade e ao pulmão ocorreu através de incisão no sexto espaço intercostal, partindo do ponto médio do hemitórax direito no sentido dorso-ventral. A partir dessa incisão, foram então, localizados, clampeados, suturados e seccionados os lobos apical, médio, diafragmático e acessório. Outros procedimentos que também foram observados, podendo ser realizados por essa via, foram a implantação de segmento autólogo de pericárdio em hérnia diafragmática em gatos submetidos à toracotomia intercostal simples (Brondani et al. 2003) e a drenagem do espaço pleural, procedimento que é necessário em casos de remoção de fluidos ou ar da cavidade (Weirich, 1996), sendo que esse último pode ser realizado pelos dois antímeros.

A extensão da abertura no sentido crânio-caudal também pode variar. Nesses casos, alia-se o tipo de procedimento a ser realizado a um novo fator, a espécie animal a ser trabalhada. Isso ocorre em razão da anatomia óssea do tórax ser tão diferente entre as espécies no tocante às costelas e espaços intercostais. Nos eqüinos, as costelas são mais estreitas e seus respectivos espaços intercostais acentuadamente mais largos, em especial nas suas partes ventrais em relação aos bovinos, que apresentam suas costelas mais largas e espaços intercostais bastante reduzidos, o que dificulta a prática cirúrgica por toracotomia com incisão simples, requerendo a ressecção de uma ou mais costelas para esse fim (Dyce et al., 1990).

Ainda segundo os autores, os carnívoros apresentam costelas mais estreitas e maleáveis, além de um maior espaço intercostal em relação aos bovinos e aos eqüinos; uma vantagem para a realização de cirurgias torácicas. Em alguns procedimentos, pode ser necessária uma ampliação da abertura cirúrgica para outras costelas e seus respectivos espaços para que se possa trabalhar com mais espaço e em maiores áreas. Moura et al. (1991), em seus estudos, descreveram a realização da técnica de toracotomia em bloco, utilizada em doze cães. Nesse tipo de cirurgia, a equipe abriu na cavidade torácica dos animais estudados uma incisão em forma de “U” invertido, ficando a base da letra paralela à coluna vertebral, distando 4 a 5 centímetros desta, e mais duas perpendiculares, sendo a primeira mais cranial no quarto espaço intercostal, estendendo-se de cima para baixo até a junção costo-condral; a segunda, mais caudal, no nono espaço intercostal, estendendo-se até a inserção da porção muscular do diafragma. Após a diérese da pele e musculatura, procederam a secção das costelas 5, 6, 7, 8 e 9 que integraram o bloco, o qual foi rebatido ventral-ventralmente para exposição da cavidade torácica. Após explorada, procedeu-se a osteossíntese das costelas, miorrafia e dermorrafia. Essa técnica em relação a outras anteriores que também utilizavam o acesso lateral tem a vantagem de preservar as costelas seccionadas quando da realização da toracotomia. Em estudos anteriores, alguns procedimentos também demonstraram uma ampla abertura do tórax mais uma vez utilizavam a incisão em forma de letra “U” deitada com secção e retirada permanente de várias costelas. Nesses casos, após a cirurgia, por pressão da gravidade, observou-se uma depressão permanente no local do acesso (Alexander, 1971). Em procedimento de acesso semelhante, Stopiglia et al. (1986) substituíram o local ocupado pela sexta, sétima e oitava costelas por uma placa de pericárdio de eqüino, com resultados satisfatórios na cirurgia reconstrutiva da parede torácica de cães. Um outro exemplo de cirurgia lateral com aumento da incisão através da secção de costelas foi observado, agora na espécie eqüina, nos trabalhos de Baccarin e Alvarenga (1999). Nesse estudo, os pesquisadores buscaram avaliar a técnica cirúrgica que utilizava como via de acesso o hemitórax direito de eqüinos. Segundo os autores, a técnica consistia em incisão sobre a derme e musculatura localizadas sobre a sexta costela, seguidas de secção e retirada da mesma, abrindo-se então o acesso. Após explorada, a cavidade foi então fechada por miorrafia seguida de dermorrafia. Os pesquisadores concluíram que tal técnica permitia a realização de procedimentos cirúrgicos nos lobos pulmonares cranial e acessório, além de fornecer uma boa exploração da cavidade pleural direita, sendo considerada uma

técnica segura por não causar transtornos respiratórios ou mesmo sinais de pneumotórax.

A sutura intercostal com fio catagute 2-0 com pontos em “X” demonstrou bons resultados, entretanto, poder-se-ia ter obtido um melhor resultado se fosse feita com o fio catagute n.º 3-0 ou mesmo 4-0, uma vez que o 2-0 em alguns pontos lacerou o local da perfuração no músculo, criando assim alguns espaços de contato entre a cavidade e o meio, mas que foram corrigidos com a rafia do músculo serrátil, feita de forma a cobrir tais espaços. A miorrafia dos demais grupamentos com sutura contínua no modelo “festionado”, também com catagute cromado 2-0 não demonstrou deiscência ou outras complicações associadas, assim como a redução de espaço com sutura tipo “Cushig”, com catagute 2-0 e dermorrafia com náilon monofilamentar 2-0. Moura et al. (1991), na síntese muscular de seus pacientes (cães), utilizaram pontos simples contínuos com catagute cromado do mesmo calibre. A pele foi suturada com pontos isolados simples com fio de poliéster trançado cirúrgico n.º 4-0 sem complicações posteriores. Pinto et al. (1993), em cães, usaram o mesmo padrão de sutura na musculatura intercostal, porém com tipo de fio diferente, o náilon monofilamentar 1-0. Nessa ocasião, a única complicação relacionada à sutura foi a ocorrência de deiscência restrita a camada cutânea em um dos animais, onde os autores utilizaram mononylon de espessura mais fina, mas que cicatrizou por segunda intenção. Já Mazzanti et al. (2003) preferiram utilizar pontos simples contínuos para todos os grupamentos musculares com poliamida 3-0. Na dermorrafia o mesmo fio foi utilizado, mas com padrão de sutura diferente, para essa estrutura os autores utilizaram pontos simples separados.

O procedimento de drenagem e retirada imediata da sonda, com permanência do animal em posição estática de decúbito lateral direito, não demonstrou complicações pós-operatórias imediatas, nem a longo prazo. Essa metodologia, apesar de bem sucedida, diverge das utilizadas por Moura et al. (1991) que, após alojar os animais em jaulas individuais, alternaram o decúbito lateral a cada 20 minutos até a recuperação da anestesia; e por Weirich (1996), que ao retirar o animal da sala de operação para a sala de recuperação, considerou que o mesmo deve permanecer com o lado operado para baixo, permitindo que o pulmão que estava dependente se reinfle. O autor observou ainda que, a cada 15 minutos, o animal deve ser virado para evitar-se a formação de atelectasia no pulmão que estiver para baixo. O dreno pode permanecer em cirurgia torácica não-complicada por até uma hora. No ato da remoção deste, a selagem do ferimento cutâneo é feita com uma fita adesiva grande, do tamanho da articulação do

animal, acolchoada com gaze. O revestimento do acolchoado de gaze, impregnado com vaselina, servirá para selar o orifício até que os tecidos moles tenham se fechado com um selo de fibrina. Isso evitará que o ar siga para baixo, no túnel subcutâneo, e entre na cavidade torácica.

O índice de mortalidade zero em nosso experimento, especificamente no GII, justifica-se graças à simplicidade da técnica de laparotomia intercostal. Segundo a literatura, a incisão cirúrgica da parede do tórax não representa nenhum risco maior do que a abertura do abdome se forem seguidos os princípios apropriados. É sempre necessário revisar a anatomia do tórax e da parede torácica antes de realizar-se uma cirurgia deste tipo (Weirich, 1996). Algum grau de mortalidade pode ser atribuído não ao procedimento de toracotomia, mas às intervenções experimentais que as motivam, como transplantes de válvulas, por exemplo, onde algum grau de mortalidade sempre é atribuído a falhas na técnica de substituição valvular, infarto agudo do miocárdio com falha na manutenção das condições hemodinâmicas fora da circulação extracorpórea e hipóxia refratária ao término do procedimento (Santos et al., 2002).

O que observamos em nossos resultados e na literatura existente a esse respeito é que a abertura do tórax por via trans-esternal, mesmo permitindo que se trabalhe cirurgicamente praticamente todas as estruturas dessa cavidade, é de realização dispensável caso o procedimento a ser utilizado seja restrito a pequenas áreas, pois para essas situações, o mais indicado seria trabalhar pela via intercostal lateral. Corroboram com essas afirmações os achados de Accioly que, em 1965, já pesquisando e comparando a utilização de diferentes técnicas de toracotomia (laterais direita e esquerda, mediana e transversal bilateral) enfatizou que, de fato, cada via de acesso está relacionada à exposição de determinada estrutura anatômica, entretanto as que se demonstraram menos cruentas foram as toracotomias por via lateral.

Por fim, seria muito difícil determinar por métodos quantitativos qual das duas técnicas melhor se adequa ao ato cirúrgico da toracotomia. E de fato este não é um bom objetivo a se alcançar, já que, em cirurgia, tem-se por convenção a utilização da técnica cirúrgica a qual o cirurgião está mais familiarizado. Além disso, adiciona-se o fato de que cada técnica está mais relacionada a um dado tipo de procedimento cirúrgico. Em todo caso, são premissas básicas à realização, não só destas, mas de todas as técnicas cirúrgicas, um excelente conhecimento anátomo-patológico e morfofuncional da área a ser abordada, uma vez que grande parte do sucesso final de uma cirurgia deve-se a tais fatores.

3.5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

A técnica de toracotomia trans-esternal é indicada para utilização experimental na espécie caprina por possibilitar uma ampla exposição e exploração cirúrgica das vísceras pertencentes a cavidade torácica;

A técnica de toracotomia intercostal, também demonstrou-se indicada à utilização em experimentação nessa espécie, com algumas vantagens em relação à técnica trans-esternal.

3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, A. L. **Contribuição para o estudo das toracotomias in “*Canis familiares*”.** **Vias de acesso ao coração e aos seus pedículos vasculares.** Niterói, 1965. 63p. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ALEXANDER, A. **Técnica quirúrgica em animais.** 2 ed. México: Interamericana, 1971.

ARCHIBALD, D. J.; HARVEY, C. E. Thorax. Ins: **Canine surgery.** 2 ed. Santa Bárbara: Ameriam Veterinary Publications, 1974, p.381-427.

BACCARIN, R. Y. A.; ALVARENGA, J. Toracotomia em eqüinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.** v.36, n.6, 1999.

BRONDANI, J. T.; NATALINI, C. C.; SCHOSSLER, J. E. W.; PINTO FILHO, S. T.; BERTIN, A. P. Cardiovascular changes in cats submitted to intercostal thoracotomy, premedication with association tramadol, butorphanol, atropine, anesthetized with propofol and halotane. **Ciência Rural.** v.33, n.5, p.869-873, 2003.

DOHMEN, P. M.; COSTA, F. D. A.; COSTA, I. S. E. A.; KONERTZ, W. Valvas cardíacas obtidas por engenharia de tecidos. A mais nova geração de próteses biológicas. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia.** v.79, n.5, p.555-559, 2002.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990, p. 273-281; 339-344; 432-438.

FARIA, R. X. **Transposição do músculo reto do abdome para correção de defeito iatrogênico no diafragma em cães.** 1999. 32p. Dissertação (Mestrado). - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

ISHIZAKI, M. M.; FERREIRA, A. M. R.; SALOMÃO JUNIOR, E.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MARSICO FILHO, F. O n-butil cianoacrilato na lobectomia pulmonar parcial em felinos. Estudo experimental. **Ciência Rural.** v.35, n.1, p.109-115, 2005.

LAWRENCE, C. J. PRINZEN, F. W. LANGE, S. Hemodynamic and coronary vascular effects of dexmedetomidine in the anesthetized goat. **Acta Anesthesiology Scandinav.** v.41, n.7, p.830-6, aug.1997.

MAZZANTI, A.; PIPPI, N. L.; RAISER, A. G.; GRAÇA, D. L.; SILVEIRA, A. F.; FARIA, R. X.; ALVES, A. S.; GONÇALVES, G. F.; STEDILE, R.; BRAGA, F. A.

Músculo Diafragma homólogo conservado em solução supersaturada de açúcar para reparação de grande defeito no diafragma de cão. **Ciência Rural**. v.31, p.277-283, 2001.

MAZZANTI, A.; RAISER, A. G.; PIPPI, N. L. ALVES, A. S.; FARIA, S. X.; ALIEVI, M. M.; BRAGA, F. A.; SALBEGO, F. Z. Herniolastia diafragmática em cão com pericárdio bovino conservado em solução supersaturada de açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.55, n.6, p.677-684, 2003.

MOURA, A. R.; FIALHO, S. A. G.; WHEELER, J. T.; STAINKI, D. R.; LOPES, S. T. dos A.; NATALINI, C. C. Toracotomia em bloco em cão. **Ciência Rural**. v.21, n. 3, p.393-403, 1991.

NELSON, A. W. Toracotomia. Ins: BOJRAB, M. J. **Cirurgia dos pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1986, p. 301-306.

OLIVEIRA, J. C. D.; RAISER, A. G.; GUIMARÃES, L. D.; FARIA, R. X.; HIPPLER, R. A. Fígado: vascularização colateral após isquemia induzida por clampeamento da aorta torácica. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.36, n.5, 1999.

PINTO, M. A.; CARDOSO, G.; STAINKI, D.; MARQUES, M. A.; SILVA, J. H. SOUZA. Ressecção pulmonar em cães: Estudo experimental. **Ciência Rural**. v.23, n.3, p.315-318, 1993.

RADERMECKER, M. A.; FOURNY, J.; BONNET, P.; PHILIPPART, C.; SERTEYEN, D.; LIMET, R. Surgical technique for cardiomyoplasty and interative transthoracic biopsies in an experimental goat model. **European Surgery Research**. v.25, n.2, p.110-122, 1993.

RANZINI, J. J. T.; GANDAOLFI, W.; FRANCO, M. et al. Implante de pericárdio de eqüino em glicerina em solução de continuidade do diafragma de cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 27, p.65-73, 1990.

RINGWALD, R. J. Esternotomia Mediana Ins: BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996, p. 338-240.

SADER, S. L.; COUTINHO NETO, J.; BARBIERI NETO, J. MAZZETTO, S. A.; ALVES JUNIOR, P. VANNI, J. C., SADER, A. A. Substituição parcial do pericárdio de cães por membrana de látex natural. **Revista Brasileira de Cirurgia**. v.15, n.4, p.339-344, 2000.

SANTOS, P. C.; GEROLA, L. R.; PESSA, C. J. N.; BRANCO, J. N. R.; CASAGRANDE, I.; BUFFOLO, E. Implante de tubo valvulado bioprótese “stentless” em posição aórtica: estudo experimental em ovinos. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. v.17, n.1, p.90-98, 2002

STOPIGLIA, A J.; ALVAREGA, J.; MORAES BARROS, P. S. et al. Réparation chirurgical de la paroi thoracique du chien. **Le Point Vétérinaire**. v. 18, 1986, p.239-243.

SWEET, D. C.; WATERS, D. J. Role so surgery in the management of dogs with pathologic conditions of the thorax – part II. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* V.13, p.1671,1677, 1991.

WEIRICH, W. E. Toracotomia e Drenagem Torácica. Ins: BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996, p. 338-240.

4. Capítulo III

**AVALIAÇÃO DO PÓS-OPERATÓRIO DE CAPRINOS SUBMETIDOS À
TORACOTOMIA INTERCONSTAL**

Redigido segundo as normas da revista Ciência Rural.

(Normas em anexo)

AValiação DO PÓS-OPERATÓRIO DE CAPRINOS SUBMETIDOS À TORACOTOMIA INTERCOSTAL¹

Postoperative evaluation in goats submitted to intercostal thoracotomy

Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida², Francisco Solano Feitosa Júnior³

Resumo

Foi objetivo deste trabalho verificar a eficácia do tratamento pós-operatório baseado na utilização de flunixin meglumine (2mg/kg/SC) e benzilpenicilina benzatina (20.000 UI/kg/IM), verificando os parâmetros fisiológicos e neuroendócrinos, e observar o surgimento de possíveis seqüelas decorrentes do ato cirúrgico. Foram utilizados nesse experimento seis caprinos machos, sem raça definida, clinicamente sadios com idade média de 22.36±2.8 meses e peso médio de 19.18±5.91 quilos, procedentes de alguns municípios circunvizinhos à cidade de Teresina – PI. Todos os animais foram submetidos à toracotomia intercostal simples, submetidos a um protocolo anestésico com acepromazina 2% (0,25mg/kg) na pré-medicação, quetamina 5% (3mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg) associadas em uma seringa, na indução, e halotano na manutenção, sob ventilação controlada. No pós-imediato, foi avaliada a qualidade da recuperação. Os parâmetros fisiológicos foram mensurados durante todo o experimento. Aferiram-se também os níveis séricos de glicose e realizaram-se exames radiológicos. A recuperação anestésica foi qualificada como satisfatória. O protocolo terapêutico testado permitiu a manutenção adequada dos parâmetros fisiológicos e endócrinos no pós-operatório, resultando em estabilidade clínica e controle do estresse durante essa fase. A benzilpenicilina benzatina demonstrou-se eficaz na prevenção de infecções pós-operatórias. O flunixin meglumine demonstrou um potencial analgésico preventivo imediato inadequado, mas, nos demais momentos demonstrou-se eficaz na promoção de uma boa recuperação pós-cirúrgica, podendo ser indicado na utilização pós-operatória de procedimentos similares realizados na espécie caprina.

¹ Parte da dissertação de mestrado intitulada "Toracotomia em caprinos, pré, trans e pós-operatório: avaliação do potencial da espécie como modelo experimental para cirurgias cardíacas".

² Pós-graduando do curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí.

³ Orientador - Professor Doutor do curso de Mestrado em Ciência Animal da UFPI.

Palavras Chave: caprino, pós-operatório, toracotomia.

Summary

This study was designed to look at the effectiveness of postoperative treatment based on flunixin meglumine (2mg/kg), subcutaneously, and penicillin G benzathine (20.000 UI/kg/IM) administration, verifying physiologic and neuroendocrine parameters, and to observe the appearance of possible sequels decurrent of surgical act. Six healthy male mixed goats, medium 22,36±2,8 months old, with mean body weight of 19,18±5,91 kg were used. All the animals were submitted to intercostal thoracotomy and anesthetized with acepromazine (0,25mg/kg) on prémedication, ketamine (3mg/kg) and midazolam (0,2mg/kg) combined in the same syringe on induction, and halothane on maintenance, with controlled ventilation. The recovery quality was evaluated on post-immediate. Physiologic parameters were measured throughout the evaluated time. Glucose seric levels were also analysed and samples were requested. The anesthetic recovery was satisfactory. The utilized therapeutic protocol promoted stable physiologic and endocrine parameters on postoperative, resulting in a controlled stress during this stage. Penicillin G benzathine promoted a good post-surgical recovery. The immediate preventive analgesic potential of flunixin meglumine was insufficient, but, in other moments, it was efficient, being indicated to postoperative use of similar procedures in goats.

Key Words: goat, postoperative, thoracotomy

4.1. INTRODUÇÃO

Muitos trabalhos são realizados visando o desenvolvimento de novas alternativas anestésicas e cirúrgicas para solução de vários problemas relativos às medicinas veterinária e humana. Entretanto, alguns deles só se preocupam com a avaliação das etapas de pré, trans e pós-operatório imediato, esquecendo-se de documentar e relatar detalhadamente a recuperação do animal a longo prazo, privando os leitores de muitos fatos interessantes que acontecem nessa fase e impossibilitando o desenvolvimento de pesquisas em uma área ainda pouco explorada. Não se pode esquecer que uma cirurgia é composta de três etapas e todas elas merecem atenção (BOJRAB, 1996), pois mesmo a mais bem sucedida cirurgia pode resultar, a longo prazo, em óbito dos pacientes ou ainda no desenvolvimento de seqüelas que diminuem a qualidade de vida dos mesmos.

Uma importante área aberta para pesquisa, ao nosso modo de ver, seria a da escolha da terapêutica utilizada para a prevenção do aparecimento de seqüelas decorrentes do ato cirúrgico. Nesse sentido, buscamos desenvolver um protocolo à base de um antibiótico bactericida e um antiinflamatório não esteróidal associados ao tratamento tópico da ferida.

Vários analgésicos são utilizados para promoção de analgesia preventiva ou preemptiva. Esse tipo de analgesia tem por prática a aplicação de analgésicos antes da ocorrência de estímulos dolorosos (GRASS, 1998), reduzindo-se assim a dor e a dose do analgésico requerida em comparação a doses que seriam aplicadas após a ocorrência do estímulo doloroso (ALVES et al., 2001). Alguns estudos foram feitos nesse sentido com antiinflamatórios não hormonais, dentre eles o ketoprofeno que já foi utilizado em cães (MATSUDA et al., 1999; LENKE et al., 2000; ALVES et al., 2001). Outro agente também testado em analgesia preventiva em felinos foi o flunixin meglumine (SOUZA et al., 2002). Nesta ocasião, os pesquisadores testaram o flunixin tanto isoladamente, quanto associado a um opióide sintético, o butorfanol, encontrando resultados favoráveis quanto à utilização desses fármacos combinados na redução dos desconfortos gerados pelo ato cirúrgico realizado.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar qualidade da recuperação imediata e mediata de pacientes submetidos à toracotomia intercostal, verificar a eficácia do tratamento pós-operatório baseado na utilização de flunixin meglumine e benzilpenicilina benzatina, instituído no pós-operatório mediato e verificar o poder do flunixin na promoção de analgesia preventiva, em caprinos, através da mensuração dos parâmetros fisiológicos e neuroendócrinos, como também observar o surgimento de possíveis seqüelas decorrentes do ato cirúrgico.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi desenvolvido nas instalações do Hospital Veterinário Universitário Dr. Jeremias Pereira da Silva e Clínica de Grandes Animais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. Neste experimento foram, utilizados 12 caprinos machos, adultos com idade média de 23.45 ± 2.43 meses e peso médio de 19.95 ± 5.8 quilos, procedentes de alguns municípios circunvizinhos à cidade de Teresina – PI.

Os animais, classificados após exame clínico como sadios, foram vermifugados com Cloridrato de Levamisol à 5%¹ na dose de 5mg/kg por via oral. A alimentação foi feita com volumoso e água à vontade e suplementada com ração concentrada. Todos os animais receberam jejum sólido de 24 horas, acompanhado de hídrico de 6 horas antes da realização das cirurgias.

Os animais foram divididos em 2 grupos. O grupo I foi composto por animais submetidos apenas à ação de um protocolo anestésico. Já o grupo II foi composto de animais submetidos à toracotomia exploratória intercostal simples. A comparação entre os grupos se deu apenas no pós- imediato, enquanto que, no mediato, apenas o GII foi acompanhado. Isso ocorreu para que se pudesse verificar as respostas particulares de cada grupo nos momentos iniciais. Na pré-medicação, utilizou-se acepromazina 2%² na dose de 0,25mg/kg. Na indução, feita 30 minutos após a MPA, foi utilizada uma associação de quetamina 5%³ na dose de 3mg/kg e midazolam⁴ na dose de 0,2mg/kg, sendo, em seguida, o animal posto na mesa cirúrgica em decúbito lateral direito. Após a indução cada animal foi rapidamente entubado com sonda endotraqueal n.º 7⁵ e ligado a um aparelho de anestesia volátil⁶ com circuito do tipo circular bivalvular, mantido sob o efeito do

¹ Ripercol – Fort Dodge

² Acepran 1% - F. A. Univet

³ Ketamin 5% - F. A. Cristália.

⁴ Dormium 0,5% - Ampola, União Química.

⁵ Sonda endotraqueal n.º7 - Embramec

⁶ Takaoka – Série Nissei Takaoka do Brasil

halotano⁷ em respiração espontânea com oxigênio a 100% até atingir o plano cirúrgico. Em seguida, cada paciente continuou recebendo halotano e oxigênio a 100%, entretanto o regime de ventilação passou a ser controlado, com frequência constante de 20 movimentos respiratórios por minuto, ciclado a pressão inspiratória de 15 cm de H₂O e desinsuflação passiva.

O tratamento pós-operatório começou no final do trans-operatório, através da aplicação subcutânea de flunixin meglumine⁸ na dose de 2 mg/kg e da aplicação intramuscular de benzilpenicilina benzatina⁹ na dose de 20.000 UI/kg. A aplicação de ambos os fármacos foi feita 15 minutos antes do final do procedimento cirúrgico. Na sequência, para cada animal envolvido neste estudo, foi realizado um acompanhamento clínico através de exames periódicos, e terapêutico, com a repetição do uso da benzilpenicilina benzatina (20.000 UI/kg) a cada 48 horas após a aplicação inicial, em um total de três aplicações. Também foi repetido o flunixin meglumine (2 mg/kg) em mais duas aplicações, a cada 24 horas. Aliado à terapêutica sistêmica, utilizou-se ainda o tratamento local da ferida cirúrgica, logo após a cirurgia, com uma pomada a base de nitrofurazona. O tratamento local persistiu com curativos intervalados de 48 horas até a retirada dos pontos (após o momento 192hPO), sendo em cada momento realizada a limpeza da ferida com água oxigenada volume 10¹⁰, seguida da aplicação local de spray a base de óxido de zinco e permetrina¹¹.

Durante todo o pós-mediató, foram realizados exames clínicos diários para avaliar a recuperação dos animais após a cirurgia. E, ao final (após 192hPO), foram realizados exames radiológicos para verificar o surgimento de lesões decorrentes da cirurgia ou de possíveis falhas no tratamento pós-operatório.

A avaliação dos parâmetros referentes a este experimento teve seu início a partir a extubação de cada animal. Nessa fase, nas primeiras três horas (pós-operatório imediato), avaliaram-se as variáveis frequência cardíaca (FC), através de auscultação com estetoscópio sobre o campo cardíaco; frequência respiratória (FR), também por auscultação com estetoscópio sobre o campo respiratório, temperatura retal (T), obtida através de termômetro eletrônico introduzido no ânus do animal; o tempo de perfusão capilar (TPC),

⁷ Halotano – F. A. 200ml Cristália

⁸ Desflan – F. A. Ouro fino.

⁹ Pencil G – F. A. Prodotti.

¹⁰ Água Oxigenada Vol. 10 – Wirath Indústria e Comércio LTDA

¹¹ Unguento Plus Spray – Pearson Saúde Animal

avaliado por pressão digital sobre a mucosa oral, sobre a almofada dentária, logo acima dos incisivos inferiores; e a frequência ruminal (F Rum.), estimada através de auscultação no flanco esquerdo dos animais. Foram avaliados também o tempo de extubação, tempo que leva para ser retirada a sonda endotraqueal, e o tempo de recuperação, que é o tempo que o animal leva para ficar em posição esternal. O pós-operatório imediato constou de cinco momentos diferentes, sendo os quatro primeiros com intervalos regulares de meia hora (0,5hPO, 1hPO, 1,5hPO e 2hPO), contados a partir da extubação, e o último, uma hora após o quarto momento (3hPO). As mesmas variáveis foram avaliadas também para o pós-operatório mediato que foi composto de oito intervalos de tempo iguais de 24 horas, contadas a partir do momento 1hPO (24hPO, 48hPO, 72hPO, 96hPO, 120hPO, 144hPO, 168hPO e 192hPO). Nesse intervalo, foi instituído o protocolo terapêutico para tratamento pós-operatório da ferida cirúrgica e prevenção de possíveis seqüelas. Os animais ficaram em observação até a retirada dos pontos e liberação do animal (após 192hPO).

No pós-imediato, foram observados também aspectos como vocalização e agitação apresentados pelos animais para representar como forma de resposta ao protocolo anestésico testado, a qualidade da recuperação dos animais. A vocalização foi qualificada como: ausente ou presente, enquanto que a agitação foi qualificada como: sem agitação, com o paciente dormindo ou calmo; agitação leve, paciente apresentando 1 ou 2 tentativas de posicionar-se de pé, sem excitação e movimentos de pedalagem; agitação moderada, com o paciente apresentando de 2 a 5 tentativas de posicionar-se de pé e movimentos de pedalagem; disfórica, com o paciente apresentando mais de 5 tentativas de por-se de pé, movimentos de pedalagem (ataxia), e excitação.

De posse dessas informações, a qualidade de recuperação foi considerada da seguinte forma para cada paciente (Quadro 1):

Quadro 1 - Escores para qualificação da recuperação anestésica dos pacientes após procedimento cirúrgico/anestésico.

Escore	Caracterização
≤ 1	Insatisfatória (I) - Paciente demonstrando vocalização e grau de agitação caracterizado como três (0 ou 1)*.
1.1 – 2.9	Satisfatória (S) - Paciente demonstrando vocalização e grau de agitação caracterizado como dois (2)*.
= 3	Excelente (E)- Paciente não demonstrando vocalização e grau de agitação caracterizado como sendo zero ou um (3)*.

*(0) sem agitação: dormindo ou clamo; (1) agitação leve: 1 ou 2 tentativas de posicionar-se de pé, sem agitação, excitação e movimentos de pedalagem; (2) agitação moderada: 2 a 5 tentativas de posicionar-se de pé e movimentos de pedalagem; (3) disfórica: mais de 5 tentativas de por-se de pé, movimentos de pedalagem (ataxia), agitação e excitação.

Avaliou-se também o estresse neuroendócrino manifestado por parte de cada animal durante todo o experimento nos momentos 1hPO, 24hPO, 96hPO e 192hPO. A concentração dessa substância no sangue foi aferida por um monitor portátil de glicemia¹². Isso se deu através da colheita de aproximadamente 0,1 ml de sangue periférico, proveniente do lóbulo da orelha de cada animal.

As anotações de todos os dados foram feitas em fichas de acompanhamento com modelo exposto em anexos.

A análise de variância dos dados referentes aos parâmetros foi feita de acordo com o procedimento GLM (General Linear Models). O delineamento escolhido para disposição e interpretação estatística dos dados foi o do tipo inteiramente ao acaso em esquemas: simples, para glicose; e fatoriais 2x6x5 – grupos, variáveis e repetições – para os parâmetros fisiológicos no pós- imediato; e 2x6x8, para os parâmetros fisiológicos no pós- mediato. A comparação das médias entre os grupos e dentro de cada grupo foi feita através do teste SNK (Student Newman Keuls) a 5% (e 1%, quando possível) de probabilidade.

A qualificação da recuperação pós-cirúrgica/anestésica imediata foi feita aliando-se os parâmetros vocalização e agitação. Após qualificado cada estágio da recuperação (Quadro 2), os que mais representavam cada momento ao longo do pós- imediato foram convertidos em escores e, com base nestes, fez-se a análise de variância com procedimento do tipo GLM e comparação das médias entre os grupos e dentro de cada grupo através do teste SNK (Student Newman Keuls) a 1% de probabilidade.

¹² Kit Accu-Chek Active - Roche, BRASIL

4.3. RESULTADOS

O tempo de extubação observado para os animais não submetidos à toracotomia (GI) e os submetidos à toracotomia (GII) foi idêntico, não havendo diferenças entre os grupos (GI – 27,5±12,59 minutos e GII – 29,5±11,46 minutos.). O tempo de recuperação, a exemplo do tempo de extubação, também foi idêntico para os dois grupos (GI – 63,5±17,6 minutos e GII 58,33±15,7 minutos). De acordo com as respostas demonstradas pelos animais durante o período de recuperação, podemos observar que esta foi satisfatória nos dois grupos. Porém, com uma melhor qualidade após uma hora e meia de pós-imediate, de acordo com a análise dos escores (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão referentes à análise estatística dos escores encontrados para qualificação da sedação ao longo do tempo nos animais que testaram a segurança do protocolo anestésico (Grupo I) e para os animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal.

Q Rec	T0.5	T1	T1.5	T2	T3
GI	2.5±0.52	2.5±0.52	3±0	2.9±0.31	2.9±0.31
GII	2±0	2.16±0.40	2.83±0.4	2.83±0.4	3±0
MT	2.31 ^b	2.37 ^b	2.93 ^a	2.87 ^a	2.93 ^a

MT – média total.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.01)

Os níveis de glicose observados nessas etapas apresentaram dois extremos estatisticamente diferentes dos demais momentos do experimento, um de máxima, uma hora após a cirurgia, e um de mínima, cento e noventa e duas horas pós-cirurgia, momento da alta (Tabela 2).

As frequências cardíaca e respiratória, assim como o tempo de preenchimento capilar não diferiram entre os grupos nem ao longo dos tempos analisados no pós-imediate, permanecendo constante do começo ao fim dessa etapa (Tabela 3).

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão referentes aos níveis séricos de glicose (ng/ml) ao longo do tempo nos animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal.

	AMPA	T10min	T40min	T70min	T1hPO	T24hPO	T96hPO	T192hPO
Glicose	56.83 ±27.96 ^b	55.83 ±16.08 ^b	68.00 ±39.14 ^{ab}	73.66 ±64.25 ^{ab}	100.00 ±61.83 ^a	55.16 ±22.53 ^b	56.00 ±11.55 ^b	45.20 ±11.45 ^b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.05).

Os dois grupos apresentaram elevação significativa em suas temperaturas ao longo dos tempos. Entretanto, na primeira meia hora do pós, o grupo II (36.7±0.85) apresentava-se com média significativamente maior que o grupo I (36.04±0.57). Nos demais momentos os grupos comportaram-se de forma semelhante (Tabela 3).

A frequência ruminal média de GI e GII apresentou uma elevação significativa ao longo do tempo avaliado. Entretanto, esse acréscimo foi mais expressivo no GI que no GII, onde a variação das médias foi menor. As médias de frequência ruminal no GI foram maiores que as do GII nos momentos T1, T2 e T3 (uma hora, duas horas e três horas pós-operatórias) (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão referentes frequências cardíaca (batimentos por minutos) e respiratória (movimentos por minuto), temperatura (graus Celsius), tempo de preenchimento capilar (Segundos), e frequência ruminal (movimentos por minuto) ao longo do tempo, no pós-operatório imediato, nos animais que testaram a segurança do protocolo anestésico (Grupo I) e nos animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal (Grupo II).

		T0.5	T1	T1.5	T2	T3
FC	GI	114.4±30.63	102.4±38.22	133.6±21.78	122.4±12.39	107.2±14.58
	GII	133.33±37.23	127.33±29.97	118.66±32.36	122.66±14.23	110.66±20.65
	MT	121.5	111.75	128	122.5	108.5
FR	GI	22.4±8.98	21.6±4.29	21.2±2.52	20.4±4.78	20.4±4.29
	GII	23.33±8.91	23±8.75	24.66±9.93	23.33±8.91	23.33±3.01
	MT	22.75	22.12	22.5	21.5	21.5
T	GI	36.04±0.57	36.65±0.62	37.67±0.55	38.22±0.4	36.66±0.37
	GII	36.7±0.85	37.16±0.97	37.81±1.01	38.26±0.96	38.9±0.74
	MT	36.28 ^c	36.84 ^d	37.72 ^c	38.23 ^b	38.75 ^a
TPC	GI	2.1±0.87	2.3±0.48	2.4±0.51	2.3±0.48	2.3±0.48
	GII	2.16±0.75	2.16±0.4	2.16±0.4	2.16±0.4	2.16±0.4
	MT	2.12	2.25	2.31	2.25	2.25
FRUM	GI	0.1±0.36	1.4±0.96 ^A	1.1±0.99	2±1.24 ^A	2.4±1.26 ^A
	GII	0	0 ^B	0.16±0.40	0.5±0.54 ^B	0.83±0.4 ^B
	MT	0.06 ^c	0.87 ^b	0.75 ^b	1.43 ^a	1.81 ^a

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; T – temperatura; TPC – tempo de preenchimento capilar; PAMI – pressão arterial média invasiva; FRUM – frequência ruminal; MT – média total.

Médias Seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.05)

Médias Seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.01)

Em nenhum dos parâmetros fisiológicos avaliados durante o pós-operatório mediato, frequência cardíaca, respiratória, tempo de preenchimento capilar e frequência ruminal, observou-se alteração significativa das médias encontradas ao longo dos tempos analisados (Tabela 4).

A cicatrização da ferida cirúrgica ocorreu sem anormalidades em todos os pacientes, sendo a sutura realizada na dermorrafia, retirada no oitavo dia após o ato cirúrgico.

Tabela 4 – Valores médios e desvio padrão das frequências cardíaca (batimentos por minutos) e respiratória (movimentos por minuto), temperatura (graus Celsius), tempo de preenchimento capilar (segundos), e frequência ruminal (movimentos por minuto) avaliados ao longo do tempo, no pós-operatório mediato, para os animais que foram submetidos à toracotomia exploratória intercostal.

	T24	T48	T72	T96	T120	T144	T168	T192
FC	86.00 ±12.83	94.66 ±22.15	92.00 ±18.06	97.33 ±18.18	96.00 ±16.19	89.33 ±22.43	92 ±22.09	91.33 ±117.04
FR	38.66 ±24.08	29.66 ±13.17	30.66 ±14.45	30 ±10.03	34 ±13.74	34.66 ±18.87	32.33 ±14.66	32.66 ±15.68
T	39.3 ±0.53	39.48 ±0.75	39.45 ±0.89	39.78 ±0.44	39.81 ±0,56	39.75 ±0.73	39.75 ±0.56	39.93 ±0,62
TPC	2.16 ±0.40	2.00 ±0	2.16 ±0.40	2.00 ±0	2.16 ±0.40	2.00 ±0	2.00 ±0	2.00 ±0
FRUM	4.83 ±1.60	4.50 ±1.04	5.16 ±0.75	5.33 ±2.06	5.33 ±1.03	5.83 ±1.72	5.33 ±1.50	6.00 ±0.63

FC – frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; T – temperatura; TPC – tempo de preenchimento capilar; FRUM – frequência ruminal.

Médias não seguidas por letras, nas linhas ou nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0.01)

Não se observou, após realização de exames radiológicos da cavidade torácica, o surgimento de lesões decorrentes de falhas do ato cirúrgico ou do protocolo terapêutico utilizado (Figura 1, A e B).

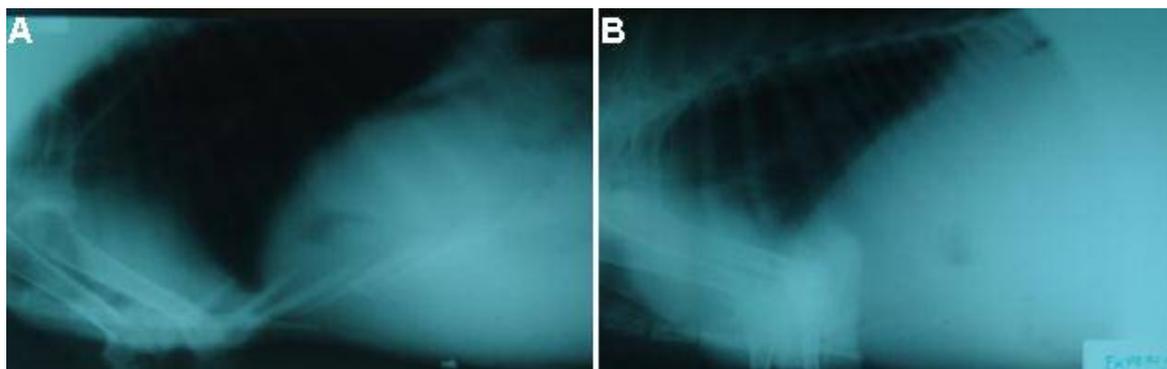


Figura 1. A e B – Radiografias da cavidade torácica de 2 animais submetidos à toracotomia intercostal realizadas após a cirurgia. Observar o bom aparecimento do aparelho cardiorespiratório em razão do contraste fornecido pelo ar nos pulmões. Não há sinais de edema pulmonar, efusão pleural, pneumotórax ou quaisquer outras lesões que possam vir a ocorrer em decorrência de toracotomias. O coração aparece com volume e formas normais.

4.4. DISCUSSÃO

Apesar da recuperação dos pacientes ser numericamente satisfatória, pudemos observar pela análise média final que a recuperação foi de melhor qualidade no final do período de observação do pós-imediato, uma vez que nos momentos iniciais foram percebidas manifestações mais intensas dos parâmetros avaliados (vocalização e agitação – Tabela 5). Apesar disso, nosso tempo de extubação foram menores que os encontrados por SILVA JÚNIOR (2003) trabalhando com o mesmo agente pré-anestésico. O tempo de recuperação, entretanto, demonstrou-se um pouco maior quando comparado aos encontrados pelo autor. Segundo GENÇCELEP et al. (2004), em ovinos, o isoflurano demonstra uma melhor qualidade da recuperação e um menor tempo de recuperação em comparação com o halotano. Cabe ressaltar que essas variáveis estão relacionadas ao estado nutricional dos animais, estando os com maior quantidade de tecido adiposo predispostos a maiores concentrações de halotano para a manutenção e a maiores períodos de recuperação (DEHGHANI e VARRSHOWI, 1995).

No pós-operatório dos animais utilizados nesta pesquisa, procuramos seguir uma metodologia que utiliza antibioticoterapia e antiinflamatório, parenteralmente, associada à limpeza e à aplicação local de solução cicatrizante.

O tratamento pós-operatório iniciado a 15 minutos antes do fim da cirurgia com a aplicação de um agente analgésico por via subcutânea, objetivou uma melhor resposta aos estímulos dolorosos pós-toracotomia. Os resultados quanto à avaliação do estresse pela mensuração sérica da glicose demonstraram um aumento nas concentrações desta no momento T1hPO, que corresponde a 60 minutos após a recuperação anestésica. Esse achado, aliado aos resultados obtidos para a qualidade da recuperação, que se demonstrou significativa após uma hora da extubação; e ao momento médio de recuperação, que foi de 61,56 minutos, implica que no momento da total recuperação cirúrgica do paciente, houve uma manifestação de estímulo doloroso no animal. Isso contaria negativamente para a utilização do flunixin meglumine como fármaco promotor de analgesia preventiva no pós-imediato em caprinos. Apesar disso, nos demais momentos de aplicação, 24 e 48 horas após a aplicação inicial, os níveis de glicose estabilizaram-se, o que demonstra que a

resposta mediata foi diferente, tornando aceitável e recomendável a utilização desse fármaco nessa etapa. Baseando-nos nisso, e na literatura, podemos tecer algumas conjecturas. Os resultados para o pós-mediato poderiam ser remediados de duas maneiras possíveis: com a mudança da via de administração na aplicação inicial para a intramuscular, ou intravenosa, por exemplo, o que reduziria o tempo de absorção e consequentemente anteciparia o efeito analgésico (GOODMAN, 1987; KATZUNG, 1998) com a mesma via de aplicação, entretanto antecipando-se o momento de aplicação do analgésico, para antes do ato cirúrgico (doloroso), por exemplo, como fizeram MATSUDA et al. (1999), LENKE et al. 2000, e ALVES et al. (2001), que encontraram bons resultados quanto a promoção de analgesia preventiva; ou ainda associando o flunixin meglumine a um fármaco analgésico mais potente como fez SOUZA et al. (2002).

Outros pesquisadores que trabalharam com experimentos cirúrgicos utilizaram parenteralmente, a oxitetraciclina, um antibiótico bacteriostático, associado ao diclofenaco sódico em aplicações com intervalos de 24 horas (NEIVA, 2001 e PEREIRA, 2001), obtendo bons resultados. Diferentemente desses autores, optamos por trabalhar com benzilpenicilina benzatina, na antibioticoterapia, do tipo bactericida, com intervalos regulares de 48 horas em três aplicações. No emprego dos antibióticos, optamos por aplicar o fármaco ainda no trans-operatório, como sugere o estudo de CLASSEN et al. (1992), onde foi demonstrado que a utilização da antibioticoterapia no pré- imediato (2 horas antes) e no peri-operatório (até 3 horas depois) apresentava percentuais de infecção pós-cirúrgica mais baixos que quando administrado 24 horas antes e 24 horas após a realização da cirurgia.

ARCHIBALD e HARVEY (1974) citaram que, em casos de infecção, é indicada a administração de antibióticos, antes, durante e depois da cirurgia, não sendo necessário colocar antibióticos dentro da cavidade torácica. As áreas ou estruturas contaminadas, tais como esôfago e brônquios, devem ser protegidas com panos de campo e compressas esterilizadas.

Quanto ao uso da solução cicatrizante, utilizamos o mesmo produto utilizado por NEIVA (2001) e PEREIRA (2001). O diferencial quanto à terapêutica local foi o intervalo de aplicação e limpeza do local, uma vez que enquanto PEREIRA (2001) fez uso desta solução em duas aplicações diárias, optamos por trabalhar com apenas uma aplicação com intervalos regulares de 24 horas até a retirada dos pontos. Apesar disso, em ambos os trabalhos não foram identificadas complicações na cicatrização da ferida cirúrgica.

O comportamento dos parâmetros fisiológicos no pós-mediató, contribuiu positivamente para a classificação da terapêutica utilizada, uma vez que não foram observadas alterações significativas que representassem estados patológicos nos pacientes. Segundo SWENSON e REECE (1996), a frequência respiratória fica normalmente aumentada e, apenas raramente diminuída, durante as enfermidades. Essa observação permite o uso da frequência respiratória como um indicador do estado de saúde. A habilidade para a sua interpretação depende da experiência e do conhecimento da frequência da espécie sob várias condições. Os valores são significativos apenas quando obtidos discretamente dos animais em repouso. Na espécie caprina, a frequência respiratória pode variar entre 20 e 34 movimentos respiratórios por minuto. A temperatura e a frequência cardíaca são outras variáveis que podem se alterar em estados patológicos (DIRKSEN et al., 1993; GARCIA et al., 1996).

Não foram observadas lesões pós-operatórias imediatas nem mediatas, decorrentes do ato cirúrgico. No entanto, BELL (1998) citou que pode aparecer edema pulmonar resultante de taquicardia e conseqüente aumento do retorno venoso e do débito cardíaco motivado pela dor. CALDINI et al. (1962) descreveram a redução do retorno venoso em cães toracotomizados e ventilados artificialmente. Isso seria provocado pela perda da pressão negativa intratorácica e pela respiração controlada.

Ao abate, após o período de recuperação dos animais, não foram observadas lesões macroscópicas nas vísceras, apesar da literatura citar que o halotano seja potencialmente hepatotóxico, podendo, em hepatopatas, lesar ainda mais o fígado já prejudicado (BOOTH, 1992). O'BRIEN et al. (1986), trabalhando com caprinos, citaram achados condizentes com essa afirmativa para a combinação anestésica xilazina/tiamilal sódico/halotano, realizada em vários caprinos, dos quais oito desenvolveram sinais de falência hepática. Esses animais apresentaram elevação nos níveis da aspartatoaminotransferase e bilirrubina sérica total entre 12 e 24 horas após o procedimento anestésico. A necropsia nesses animais revelou necrose hepática centrolobular e massiva em todos os animais, lesões cerebrais como encefalopatia hepática em 4 animais e necrose renal tubular aguda em seis animais. O'BRIEN et al. (1986) descartaram a hipótese de tais lesões terem sido em decorrência de outras causas que não a utilização do halotano, como agentes infecciosos e toxinas por falta de achados de necropsia que as comprovassem.

4.5. CONCLUSÃO

Nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, podemos concluir que:

A qualidade de recuperação dos pacientes foi tida como satisfatória, caracterizada por pouca vocalização e agitação moderada com poucas tentativas de posicionar-se em estação;

O flunixin meglumine demonstrou um potencial analgésico preventivo imediato inadequado, merecendo mais pesquisas quanto a sua utilização no momento do pós-operatório;

Nos demais momentos, o flunixin meglumine, 2 mg/kg/SC e a benzilpenicilina benzatina, 20.000 UI/kg/IM, foram eficazes quanto à promoção de uma boa recuperação pós-cirúrgica, podendo ser indicados na utilização pós-operatória de procedimentos similares realizados na espécie caprina. Isso se deve principalmente por:

Permitir uma manutenção adequada dos parâmetros fisiológicos e endócrinos no pós-operatório, resultando em estabilidade clínica e controle do estresse durante essa fase;

Não permitir, nas doses utilizadas, o surgimento de seqüelas decorrentes do ato cirúrgico.

4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. S.; CAMPELLO, R. A. V.; MAZZANTI, A.; ALIEVI, M. M.; FARIA, R. X.; STEDILE, R.; BRAGA, F. A. Emprego do antiinflamatório não esteróide ketoprofeno na analgesia preemptiva em cães. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.439-444, 2001.
- ARCHIBALD, D. J.; HARVEY, C. E. Thorax. In: **Canine surgery**. 2 ed. Santa Bárbara: Ameriam Veterinary Publications, 1974, p.381-427
- BELL, M. Post-pneumonectomy pulmonary oedema. **The Journal of the British Thoracic Society**, v.43, n.12, p. 1026-1028, 1988.
- BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3ª ed. São Paulo, Roca, 1996.
- BOOTH, N. H.; MCDONALD, L. E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.121-134, 1992.
- CLASSEN, D. C., EVANS, R. S., PESTONIK, S. L., HORN, S. D., MENLOVE, R. L., BURKE, J. F. The timing of prophylatic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. **New England Journal of Medicine**, v. 326, p. 281-286, 1992.
- CALDINI, P. CHING, H. ZINGG, W. Effect of thoracotomy on cardiac output and pulmonary hemodinamics in dogs. **Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v.44, n.1, p.104-109, 1962.
- DEHGHANI, S. N.; VARSHOWI, H. R. Effects of tail fat on induction and recovery of sheep anesthetized with halothane. **Small Ruminant Research**, v.17, n.1, p.91-95, 1995.
- DIRKSEN, G.; GRUDER, H. D.; STOBER, M. **Rosenberger – Exame Clínico dos Bovinos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- GARCIA, M.; LIBERA, A. M. M. P. D.; BARROS FILHO, I. R. **Manual de Semiologia e Clínica dos Ruminantes**. São Paulo: Varela, 1996.
- GRASS, J. A. Management of acute pain. **Problems in Anesthesia**, v.10, n.1, p.107-121, 1998.
- GENÇCELEP, M.; ATOSOY, N.; TAS, A. The effects of inhalation anaesthetics (halothane and isofluorane) on certain clinical and haematological parameters of sheep. **Small Ruminant Research**, v.53, n.1, p.157-160, 2004.

GOODMAN, L. J. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1987.

KATZUNG, B. G. **Farmacologia Básica e Clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Roca, 1998.

LENKE, K.; RUNYON, C.; HORNEY, B. Effect of pre-operative administration of ketoprofen on post-operative pain in dogs after elective ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.27, n.2, p. 97-111, 2000.

MATSUDA, E. I.; FANTONI, D. T.; FUTEMA, F. Estudo comparativo entre o ketoprofeno e o flunixin meglumine no tratamento da dor pós-operatória de cães submetidos a cirurgia ortopédica. **Clínica Veterinária**, n.19, p.19-22, 1999.

NEIVA, C. B. **Estudo comparativo entre vias de acesso cirúrgico ao abomaso do caprino (*Capra hircus*), abomasopexia paralombar direita e esquerda**. 2001. 37f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

O'BRIEN, T. D.; RAFFE, M. R. COX, V. S.; STEVENS D. L.; O'LEARY, T. P. Hepatic necrosis following halothane anesthesia in goats. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.189, n.12, p.1591-1595, 1986.

PEREIRA, H. M. **Preparo de rufiões caprinos (*Capra hircus*) pela fixação da curvatura caudal da flexura sigmóide do pênis com miectomia do músculo retrator do pênis**. 2001. 59f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

SILVA JÚNIOR, J. R. **Emprego de romifidina ou da associação acepromazina-fentanil na medicação pré-anestésica em caprinos anestesiados pelo halotano sob ventilação controlada**. 2001. 109f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

SOUZA, H.J.M.; HAHN, M.D.; SILVA, L.E.; LEIVAS, R.M.; BELCHIOR, C.; TEIXEIRA, C.H.R.; DAIHA, M.C.; GRAÇA, R. F.; CORGOZINHO, K. B. Estudo da resposta neuroendócrina em gatas submetidas a ovário-salpingohisterectomia com analgesia preventiva pelo tartarato de butorfanol e flunixin meglumine. **Vet News**, nº 56, p.08-13, 2002.

SWENSON, MELVIN J.; REECE, WILLIAM O. **Dukes. Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856p.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução deste experimento, alguns pontos apareceram e não puderam ser totalmente explorados. Por conta disso, hipóteses foram formuladas, podendo ser base para a elaboração de outros estudos mais específicos, dentre elas temos:

A acepromazina poderia ser mais trabalhada como agente promotor de medicação pré-anestésica na espécie caprina. Apesar de, na dose utilizada, ter se produzido um estado de sedação moderado, a utilização de doses um pouco mais elevadas poderia surtir resultados melhores ainda, uma vez que o intervalo de doses citado pela literatura para esse fármaco permite um aumento em sua dose.

O mesmo afirmamos sobre o midazolam, que também necessita de trabalhos com dosagens mais elevadas, associando-o a outros fármacos para a promoção de anestesia geral.

Quanto à promoção de hipotermia, que se apresentou diretamente proporcional ao período de duração da cirurgia, mais pesquisas deveriam ser desenvolvidas no sentido de corrigir esse problema.

A técnica de toracotomia trans-esternal poderia ser encarada e realizada até o fim para uma melhor avaliação das etapas pós-operatórias que envolvem essa técnica cirúrgica.

O potencial de promoção de analgesia preventiva pela utilização do flunixin meglumine em caprinos poderia ser mais avaliado. Poder-se-ia antecipar mais o momento da aplicação do fármaco, que em nossos estudos foi 15 minutos antes do fim do ato cirúrgico, e ainda, associa-lo a um agente analgésico mais potente, como um opióide, para testar a eficácia do fármaco nesse sentido

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO

- ALEXANDER, A. **Técnica quirúrgica em animais**. 2 ed. México: Interamericana, 1971.
- AULER JÚNIOR, J. O. C.; CARVALHO, M. J. Monitorização Respiratória. **Revista Brasileira de Anestesia**. v.42, n.1, p.41-49, 1992.
- BITTENCOURT, R. H. F. P. M.; SILVA, M. C.; MOREIRA, V. M. S.; SOUZA, S. K. S. A.; COLINO, E. C. V. Observações sobre o uso de cetamina, acepromazina e halotano em ovelhas submetidas a procedimentos videolaparoscópicos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v.26, n.4, p.150-154, 2004.
- BOOTH, N. H.; MCDONALD, L. E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.121-134, 1992.
- BRINGEL, J. E. M. **Anestesia intravenosa total em eqüinos utilizando associação de romifidina, cloridrato de quetamina e éter gliceril guaiacólico**. Teresina, 2003. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.
- COULSON, N. M., JANUSZKIEWICZ, A. S., RIPPLER, G. R. Physiological responses of sheep to two hours anesthesia with diazepam-ketamine. **Veterinary Surgery**. v.129, p.329-332, 1991.
- DEHGHANI, S. N.; VARSHOWI, H. R. Effects of tail fat on induction and recovery of sheep anesthetized with halothane. **Small Ruminant Research**. v.17, n.1, p.91-95, 1995.
- DEL REI, A. J. M.; BARUSELLI, P. S.; BARNABE, R. C.; BARTOLOMEU, C. C. Preparo de rufiões bubalinos pela fixação do corpo do pênis na parede ventro-medial do abdome. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.23, n.3, p.353-354, 1999.
- DIRKSEN, G.; GRUDER, H. D.; STOBER, M. **Rosenberger – Exame Clínico dos Bovinos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- DOHMEN, P. M.; COSTA, F. D. A.; COSTA, I. S. E. A.; KONERTZ, W. Valvas cardíacas obtidas por engenharia de tecidos. A mais nova geração de próteses biológicas. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v.79, n.5, p.555-559, 2002.
- DRUMMOND, J. P. **Dor Aguda: Fisiopatologia, Clínica e Terapêutica**, São Paulo: Atheneu, 2000. 262p.

FANTONI, D. T.; ALVARENGA, J.; SILVA, L. C. L. C. et al. Ventilação controlada mecânica em cavalos com o emprego de vencurônio. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.35, n.4, 1998.

FARIA, R. X. **Transposição do músculo reto do abdome para correção de defeito iatrogênico no diafragma em cães**. Santa Maria, 1999. 32p. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria.

FERREIRA FILHO, J. A. D. Comparação entre sutura convencional com fio de poliéster e sutura com grampos de aço inoxidáveis na lobectomia parcial pulmonar. Estudo experimental em cães (*Canis familiaris*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v.4, n.3, p.127-130, 1997.

GARCIA, M.; LIBERA, A. M. M. P. D.; BARROS FILHO, I. R. **Manual de Semiologia e Clínica dos Ruminantes**. São Paulo: Varela, 1996.

GENÇCELEP, M.; ATOSOY, N.; TAS, A. The effects of inhalation anaesthetics (halothane and isoflurane) on certain clinical and haematological parameters of sheep. **Small Ruminant Research**. v.53, n.1, p.157-160, 2004.

HANSEN, B. D. Therapeutics in practices: Analgesic Therapy. **The Compendium on Continuing Education Practice Veterinary – Small Animal**. v.16, n.7, p.869-875, 1994.

HIKASA, Y.; OKUYAMA, K.; KAKUTA, T.; TAKASE, K.; OGASAWARA, S. Anesthetic potency and cardiopulmonary effects of sevoflurane in goats: comparison with isoflurane and halotane. **Canadian Journal Veterinary Research**. v.62, p.299-306, 1998.

ISHIZAKI, M. M.; FERREIRA, A. M. R.; SALOMÃO JUNIOR, E.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MARSICO FILHO, F. O n-butil cianoacrilato na lobectomia pulmonar parcial em felinos. Estudo experimental. **Ciência Rural**. v.35, n.1, p.109-115, 2005.

LIN, H. C., WALLACE, S. S., TYLER, J. W., ROBBINS, R. L., THURMON, J. C., WOLFE, D. F. Comparison of tiletamine-zolazepam-ketamine and tiletamine-zolazepam-xylazine anaesthesia in sheep. **Australian Veterinary Journal**. v.71, n.8, p.239-242, 1994.

LUMB, W. V.; JONES, E. W. **Veterinary Anesthesia**. 3 ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1996. 928p.

LUNA, S. P. L. Equilíbrio ácido Básico. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 120-129.

LUNA, S. P. C., TAYLOR, P. M., MASSONE, F. Midazolam and ketamine induction before halothane anaesthesia in ponies: cardiorespiratory, endocrine and metabolic changes. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutic**, v.20, p.153-159, 1997.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1999. 225p.

MAZZANTI, A.; RAISER, A. G.; PIPPI, N. L. ALVES, A. S.; FARIA, S. X.; ALIEVI, M. M.; BRAGA, F. A.; SALBEGO, F. Z. Herniolastia diafragmática em cão com pericárdio bovino

conservado em solução supersaturada de açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.55, n.6, p.677-684, 2003.

MILETICH, D. J.; IVANKOVICH, A. D.; ALBRECHI, R. F.; REIMANN, C. R.; ROSENBERG, R.; McKISSIC, E. D. Absence of autoregulation of cerebral blood flow during halothane and enflurane anesthesia. **Anesthesia and Analgesia**. v.55, n.1, p.100-109, 1976.

MORAIS, E. N. **Efeitos do pinçamento da aorta torácica distal sobre a pressão arterial média e os níveis do glicogênio miocárdico e do glicogênio hepático em cães submetidos a choque hemorrágico**. Ribeirão Preto, 1994. 81p. Tese – (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.

MOURA, A. R.; FIALHO, S. A. G.; WHEELER, J. T.; STAINKI, D. R.; LOPES, S. T. dos A.; NATALINI, C. C. Toracotomia em bloco em cão. **Ciência Rural**. v.21, n. 3, p.393-403, 1991.

MUIR, W. W.; HUBBEL, J. A. E. **Manual de Anestesia Veterinária**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed. 2001. 432p.

NELSON, A. W. Toracotomia. Ins: BOJRAB, M. J. **Cirurgia dos Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 1986, p. 301-306.

O'BRIEN, T. D.; RAFFE, M. R. COX, V. S.; STEVENS D. L.; O'LEARY, T. P. Hepatic necrosis following halothane anesthesia in goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.189, n.12, p.1591-1595, 1986.

OLIVEIRA, J. C. **Fígado: vascularização colateral após isquemia induzida por clampeamento da aorta torácica**. Santa Maria, 1998. 28p. Dissertação – (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria.

OLIVEIRA, J. C. D.; RAISER, A. G.; GUIMARÃES, L. D.; FARIA, R. X.; HIPPLER, R. A. Fígado: vascularização colateral após isquemia induzida por clampeamento da aorta torácica. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.36, n.5, 1999.

PADDLEFORD, R. R. **Manual of Small Animal Anesthesia**, 2ed. New York: Churchill Livingstone, 1988, 372p.

PINTO, M. A.; CARDOSO, G.; STAINKI, D. MARQUES, M. A.; SILVA, J. H. S. Ressecção pulmonar em cães: Estudo experimental. **Ciência Rural**. v.23, n.3, p. 315-318, 1993.

RADERMECKER, M. A.; FOURNY, J.; BONNET, P.; PHILIPPART, C.; SERTEYEN, D.; LIMET, R. Surgical technique for cardiomyoplasty and interative transthoracic biopsies in an experimental goat model. **European Surgery Research**. v.25, n.2, p.110-122, 1993.

RAISER, A. G. Herniorrafia diafragmática em cães e gatos. Relato de 22 casos e proposição de técnica para corrigir rupturas freno-costais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.31, p.245-251, 1994.

RANZANI, J. J. T.; GANDAOLFI, W.; FRANCO, M. et al. Implante de pericárdio de equino em glicerina em solução de continuidade do diafragma de cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 27, p.65-73, 1990.

RINGWALD, R. J. Esternotomia Mediana Ins: BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996, p. 338-240.

SADER, S. L.; COUTINHO NETO, J.; BARBIERI NETO, J. MAZZETTO, S. A.; ALVES JUNIOR, P. VANNI, J. C., SADER, A. A. Substituição parcial do pericárdio de cães por membrana de látex natural. **Revista Brasileira de Cirurgia**. V.15, n.4, p.339-344, 2000.

SANTOS, P. C.; GEROLA, L. R.; PESSA, C. J. N.; BRANCO, J. N. R.; CASAGRANDE, I.; BUFFOLO, E. Implante de tubo valvulado bioprótese "stentless" em posição aórtica: estudo experimental em ovinos. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. v.17, n.1, p.90-98, 2002

SILVA, A. C. S., **Gasometria: interpretação e quando intervir**. Disponível em: <<http://www.medicina.ufmg.br/adump/ped/gasometr.htm#acimet>>. Acesso em: 23/11/2004.

SILVA JÚNIOR, J. R. **Emprego de romifidina ou da associação acepromazina-fentanil na medicação pré-anestésica em caprinos anestesiados pelo halotano sob ventilação controlada**. Teresina, 2001. 109f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

SMITH, M.C. & SHERMAN, D.M. **Goat Medicine**. Philadelphia: Lea & Febiger; 1994.

STEGMANN, G. F. Observation on some cardiopulmonary effects of midazolam, xylazine and a midazolam/ketamine combination in the goat. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.70, n.3, p.122-126, 1999.

STEGMANN, G. F.; BESTER, 2001. Sedative-hypnotic effects of midazolam in goats after intravenous and intramuscular administration. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. n. 28, p.49-55, 2001

STOPIGLIA, A J.; ALVAREGA, J.; MORAES BARROS, P. S. et al. Réparation chirurgical de la paroi thoracique du chien. **Le Point Vétérinaire**. v. 18, 1986, p.239-243.

SWEET, D. C.; WATERS, D. J. Role so surgery in the management of dogs with pathologic conditions of the thorax - part II. **Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.**, v.13, p.1671,1677, 1991.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes. Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.

TAYLOR, P. M. Endocrine and metabolic responses is sheep during halothane and pentobarbitone anaesthesia with dobutamine infusion. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutic**. v.21, p.62-68, 1998a.

WELCH, J. A.; WOHL, J. S.; WRIGHT, J. C. Evaluation of postoperative respiratory function by serial blood gas analysis in dogs treated with trasdermal fentanyl. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.12, n,2, p.81-87, 2002

WILSON, D. V, et al. Perioperative management of calves undergoing implantation of a left ventricular assist device. **Veterinary Surgery**. v.29,n.1, p.106-18,jan-feb, 2000.

7. Anexos

Ficha de acompanhamento n.º _____

DADOS GERAIS:

Ficha de Acompanhamento N.º _____

Espécie: _____ Peso: _____ Sexo: () M () F

Idade: _____ Propriedade: _____

Medicação Pré-Anestésica (MPA):

Droga: Acepromazina 0,25 mg/kg: _____ ml

Hora da aplicação: _____ Latência: _____

Indução Anestésica:

Droga1: Quetamina 3 mg/kg: _____ ml

Droga2: Midazolam 0,2 mg/kg: _____ ml

Volume Total: _____ ml

Hora da aplicação: _____ Latência: _____

PARÂMETROS AVALIADOS:

	Pré-indução		I N D U Ç Ã O	Manutenção				
	AMPA	DMPA		T10	T25	T40	T55	T70
	0 min.	30 min.						
Glicose		-			-		-	
Cortisol		-			-		-	
FC								
FR								
T°C								
TPC								
PAMI								
F Rum								
Sedação				-	-	-	-	-
Sensib.	-	-						

AMPA- antes da medicação pré-anestésica; DMPA – depois da medicação pré-anestésica; **Indução** – momento da indução; T - tempo em minutos após a indução; **Azul** (manutenção) – realização de coleta de sangue para gasometria; **Amarelo** – aplicação de lidocaína tópica nas bordas da ferida cirúrgica, fechamento da cavidade e aplicação SC de flunixin meglumine e antibioticoterapia IM./ Sedação – (0) Insatisfatória, (1) Satisfatória, (2) Boa, (3) Excelente./ Sensibilidade cirúrgica - (0) a ausência de sensibilidade, (1) sensibilidade leve, (2) sensibilidade moderada e (3) sensibilidade acentuada.

Tempo de Indução	
Quantidade de Halotano:	
Tempo de Extubação:	

Pós-operatório:

Droga1: Penicilina 20.000 UI/kg: _____ ml

Droga2: Flunixin meglumine 2 mg/kg: _____ ml

Observações:

Ficha de acompanhamento pós-operatório N.º _____

Parâmetros	Imediato					Mediato							
	0,5hPO	1hPO	1,5hPO	2hPO	3hPO	24hPO	48hPO	72hPO	96hPO	120hPO	144hPO	168hPO	192hPO
Glicose	-		-	-	-		-	-		-	-	-	
Cortisol	-		-	-	-		-	-		-	-	-	
FC													
FR													
T°C													
TPC													
F Rum													
Vocalização													
Agitação													

_hPC – número de horas após a cirurgia; **Amarelo** - dias de aplicação de flunixin meglumine (____ml); **Verde** - Exame radiológico da cavidade torácica; **antibioticoterapia** com penicilina (____ml)./ Vocalização: (ausente), (presente)./ Agitação: (0) sem agitação: dormindo ou clamo; (1) agitação leve: 1 ou 2 tentativas de posicionar-se de pé, sem agitação, excitação e movimentos de pedalagem; (2) agitação moderada: 2 a 5 tentativas de posicionar-se de pé e movimentos de pedalagem, (3) disfórica: + de 5 tentativas de por-se de pé, movimentos de pedalagem (ataxia), agitação e excitação.

Qualidade de Recuperação:

Qualidade de Recuperação: (Boa) vocalização ausente e agitação 0 ou 1; (S: vocalização presente e agitação 3.

Observações

Tempo de recuperação: _____

Ficha N: _____

Valores da Gasometria

Parâmetros Avaliados	T35	T65	T85
pH			
PO ₂			
PCO ₂			
HCO ₂			
TCO ₂			
BE			
SO ₂			
SBE			
SHCO ₃			

Etapas:

- 1^a - Agitar a seringa, girando-a entre as mãos para eliminar as bolhas de ar;
- 2^a - Erguer a alavanca para posicionar a agulha;
- 3^a - Posicionar a seringa e pressionar o botão “Seringa” para a máquina coletar a mostra;
- 4^a - Abaixar a agulha;
- 5^a - Registrar o número do prontuário (ficha) e pressionar “Enter”;
- 6^a - Anotar as primeiras parciais que aparecem, em seguida pressionar “↓” e anotar as demais.

OBS. Através do número dos prontuários (ficha) é possível re-observar os valores referentes às variáveis.

Normas Para Apresentação de Artigos na Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária

INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária e Zootecnia tem como objetivo principal a publicação de artigos de revisão e de educação continuada, básica, geral ou profissionalizante, que contribuam para o desenvolvimento da ciência nas áreas de Medicina Veterinária e Zootecnia, podendo ser apresentados também manuscritos de investigação científica. Os artigos, cujos conteúdos serão de inteira responsabilidade dos autores, devem ser originais e previamente submetidos à apreciação do Conselho Editorial do CFMV, bem como, de assessores ad hoc de reconhecido saber na especialidade. A publicação do artigo dependerá da sua apresentação dentro das Normas Editoriais e deverão ter pareceres favoráveis do Comitê Científico da Revista. Os pareceres terão caráter sigiloso e imparcial. A periodicidade da publicação será quadrimestral.

Os artigos e toda a correspondência pertinente deverão ser encaminhados para:

REVISTA CFMV

Conselho Editorial

SCS, Quadra 01 Bl. E, nº 30, Ed. Ceará, 14º andar

70703-900 - Brasília, DF

Tel: (61) 322-7708

Fax: (61) 226-1326

e-mail: artigos@cfmv.org.br

NORMAS EDITORIAIS

Os textos de revisão, educação continuada e científicos devem ser inéditos, de primeira submissão, escritos segundo as normas ortográficas oficiais da língua portuguesa e com abreviaturas consagradas, exceto o Abstract e Key Words que serão apresentados em inglês.

Artigo de Revisão e de Educação Continuada

Os Artigos de Revisão e de Educação Continuada serão publicados por especialistas, nacionais ou internacionais, a convite do Comitê Editorial, atendendo à solicitação dos profissionais Médicos Veterinários e Zootecnistas. Devem ser estruturados para conter Resumo, Abstract, Unitermos, Key Words, Referências Bibliográficas e Agradecimentos (quando houver). A divisão e subtítulos do texto principal ficarão a cargo do(s) autor(es).

Artigo Científico

Os Artigos Científicos deverão conter dados conclusivos de uma pesquisa e conter Resumo, Abstract, Unitermos, Key Words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão(ões), Referências Bibliográficas, Agradecimento(s) (quando houver) e Tabela(s) e Figura(s) (quando houver). A critério do(s) autor(es) e/ou do Conselho Editorial, os itens Resultados e Discussão poderão ser apresentados como uma única seção. Quando a pesquisa envolver a utilização de animais, os princípios éticos de experimentação animal preconizados pelo Conselho Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e aqueles contidos no Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934 e na Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979 devem ser observados.

Apresentação

Os manuscritos deverão ser encaminhados na primeira submissão em três vias (uma original e duas cópias). A primeira página da via original conterá o título do trabalho, o nome completo do(s) autor(es), suas respectivas afiliações e o nome e endereço, telefone, fax e endereço eletrônico do autor para correspondência. As diferentes instituições dos autores serão indicadas por número sobrescrito. Nas duas cópias, a página de rosto deve omitir o(s) nome(s) do(s) autor(es). Uma vez aceita a publicação, além de uma cópia impressa deve ser enviado uma gravação do artigo em mídia magnética (disquete de 3" ou compact disk) de alta densidade, identificado com o título do trabalho e nome do(s) autor(es).

Digitação

O texto será digitado com o uso do editor de texto Microsoft Word for Windows, versão 6.0 ou superior, em formato A4 (21,0 x 29,7 cm), com espaço simples em uma só face de papel, com margens laterais de 3,0 cm e margens superior e inferior de 2,5 cm, fonte Times New Roman de 16 cpi para o título, 12 cpi para o texto e 9 cpi para rodapé e informações de tabelas e figuras. As páginas e as linhas de cada página devem ser numeradas.

Título

O título do artigo, com 25 palavras no máximo, deverá ser escrito em negrito e centralizado na página. Não utilizar abreviaturas.

Resumo e Abstract

O Resumo e a sua tradução para o inglês, o Abstract, não podem ultrapassar 250 palavras, com informações que permitam uma adequada caracterização do artigo como um todo. No caso de artigos científicos, o Resumo deve informar o objetivo, a metodologia aplicada, os resultados principais e conclusões.

Unitermos e Keywords

No máximo 5 palavras serão apresentadas em seguida ao Resumo e Abstract. As palavras serão escolhidas do texto e não necessariamente do título.

Texto principal

Não há número limite de páginas para a apresentação do artigo. No entanto, recomenda-se que sejam concisos. Poderão ser utilizadas abreviaturas consagradas pelo Sistema Métrico Internacional; exemplo kg, g, cm, mL, EM, etc. Quando for o caso, abreviaturas não usuais serão apresentadas no rodapé da primeira página do trabalho; exemplo GH = hormônio do crescimento, etc. As citações bibliográficas do texto deve ser pelo sobrenome do(s) autor(es) seguido do ano. Quando houver 2 autores, ambos devem ser citados. Com mais de dois autores, somente o sobrenome do primeiro será citado, seguido da expressão et al. Exemplos: Rodrigues (1999), (Rodrigues, 1999), Silva e Santos (2000), (Silva e Santos, 2000), Gonçalves et al. (1998), (Gonçalves et al., 1998).

Referências Bibliográficas

A lista de referências bibliográficas será apresentada em ordem alfabética por sobrenome de autores, de acordo com a Norma ABNT/NBR-6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Inicia-se a referência com o último sobrenome do(s) autor(es) seguido do(s) prenome(s), exceto aqueles de origem espanhola ou de dupla entrada, registrando-se os dois últimos sobrenomes. Todos os autores devem ser citados.

Obras anônimas tem sua entrada pelo título do artigo ou pela entidade responsável por sua publicação. A referência deve ser alinhada à esquerda e a sua segunda linha iniciada abaixo do terceiro caractere da primeira linha. Os títulos de periódicos da referência podem ser abreviados, segundo a notação do BIOSIS (BIOSIS. Serial sources for the BIOSIS previews database. Philadelphia, 1996. 468p). Abaixo são apresentados alguns exemplos de Referências Bibliográficas.

1. Artigos de periódico

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEREIDO, G.R., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de animais nelore e seus mestiços com charolês, fleckvieh e chianina, em três dietas I. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n. 1, p.66-72, 1997.

2. Livros

MACARI, M., FURLAN, R.L., GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 296p.

3. Capítulos de livro

WEEKES, T.E.C. Insulin and growth. In: BUTTERY, P.J., LINDSAY, D.B., HAYNES, N.B. (ed.). **Control and manipulation of animal growth**. Londres: Butterworths, 1986, p.187-206.

4. Teses (doutorado) ou dissertações (mestrado)

MARTINEZ, F. **Ação de desinfetantes sobre Salmonella na presença de matéria orgânica**. Jaboticabal, 1998. 53p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista.

5. Artigos apresentados em congressos, reuniões, seminários, etc

RAHAL, S.S., SAAD, W.H., TEIXEIRA, E.M.S. Uso de fluoresceína na identificação dos vasos linfáticos superficiais das glândulas mamárias em cadelas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, Recife, 1994. **Anais...** Recife: SPEMVE, 1994, p.19.

Tabelas e Ilustrações

As Tabelas e Ilustrações (gráficos, fotografias, desenhos etc.) devem ser apresentados nas últimas páginas do artigo, uma em cada página. Serão numeradas consecutivamente com números arábicos. A tabela deve ter a sua estrutura construída segundo as Normas de Apresentação Tabular do Conselho Nacional de Estatística (Rev. Bras. Est., v.24, p.42-60, 1963).

Revisões

Os artigos sofrerão as seguintes revisões antes da publicação: 1) Revisão técnica por consultor ad hoc; 2) Revisão de língua portuguesa e inglesa por revisores profissionais; 3) Revisão de Normas Técnicas por revisor profissional; 4) Revisão final pelo Comitê Editorial; 4) Revisão final pelo(s) autor(es) do texto antes da publicação.

Normas Para Apresentação de Artigos na Revista Ciência Rural (ISSN 0103-8478)

Objetivo e política editorial

1. **CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos, revisões bibliográficas e notas devem ser encaminhados em três vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, com no **máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota**, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada gráfico, figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. *Enviar disquete somente quando solicitado.*
3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências Bibliográficas. **Antes das Referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.**
4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; . **Quando apropriado deve constar que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** Referências Bibliográficas.
5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto [sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão (podendo conter tabelas ou figuras)]; Fontes de aquisição, se houver. **Quando apropriado deve constar que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** Referências Bibliográficas.
6. Serão fornecidas 20 separatas ao autor indicado para correspondência.
7. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, para a especificação (formação, titulação e instituição) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e, preferencialmente, **E-mail**).
8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos:
Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996)... ..como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).
9. As Referências Bibliográficas deverão ser efetuadas conforme ABNT (NBR 6023/2000):

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; SILVA, M.F. (Três autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus: INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2. p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York: John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 3 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal: deve ser evitada, quando necessária identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o **endereço completo do autor** (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral**: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

LeBLANC, K.A. **New development in hernia surgery**. Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/toc-tu01.html>.

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos e gráficos (em largura de 7,5 ou 16cm) devem ser feitos em editor gráfico impresso a laser, em papel fotográfico glossy, e devem conter no verso o nome do autor, orientação da borda superior e o número das legendas correspondentes, as quais devem estar em folhas à parte. Alternativamente, após aprovação as figuras poderão ser enviadas digitalizadas com ao menos 800dpi, em extensão .tiff. **Fotografias, desenhos e gráficos** devem ser enviados, **obrigatoriamente, em três vias**. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. O ofício de encaminhamento dos artigos deve conter, **obrigatoriamente, a assinatura de todos os autores** ou termo de compromisso do autor principal, responsabilizando-se pela inclusão dos co-autores.

13. Taxas de publicação e tramitação

A partir de 2003, a Ciência Rural passará a cobrar taxas de tramitação e publicação de artigos. A taxa para tramitação será o equivalente a US\$ 7,00 por trabalho submetido; e a taxa para publicação será de US\$ 10,00 por página impressa. Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia. Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250304-2, em nome da FATEC – Projeto 95304. Alternativamente poderá ser enviado um cheque no valor correspondente em nome da FATEC. A submissão do artigo deverá ser obrigatoriamente acompanhada do cheque ou depósito da taxa de tramitação. **A taxa de submissão é obrigatória para todos os trabalhos independentemente de ser**

assinante. A taxa de publicação somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. **Os pesquisadores assinantes da Ciência Rural não pagarão a taxa de publicação, se pelo menos um dos autores for assinante.** Professores do Centro de Ciências Rurais e dos Programas de Pós-graduação do Centro têm seus artigos previamente pagos por esse Centro, estando isentos da taxa de publicação, devendo, no entanto, pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 equivalente por página impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página. Este pagamento também deverá ser anexado no momento da devolução do artigo rubricado obedecendo uma das duas formas previamente mencionadas. O remetente do numerário deverá deixar claro em nome de quem o recibo deverá ser emitido, pessoa física enviar o número do CIC e no caso de pessoa jurídica CNPJ e inscrição estadual caso não seja isento (ex.: instituições privadas).

14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

15. Os artigos não aprovados serão devolvidos.

16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

A447t

Almeida, Ezequiel Cardoso Saraiva de

Toracotomia em caprinos, pré, trans e pós-operatório: avaliação do potencial da espécie como modelo experimental para cirurgias cardíacas / Ezequiel Cardoso Saraiva de Almeida. -- Teresina : EDUFPI, 2005.

112f

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí. 2005.

1. Caprino 2. Cirurgia 3. Anestesia 4.
Toracotomia I. Título

CDD 636.089 7