

Resposta hematológica, respiratória e cardiocirculatória de eqüinos submetidos a três protocolos de indução anestésica

Hematological, respiratory and cardiovascular response of equine submitted to three anesthetic protocols

João Roberto Braga de MELLO¹; Jarbas Francisco de CASTRO JUNIOR²;
Antônio da Pádua Ferreira da SILVA FILHO³

CORRESPONDÊNCIA PARA:
João Roberto Braga de Mello
Departamento de Farmacologia do
Instituto de Ciências Básicas da Saúde
Rua Sarmiento Leite, 500/202
90050-350 – Porto Alegre – RS
e-mail: jmello@vortex.ufrgs.br

1- Departamento de Farmacologia do
Instituto de Ciências Básicas da Saúde
da UFRGS – RS
2 -Hospital Veterinário "Dr. Joaquim
Araújo" do Jockey Club do Rio Grande
do Sul – RS
3 -Departamento de Medicina Animal da
Faculdade de Veterinária da UFRGS – RS

RESUMO

O presente trabalho investigou os efeitos hematológicos, respiratórios e cardiocirculatórios de eqüinos PSI submetidos a três diferentes protocolos de indução anestésica. Os grupos (G1, G2 e G3), constituídos de 10 animais cada, receberam: acepromazina 0,1 mg/kg, guaifenesina 113 mg/kg e tiopental sódico 2 g (G1); levomepromazina 0,2 mg/kg, midazolam 0,1 mg/kg e cloridrato de cetamina 2,0 mg/kg (G2); e cloridrato de detomidina 20 µg/kg e tiletamina-zolazepam 1,1 mg/kg (G3). As avaliações realizadas constaram de exame clínico, análise hematológica, hemogasometria arterial e avaliação eletrocardiográfica. As colheitas de dados foram procedidas antes da administração de qualquer fármaco e quinze minutos após a administração do último. Os resultados mostraram que os três protocolos utilizados são efetivos como indutores da anestesia geral em eqüinos. A avaliação da função respiratória não permite destaque positivo ou negativo para nenhum dos protocolos. As alterações cardiocirculatórias observadas foram de caráter temporário e sem significado clínico. As principais diferenças observadas foram a preparação laboriosa da combinação usada no G1, a necessidade mais freqüente de suplementação anestésica no G2 e a ocorrência de dificuldade de manejo do animal após a pré-anestesia no G3, em virtude das dificuldades de deambulação.

UNITERMOS: Anestesia; Eqüinos; Guaifenesina; Cetamina.

INTRODUÇÃO

Em virtude de características como tamanho, temperamento, excitabilidade, atividade física e da interferência dessas características sobre os sistemas cardiocirculatório e respiratório, a anestesia geral de eqüinos exige atenção especial^{7,14}.

A anestesia geral pressupõe a presença de hipnose, analgesia, relaxamento muscular e bloqueio de reflexos autonômicos. Nenhum fármaco isoladamente é capaz de produzir as quatro características ao mesmo tempo²⁸.

Se a manutenção anestésica com anestésicos inalatórios, especialmente o halotano, é prática comum na rotina de eqüinos, o mesmo não ocorre com relação à indução, onde diversos protocolos têm sido usados.

Coffman; Pedersoli⁸ avaliaram o uso da associação guaifenesina (50 g) e tiopental (2 g) em eqüinos pré-anestesiados com promazina, promazina e metadona e acepromazina, concluindo que a associação com a acepromazina foi a mais satisfatória, e com o menor número

de intercorrências.

Klein; Sherman¹⁶ associaram o cloridrato de xilazina ao cloridrato de acepromazina na indução por guaifenesina e tiopental e observaram redução significativa da pressão venosa central, atribuindo esse efeito às ações bloqueadoras beta-adrenérgicas do fenotiazínico.

Massone *et al.*¹⁹ avaliaram os efeitos da guaifenesina administrada isoladamente ou associada à levomepromazina, flunitrazepam e midazolam na indução anestésica de eqüinos, constatando em todos os grupos investigados uma elevação da freqüência cardíaca e queda da freqüência respiratória.

Luna *et al.*¹⁷ testaram a levomepromazina, midazolam e guaifenesina, com e sem o cloridrato de cetamina na indução anestésica de eqüinos. Concluíram que a pré-medicação com o fenotiazínico, o benzodiazepínico e a guaifenesina foi capaz de evitar os efeitos indesejáveis de hipertonia muscular e excitação causados pela cetamina.

Soma²⁶ registrou a ocorrência de arritmias quando cetamina e tiletamina foram administradas por via intravenosa em eqüinos, além de elevação de PaO₂ e redução

de PaO_2 . Observou que as alterações respiratórias acarretadas pelas fenciclidinas não sofriram alteração quando os animais eram premedicados com diazepam.

Marques¹⁸ avaliou os efeitos da acepromazina e do flunitrazepam associado à cetamina na anestesia de equínos, concluindo que o flunitrazepam efetivamente atenua as respostas cardiocirculatórias da cetamina.

Abrahamsen *et al.*¹ estudaram os efeitos da associação de cloridrato de xilazina com tiletamina - zolazepam (1:1) como indutora da anestesia em equínos, antes da manutenção com halotano. Registraram que a indução foi rápida e tranqüila, com relaxamento muscular adequado para a intubação orotraqueal e posicionamento dos animais. Observaram ainda que as alterações da pressão arterial registradas, bem como o grau de hipoventilação ocorrido e a acidose respiratória, foram consideradas similares a outras técnicas de indução anestésica.

Fantoni *et al.*¹¹ utilizaram a detomidina como pré-anestésico para a combinação tiletamina-zolazepam para procedimentos de curta duração em equínos. Apesar do aumento significativo da pressão arterial e da hipoxemia, constatada pela redução de PaO_2 , os autores consideraram a associação segura.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar as alterações respiratórias e cardiocirculatórias produzidas por 3 combinações de fármacos de uso corrente na medicação pré-anestésica e indução da anestesia geral em equínos. Questões relativas à praticidade e funcionalidade na utilização de cada protocolo também devem ser abordadas.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados trinta equínos Puro-Sangue Inglês, de ambos os sexos, alojados no Hospital Veterinário Dr. Joaquim Araújo do Jockey Club do Rio Grande do Sul, enquadrados na categoria I da classificação da *American Society of Anesthesiologists*²³, como pacientes hígidos. Os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos de 10 equínos denominados G1, G2 e G3 e receberam: (G1) acepromazina 0,1 mg/kg IV 30 minutos antes dos demais fármacos, guaifenesina 113 mg/kg diluída em solução de glicose 5% aquecida, IV em fluxo acelerado e tiopental sódico 2 g IV em solução a 10% isoladamente; (G2) levomepromazina 0,2 mg/kg IV 15 minutos antes dos demais fármacos, midazolam 0,1 mg/kg e cloridrato de cetamina 2,0 mg/kg IV misturados em uma mesma seringa; e (G3) cloridrato de detomidina 20 µg/kg IV 10 minutos antes dos demais fármacos e tiletamina-zolazepam 1,1 mg/kg IV.

Os dados foram colhidos imediatamente antes da administração de qualquer fármaco (T0) e entre 10 e 15 minutos após a administração do último fármaco de cada protocolo (T1), e constaram de: avaliação hematológica

(eritrograma, dosagem de proteínas totais e concentração de fibrinogênio plasmático), conforme técnica citada por Schalm²⁴; avaliação da função respiratória (frequência e padrão respiratório); hemogasometria arterial, conforme técnica de coleta preconizada por Jackson¹³ e análise em aparelho digital automatizado Corning 168 - Ph/Blood Analyser, (pH, PaO_2 , PaCO_2 , BE, HCO_3 e CO_2 total); avaliação da função cardiocirculatória através de eletrocardiograma, conforme técnica descrita por Bolton¹ em eletrocardiógrafo Berger CD-188; avaliação da temperatura corporal interna conforme técnica descrita por Kelly¹⁵.

Os dados foram descritos por medidas de tendência central e de dispersão e analisados pelos testes F de Fischer, e a diferença entre médias pelo teste de Tukey. As diferenças entre os dados de T0 e T1 de cada grupo foram analisadas pelo teste *t*, com $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Os valores médios do eritrograma, proteínas totais e fibrinogênio plasmático estão relacionados na Tab. 1. O valor médio do hematócrito, quando considerados os três grupos em T0, foi 39,8%. Nas médias obtidas em T1, o limite inferior foi de 36,3%, detectado no G1. Nos demais, não foram observadas diferenças significativas entre os valores de hematócrito entre T0 e T1. Quanto à saturação de hemoglobina, G1, G2 e G3 apresentaram redução significativa entre T0 (imediatamente antes da administração de qualquer fármaco) e T1 (10 e 15 minutos após a administração do último fármaco de cada protocolo). O número de eritrócitos sofreu redução significativa em T1 quando comparado com T0 no G1, enquanto nos demais grupos não houve alteração.

Os valores de hemogasometria arterial estão relacionados na Tab. 2. Os valores médios de pH, HCO_3 , CO_2 , BE e PaO_2 não sofreram oscilação significativa entre os diferentes grupos. Na avaliação da oscilação dentro de cada grupo, somente a PaO_2 diferiu na comparação entre valores obtidos em T0 e T1 de forma significativa nos três grupos.

Os valores de frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal estão apresentados na Tab. 3. Nos 3 grupos houve redução significativa da frequência respiratória de T0 para T1, sendo a menor redução observada no G3. O padrão respiratório profundo, com predomínio de movimentos diafragmáticos sobre intercostais, foi o mais frequente em todos os grupos.

Os grupos G1 e G2 apresentaram elevação da frequência cardíaca de T0 para T1, enquanto o G3 apresentou redução. Em nenhum dos casos as alterações de frequência cardíaca foram estatisticamente significativas.

A avaliação eletrocardiográfica qualitativa mostrou que nos grupos G1 e G3, 5 animais (50%) apresentaram alterações de polaridade e de conformação da onda T e depressão e/ou

Tabela 1

Valores do eritograma, proteína total e fibrinogênio de equínos submetidos a três protocolos de indução anestésica (valores médios de 10 animais por grupo \pm desvio padrão). Porto Alegre, 1995-1996.

Parâmetro	Grupo 1 T0	Grupo 1 T1	Grupo 2 T0	Grupo 2 T1	Grupo 3 T0	Grupo 3 T1
Hemoglobina (%)	13,3 \pm 2,4	13,1 \pm 1,8	14,2 \pm 2,2	13,6 \pm 1,7	14,2 \pm 1,6	14,8 \pm 1,0
Saturação HB (%)	96,4 \pm 1,2	91,4 \pm 4,5*	97,4 \pm 1,3	93,4 \pm 4,7*	97,1 \pm 1,2	93,9 \pm 2,7*
Eritrócitos (%)	9,1 \pm 1,2	8,2 \pm 1,1*	8,9 \pm 1,5	8,2 \pm 1,0	9,1 \pm 1,1	9,2 \pm 0,6
Hematócrito (%)	40,2 \pm 5,6	36,3 \pm 4,7*	39,3 \pm 6,7	36,5 \pm 4,5	40,1 \pm 5,0	41,1 \pm 2,8
VGM (%)	44,3 \pm 0,01	44,3 \pm 0,01	44,3 \pm 0,02	44,3 \pm 0,02	44,3 \pm 0,02	44,3 \pm 0,02
CHCM (%)	33,0 \pm 2,6	36,1 \pm 1,6	36,2 \pm 1,8	37,3 \pm 1,7	35,4 \pm 1,9	36,0 \pm 1,5
Sedimentados (%)	26,4 \pm 16,4	26,9 \pm 21,2	28,5 \pm 26,7	31,2 \pm 24,5	18,2 \pm 10,6	12,1 \pm 7,4
Proteína total (g/dl)	6,6 \pm 0,4	6,4 \pm 0,3	6,7 \pm 0,4	6,8 \pm 0,4	6,8 \pm 0,5	6,8 \pm 0,4
Fibrinogênio (g/dl)	0,22 \pm 0,1	0,23 \pm 0,1	0,29 \pm 0,1	0,31 \pm 0,1	0,35 \pm 0,2	0,30 \pm 0,2

T0 = antes da indução; T1 = depois da indução; Grupo 1 = Acepromazina, guaifenesina, tiopental; Grupo 2 = Levomepromazina, midazolam, cetamina; Grupo 3 = Detomidina, tiletamina, zolazepam; * Valores em T1 diferem significativamente de T0 ($\alpha < 0,05$).

Tabela 2

Valores de hemogasometria arterial de equínos submetidos a três protocolos de indução anestésica (valores médios de 10 animais por grupo \pm desvio padrão). Porto Alegre, 1995-1996.

Parâmetro	Grupo 1 T0	Grupo 1 T1	Grupo 2 T0	Grupo 2 T1	Grupo 3 T0	Grupo 3 T1
pH	7,4 \pm 0,04	7,4 \pm 0,03	7,4 \pm 0,03	7,4 \pm 0,05	7,4 \pm 0,03	7,4 \pm 0,02
PaCO ₂ (mm Hg)	43,6 \pm 3,2	47,0 \pm 3,7	45,2 \pm 4,6	43,5 \pm 5,4	45,2 \pm 4,1	47,8 \pm 6,2
HCO ₃ (mEq/l)	28,4 \pm 3,1	28,3 \pm 2,7	28,5 \pm 3,1	28,7 \pm 3,2	27,7 \pm 3,1	28,6 \pm 3,1
CO ₂ (mmol/l)	29,7 \pm 3,1	30,8 \pm 2,8	29,9 \pm 3,2	30,1 \pm 3,3	29,1 \pm 3,2	30,1 \pm 3,3
BE (mEq/l)	3,9 \pm 3,2	4,3 \pm 2,4	3,7 \pm 2,9	4,5 \pm 3,1	2,8 \pm 2,8	3,3 \pm 2,5
PaO ₂ (mm Hg)	99,8 \pm 16,2	88,8 \pm 11,6*	101,8 \pm 19,3	75,0 \pm 13,8*	99,8 \pm 15,2	77,3 \pm 18,4*

T0 = antes da indução; T1 = depois da indução; Grupo 1 = Acepromazina, guaifenesina, tiopental; Grupo 2 = Levomepromazina, midazolam, cetamina; Grupo 3 = Detomidina, tiletamina, zolazepam; * Valores em T1 diferem significativamente de T0 ($\alpha < 0,05$).

Tabela 3

Valores de frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal de equínos submetidos a três protocolos de indução anestésica (valores médios de 10 animais por grupo \pm desvio padrão). Porto Alegre, 1995-1996.

Parâmetro	Grupo 1 T0	Grupo 1 T1	Grupo 2 T0	Grupo 2 T1	Grupo 3 T0	Grupo 3 T1
Frequência respiratória (mov/min)	25,6 \pm 6,6	11,4 \pm 1,3*	25,8 \pm 8,0	11,7 \pm 4,9*	24,2 \pm 7,7	14,1 \pm 6,1*
Frequência cardíaca (bat/min)	35,3 \pm 5,7	45,0 \pm 6,6	41,6 \pm 9,3	45,4 \pm 9,0	38,6 \pm 8,2	32,3 \pm 6,1
Temperatura retal (°C)	38,4 \pm 0,2	38,3 \pm 0,2	38,3 \pm 0,2	38,2 \pm 0,3	38,4 \pm 0,2	38,2 \pm 0,2

T0 = antes da indução; T1 = depois da indução; Grupo 1 = Acepromazina, guaifenesina, tiopental; Grupo 2 = Levomepromazina, midazolam, cetamina; Grupo 3 = Detomidina, tiletamina, zolazepam; * Valores em T1 diferem significativamente de T0 ($\alpha < 0,05$).

elevação do segmento ST, compatíveis com alterações de oxigenação do miocárdio. No grupo G2, oito animais (80%) apresentaram alterações de onda T e segmento ST.

Em três animais do G1 (30%) e um animal do G2 (10%) foi observada a ocorrência de marcapasso ectópico, identificado por alterações da conformação da onda P (alongada, achatada, ampliada e bifida). No G3, um animal apresentou a ocorrência de bloqueio atrioventricular de segundo grau, identificado pela presença de onda P sem o respectivo complexo QRS.

Com relação à temperatura retal, não houve diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos grupos.

DISCUSSÃO

Considerando-se as finalidades para as quais as três combinações anestésicas foram testadas: medicação pré-anestésica, indução da anestesia, os protocolos mostraram-se efetivos. A combinação acepromazina, guaifenesina e tiopental sódico, testada em G1, foi usada e recomendada para esse fim por vários autores, destacando-se Benson; Thurmon³ e Nyman; Hedenstierna²². Os outros dois protocolos utilizados combinaram uma droga pré-anestésica fenotiazínica (levomepromazina no G2) ou agonista adrenérgica alfa 2 (cloridrato de xilazina no G3), com

benzodiazepínicos (midazolam no G2 e zolazepam no G3) e cicloexaminas (cetamina no G2 e tiletamina no G3). Esse tipo de associação foi testado com êxito por Fantoni *et al.*¹¹; Luna *et al.*¹⁷ e Benson; Turmon³.

As doses usadas para cada combinação foram adequadas, sendo necessária suplementação, somente em alguns animais de G2. Massone *et al.*¹⁹ e Luna *et al.*¹⁷ utilizaram a levomepromazina na dose de 0,5 mg/kg, enquanto os animais do G2 do presente experimento receberam 0,2 mg/kg. A elevação da dose de levomepromazina nos animais do G2 de nossos experimentos possivelmente eliminaria o inconveniente da necessidade de suplementação anestésica.

O volume de fármacos usado no G2 e G3 foi considerado pequeno e adequado, principalmente quando comparado ao usado em G1. Nesse grupo, a manipulação de drogas é laboriosa, a solução é instável e o volume de infusão é grande¹⁹.

Os valores obtidos no eritrograma dos três grupos, em ambos os tempos (T0 e T1), mantiveram-se dentro de limites considerados fisiológicos por Brobst; Parry⁶. Da mesma forma, os valores de fibrinogênio e proteínas plasmáticas não ultrapassaram os limites citados por Schalm²⁴. Cabe ressaltar a queda no hematócrito observado em T1 no G1, podendo o resultado estar relacionado ao seqüestro esplênico de hemácias acarretado pela acepromazina presente na associação, como o observado por Steffey *et al.*²⁷. A redução do hematócrito também é citada por Nilsfors *et al.*²¹ em animais tratados com acepromazina, que relacionam a alteração ao aumento na PaCO₂, fato também observado em nossos experimentos.

Robertson; Beard²³ consideram como fisiológicos os limites de 8 a 20 movimentos respiratórios por minuto para o eqüino adulto. No presente trabalho, durante a coleta controle (T0), os valores médios foram superiores aos fisiológicos. Deve-se levar em conta o comportamento do eqüino Puro-Sangue Inglês, e a manipulação pré-operatória. Em todos os grupos, houve queda da frequência respiratória de T0 para T1, sendo que a queda observada no G1 pode ter relação com a redução da sensibilidade do centro respiratório, causada pelos fenotiazínicos²³. Os tiobarbitúricos deprimem o centro medular sensível ao dióxido de carbono, o que leva a uma queda na frequência respiratória³. No G2, a redução observada entre T0 e T1 foi da ordem de 54%. Variação semelhante foi observada por Luna *et al.*¹⁷ ao avaliarem os efeitos da levomepromazina, midazolam e guaifenesina, com e sem cetamina. A variação da frequência respiratória observada no G3 foi significativa em relação ao controle, apesar de inferior aos outros grupos. Abrahamsen *et al.*¹ trabalharam com combinação semelhante e não obtiveram resposta na função respiratória homogênea. A pouca influência dos benzodiazepínicos sobre a respiração pode ser confirmada pela comparação dos dados do presente trabalho com os obtidos por Muir *et al.*²⁰, onde a redução máxima foi de 33%.

O pH do sangue arterial não mostrou oscilação entre os grupos. Outros parâmetros como HCO₃, CO₂ e BE não variaram significativamente. Estes resultados coincidem com os obtidos por Abrahamsen *et al.*¹ e Luna *et al.*¹⁷. Hubbell *et al.*¹² obtiveram alteração nos valores de pH arterial usando combinação semelhante à usada em G3.

A redução do hematócrito acarretada pela administração de acepromazina e a redução da frequência respiratória observada no G1 resultou na mais pronunciada variação de PaCO₂. No G2, a redução da frequência foi semelhante à de G1, todavia isso não representou elevação da pressão de dióxido de carbono arterial. No protocolo do G2, não estava presente a acepromazina e a redução do hematócrito não foi observada. Segundo Deegen⁹, os valores de PaO₂ de 86,6 mmHg em G1, 75,9 mmHg em G2 e 77,3 mmHg em G3 podem ser considerados como hipóxia. Considerando-se as variações de PaO₂ entre T0 e T1, constata-se que os extremos de variação coincidiram com aqueles obtidos pela comparação dos percentuais de alteração da frequência respiratória. Luna *et al.*¹⁷ mostraram que a adição de cetamina a uma associação de levomepromazina, midazolam e guaifenesina provocou redução na PaO₂, porém a alteração não foi proporcional à observada na frequência respiratória. A hipoxemia observada no G3 também foi relatada por Fantoni *et al.*¹¹, usando protocolo semelhante.

Os valores de frequência cardíaca em todos os grupos, em T0, podem ser considerados dentro do limite fisiológico superior para eqüinos PSI¹⁰. A ocorrência de arritmias em eqüinos normais em repouso é relatada por Senta *et al.*²⁵, mas esteve ausente em T0 no presente estudo. Em T1, G1 e G2 apresentaram valores de frequência cardíaca superiores aos fisiológicos⁵, enquanto o G3 revelou valores inferiores. Elevações semelhantes às ocorridas em G1 foram observadas em estudos onde guaifenesina e acepromazina eram usadas em associação ou isoladamente¹⁹. Usando protocolo semelhante a G2, Luna *et al.*¹⁷ observaram elevação da frequência cardíaca. No G3, onde a redução da frequência pode estar associada à presença de xilazina, um agonista adrenérgico alfa 2, cujos efeitos foram relatados por Beck².

As alterações do segmento ST em relação à linha de base foram detectadas em dois animais do G1, quatro animais do G2 e 2 animais do G3. Em três destes animais, as alterações no segmento foram coincidentes com baixas pressões de oxigênio arterial, inferiores a 70 mmHg. As alterações de segmento ST são relacionadas com distúrbios na repolarização e, em animais anestesiados, podem estar ligadas à isquemia miocárdica⁴.

A monitorização eletrocardiográfica de animais anestesiados permite a detecção de alterações na polaridade da onda T, o que pode ser considerado um sinal de hipóxia do miocárdio⁴. No presente estudo, foram observadas alterações na polaridade da onda T em 3 animais do G1, 4 animais do

G2 e 4 animais do G3. A confrontação destes resultados com os de hemogasometria revela uma correlação entre a inversão da polaridade da onda T e a baixa tensão de oxigênio arterial.

A ocorrência de bloqueio atrioventricular de segundo grau associada à administração de agonistas adrenérgicos alfa 2 foi citada por Beck². No presente estudo, apenas um animal do G3 apresentou esta alteração em T1.

CONCLUSÕES

Os três protocolos utilizados: acepromazina, guaifenesina e tiopental sódico (G1); levomepromazina, midazolam e cloridrato de cetamina (G2); e cloridrato de detomidina e tiletamina-zolazepam (G3) são efetivos como indutores de anestesia geral em equinos;

as alterações produzidas sobre a função respiratória não permitem destaque positivo ou negativo para nenhum dos protocolos utilizados;

as alterações cardiocirculatórias observadas nos três grupos são de caráter temporário e sem significado clínico;

a preparação laboriosa e o grande volume de infusão observados na técnica anestésica em G1 acarretam dificuldades não observadas com as demais técnicas utilizadas;

a necessidade de suplementação anestésica, em alguns animais do G2 sugere a adequação nas doses dos componentes da associação;

A medicação pré-anestésica usada no protocolo de G3 permite a manipulação para tricotomias, mesmo em animais irascíveis. Porém acarreta dificuldade de deambulação após a administração da pré-anestesia.

SUMMARY

This research studied the hematological, respiratory and cardiocirculatory effects in thoroughbred equine subjects after the administration of 3 different induction protocols for general anesthesia. The animals were distributed in 3 groups. The animals from group 1 (G1) received acepromazine (0.1 mg/kg), guaifenesin (113 mg/kg) and thiopental (2 g). The animals from group 2 (G2) received levomepromazin (0.2 mg/kg), midazolam (0.1 mg/kg) and ketamine (2.0 mg/kg). The animals from group 3 (G3) received detomidine (20 µg/kg) and tiletamine-zolazepam (1.1 mg/kg). The evaluation included clinical examination, venous blood samples for hematological analysis, arterial blood samples for gasometric analysis and eletrocardiographic records. Clinical parameters were observed, samples were taken and the ECG was recorded before any drug administration and 15 minutes after the last medication. The 3 protocols showed to be adequate when used before general anesthesia. Respiratory parameters showed no differences among the 3 groups. The cardiocirculatory events were transient and without clinical significance. The differences among the groups were related to the preparation of solutions (G1), frequency in drug supplementation (G2) and handling the animals (G3).

UNITERMS: Anesthesia; Equine; Guaifenesin; Ketamine.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ABRAHAMSEN, E.J.; HUBBELL, J.A.E.; BEDNARSKI, R.M.; MUIR, W.W.; MACIOCE, B.A. Xylazine and tiletamine-zolazepam for induction of anaesthesia maintained with halothane in 19 horses. **Equine Veterinary Journal**, v.23, n.3, p.224-5, 1991.
- 2- BECK, C.A.C. **Avaliação do cloridrato de detomidina na realização de laparotomias exploratórias em equinos**. Porto Alegre, 1993. 99p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 3- BENSON, E.J.; THURMON, J.C. Intravenous Anesthesia. **The Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, Philadelphia, v.5, n.3, p.513-28, 1990.
- 4- BOLTON, G.R.: **Handbook of canine eletrocardiography**. Philadelphia : W.B. Saunders, 1975. p.370.
- 5- BONAGURA, J.D.; MUIR, W.W. The Cardiovascular System. In: MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. **Equine anesthesia monitoring and emergency therapy**. St. Louis : Mosby, 1991. p.39-104.
- 6- BROBST, D.T.; PARRY, B.W. Normal Clinical Pathology Data. In: ROBINSON, N.E. **Current Therapy in Equine Medicine – 2**. Philadelphia : W.B. Saunders, 1987. p.19-22.
- 7- BUTERA, T.S.; MOORE, J.N.; GARNER, H.E.; AMEND, J.F.; CLARKE, L.; HATFIELD, D.G. Diazepam/Xylazine/Ketamine combination for short term anesthesia in the horse. **Veterinary Medicine and Small Animal Clinician**, v.73, n.4, p.490-99, 1978.
- 8- COFFMAN, M.T.; PEDERSOLI, W.M. Glyceryl guaiacolate as an adjunct to equine anesthesia. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.158, n.9, p.1548-53, 1971.
- 9- DEEGEN, E. Avaliação de parâmetros para o teor de gases no sangue arterial de equinos com distúrbios respiratórios e metabólicos. In: JORNADA BOEHRINGER DE PATOLOGIA EQUINA. Porto Alegre, 1984. **Anais**. p.14-9.
- 10- DETWEILLER, D.K.; PATTERSON, D.F. The Cardiovascular System. In: CATCOTT, E.J.; SMITHCORS, J.F. **Equine medicine and surgery**. 2.ed. Illinois: American Veterinary Publications, 1972. p.277-347.
- 11- FANTONI, D.T.; SILVA, L.C.L.; CORTOPASSI, S.R.S.; HOLZCHUM, M.P.; BACCARIN, R.; BITANTE, M.; MIRANDOLA, R.M. Utilização de detomidina associada a tiletamina-zolazepam para anestesia de curta duração em equinos. **Ars Veterinária**, v.10, n.2, p.210, 1994.

- 12- HUBBELL, J.A.E.; BEDNARDSKI, R.M.; MUIR, W.W. Xylazine and tiletamine-zolazepam anesthesia in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.50, n.5, 737-42, 1989.
- 13- JACKSON, L.L. **Clinical and hematological evaluation of glyceryl guaiacolate as an adjuvant in the horse**. Ames, 1971. 198p. Master of Science Thesis - Iowa State University, USA.
- 14- JONES, M.L.; BOOTH, N.H.; McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. p.997.
- 15- KELLY, W.R. **Diagnóstico clínico veterinário**. Rio de Janeiro : Interamericana, 1986. p.364.
- 16- KLEIN, L.; SHERMAN, J. Effects of preanesthetic medication, anesthesia and position of recumbency on central venous pressure in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.170, n.2, p.216-9, 1977.
- 17- LUNA, S.P.L.; MASSONE, F.; CASTRO, G.B.; FANTONI, D.T.; HUSSNI, C.A.; AGUIAR, J.A. A combination of methotrimeprazine, midazolam and guaiphenesin with and without ketamine in an anaesthetic procedure for horses. **Veterinary Record**, v.131, n.2, p.33-5, 1992.
- 18- MARQUES, J.A. **Uso do cloridrato de quetamina associado à acepromazina e flunitrazepam na indução da anestesia geral, pelo flutano em equinos**. Conselho de Pós-Graduação Universidade Federal de Minas Gerais, 1981. p.37. Apostila.
- 19- MASSONE, F.; LUNA, S.P.L.; CASTRO, G.G.; THOMASSIAN, A.; GANDOLFI, W.; NOCOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A.; GAIDO, S.R.; AGUIAR, A.J.A. Emprego de éter glicérol guaiacol isolado ou associado a levomepromazina e benzodiazepínicos na orquiectomia em equinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.27, n.2, p.221-32, 1990.
- 20- MUIR, W.W.; SKARDA, R.T.; MILNE, D.W. Evaluation of xylazine and detamine hydrochloride for anesthesia in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.38, n.2, p.195-201, 1977.
- 21- NILSFORS, L.; KVART, C.; KALLINGS, P.; CARLSTEN, J. Cardiorespiratory and sedative effects of a combination of acepromazine, xylazine and methadone in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.20, n.5, p.364-7, 1988.
- 22- NYMAN, G.; HEDENSTIERNA, G. Ventilation-perfusion relationships in the anaesthetised horse. **Equine Veterinary Journal**, v.21, n.4, p.274-81, 1989.
- 23- ROBERTSON, J.T.; BEARD, W.L. Pre-operative evaluation of the horse. In: MUIR III, W.W.; HUBEVEL, J.A.E. **Equine anesthesia monitoring and emergency therapy**. St. Louis : Mosby, 1991, p.114-26.
- 24- SCHALM, O.W. **Schalm's veterinary hematology**. 4.ed. London: Lea & Febiger, 1986. p.807.
- 25- SENTA, T.; SMETZER, D.L.; SMITH, C.R. Effects of exercise on certain eletrocardiographic parameters and cardiac arrhythmias in the horse. A radiotelemetric study. **The Cornell Veterinarian**, v.60, n.4, p.552-69, 1970.
- 26- SOMA, L.R. **Textbook of veterinary anesthesia**. Baltimor : Williams & Wilkins, 1971. p.621.
- 27- STEFFEY, E.P.; WHEAT, J.D.; MEAGHER, D.M.; NORRIE, R.D.; MCKEE, J.; BROWN, M.; ARNOLD, J. Body position and mode of ventilation influences arterial pH oxygen and carbon dioxid tension in halothane-anesthetised horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.38, n.3, p.379-82, 1997.
- 28- WANNMACHER, L.; FERREIRA, M.B.C. **Farmacologia clínica para dentistas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. p.228.

Recebido para publicação: 21/03/2000
Aprovado para publicação: 19/03/2001