

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE ARAÇATUBA**

**DETERMINAÇÃO DO ESCORE APGAR, DOS VALORES
HEMOGASOMÉTRICOS E DO PROTEINOGRAMA
SÉRICO EM CORDEIROS (*Ovis aries*) NASCIDOS DE
PARTOS NORMAIS E DE CESARIANAS**

Fernanda Bovino

Médica Veterinária

ARAÇATUBA – SP

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**DETERMINAÇÃO DO ESCORE APGAR, DOS VALORES
HEMOGASOMÉTRICOS E DO PROTEINOGRAMA
SÉRICO EM CORDEIROS (*Ovis aries*) NASCIDOS DE
PARTOS NORMAIS E DE CESARIANAS**

Fernanda Bovino

Orientador: Prof. Adj. Francisco Leydson Formiga Feitosa
Co-orientador: Prof. Ass. Dr. Paulo Sérgio Patto dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – Unesp, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Fisiopatologia Médica e Cirúrgica).

ARAÇATUBA – SP

2011

Catálogo na Publicação (CIP)
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

B783d Bovino, Fernanda.
Determinação do escore apgar, dos valores hemogasométricos e do proteinograma sérico de cordeiros (*Ovis aries*) nascidos de partos normais e de cesarianas / Fernanda Bovino. - Araçatuba : [s.n.], 2011
85 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária
Orientador: Prof. Francisco Leydson Formiga Feitosa
Coorientador: Prof. Paulo Sérgio Patto dos Santos

1. Cesariana 2. Acidose 3. Vitalidade 4. Transferência de imunidade passiva 5. Cordeiro

CDD 636.3



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

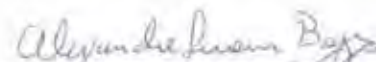
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Determinação do escore Apgar, dos valores hemogasométricos e do proteinograma sérico em cordeiros (*Ovis aries*), nascidos de partos normais e de cesáreas.

AUTOR: FERNANDA BOVINO

ORIENTADOR: Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS


Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (FISIOPATOLOGIA MÉDICA E CIRÚRGICA) pela Comissão Examinadora


Dr. ALEXANDRE SECORUN BORGES


Dr. NEREU CARLOS PRESTES


Dr. PAULO SÉRGIO PATTO DOS SANTOS

DATA DA REALIZAÇÃO: 22 de março de 2011.


Presidente da Comissão Examinadora
Dr. PAULO SÉRGIO PATTO DOS SANTOS
- Orientador -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

FERNANDA BOVINO - nascida em Ribeirão Preto, em 15 de junho de 1983, graduação em medicina veterinária pelo Centro Universitário Barão de Mauá, em 2006, residência veterinária nas áreas de Clínica Médica, Cirúrgica e Anestesiologia de Grandes Animais pela Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Araçatuba, 2007-2008.

"Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente fica nossa ignorância."

John F. Kennedy

Dedico mais essa conquista a minha mãe (Bernardete), porque sem o seu total apoio, eu não teria conseguido realizar mais essa etapa do meu sonho. Ao meu Preto, mesmo com seu jeito rabugento de ser, que sempre me incentivou e me apoiou em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, ao Tatá, e o meu pai pelo carinho, apoio incondicional e incentivo.

À minha irmã (Roberta), ao meu cunhado (Cléber) e aos meus sobrinhos (Rafa e Dudú), que sempre me apoiaram e souberam entender a ausência em alguns momentos especiais.

À Francisco Leydson F. Feitosa por aceitar a me orientar e por me ensinar, não só sobre assuntos relacionados a veterinária, mas também sobre a vida.

Aos pós-graduandos Diogo Gaubeur de Camargo, Marcelo Augusto de Araújo, Rodrigo Yanaka e aos alunos de graduação Felipe da Paiva Costa, Aline Aparecida Côrrea Leal, Lucas Vinicius Shigaki de Matos, Carolina Aparecida Carlin Beloti, pela amizade, dedicação, companheirismo e auxílio fundamental na realização do trabalho.

Aos residentes, Maurício e Guilherme, do setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Unesp, Campus de Araçatuba, pelo auxílio no manejo com os animais e coleta das amostras.

Aos professores de clínica e cirurgia de grandes animais, Juliana Regina Peiró, Luiz Cláudio Nogueira Mendes e Celso Antônio Rodrigues, e de anestesiologia, Paulo Sérgio Patto dos Santos e Valéria Nobre Leal de Souza Oliva, que desde a residência me apoiaram e me incentivaram.

À professora Flávia de Rezende Eugênio pela correção gramatical da dissertação e pela sua amizade.

Aos funcionários do setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Unesp, Campus de Araçatuba, Sr. Geraldo, Nirmem (Cal), Mauro, Lúcio, Gleidson (Fiotão), pelo auxílio no manejo com os animais; aos funcionários do setor de Pequenos Animais, Bia, Valéria, Lucila, e também ao pessoal da esterilização, Sônia, Marina e Marilda.

Ao funcionário Almir pela sua eterna e incansável dedicação aos animais, que, provavelmente, sem ele, as situações tornar-se-iam muito mais árduas para mim.

Ao proprietário da Fazenda Boizendinha, Arnaldo dos Santos Vieira Filho (Dindo), por deixar as portas abertas para que eu pudesse realizar parte do meu experimento em sua propriedade e pela confiança em mim depositada.

À minhas amigas e eternas companheiras da graduação, Ana Carolina de Castro, Simone Saran, Bianca Inácio Marcantônio, Roberta Donzelli Zaneti, Livia Castro Goulart e Aline Giampietro, a amizade destas pessoas incríveis fez com que me tornasse uma pessoa melhor.

A todos meus amigos e colegas da época de residência.

Aos residentes do Laboratório Clínico do Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Unesp, Campus de Araçatuba, pelo auxílio no processamento das amostras.

A todos os professores da pós-graduação, com quem tive a oportunidade de conviver, pelos preciosos ensinamentos.

A todos os colegas e amigos da pós-graduação que compartilharam esta etapa.

Às funcionárias da biblioteca, Alexandra, Fátima e Isabel pelo auxílio na consulta bibliográfica.

À coordenação do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal e aos funcionários do setor de Pós-graduação desta unidade pelo apoio e suporte.

À Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – Unesp, por permitir que realizasse mais essa etapa acadêmica.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão de auxílio à pesquisa e bolsa de mestrado (Processos 2008/55741-7 e 2008/55739-2)

E todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
OBJETIVOS	23
REFERÊNCIAS	24
CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DA VITALIDADE E DOS PARÂMETROS VITAIS DE CORDEIROS NASCIDOS DE PARTOS EUTÓCICOS E CESARIANAS. .30	
RESUMO	30
PALAVRAS-CHAVE.....	30
SUMMARY	31
KEYWORDS.....	31
INTRODUÇÃO.....	32
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO 3 – VALORES HEMOGASOMÉTRICOS DE CORDEIROS NASCIDOS DE PARTOS EUTÓCICOS E CESARIANAS	49
RESUMO.....	49
PALAVRAS-CHAVE.....	49
SUMMARY	50
KEY-WORDS.....	50
INTRODUÇÃO.....	51
MATERIAL E MÉTODOS.....	53
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
CONCLUSÕES	62
REFERÊNCIAS	62
CAPÍTULO 4 – ÍNDICE DE FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM CORDEIROS NASCIDOS DE PARTOS EUTÓCICOS E CESARIANAS.	69
RESUMO	69
PALAVRAS-CHAVES.....	69
SUMMARY	70
KEYWORDS.....	70
INTRODUÇÃO.....	71

MATERIAIS E MÉTODOS	73
RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
REFERÊNCIAS	81

DETERMINAÇÃO DO ESCORE APGAR, DOS VALORES HEMOGASOMÉTRICOS E DO PROTEINOGRAMA SÉRICO EM CORDEIROS NASCIDOS DE PARTOS NORMAIS E CESARIANAS

RESUMO – O trabalho teve como objetivo determinar e avaliar o escore Apgar, os parâmetros vitais, os valores hemogasométricos, o proteinograma e a atividade de gamaglutamiltransferase (GGT) séricas de cordeiros oriundos de partos eutócicos e nascidos de cesarianas induzidas por diferentes protocolos anestésicos, ao nascimento, aos 15 minutos, e após uma, 24 e 48 horas de vida. Os animais foram divididos em três grupos, sendo o primeiro constituído por cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e os outros dois de cesarianas, porém com dois protocolos anestésicos diferentes, ou seja, por anestésias inalatória (INAL) e total intravenosa (ATI), respectivamente. Os animais nascidos de parto normal apresentaram melhor vitalidade em relação aos nascidos de cesarianas. A frequência respiratória (FR), ao nascimento, foi significativamente menor nos animais nascidos de cesarianas (26 ± 25 mpm, INAL; 5 ± 5 mpm, ATI). Constatou-se tendência à diminuição nos valores de temperatura até os 15 minutos de vida em todos os grupos, prolongando-se, até os 60 minutos, nos animais pertencentes ao grupo ATI. Após o nascimento, tanto os cordeiros nascidos de parto normal quanto os nascidos de cesarianas, desenvolveram acidose respiratória. Os cordeiros recém-nascidos necessitaram de 24 horas de vida para estabilização do equilíbrio acidobásico. Ao nascimento, todos os neonatos tiveram valores mais baixos de proteína total, de gamaglobulina e da atividade sérica de GGT, com aumento significativo, às 24 horas de vida, para as três variáveis, com progressivo decréscimo às 48 horas.

Palavras-Chaves: cesariana, acidose, vitalidade, parâmetros vitais, transferência de imunidade passiva

**DETERMINATION OF APGAR SCORE, BLOOD GAS ANALYSIS AND
SERUM VARIATIONS OF PROTEIN IN LAMBS DELIVERED BY NORMAL
AND CESAREAN SECTION**

SUMMARY - The aim of this study was to evaluate vital parameters, vitality, the blood gas effect, serum variations of protein and gamma-glutamyltransferase activity of lambs born by normal delivery and by cesarean section, during 48 hours of life. The animals were divided into three groups. The first group was formed with lambs born by normal delivery (NORMAL) and the other two groups were formed with lambs, born by cesarean sections, but with two different anesthetic protocols, one used inhalation anesthesia (INAL) and the other total intravenous anesthesia (TIVA). Lambs in the NORMAL group obtained higher pontuation in Apgar score than cesarean section group. The respiratory rate at birth for the animals delivered by cesarean section (26 ± 25 bpm, INAL; 5 ± 5 bpm, TIVA) was significantly lower than for the ones of the normal delivery. A tendency for decreasing temperature values was verified until the 15 minutes in all groups, lasting until 60 minutes in animals in the TIVA group. Respiratory acidosis was observed in lambs born by normal delivery and by cesarean section after birth. The newborn lambs need 24 hours of life for acid base stabilization. At the moment of birth, all the newborns had lower values of all studied variable, with significant increase at 24 hours of life, followed by gradual decrease at 48 hours.

Keywords: cesarean section, acidosis, vitality, vital parameters, passive imune transfer

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo dos ruminantes é tópico importante para qualquer indivíduo que tenha interesse pessoal, comercial ou profissional em animais. São seres, no mínimo, fascinantes (HILL, 2010). A sua diversidade em tamanho, forma e cores, e a sua distribuição em diferentes climas e vegetações, fazem deles os mais numerosos dentre os herbívoros (CHURCH, 1988). Os ruminantes, sob a ótica da importância para a espécie humana, são úteis, possivelmente, há 750.000 anos, quando os ancestrais humanos começaram a caçar.

A domesticação dos ruminantes ocorreu, provavelmente, quando o homem fixou-se aos locais, junto com a agricultura, logo após a última era glacial. Existem relatos de ovinos sendo domesticados há 11.000 anos, cabras há 9.000 anos e bovinos há 8.500 anos (CHURCH, 1988). Com isto, a vida do homem tornou-se mais fácil uma vez que estes animais garantiam parte do alimento, com grande qualidade nutricional, como a carne e o leite, e também proteção contra o frio (pele, lã). A pecuária não competia com a agricultura pois as terras, que não podiam ser ocupadas com plantações, eram utilizadas como alimentos para estes animais.

Evoluindo de criações voltadas para a subsistência, hoje a expansão do agronegócio da ovinocultura está transformando o cenário produtivo do Brasil. No último levantamento realizado pelo IBGE (2009), o número de ovinos no estado de São Paulo era de 452.281.

Independentemente das condições que a ovinocultura é praticada, existe um objetivo maior no sentido de serem aumentados os seus lucros, através da maximização do retorno dos recursos aplicados na exploração da criação, que tem no cordeiro, sua principal fonte de renda, tanto para a produção de carne como para a reposição do plantel. Sendo assim, a obtenção de maior eficiência na produção de cordeiros requer maior dedicação por parte dos criadores. Entre os fatores responsáveis pelo sucesso da ovinocultura, merece destaque a obtenção de maior índice de sobrevivência dos cordeiros nascidos vivos e

levados a termo até o desmame, período este, dentro do ciclo de produção, considerado crítico. A viabilização dessas metas deve ser alcançada sem, no entanto, utilizar-se do emprego de técnicas sofisticadas e de difícil aplicação, o que oneraria os custos de produção, dificultando a competitividade do setor (MACEDO et al., 2010).

Por serem os neonatos os futuros produtos de venda, os cordeiros constituem-se em fonte de constante atenção, pois sua morte tem sido relatada mundialmente como responsável por grandes perdas econômicas na ovinocultura (HAUGHEY, 1991).

É crescente a necessidade de identificar as possíveis doenças e suas interações com o manejo, para a melhor prevenção e controle de surtos. Para que isso ocorra, devem-se estabelecer parâmetros bioquímicos e imunológicos dentro do contexto nacional, já que a literatura sobre o assunto não é expressiva em número e que, a exemplo da internacional, concentra a maioria dos esforços de investigação em bovinos leiteiros.

Após o nascimento, a sobrevivência do recém-nascido necessita de intensas mudanças nos padrões respiratório e circulatório. Esse processo adaptativo é dependente da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, sendo mediado, principalmente, pelo cortisol, um potente estimulador do metabolismo (WOOD, 1999). Porém, o mesmo pode ser suprimido nos casos de parto distócico, devido à possibilidade de ocorrência da síndrome asfixia/hipóxia neonatal (RAY et al., 1972).

O parto distócico, também denominado de laborioso, trabalhoso ou anormal, pode ser de causa materna ou fetal. Todos os animais apresentam duração gestacional, desencadeamento e evolução do parto que são únicos e característicos de cada espécie (MEIJERING, 1984). A incompatibilidade entre a pelve da mãe e o tamanho do feto (IPF) é a mais importante causa de distocia (ANDERSEN, 1993). A IPF pode ocorrer como resultado do maior tamanho do feto, do menor diâmetro pélvico ou de ambos. Os distúrbios hormonais causados por baixas concentrações de estrógenos também são mencionados (OSINGA, 1978).

A incidência de distocia de cabras é de 3 a 5%, sendo que, geralmente, é menor em cabras do que em ovelhas. Em bovinos, o tempo entre a ruptura da membrana cório-alantoide e a expulsão do feto, normalmente compreende o intervalo de 30 minutos a quatro horas. As ovelhas e cabras requerem variação de 30 minutos a duas horas. Em casos de parto gemelar, esse tempo é maior (ROBERTS, 1986).

A asfixia neonatal (acidose neonatal) é complexo patológico que acomete ruminantes recém-nascidos, principalmente bezerros, e que tem a sua origem já no meio intra-uterino e/ou durante o processo do parto, quando o feto tem passagem muito demorada para o meio extra-uterino (BENESI, 1993), devido a interrupção do fornecimento de oxigênio aos tecidos (VAALA; HOUSE, 2006), e/ou devido à imaturidade pulmonar em nascimentos prematuros (NOWAK, 1996). O diagnóstico, na sua forma precoce, pode ser estabelecido quanto à ocorrência de parto difícil e/ou demorado, associado ao nascimento dos animais.

Não há tratamento efetivo para asfixia neonatal nos animais acometidos, a não ser o emprego de medidas que auxiliem imediatamente a melhora da respiração, tais como a oxigenoterapia, retirada de muco da boca e narinas (mantendo, de preferência, os animais com a cabeça para baixo durante o procedimento, suspendendo-os pelos membros pélvicos), e fricção forte do dorso com toalha e/ou capim seco. A temperatura deve ser monitorada e o animal mantido em ambiente quente e protegido contra o vento.

Normalmente, quando há indicação de cesariana, existem vários fenômenos associados. Entre os mais importantes, cita-se a emergência requerida à distocia materna e/ou fetal, tornando o ato cirúrgico e a anestesia, mais difíceis. O risco aumenta, pois ocorrem alterações fisiológicas que alteram a resposta da paciente e do feto em relação ao anestésico (MASSONE, 2008).

Devido às propriedades físico-químicas, é impossível que os diversos fármacos consigam atravessar a barreira hematoencefálica materna sem penetrar na barreira placentária (RAFFE; CARPENTER, 2007). Dessa forma, o grau de depressão fetal é diretamente proporcional ao grau de depressão

materna (DE BIASI, 1999) e os anestésicos atingem o feto diretamente, por cruzarem a placenta ou, indiretamente, por alterarem a função cardiopulmonar materna.

A homeostase mãe-feto e a sobrevivência neonatal são dependentes da manutenção da circulação útero-placentária. A oxigenação uterina é diretamente proporcional à pressão de perfusão e indiretamente proporcional à resistência vascular uterina, ou seja, como na gestante anestesiada há diminuição na circulação uterina, pode haver redução na viabilidade fetal (GAIDO, 1997). Setoyama et al. (2003) relataram que os anestésicos usados para fêmeas gestantes de pequenos ruminantes podem causar diminuição do volume sanguíneo placentário e hipoventilação materna.

Segundo Knottenbelt et al. (2004), potros nascidos de cesariana apresentam, além de problemas decorrentes da hipóxia, depressão devido aos agentes anestésicos que atravessaram a placenta.

Durante o parto laborioso, ocorre diminuição da frequência cardíaca fetal, o que conduz a menor fluxo de sangue fetal (JONKER et al., 1996). Os animais recém-nascidos tornam-se hipóxicos, desenvolvendo acidose respiratória e metabolismo anaeróbico, que tendem a normalizar durante as primeiras 24 horas de vida (LISBOA et al., 2002).

A temperatura retal (TR) é a medida que melhor representa a temperatura do núcleo central, sendo utilizada como critério de diagnóstico de doenças e de adaptabilidade dos animais domésticos (BACCARI JÚNIOR, 1990). Desvios marcantes da temperatura corpórea devem ser levados em consideração já que podem ser indicativos de processos patológicos. Os neonatos têm o centro termorregulador ainda não completamente desenvolvido e, por isso, frequentemente apresentam temperatura corpórea de 0,5°C a 1,0°C mais elevada que os animais adultos, situando-se entre 39,0°C a 40,5°C (VAALA et al., 2006).

As mucosas podem mudar de coloração de acordo com vários fatores, a saber: quantidade e qualidade do sangue circulante, qualidade das trocas gasosas, presença ou não de hemoparasitos, da função hepática, da medula

óssea, entre outros. De maneira geral, a coloração normal para as mucosas é rósea clara, com discretas variações. Os animais, ao nascimento, apresentam coloração rósea menos intensa (FEITOSA, 2008).

Em neonatos com hipóxia, a atividade física encontra-se diminuída e os animais apresentam-se letárgicos, vagarosos ou incapazes de se levantar e de amamentar. Denotam-se dificuldade respiratória (dispneia) e mucosas aparentes cianóticas e/ou pálidas (BENESI, 1993).

Em cordeiros, a hipóxia grave durante o parto causa morte logo após o nascimento, havendo maior risco de ocorrer acidose metabólica e diminuição da capacidade de produção de calor (termogênese) nos que sobrevivem, o que leva ao desenvolvimento de hipotermia (HEINRICH, 1995; RADOSTITS et al., 2002).

Rotineiramente, em obstetrícia humana, realiza-se a avaliação do estado do recém-nascido aplicando-se o escore Apgar no primeiro, no quinto e no décimo minutos após o nascimento (SEGRE; ARMELLINI, 1981), sendo a avaliação do sistema nervoso, tópico muito importante. O escore Apgar foi desenvolvido para avaliar, de forma simples, através de pontuação, o grau de vitalidade do neonato, sendo possível que pessoas com pouca instrução possam executá-lo (KNOTTENBELT et al., 2004) na detecção de sinais precoces de asfixia peri-parto (VAALA; HOUSE, 2006).

Em 1981, Born modificou o escore Apgar adaptado por Mülling (1976) em dois dos critérios de julgamento: o parâmetro tônus muscular e movimentação passou a ser avaliado pela movimentação da cabeça sob estímulo com água fria (0 – ausente; 1 – diminuída; 2 – espontânea e com movimentos ativos) e resposta reflexa óculo-palpebral e interdigital (0 – ausente; 1 – reação débil, um reflexo presente; 2 – reação imediata, dois reflexos presentes) associadas à coloração das mucosas e à respiração. A soma dos pontos indica o grau de vitalidade e acidose, identificando como animais sadios ou com boa vitalidade/sem acidose, aqueles com 7 a 8 pontos; como deprimidos ou com vitalidade moderada/acidose leve a moderada, os com

pontuação entre 4 e 6; e com baixa vitalidade/acidose intensa ou inviáveis, os com pontuação entre 0 e 3.

Segundo Knottenbelt et al. (2004), o escore Apgar apresenta resultados mais fiéis quando utilizado em animais no intervalo de um a três minutos de vida. Já Vaala et al. (2006) relataram que o escore Apgar é mais fidedigno quando realizado dentro de 10 a 15 minutos pós-parto.

Gasparelli (2007) observou diferença estatisticamente significativa no escore Apgar de bezerros nascidos de parto normal quando comparada aos animais nascidos de partos distócicos, porém, independente do tipo de parto, 90% dos animais nasceram deprimidos, com pontuação entre quatro e seis.

Entretanto, Camargo (2010), ao comparar a vitalidade de cabritos nascidos de parto normal com cabritos nascidos de cesariana, observou que 84% dos neonatos provenientes de partos eutócicos apresentaram, ao nascimento, pontuação entre sete e oito, sendo caracterizados como tendo boa vitalidade. Dos neonatos oriundos de cesarianas, apenas 40% apresentaram pontuação entre sete e oito, enquanto que 60%, entre quatro e seis, ou seja, de acordo com a pontuação Apgar, nasceram com moderada vitalidade.

O exame hemogasométrico é de grande importância na avaliação do equilíbrio ácido-básico, pois pode fornecer informações fundamentais para o diagnóstico e o prognóstico de várias enfermidades dos bovinos (SUCUPIRA; ORTOLANI, 2003). Dentre as disfunções do equilíbrio ácido-básico, a acidose metabólica é a mais comumente encontrada, caracterizada por diminuição do pH e dos valores de bicarbonato sanguíneo (KANEKO, 1989; MARUTA; ORTOLANI, 2002).

O sangue venoso é rotineiramente utilizado para a realização de hemogametria por ser de mais fácil coleta do que o arterial, e por oferecer resultados muito mais confiáveis nos casos de acidose metabólica (DIBARTOLA, 1992).

Durante a fase de nascimento, o animal está sujeito a baixo suprimento de oxigênio. Os neonatos saudáveis sofrem de acidose discreta, sendo que os

animais nascidos de partos laboriosos apresentam, invariavelmente, níveis significativamente menores de pH sanguíneo (GARDINER, 1980).

Tal condição pode ser devida à reversão fisiológica da acidemia sofrida durante o parto, em virtude do início da atividade respiratória e do mecanismo de filtração renal, obedecendo ao novo padrão circulatório e respiratório estabelecido pelo organismo (BENESI, 1993; HASKINS, 1977).

Camargo (2010) encontrou, ao nascimento, a ocorrência de discreta acidose, para os cabritos nascidos de partos normais, e de acidose mais severa para os nascidos de cesarianas, os quais, às 24 horas de vida, já se encontravam bem próximos aos valores de referência, situados entre 7,35 e 7,45 (THRALL et al., 2006).

A colostrogênese, representa as secreções acumuladas da glândula mamária nas últimas semanas de gestação, que variam muito de indivíduo para indivíduo, assim como entre raças (LEVIEUX; OLLIER, 1999). Pode também ser entendida como a transferência das imunoglobulinas da circulação materna para a secreção mamária embora, na composição do colostro, estejam presentes outras substâncias além das imunoglobulinas, cujas funções, ainda não estão bem estabelecidas. Além da presença imunoglobulinas, o colostro também é fonte de nutrientes essenciais ao neonato (KINDLEIN, 2006).

A via pela qual os anticorpos maternos são transferidos ao feto é determinada pela estrutura da placenta. No caso dos bovinos, a placenta é sinepteliocorial, isto é, o epitélio coriônico está em contato direto com o tecido uterino. Assim sendo, a passagem de imunoglobulinas via placentária não ocorre e o neonato depende dos anticorpos recebidos através do colostro (JAINUDEEN; HAFEZ, 2000).

Este processo, denominado de transferência de imunidade passiva (TIP), é de extrema importância para a proteção neonatal (CAMPBELL et al., 1977). O nível de imunoglobulinas no colostro é proporcional a sua concentração no soro sanguíneo dos neonatos (SHUBBER et al., 1979).

O colostro é fonte de nutrientes essenciais ao neonato, mas também de outros constituintes não nutricionais, como as imunoglobulinas que, quando não atingem valores normais, levam a um aumento da mortalidade neonatal. Mas, o colostro também provoca mudanças morfofisiológicas no trato gastrointestinal dos bezerros (KINDLEIN, 2006).

Muitos pesquisadores citam que o colostro contém mais fatores não nutricionais que o leite e que os mesmos interferem na população microbiana intestinal, como também, têm efeito profundo sobre o trato gastrointestinal (proliferação, migração, diferenciação e apoptose das células epiteliais; síntese e degradação de proteínas; digestão, absorção, motilidade; desenvolvimento e funcionamento do sistema imune). Estes fatores exercem efeito sistêmico fora do trato gastrointestinal sobre o metabolismo e sistema endócrino, tônus vascular e sobre a homeostase, atividade e comportamento, além do crescimento sistêmico (BLUM, 2006).

Animais que nascem de partos laboriosos apresentam-se mais letárgicos, demoram mais para se levantar e, conseqüentemente, mamar o colostro (ALDRIDGE et al., 1992). Bezerros frutos de partos laboriosos são mais propensos a apresentarem acidose grave, o que resulta em menor absorção intestinal de imunoglobulinas (BOYD; HOGG, 1981; BESSER; GAY, 1994). Distocia e anóxia fetal também influenciam a transferência de imunidade passiva, diminuindo a absorção de imunoglobulinas (BESSER; GAY, 1990; BENESI, 1993).

White (1993) descreveu que parturição prolongada associada à anóxia e possível tração, pode resultar no nascimento de um bezerro fraco, impossibilitado de se levantar e de alcançar as tetas, fazendo também com que a vaca fique exausta e desinteressada em assumir o papel materno.

Como o colostro representa secreções acumuladas no úbere no final da prenhez, os nascimentos prematuros podem resultar em quantidade insuficiente deste leite. O gotejamento excessivo das secreções mamária antes do nascimento, as enfermidades na glândula mamária, nascimentos múltiplos, negligência nos cuidados maternos, principalmente em primíparas ou

inexperientes, a debilidade do recém-nascido, a sucção ineficiente ao mamar e/ou problemas físicos, são fatores que também propiciam a ocorrência de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) (TIZARD, 2002).

A falha na transferência de imunidade passiva colostrar pode ser verificada por muitos métodos, incluindo as formas diretas com medida de imunoglobulinas, como por exemplo, ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) e imunodifusão radial, ou de formas indiretas como a mensuração da proteína sérica total (PT) por refratometria, por turbidez com sulfato de zinco ou sulfito de sódio; das globulinas, e de suas frações eletroforéticas, principalmente a gamaglobulina. A atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT) também pode ser utilizada, uma vez que a atividade enzimática da GGT geralmente encontra-se aumentada no colostro, sendo uma das macromoléculas absorvidas pelo recém-nascido (HILL, 2010).

As quantidades séricas de imunoglobulinas, nas primeiras 48 horas de vida, estão relacionadas à saúde dos animais antes e depois do desmame e, indiretamente, relacionadas com o ganho de peso durante estes períodos, em virtude da maior frequência de enfermidades nos animais com baixas taxas de proteção passiva colostrar (WITTUM; PERINO, 1995).

A dosagem da quantidade de proteína total (PT) por refratometria baseia-se no princípio de que o aumento nas proteínas séricas maiores é causada pela absorção de imunoglobulinas. Na ausência de desidratação, PT acima de 5g/dL é considerada como associada à transferência passiva bem sucedida. Valores menores que 4,5g/dL são consistentes com FTIP, enquanto que valores entre 4,5 e 5,0g/dL são questionáveis (PARISH; HINES, 2006).

Em cordeiros, a atividade sérica de GGT em animais alimentados com colostro é 140 vezes maior do que em animais adultos. Entretanto, nos animais que não ingeriram colostro, a atividade sérica de GGT é similar a de indivíduos adultos (BRAUN et al., 1978).

É sabido que quase a totalidade dos trabalhos científicos desenvolvidos no Brasil e em outros países é realizada com bezerros e potros, com pouquíssima atenção para os animais das espécies ovina e caprina. Existem

escassos dados com relação às alterações clínicas e dos componentes sanguíneos em cordeiros recém-nascidos oriundos de cesarianas. Sem dúvida, os avanços da biotecnologia (FIV, clonagem) têm trazido grandes benefícios à pecuária nacional, principalmente no que tange à rápida melhoria genética dos rebanhos. Contudo, vários problemas têm sido observados em decorrência dos mesmos, tais como: a) maior intervenção aos trabalhos de parto em virtude da elevada taxa de distocias em fêmeas primíparas, causadas pelo seu pequeno diâmetro pélvico e/ou por fetos absolutos grandes gerados por estas biotecnologias; e b) necessidade de melhor e mais intensiva assistência ao recém-nascido, pelo desenvolvimento de inúmeras alterações orgânicas e funcionais (acidose respiratória e metabólica, falha de transferência de imunidade passiva, hipertensão, arritmias cardíacas, espessamento excessivo do cordão umbilical, dentre outras). Todavia, poucos profissionais conhecem e militam na área de neonatologia veterinária, sendo necessárias mais pesquisas que redundem em informações importantes para que os procedimentos, durante o período perinatal, tenham sucesso e auxiliem na redução das taxas de morbi-mortalidade dos animais recém-nascidos pecuários.

Objetivos

Objetivo geral:

- Determinar os parâmetros clínico-laboratoriais de cordeiros nascidos de partos eutócicos e cesarianas.

Objetivos específicos

- Determinar, avaliar e comparar o escore Apgar de cordeiros nascidos de partos normais e de cesarianas que foram realizadas sob anestesia inalatória e anestesia total intravenosa;

- Determinar, avaliar e comparar os valores dos parâmetros vitais de cordeiros nascidos de cesarianas que foram realizadas sob anestesia inalatória e anestesia total intravenosa;
- Avaliar os efeitos hemogasométricos nos cordeiros oriundos de partos eutócicos e nascidos de cesarianas que foram realizadas sob diferentes protocolos anestésicos, ao nascimento, aos 15 minutos, e após uma, 24 e 48 horas de vida;
- Determinar, avaliar e comparar o proteinograma e a atividade de gamaglutamiltransferase (GGT) séricos de cordeiros oriundos de partos eutócicos e nascidos de cesarianas que foram realizadas sob diferentes protocolos anestésicos, ao nascimento, às 24 e às 48 horas de vida, visando estabelecer índices de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP).

Referências

- ALDRIDGE, B.; GARRY, F.; ADAMS, R. Role of colostrum transfer in neonatal calf management: failure of acquisition of passive immunity. **Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.**, v.14, n.2, p. 265 -270, 1992.
- ANDERSEN, K. J.; BRINKS, J. S.; LEFEVER, D. G.; ODDER, K.G. The factors associated with dystocia in cattle. **Vet. Med.**, v. 88, p. 764-776, 1993.
- BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS**, 1990, Fortaleza-CE. Anais...Brasília : EMBRAPA-DIE, 1990. p.9-17.
- BENESI, F.J. Síndrome asfixia neonatal nos bezerros : importância e avaliação crítica. **Arq. Esc. Med. Vet. Universidade Federal da Bahia**, v.16, n.1, p.38-48, 1993.
- BESSER, T.E.; GAY, C.C. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, v.10, n.1, p.107-17, 1994.

- BESSER, T.E.; SCENZI, O.; GAY, C.C. Decreased colostral immunoglobulins absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.196, p.1239-1243, 1990.
- BLUM, J. Nutritional physiology of neonatal calves. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 90, n. 1-2, p. 1-11, 2006.
- BORN, E. Untersuchungen über den Einfluss der Schnittentbindung auf die Vitalität neugeborener Kälber. Tese (Doutorado). Tierärztliche Hochschule, Hannover, 1981, 47 p.
- BOYD J. W.; HOGG, R.A. Field investigations on colostrum composition and serum thyroxine, cortisol and immunoglobulin in naturally suckled dairy calves. **J. Comp. Pathol.**, v.91, n.2, p.193-203, 1981.
- BRAUN, J. P.; RICO, A. G.; BERNARD, P. Tissue and blood distribution of gamma-glutamyl transferase in the lamb and in the ewe. **Res. Vet. Sci.** v.25, p 47-40. 1978
- CAMARGO, D. G. **Avaliação do sistema APGAR (modificado por BORN, 1981) e dos níveis de cortisolemia, glicemia e de gases sanguíneos em cabritos nascidos de partos eutócicos e de cesariana** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista, Curso de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2010.
- CAMPBELL, S.G.; SIEGEL, M.J.; KNOWLTON, B.J. Sheep immunoglobulins and their transmission to the neonatal lamb. **N. Z. Vet. J.**, v. 25, p. 361-365, 1977.
- CHURCH, D. C. The classification and importance of ruminant animals. In: CHURCH, D. C. (Ed.). **The ruminant animal - Digestive physiology and nutrition. Englewood Cliffs: Prentice Hall**, 1988. cap.1. p. 564.
- DE BIASI, F. Anestesia e depressão fetal. **Seminário (apresentado à disciplina: Técnica anestésica em reprodução animal)** – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Araçatuba. 15f. 1999.
- DIBARTOLA, S.P. **Fluid therapy in small animal practice**. Philadelphia: Saunders, 1992. 720p.

- FEITOSA, F, L, F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 2 ed. São Paulo: Roca. 735p., 2008.
- GAIDO, S.R. A gestação e a anestesia. In: **ENCONTRO DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 3., 1997**, Araçatuba. Anais... Araçatuba: Colégio Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, p.10-16. 1997.
- GARDINER, R. Cerebral blood flow and oxidative metabolism during hypoxia and asphyxia in the new-born calf and lamb. **J. Physiol.**, v.305, p. 357-376, 1980.
- GASPARELLI, E. R. F. Influência do tipo de parto (eutócico e distócico) nos valores laboratoriais fisiológicos e imunológicos de bezerras nelore. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Curso de Medicina Veterinária**, Araçatuba, 2007.
- HASKINS, S. C. An overview of acid-base physiology. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 170, n.4, p. 423-428, 1977.
- HAUGHEY, K.G. Perinatal lamb mortality-its investigation, causes and control. **J.South Afr. Veter. Assoc.**, v.62, p.78-91, 1991.
- HEINRICH, A. J.; WELLS, S. J.; LOSINGER, W. C. A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States. **J Dairy Sci**, v.78, n.12, p.2831-2837, 1995.
- HILL, J. A. G. Transferência de imunidade passiva colostrar em bezerras neonatas da Região Metropolitana de Curitiba, Palmeira e Carambeí, Estado do Paraná e suas interrelações. 149 f. **(Doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo (2010).
- JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Gestation, prenatal physiology and parturition. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reproduction in farm animals**. 7.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p.140-155.
- JONKER, F. H.; VAN GEIJN, H. P.; CHAN W. W.; RAUSCH, W.D.; VAN DER WEIJDEN, G.C.; TAVERNE, M.A. Characteristics of fetal heart rate changes during the expulsive stage of bovine parturition in relation to fetal outcome. **Am. J. Vet. Res.**, v.57, p. 1373-1381, 1996.
- KANEKO, J. J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1989. 932 p.

- KINDLEIN, L. Efeito do IgG e IGF-I as primeiras refeições lácteas sobre a flutuação sérica e características do epitélio intestinal em bezerros recém-nascidos. (2006). 100 f. **(Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, USP, Piracicaba, 2006.
- KNOTTENBELT, D.C.; HOLDSTCK, N.; MADIGAN, J.E. **Equine neonatology: medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 508p. 2004.
- LEVIEUX, D.; OLLIER, A. Bovine immunoglobulin G, beta-lactoglobulin, alpha-lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum period. **Journal of Dairy Research**, v. 66, n. 3, p. 421-430, 1999.
- LISBOA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, M. L.; TEIXEIRA, C.M.C. Efeito da idade sobre o equilíbrio ácido básico de bezerras saudáveis no primeiro mês de vida. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.39, n.3, p. 136-142, 2002.
- MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; MACEDO, L. G. P. Mortalidade de cordeiros: causas e soluções, 2010. Acesso em 14 fev 2011. <http://www.aspaco.org.br/materias.php?id=876>
- MARUTA, C. A.; ORTOLANI, E. L. Susceptibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal : II – Acidose metabólica e metabolização de lactato-L. **Ciênc. Rural**, v.32, n.1, p.61-65, 2002.
- MASSONE, F. Anestesia para cesarianas, p.184-187. In: **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas, texto e atlas**. 5.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2008.
- MEIJERING A. Dystocia and stillbirth in cattle: a review of causes, relations and implications. **Livest. Prod. Sci.**, v. 11, n.2, p. 143-177, 1984.
- MÜLLING, M. Asphyxie des neugeborenen kalbes. Der **Praktische Tierarzt**, v. 58, p. 78-80, 1976.
- NOWAK, R. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**. v.49, n.1, p.61-72, 1996.
- OSINGA, A. **Endocrine aspects of bovine dystocia with special reference to estrogens**. **Theriogenology**, v.10, p.114-166, 1978.

- PARISH, S. M.; HINES, M. T. Distúrbios imunológicos. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 1589-1613.
- RADOSTITS, O. M.; BLOOD D.C.; GAY, C.C. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737 p. 2002.
- RAFFE, M.R.; CARPENTER, R.E. Anesthetic management of cesarean section patients, p.955-967. In: Tranquilli, W.J.; Thurmon, J.C.; Grimm, K.A. Lumb & Jones: **Veterinary anaesthesia and analgesia**. 4.ed. Blackwell Publishing, Ames. 2007.
- RAY, D.E.; HANSEN, W.J.; THEURER, C.B. Physical stress and corticoid levels of stress. **J. Anim. Sci.**, v. 34, p. 900, 1972.
- ROBERTS, S.J. **Veterinary obstetrics and genital diseases**. 3.ed. SJ Roberts, North Pomfret, 1986.
- SEGRE, C.A.M.; ARMELLINI, P.A. **RN**. São Paulo: Sarvier, 1981. 44p.
- SETOYAMA, K.; SHINZATO, T.; MISUMI, K.; FUJIKI, M.; SAKAMOTO, H. Effects of propofol-sevoflurane anesthesia on the maternal and fetal hemodynamics blood gases, and uterine activity in pregnats goats. **J. Med. Vet. Sci.**, v.65, n.10, p.1075-1081, 2003.
- SHUBBER, A. H.; DOXEY, D. L.; BLACK, W. J.; FITZSIMONS, J. Immunoglobulin levels in ewe colostrums and in lamb serum. **Res. Vet. Sci.** v. 27, p. 283-285. 1979.
- SUCUPIRA, M.C.A.; ORTOLANI, E.L. Uso de sangue arterial e venoso no exame do equilíbrio ácido-básico de novilhos normais ou com acidose metabólica. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 863-868, 2003.
- THRALL, M. A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 582 p. 2006.
- TIZARD, I. **Imunologia Veterinária**. 6 ed. São Paulo : Livraria Roca, 532 p. 2002.

VAALA, W. E.; HOUSE, J. K. Adaptação, asfixia e reanimação perinatais. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 266-276.

VAALA, W. E.; HOUSE, J. K. MADIGAN, J. E. Conduta Inicial e Exame Físico do Neonato. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 277-293.

WHITE, D. G. Colostral supplementation in ruminants. **The Compendium of Continuing Education Veterinary Practice**, v. 15, n.3, p. 335-342, 1993.

WITTUM, T. E.; PERINO, L. J. Passive immune status at post partum hour 24 and long-term health and performance of calves. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n.9, p.1149-1154, 1995.

WOOD, C. E. Control of parturition in ruminants. **J. Reprod. Fertil.Suppl.**, v.54, p.115-126, 1999.

CAPÍTULO 2 – Avaliação da vitalidade de cordeiros nascidos de partos eutócicos e cesarianas.

RESUMO – O trabalho teve o objetivo avaliar a vitalidade de cordeiros nascidos de parto normal e de cesariana, ao longo das primeiras 48 horas de vida, por meio da pontuação no escore Apgar e do seu comportamento. Os animais foram divididos em três grupos, sendo o primeiro constituído por cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e os outros dois de cesarianas, porém com dois protocolos anestésicos diferentes, ou seja, anestésias inalatória (INAL) e total intravenosa (ATI). Os animais do grupo NORMAL obtiveram pontuação maior no escore Apgar. Ao nascimento e aos 15 minutos, 93,75% dos cordeiros do grupo NORMAL obtiveram pontuação máxima (7-8), enquanto que nenhum dos animais nascidos de cesarianas atingiu essa pontuação, ao nascimento. Aos 15 minutos, 25,00% dos animais do grupo INAL receberam a mesma soma de pontos. A frequência cardíaca permaneceu praticamente inalterada para ambos os grupos, com tendência à diminuição dos valores, às 24 horas, para animais do grupo ATI. A frequência respiratória (FR), ao nascimento, foi significativamente menor nos animais nascidos de cesarianas (26 ± 25 mpm, INAL; 5 ± 5 mpm, ATI), encontrando-se, porém, próxima aos valores dos animais do grupo NORMAL, aos 60 minutos. Constatou-se tendência à diminuição nos valores de temperatura até os 15 minutos de vida em todos os grupos, prolongando-se até os 60 minutos nos animais pertencentes ao grupo ATI.

Palavras-chave: cordeiros, Apgar, distocias, nascimento, asfixia

Evaluation of vitality in lambs born by normal delivery and cesarean section

SUMMARY - The aim of this study was to evaluate vitality of lambs born by normal delivery and cesarean section, during 48 hours of life, by means of Apgar score and by behavior. The animals were divided into three groups. The first group was formed with lambs born by normal delivery (NORMAL) and the other two groups were formed with lambs, born by cesarean sections, but with two different anesthetic protocols, one used inhalation anesthesia (INAL) and the other total intravenous anesthesia (TIVA). Lambs in the NORMAL group obtained higher pontuation in Apgar score. At birth and 15 minutes, 93.75% of lambs NORMAL group obtained maximum score (7-8), while no lambs born by cesarean section obtained this score at birth. At 15 minutes, 25.00% of the lambs INAL group received the same score. The heart rate remained virtually unchanged for both groups, with a tendency to decrease values, at 24 hours for group TIVA animals. The respiratory rate at birth for the animals delivered by cesarean section (26 ± 25 bpm, INAL; 5 ± 5 bpm, TIVA) was significantly lower than for the ones of the normal delivery. Nevertheless, that value at 60 minutes was found quite close. A tendency for decreasing temperature values was verified until the 15 minutes in all groups, lasting until 60 minutes in animals in the TIVA group.

Keywords: lamb, APGAR, dystocia, birth, asphyxia

Introdução

A adaptação do neonato à vida extra-uterina é lenta (NOWAK et al., 2000). As adaptações que resultam em modificação da circulação fetal para a adulta requerem transição, momento em que o sistema cardiorrespiratório sofre alterações significativas (KNOTTENBELT et al., 2004).

A asfixia neonatal (acidose neonatal) é um complexo patológico que acomete ruminantes recém-nascidos, principalmente bezerros, e que tem a sua origem já no meio intra-uterino e/ou durante o processo do parto, quando o feto tem passagem muito demorada para o meio extra-uterino (BENESI, 1993).

Os neonatos têm o centro termorregulador ainda não completamente desenvolvido e, por isso, frequentemente apresentam temperatura corpórea de 0,5°C a 1,0°C mais elevada que os animais adultos, situando-se entre 39,0°C a 40,5°C, para cordeiros (VAALA; HOUSE, 2006).

De maneira geral, a coloração normal para as mucosas é rósea clara, com discretas variações. Os animais, ao nascimento, apresentam coloração rósea menos intensa (FEITOSA, 2008).

Na medicina humana a vitalidade do bebê recém-nascido é avaliada nos primeiros minutos de vida extra-uterina empregando-se o sistema de avaliação desenvolvido por Apgar (1953). Este sistema foi desenvolvido para avaliar, de forma simples, através de pontuação, o grau de vitalidade do neonato, sendo possível que pessoas com o mínimo de treinamento possam executá-lo (KNOTTENBELT et al., 2004), na detecção de sinais precoces de asfixia periparto (VAALA ; HOUSE, 2006).

Em 1981, Born modificou o sistema previamente adaptado por Mülling (1976) para exame de bezerros recém-nascidos em dois dos critérios de julgamento, a saber: os parâmetros tônus muscular e movimentação passaram a ser avaliados pela movimentação da cabeça sob estímulo com água fria, e as respostas reflexas óculo-palpebral e interdigital, associadas à coloração das mucosas e à respiração.

Segundo Knottenbelt et al. (2004), o teste Apgar, utilizado em potros, apresenta resultados mais fiéis quando empregado no intervalo entre um e três minutos de vida. Já, Vaala et al. (2006), relataram que o teste Apgar, em bezerros, é mais fidedigno quando realizado entre 10 e 15 minutos pós-parto.

Outra maneira menos objetiva para avaliar a vitalidade dos neonatos seria através da observação e da mensuração do tempo em que os neonatos demoram a realizar determinados movimentos espontâneos, tais como: tempo para se posicionar em decúbito esternal, para se manter em pé e para realizarem a primeira mamada, ou a combinação dessas atitudes, associadas aos parâmetros vitais (BOYD, 1989).

Normalmente, quando há indicação de cesariana, vários fenômenos encontram-se associados. Entre os mais importantes, cita-se a emergência requerida à distocia materna e/ou fetal, tornando o ato cirúrgico e a anestesia mais difíceis. Nestes casos, o risco de morte aumenta, pois ocorrem eventos fisiológicos que alteram a resposta da paciente e do feto em relação ao anestésico (MASSONE, 2008).

Os agentes anestésicos que afetam o sistema nervoso central materno produzem os mesmos efeitos no feto, que são caracterizados, geralmente, por depressão e viabilidade diminuída (RAFFE; CARPENTER, 2007). A oxigenação uterina é diretamente proporcional à pressão de perfusão e indiretamente proporcional à resistência vascular uterina, ou seja, como na gestante anestesiada há diminuição na circulação uterina, pode haver redução na viabilidade fetal (GAIDO, 1997).

A biotransformação dos fármacos realizada pelo feto não é tão eficiente como no adulto, pois seu sistema enzimático microsomal não está completamente desenvolvido (GAIDO, 1997). Como a função renal do feto ainda não é eficiente, a excreção dos fármacos torna-se prejudicada (MASSONE, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a vitalidade e os parâmetros vitais de cordeiros nascidos de partos normais e cesarianas eletivas.

Material e Métodos

O grupo parto normal (NORMAL) foi composto por 16 cordeiros (nove fêmeas e sete machos), mestiços Suffolk, obtidos de 12 partos. O grupo de cesariana com anestesia inalatória (INAL) foi representado por oito cordeiros (duas fêmeas e seis machos), mestiços Suffolk, provenientes de cinco intervenções; por fim, o grupo de cesariana com anestesia total intravenosa (ATI), foi constituído por 12 cordeiros (quatro fêmeas e oito machos), mestiços Suffolk e Texell, oriundos de sete operações.

Os parâmetros vitais frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura (TR), associados ao tempo de preenchimento capilar (TPC) e à coloração da mucosa ocular dos cordeiros, foram avaliados imediatamente após o nascimento (M_0), 15 minutos após (M_{15}), 60 minutos após (M_{60}), 24 horas após (M_{24}) e 48 horas pós-nascimento (M_{48}). A vitalidade foi realizada utilizando o escore Apgar, modificado por Born (1981), somente nos três primeiros momentos (M_0 , M_{15} , e M_{60}), e o comportamento, pela mensuração em minutos, dos intervalos entre o nascimento e o posicionamento em decúbito esternal, entre o nascimento e a adoção de posição quadrupedal, bem como entre o nascimento e realização da primeira mamada.

Para a avaliação da vitalidade dos cordeiros pelo escore Apgar modificado por Born (1981) (Quadro 1), utilizaram-se os seguintes itens, pontuados de zero a dois: a) movimentação da cabeça com água fria (zero – ausente; um - diminuída; dois - espontânea e com movimentos ativos); b) resposta reflexa óculo-palpebral e interdigital (zero – ausente; um – reação débil, um reflexo presente; dois – reação imediata, dois reflexos presentes); c) tipo de respiração (zero – imperceptível; um- lenta e irregular; dois – rítmica e profundidade normal); e d) coloração das mucosas (zero – branca/azulada; um – azulada e dois – rósea-avermelhada), com pontuação interpretada da seguinte forma (Quadro 2): sete a oito representa boa vitalidade; quatro a seis

caracteriza moderada vitalidade; e, de zero a três, como pontuação de baixa vitalidade (deprimido).

Quadro 1 – Escore Apgar, modificado por Born (1981), utilizado para avaliação dos cordeiros.

Parâmetros	Zero	Um	Dois
Cor das mucosas	Branca/azulada	Azulada	Rósea-avermelhada
Resposta à água fria	Ausente	Diminuída	Espontânea
Respiração	Imperceptível	Lenta e irregular	Rítmica
Reflexo inter-digital e óculo-palpebral	Ausente	Reação débil; Um presente	Reação imediata; Dois presentes

Quadro 2 – Interpretação da soma da pontuação obtida no escore Apgar, modificado por Born (1981).

Pontuação	Vitalidade
0 – 3	Baixa (deprimido)
4 – 6	Moderada
7 - 8	Boa

Para as ovelhas que integraram o grupo NORMAL estimava-se o mês de parição, sendo necessária a permanência do pesquisador no local para detectar o momento do parto e realizar as avaliações.

Para se determinar a data de cobertura das ovelhas que foram utilizadas nas cesarianas, foi necessário marcar a região do peito do macho, iniciando com cor mais clara para cor mais escura, com a mistura de pó colorido xadrez (Lanxess®) e óleo, sendo aplicado a intervalo de dois dias, com a cor trocada a cada 15 dias. Nenhum protocolo para indução de cio foi utilizado. Para a

confirmação da prenhez, foram realizadas duas ultrassonografias, sendo a primeira transretal após 45 dias da última cobertura, e a outra transabdominal, após 60 dias. Com a data de cobertura das ovelhas conhecida, a realização das cesarianas foi determinada levando-se em consideração a data de parição (143 a 145 dias), associada aos sinais prodrômicos do parto, a saber: relaxamento dos ligamentos pélvicos, vulva edemaciada e hiperêmica, bem como a presença de colostro nas glândulas mamárias.

As cesarianas foram realizadas sempre pelo mesmo cirurgião, pelo flanco esquerdo, de acordo com Tibary e Van Metre (2004). Da mesma forma, os neonatos dos diferentes grupos foram sempre avaliados pela mesma equipe.

As ovelhas utilizadas para cesariana eletiva foram distribuídas em dois grupos, sendo submetidas a protocolos anestésicos diferentes. Os animais do Grupo Inalatória (INAL) receberam butorfanol¹ (0,2mg/kg IV) associado à acepromazina² (0,05mg/kg IV) como medicação pré-anestésica (MPA), induzidos e mantidos anestesiados com sevoflurano³.

Os animais do Grupo Anestesia Total Intravenosa (ATI) foram submetidos à mesma MPA do grupo INAL. A indução foi realizada com quetamina⁴ (2mg/kg, IV) associada ao midazolam⁵ (0,04mg/kg, IV). A manutenção anestésica foi realizada com infusão contínua de quetamina (2mg/mL) associada à xilazina⁶ (0,05mg/ml) e ao éter gliceril guaiacól⁷ (5%), com taxa de infusão de 2mL/kg/hora, controlada através de bomba de infusão⁸.

Após a realização da cesariana, foi necessária a reanimação dos neonatos, que obedece os seguintes procedimentos:

- 1- Após secção do cordão umbilical, envolvê-lo em pano limpo e seco (Fig. 1);

¹ Torbugesic - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

² Acepran 0,2% - Vetnil Ind. e Com. De Produtos Veterinários Ltda. - Louveira, SP, Brasil

³ Sevorane - Abbott Laboratórios do Brasil Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Vetaset - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

⁵ Dormire - Cristália Produtos Químicos e Farmacêutico Ltda, Itapira-SP, Brasil

⁶ Dopaser - Hertape Calier Saúde Animal S/A, Juatuba-MG, Brasil

⁷ EGG (Éter Gliceril Guaiacol) - Henrifarma Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, São Paulo-SP, Brasil

⁸ Bomba de infusão peristáltica Samtronic Mod. ST550T2. São Paulo, SP, Brasil.

- 2- Posicioná-lo de cabeça para baixo, por alguns segundos (20 segundos, no máximo), e realizar fricção na área pulmonar sentido caudo-cranial conjuntamente, para drenagem de maior parte do líquido que preenche os pulmões e as vias aéreas superiores (Fig. 2);
- 3- Com o animal em decúbito lateral, realizar fricção sob a área do pulmão para saída de líquido e estimular o início da respiração; se o animal ainda apresentar dificuldade respiratória, posicioná-lo novamente de cabeça para baixo e realizar o procedimento número 2 e/ou com um auxílio de um sugador realizar sucção das vias aéreas e da cavidade oral (Fig. 3);
- 4- Continuar a secar o animal com panos limpos (Fig. 4);
- 5- Após estabelecimento do padrão respiratório, deixar os animais envoltos por cobertores até completa recuperação anestésica (Fig. 5);
- 6- Fornecimento de colostro, previamente ordenhado da própria mãe, pelo uso de mamadeiras, no momento em que os animais apresentarem reflexo de sucção (Fig. 6).



Tanto os cordeiros do grupo NORMAL, quanto os dos grupos INAL e ATI, foram mantidos com suas mães em baias, recebendo silagem de milho e 200g de ração/dia. As ovelhas submetidas às cesarianas foram alojadas nas baias 30 dias antes do parto e, as do grupo de parto normal, permaneceram em piquetes, sendo levadas, após a parição, para baias individuais.

Para minimizar possíveis alterações nos parâmetros avaliados, não foi permitida modificação de seu posicionamento durante todo o período de avaliação. Os cordeiros permaneceram, nos momentos M_{24} e M_{48} , juntos ou próximos às suas mães, evitando-se maior estresse em decorrência da separação materna.

Os dados foram submetidos à análise de variância com medidas repetidas, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey no nível de significância de 5%. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias, pré-requisitos necessários para a análise de variância. Entretanto, as variáveis vitalidade e coloração da mucosa foram analisadas pelo teste exato de Fisher em cada momento e a variável posicionamento foi analisada usando o teste de Kruskal-Wallis para comparar os grupos em cada momento. As estatísticas foram consideradas significativas quando $P < 0,05$ e foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System)⁹ (ZAR, 1998).

Resultados e Discussão

Na tentativa de se igualar o número final de cordeiros nos grupos nascidos de cesarianas, realizaram-se sete cesarianas com anestesia total intravenosa e apenas cinco cirurgias com anestesia inalatória, obtendo-se o

⁹ SAS Institute Inc. 2009. **SAS OnlineDoc® 9.2**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

total de 12 cordeiros pra o grupo ATI e oito cordeiros para grupo INAL. Contudo, no grupo ATI, apenas seis animais sobreviveram até o período final (48 horas), sendo que dois óbitos ocorreram antes dos 15 minutos de vida, um antes de completar uma hora de nascido, um na primeira hora pós-nascimento, e dois com 30 horas de idade.

O exame das mucosas (Tab. 1), ao nascimento e nos demais momentos, demonstrou coloração pálida em apenas um dos 16 animais do grupo NORMAL. Entretanto, os outros 15 apresentaram coloração de mucosa que variou de rósea clara à rósea, o que é considerado normal para animais recém-nascidos. Dos cordeiros do grupo INAL, três apresentavam, ao nascimento, mucosas com coloração cianótica, dois mucosas de coloração avermelhada e três com coloração rósea. Porém, todos os animais já apresentavam, na primeira hora de vida, mucosas róseas. Por outro lado, todos os animais (12) do grupo ATI apresentaram mucosas cianóticas ao nascimento, com progressiva normalização de sua coloração ao longo das 48 horas. Essa alteração na coloração deveu-se ao fato de que os animais nascidos de cesarianas sofrem asfixia durante o processo de parto demorado (BENESI, 1993), além de que, a ovelha em situação de dor e ansiedade, pode desencadear hiperventilação associada à redução de pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2). Esta redução está relacionada à diminuição do fluxo sanguíneo uterino e umbilical, que pode promover hipóxia fetal (GAIDO, 1997). Tal evolução demonstrou maior e melhor equilíbrio da hematose com o passar das horas e consequente ingestão do colostro, administrado por mamadeira, nos animais nascidos de cesarianas.

Avaliando-se a frequência cardíaca (Tab. 2) dos cordeiros, não se observou diferença significativa entre os momentos nos diferentes grupos, sendo menor e significativamente diferente no grupo ATI quando comparada com os outros dois grupos, às 24 horas. Entretanto, ao se avaliar a frequência respiratória (Tab. 2), denotou-se diferença entre os momentos nos

grupos INAL e ATI, e quando os momentos M_0 e M_{15} nos diferentes grupos foram comparados. Deve-se ressaltar que este fármaco, por ser altamente lipossolúvel e apresentar baixo peso molecular, atravessa rapidamente a barreira placentária (MASSONE, 2008), promovendo, na dependência da profundidade anestésica da mãe, proporcional depressão no feto (RAFFE; CARPENTER, 2007). Sabe-se que estes agentes halogenados são eliminados através da respiração (95%), o que favorece a sua eliminação nos neonatos. Todavia, os anestésicos que sofrem biotransformação hepática e eliminação renal têm efeito exacerbado sobre os parâmetros vitais dos neonatos, por terem suas funções renais e hepáticas, ainda imaturas (GAIDO, 1997; PETTIFER & GRUBB, 2007; MASSONE, 2008).

Ao comparar a temperatura retal média nos diferentes momentos e grupos, observou-se que o grupo NORMAL apresentou menor queda quando comparada àquelas dos outros grupos. As TRs encontradas nos cordeiros do grupo NORMAL encontraram-se próximas às descritas por Rodrigues et al. (2007), que relataram valores de TR de $39,7 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e de $39,4 \pm 0,4^\circ\text{C}$, ao nascimento e uma hora de vida, respectivamente. Entretanto, constatou-se redução nos valores médios de TR somente até o M_{15} nos animais do grupo INAL, enquanto esse declínio da temperatura perdurou até o M_{60} , no grupo ATI. Contudo, os cordeiros do grupo INAL e ATI apresentaram, aos 15 minutos, valores de TR significativamente menores, quando comparados àqueles do grupo NORMAL. Isto pode ter ocorrido, talvez, pela maior depressão dos animais do grupo ATI ao nascimento do que nos neonatos do grupo INAL.

Esta menor vitalidade dos cordeiros do grupo ATI encontra-se demonstrada na tabela 3, onde, ao nascimento, 83,33% e 16,67% dos animais mostravam-se com baixa e moderada, respectivamente. Aos 15 minutos de vida, 30,00% encontrava-se com baixa vitalidade, e 70,00% com moderada, e, aos 60 minutos do nascimento, 88,89% mostrava-se com moderada vitalidade e 11,11% com baixa, ao contrário dos animais do grupo

NORMAL, que apresentavam vitalidade considerada normal (93,75%), tanto ao nascimento como aos 15 minutos de nascidos.

Possivelmente, tal alteração comportamental deveu-se aos fármacos utilizados, que, ao atravessarem a barreira placentária, interferiram na viabilidade fetal, tendo em vista que os agentes que atuam no sistema nervoso central da mãe também podem produzir efeitos nos respectivos fetos, tais como depressão e diminuição na viabilidade, como anteriormente descrito (RAFFE; CARPENTER, 2007). A mais rápida recuperação dos animais do grupo INAL deveu-se a eliminação do anestésico, em decorrência do início dos movimentos respiratórios espontâneos dos cordeiros após a secção do cordão umbilical.

Observou-se que a reação dos cordeiros nascidos de partos eutócicos ao estímulo da água fria sobre a cabeça diminuiu com o passar dos minutos, sendo, tal procedimento, totalmente ignorado pelos mesmos, aos 60 minutos, o que influenciou diretamente a pontuação final do escore Apgar modificado por Born (1981).

Ao avaliar a vitalidade dos cordeiros, pela mensuração, em minutos, dos intervalos de tempo em que levaram para adotar decúbito esternal, posicionar-se em estação e realizar a primeira mamada, foi possível observar que houve diferença significativa, somente nos dois primeiros parâmetros, entre o grupo NORMAL e CESARIANAS. O intervalo necessário para os cordeiros do grupo NORMAL (Tab. 4) posicionar-se em estação variou entre oito e 35 minutos (min), sendo o valor máximo maior que o valor descrito por Vaala e House (2006), 30 minutos, porém bem mais lentos que os avaliados por Turquino (2010), que descreveu valores de $11,44 \pm 7,61$ min para adotarem posição quadrupedal.

Ressalta-se que, de maneira geral, os animais nascidos de cesarianas mostraram-se mais lentos (intervalo entre 65 - 250 min, para INAL; 35 - 910 min, para ATI). Destaca-se o elevado tempo que os animais do grupo ATI despenderam para se manterem em estação quando comparado com os dos

outros grupos. Dwyer (2003) relatou que animais nascidos de distocia podem sofrer efeitos negativos na sua vitalidade, já que neonatos que precisam de ajuda (tração) para nascer, são mais lentos para desenvolver os reflexos normais, bem como para se manter em estação e realizar a primeira mamada, quando comparados aos nascidos de parto eutócico (ALDRIDGE et al., 1992). Ao comparar o intervalo entre o nascimento e a primeira mamada, não houve diferença significativa entre os grupos, considerando que a primeira mamada dos animais nascidos de cesarianas foi na mamadeira, assim que estes apresentavam reflexo de sucção.

Fato interessante deu-se à excelente habilidade materna apresentada por todas as ovelhas após a parição. Sabe-se que o vínculo materno nos ovinos é mediado pelo mecanismo olfatório. O parto dispara a liberação de monoaminas, aminoácidos e ocitocina dentro do bulbo olfatório, estimulando a atração ao líquido amniótico e aceitação do cordeiro (VAALA et al., 2006). Entretanto, esperava-se elevada taxa de rejeição, aos respectivos cordeiros, das ovelhas submetidas às cesarianas eletivas, tendo em vista o não reconhecimento de suas crias logo após o nascimento, já que este estímulo olfatório muito provavelmente não ocorreu. Contudo, a interação ovelha-cordeiro foi logo demonstrada nos períodos iniciais de recuperação anestésica das mães, e se manteve ao longo do tempo de avaliação dos recém-nascidos.

Conclusões

Os dados obtidos permitem concluir, que: a utilização do escore Apgar, modificado por Born (1981), pode ser utilizada em cordeiros até os 15 minutos de vida. Os animais nascidos de cesarianas possuem vitalidade inferior aos nascidos de partos normais ao longo dos primeiros 15 minutos de

vida, normalizando-se, entretanto, às 48 horas; os parâmetros vitais de cordeiros nascidos de partos eutócicos e de cesarianas tendem à estabilização ao longo das 48 horas pós-nascimento; e, por fim, que animais nascidos de cesarianas necessitam de mais e maiores cuidados especializados ao nascimento.

Referências

ALDRIDGE, B.; GARRY, F.; ADAMS, R. Role of colostrum transfer in neonatal calf management: failure of acquisition of passive immunity. **Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.** v.14 n. 2, p.265 -70. 1992.

APGAR V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. **Curr Res Anesth Analg.** V.32 p.260–267. 1953

BENESI, F.J.. Síndrome asfíxia neonatal nos bezerros: importância e avaliação crítica. **Arq. Esc. Med. Vet. Universidade Federal da Bahia.** V.16 n.1 p.38-48. 1993

BORN, E. Untersuchungen über den Einfluss der Schnittentbindung auf die Vitalität neugeborener Kälber. **Tese (Doutorado).** Tierärztliche Hochschule, Hannover. P.47. 1981

BOYD, J.W.. Relationships between acid-base balance, serum composition and colostrum absorption in newborn calves. **British Veterinary Journal.** V.145 n.3 p.249-256. 1989

DWYER, C.M. Behavioral development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. **Theriogenology.** V.59 p.1027-1050. 2003.

FEITOSA, F, L, F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico.** 2 ed. Roca:São Paulo, 735 p. 2008.

GAIDO, S.R. **A gestação e a anestesia.** Encontro de Anestesiologia Veterinária, Araçatuba, SP, p.10-16. 1997.

KNOTTENBELT, D.C.; HOLDSTOCK, N.; MADIGAN, J.E. **Equine neonatology: medicine and surgery.** Elsevier. 508 p. 2004.

- MASSONE, F. Anestesia para cesarianas,. In: **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas, texto e atlas**. 5.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. p.184-187. 2008.
- MÜLLING, M. Asphyxie des neugeborenen kalbes. **Der Praktische Tierarzt**. V.58 p. 78-80. 1976.
- NOWAK, R.; PORTER, R.H.;LÉVY, F.; ORGEUR, P.; SCHAAL, B. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. **Rev. Reprod**. V.5 p.153-163. 2000.
- PETTIFER, G.R.; GRUBB, T. L. Neonatal and geriatric patients. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. LUMB; JONES: **Veterinary anaesthesia and analgesia**. 4.ed. Blackwell Publishing, Ames. p.985-991. 2007.
- RAFFE, M.R.; CARPENTER, R.E. Anesthetic management of cesarean section patients, In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. LUMB; JONES: **Veterinary anaesthesia and analgesia**. 4.ed. Blackwell Publishing, Ames. p.955-967. 2007.
- RODRIGUES, J.A.; VEIGA, G.A.L.; SILVA, L.C.G.; LÚCIO, C.F. & VANNUCHI, C.I. **Avaliação por escore APGAR, temperatura e hemogasometria arterial em neonatos da espécie ovina**. Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Curitiba, p.23. 2007.
- TIBARY, A.; VAN METRE, D. Surgery of the sheep and goat reproductive system and urinary tract. In: FUBINI, S.L; DUCHARME, N.G. **Farm animal surgery**. St. Louis: Saunders, 2004. Cap.19, p.527-547.
- TURQUINO, C.F. **Transferência de imunidade passiva e comportamento de cordeiros de corte recém-nascidos**. 74f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- VAALA, W.E., HOUSE, J.K. Adaptação, asfixia e reanimação perinatais,. In: SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. Manole, São Paulo. p.266-276. 2006.

VAALA, W. E.; HOUSE, J. K. MADIGAN, J. E. Conduta Inicial e Exame Físico do Neonato. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 277-293.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 930p.

Tabela 1 – Porcentagem (%) e coloração de mucosa ocular, de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI) desde o nascimento até as 48 horas de vida – Araçatuba, SP – 2011

MOMENTO	COLORAÇÃO MUCOSA	NORMAL		CESARIANAS				P ⁽¹⁾
				INAL		ATI		
		n	%	n	%	n	%	
M ₀	Pálida	1	6,25	-	-	-	-	<0,0001
	Rósea	15	93,75	3	37,50	-	-	
	Avermelhada	-	-	2	25,00	-	-	
	Cianótica	-	-	3	37,50	12	100,00	
M ₁₅	Pálida	1	6,25	-	-	3	30,00	0,0001
	Rósea	15	93,75	3	37,50	3	30,00	
	Avermelhada	-	-	5	62,50	4	40,00	
	Cianótica	-	-	-	-	-	-	
M ₆₀	Pálida	1	6,25	-	-	-	-	0,1020
	Rósea	15	93,75	8	100,0	6	66,67	
	Avermelhada	-	-	-	-	2	22,22	
	Cianótica	-	-	-	-	1	11,11	
M ₂₄	Pálida	1	6,25	-	-	-	-	1,0000
	Rósea	15	93,75	8	100,0	6	100,0	
M ₄₈	Pálida	1	6,25	-	-	-	-	1,0000
	Rósea	15	93,75	8	100,0	6	100,0	

⁽¹⁾ teste exato de Fisher

Tabela 2 – Médias (\bar{x}) e desvios padrões (S) dos valores dos parâmetros vitais, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI) desde o nascimento até as 48 horas de vida – Araçatuba, SP – 2011

VARIÁVEL	MOMENTO	NORMAL		CESARIANAS			
				INAL		ATI	
		n	$\bar{x} \pm S$	n	$\bar{x} \pm S$	n	$\bar{x} \pm S$
FC	M ₀	16	166 ± 48	8	138 ± 44	12	127 ± 53
	M ₁₅	16	175 ± 33	8	150 ± 41	10	159 ± 37
	M ₆₀	16	178 ± 31	8	187 ± 44	8	175 ± 33
	M ₂₄	16	189 ± 20 ^A	8	184 ± 42 ^A	8	148 ± 35 ^B
	M ₄₈	16	169 ± 28	8	184 ± 21	6	193 ± 35
FR	M ₀	16	64 ± 27 ^A	8	26 ± 25 ^{dB}	12	5 ± 5 ^{CB}
	M ₁₅	16	72 ± 20 ^A	8	52 ± 29 ^{abAB}	10	33 ± 23 ^{bB}
	M ₆₀	16	73 ± 17	8	68 ± 15 ^a	8	62 ± 23 ^a
	M ₂₄	16	75 ± 18	8	74 ± 12 ^a	8	87 ± 34 ^a
	M ₄₈	16	85 ± 32	8	78 ± 35 ^a	6	62 ± 11 ^a
TR	M ₀	16	39,3 ± 0,5 ^{aA}	8	38,2 ± 0,8 ^{bB}	12	39,0 ± 0,8 ^{aA}
	M ₁₅	16	38,2 ± 1,3 ^{bA}	8	36,8 ± 0,6 ^{cB}	10	36,4 ± 1,3 ^{bB}
	M ₆₀	16	38,2 ± 1,3 ^{bA}	8	37,1 ± 1,0 ^{cA}	8	34,6 ± 2,4 ^{cB}
	M ₂₄	16	38,9 ± 0,4 ^{ab}	8	39,0 ± 0,4 ^{ab}	8	39,0 ± 0,4 ^a
	M ₄₈	16	39,3 ± 0,8 ^a	8	39,4 ± 0,4 ^a	6	38,8 ± 0,8 ^a

^{a A} Médias seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Tabela 3 – Escore de vitalidade (número de animais e porcentagem), por meio do escore Apgar, de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI) desde o nascimento até aos 60 minutos de vida – Araçatuba, SP – 2011

MOMENTOS	VITALIDADE	NORMAL		CESARIANAS				P ⁽¹⁾
		n	%	INAL		ATI		
				N	%	n	%	
M ₀	Baixa(0-3)	-	-	6	75,00	10	83,33	<0,0001
	Moderada (4-6)	1	6,25	2	25,00	2	16,67	
	Normal(7-8)	15	93,75	-	-	-	-	
M ₁₅	Baixa(0-3)	-	-	-	-	3	30,00	<0,0001
	Moderada (4-6)	1	6,25	6	75,00	7	70,00	
	Normal(7-8)	15	93,75	2	25,00	-	-	
M ₆₀	Baixa(0-3)	-	-	-	-	1	11,11	0,4689
	Moderada (4-6)	13	81,25	7	87,50	8	88,89	
	Normal(7-8)	3	18,75	1	12,50	-	-	

⁽¹⁾ teste exato de Fisher

Tabela 4 – Mediana (Md), valores Mínimo (Min) e Máximo (Max) do tempo, em minutos, dos diversos posicionamentos assumidos pelos cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) (n=11) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) (n=8) e anestesia total intravenosa (ATI) (n=6) – Araçatuba, SP – 2011

POSICIONAMENTO	NORMAL		CESARIANAS			
	Md	Min-Max	Md	Min-Max	Md	Min-Max
Nascimento – ETERNAL	5 ^B	3 – 8	37 ^A	17 – 55	55 ^A	22 – 79
Nascimento – ETERNAL	26 ^B	8 - 35	131 ^A	65 - 250	175 ^A	35 - 910
Nascimento – 1 ^a mamada	35	18 - 65	57,5	32 - 119	85	27 – 320

^{A,B} Medianas seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si pelo teste de Dunn (p < 0,05).

CAPÍTULO 3 – Valores hemogasométricos de cordeiros nascidos de partos eutócicos e cesarianas

RESUMO – O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos hemogasométricos de cordeiros nascidos de parto eutócico e cesarianas. Os animais foram divididos em três grupos, sendo o primeiro constituído por cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e os outros dois de cesarianas, porém com dois protocolos anestésicos diferentes, ou seja, anestésias inalatória (INAL) e total intravenosa (ATI), respectivamente. Foram processadas amostras sanguíneas coletadas do cordão umbilical, antes de sua secção, e por venopunção jugular, desde o nascimento até às 48 horas de vida. Observou-se diferença significativa entre os momentos e entre os grupos nos valores gasométricos dos cordeiros. Após o nascimento, tanto os cordeiros nascidos de parto normal quanto os nascidos de cesarianas, desenvolveram acidose respiratória. Ao serem comparados os valores obtidos do sangue do cordão umbilical com os valores obtidos ao nascimento, notou-se diferença significativa entre quase todas as variáveis estudadas, exceto para o bicarbonato. Os cordeiros recém-nascidos necessitaram de 24 horas de vida para estabilização do equilíbrio acidobásico.

Palavras-chave: Acidose, pH, neonato, cesariana, hemogasometria,

Blood gas analysis in lambs born by normal delivery and cesarean section

SUMMARY – The aim of this study was to evaluate the blood gas effect of lambs born by normal delivery and by cesarean section. The first group was formed lambs born by normal delivery (NORMAL) and the other two groups were formed with lambs, born by cesarean sections, but with two different anesthetic protocols, one used inhalation anesthesia (INAL) and the other total intravenous anesthesia (TIVA). Umbilical cord and jugular vein blood samples were analysed from the moment of birth until 48 hours of life. Significant differences between the moments and the groups were observed. Respiratory acidosis was observed in lambs born by normal delivery and by cesarean section after birth. When comparing the umbilical cord blood values with the ones obtained at the moment of the birth, significant difference was observed between almost all the studied variables, except for bicarbonate. The newborn lambs need 24 hours of life for acid base stabilization.

Key-words: Acidosis, pH, newborn, cesarean section, blood gas analysis

Introdução

As alterações que o recém-nascido sofre ao nascimento são intensas, envolvendo, em menor ou maior grau, quase todos os sistemas corpóreos (KNOTTENBELT et al., 2004). Para o cordeiro e o cabrito, a primeira semana após o nascimento representa período crítico de adaptação à vida extrauterina, sendo que o parto e às 24 horas subseqüentes representam momento decisivo para a detecção de problemas de saúde (PICCIONE et al., 2006).

Durante a fase gestacional, e durante o nascimento, o animal está sujeito a baixo suprimento de oxigênio. Os neonatos saudáveis sofrem de acidose discreta, sendo que os animais nascidos de partos laboriosos apresentam, invariavelmente, níveis significativamente mais baixos de pH sanguíneo (WILSON et al., 1976; GARDINER, 1980).

As contrações uterinas e a ruptura das membranas fetais durante o parto normal causam distúrbios na circulação sanguínea útero-placentárias, promovendo leve, porém transitória, acidose mista, que é considerada fisiológica, sendo o pH sanguíneo em torno de 7,2 (RAVARY-PLUMIOËN, 2009). Observa-se acidose metabólica e respiratória transitória discreta após a ruptura do cordão umbilical, por causa da glicólise anaeróbia em tecidos pouco perfundidos, durante a transição do fornecimento placentário de oxigênio para o estabelecimento da função respiratória (VAALA; HOUSE, 2006). Esta condição é agravada pela reduzida capacidade respiratória do neonato, caracterizada por hipoventilação, que não garante a remoção do dióxido de carbono (CO₂) na mesma intensidade em que é produzido, levando, pelo seu acúmulo, à produção de ácido carbônico e, conseqüentemente, à diminuição do pH (PICCIONE et al., 2006).

Para combater os desequilíbrios ácido-básicos, o organismo utiliza-se de três mecanismos principais, a saber: tamponamento químico pelo

bicarbonato, ajuste respiratório e excreção de íons hidrogênio pelos rins. Os sistemas tampões e respiratório atuam dentro de poucos minutos, ao contrário dos rins, que respondem mais tardiamente ao excesso de ácido ou de base (GUYTON; HALL, 2006; HOUPY, 2006).

Em bezerros é descrito que os desequilíbrios ácidos-básicos fisiológicos presentes logo após o nascimento são solucionados em torno de duas horas, no caso da acidose respiratória e, em torno de 24 a 48 horas, para a acidose metabólica (VARGA et al., 1998; UYSTEPRUYST, 2006).

Tal condição pode ser devida à reversão fisiológica da acidemia sofrida durante o parto, em virtude do início da atividade respiratória e do mecanismo de filtração renal, obedecendo ao novo padrão circulatório e respiratório estabelecido pelo organismo (BENESI, 1993; HASKINS, 1997).

Em bezerros recém-nascidos, observou-se a influência etária nos valores hemogasométricos e do balanço ácido-básico em suas primeiras 24 horas de vida, tanto no sangue venoso quanto no arterial (VARGA et al., 1999; LISBÔA et al., 2002; GASPARELLI, 2007).

Yanaka (2009) observou que caprinos recém-nascidos possuíam valores mais baixos de pH sanguíneo, e valores de pCO_2 aumentados, caracterizando, assim, acidose respiratória. Entretanto, às 48 horas de vida, estes valores apresentavam-se normalizados. Camargo (2010) observou a ocorrência de discreta acidose, para os cabritos nascidos de partos normais, e de acidose mais severa para os nascidos de cesarianas, os quais, às 24 horas de vida, já se encontravam bem próximos aos valores de referência.

Normalmente, quando há indicação de cesariana, vários fenômenos encontram-se associados. Entre os mais importantes, cita-se a emergência requerida à distocia materna e/ou fetal, tornando o ato cirúrgico e a anestesia mais difíceis. Nestes casos o risco de morte aumenta, pois ocorrem eventos fisiológicos que alteram a resposta da paciente e do feto em relação aos anestésicos (MASSONE, 2008).

Os agentes anestésicos que afetam o sistema nervoso central materno produzirão os mesmos efeitos no feto, que são caracterizados, geralmente, por depressão e viabilidade diminuída (RAFFE; CARPENTER, 2007). A oxigenação uterina é diretamente proporcional à pressão de perfusão e indiretamente proporcional à resistência vascular uterina, ou seja, como na gestante anestesiada há diminuição na circulação uterina, pode haver redução na viabilidade fetal (GAIDO, 1997).

Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar a interferência do procedimento anestésico/cirúrgico sobre os parâmetros hemogasométricos de cordeiros nascidos de cesarianas.

Material e Métodos

O grupo de parto normal (NORMAL) foi composto por 16 cordeiros (nove fêmeas e sete machos), mestiços Suffolk, obtidos de 12 partos. O grupo de cesariana com anestesia inalatória (INAL) foi representado por oito cordeiros (duas fêmeas e seis machos), mestiços Suffolk e Texell, provenientes de cinco partições; por fim, o grupo de cesariana com anestesia total intravenosa (ATI), foi constituído por 12 cordeiros (quatro fêmeas e oito machos), mestiços Suffolk, oriundos de sete parturições.

Para obtenção dos valores hemogasométricos, foram processadas amostras sanguíneas coletadas do cordão umbilical (M_{CU}) somente dos animais nascidos de cesarianas, e amostras sanguíneas coletadas por venopunção jugular imediatamente após o nascimento (M_0), 15 minutos após (M_{15}), 60 minutos após (M_{60}), 24 horas após (M_{24}) e 48 horas pós-nascimento (M_{48}), tanto dos animais nascidos de parto normal como de cesarianas.

As coletas de sangue foram realizadas após antisepsia local, por punção da veia jugular, utilizando-se seringas apropriadas¹⁰ acopladas à agulha hipodérmica 25X0,7 mm. Quando presentes, o ar residual e as bolhas eram desprezados. A seringa era mantida selada e armazenada em recipiente térmico contendo gelo reciclável, sem contato direto, até o seu processamento.

A cada nascimento, as amostras eram obtidas e acondicionadas até a conclusão da coleta realizada aos 60 minutos de vida. A partir desse momento, eram imediatamente processadas seguindo-se a ordem de obtenção, ou seja, primeiro a amostra obtida a zero hora e/ou a do cordão umbilical para os animais nascidos através de cesarianas, seguida pelas de 15 e, por último, 60 minutos de vida. Tal procedimento foi adotado para que as amostras ficassem acondicionadas, proporcionalmente, durante o mesmo período de tempo, sob refrigeração. No entanto, a amostra coletada às 24 e às 48 horas de vida era processada imediatamente após sua obtenção.

Efetuuou-se a determinação dos valores do pH, pO₂, pCO₂, HCO₃⁻, excesso/déficit de bases (BE) e saturação de oxigênio (sO₂) em analisador clínico eletrônico portátil¹¹, utilizando-se cartuchos¹² específicos, de acordo com as recomendações do fabricante, sendo calibrado automaticamente antes do processamento das amostras. Adicionalmente, como controle de qualidade, utilizou-se o simulador eletrônico¹³ para verificar o funcionamento correto do equipamento antes do seu uso. Os valores de pH, pO₂ e pCO₂ foram ajustados pelo aparelho, de acordo com a temperatura retal de cada animal, aferida com termômetro clínico digital, como especificado pelo fabricante.

¹⁰ Drihep™ A-Line™, Becton Dickinson Company, BD Brasil, São Paulo, Brasil.

¹¹ i-Stat® Portable Clinical Analyzer, Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois, EUA.

¹² EG7+ Cartridge, Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois, EUA.

¹³ i-Stat® Electronic Simulator, Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois, EUA.

Para as ovelhas que integraram o grupo NORMAL estimava-se o mês de parição, sendo necessária a permanência do pesquisador no local para detectar o momento do parto e realizar as avaliações.

Para se determinar a data de cobertura das ovelhas que foram utilizadas nas cesarianas, foi necessário marcar a região do peito do macho, iniciando com cor mais clara para cor mais escura, com a mistura de pó colorido xadrez (Lanxess®) e óleo, sendo aplicado a intervalo de dois dias, com a cor trocada a cada 15 dias. Nenhum protocolo para indução de cio foi utilizado. Para a confirmação da prenhez, foram realizadas duas ultrassonografias, sendo a primeira transretal após 45 dias da última cobertura, e a outra transabdominal, após 60 dias. Com a data de cobertura das ovelhas conhecida, a realização das cesarianas foi determinada levando-se em consideração a data de parição (143 a 145 dias), associada aos sinais prodrômicos do parto, a saber: relaxamento dos ligamentos pélvicos, vulva edemaciada e hiperêmica, bem como a presença de colostro nas glândulas mamárias.

As cesarianas foram realizadas sempre pelo mesmo cirurgião, pelo flanco esquerdo, de acordo com Tibary e Van Metre (2004). Da mesma forma, os neonatos dos diferentes grupos foram sempre avaliados pela mesma equipe.

As ovelhas utilizadas para cesariana eletiva foram distribuídas em dois grupos, sendo submetidas a protocolos anestésicos diferentes. Os animais do Grupo Inalatória (INAL) receberam butorfanol¹⁴ (0,2mg/kg IV) associado à acepromazina¹⁵ (0,05mg/kg IV) como medicação pré-anestésica (MPA), induzidos e mantidos anestesiados com sevoflurano¹⁶.

Os animais do Grupo Anestesia Total Intravenosa (ATI) foram submetidos à mesma MPA do grupo INAL. A indução foi realizada com

¹⁴ Torbugesic - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

¹⁵ Acepran 0,2% - Vetnil Ind. e Com. De Produtos Veterinários Ltda. - Louveira, SP, Brasil

¹⁶ Sevorane - Abbott Laboratórios do Brasil Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

quetamina¹⁷ (2mg/kg, IV) associada ao midazolam¹⁸ (0,04mg/kg, IV). A manutenção anestésica foi realizada com infusão contínua de quetamina (2mg/mL) associada à xilazina¹⁹ (0,05mg/ml) e ao éter gliceril guaiacól²⁰ (5%), com taxa de infusão de 2mL/kg/hora, controlada através de bomba de infusão²¹.

Tanto os cordeiros do grupo NORMAL, quanto os cordeiros dos grupos INAL e ATI, foram mantidos juntamente com suas mães em baias, recebendo silagem de milho e 200g de ração/dia. As ovelhas submetidas às cesarianas foram alojadas nas baias, 30 dias antes do parto e, as do grupo de parto normal, permaneceram em piquetes, sendo levadas, após a parição, para baias individuais.

Os dados foram submetidos à análise de variância com medidas repetidas, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey no nível de significância de 5%. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias, pré-requisitos necessários para a análise de variância. Entretanto, a variável BE (excesso/ déficit de bases) foi analisada usando o teste de Kruskal-Wallis para comparar os grupos em cada momento e o teste de Friedman para comparar os momentos em cada grupo, seguido do teste de Dunn para comparações múltiplas. As estatísticas foram consideradas significativas quando $P < 0,05$ e foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System)²² (ZAR, 1998).

¹⁷ Vetaset - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

¹⁸ Dormire - Cristália Produtos Químicos e Farmacêutico Ltda, Itapira-SP, Brasil

¹⁹ Dopasex - Hertape Calier Saúde Animal S/A, Juatuba-MG, Brasil

²⁰ EGG (Éter Gliceril Guaiacól) – Henrifarma Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, São Paulo-SP, Brasil

²¹ Bomba de infusão peristáltica Samtronic Mod. ST550T2. São Paulo, SP, Brasil.

²² SAS Institute Inc. 2009. **SAS OnlineDoc® 9.2**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Resultados e Discussão

Na tentativa de igualar o número final de cordeiros nos grupos nascidos de cesarianas, realizaram-se sete cesarianas com anestesia total intravenosa e apenas cinco cirurgias com anestesia inalatória, obtendo-se o total de 12 cordeiros para o grupo ATI e oito cordeiros para grupo INAL. Contudo, no grupo ATI, apenas seis animais sobreviveram até o período final (48 horas), sendo que dois óbitos ocorreram antes dos 15 minutos de vida, um antes de completar uma hora de nascido, um na primeira hora pós-nascimento, e dois com 30 horas de idade.

Os esforços para reconhecer os valores de referência das variáveis hemogasométricas nos neonatos, assim como as variações que as mesmas podem experimentar no decorrer das quatro primeiras semanas de vida, são amplamente justificados, pois fornecem ao clínico a informação necessária destes parâmetros para adequada interpretação dos resultados (BUTLER et al., 1971). Os resultados das análises hemogasométricas, valores médios e desvio padrão dos cordeiros de ambos os grupos, nos períodos previamente citados, estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

Imediatamente após o nascimento, tanto os cordeiros nascidos de parto normal quanto os nascidos de cesarianas, desenvolveram acidose respiratória. Levando em consideração os valores de referência proposto para ovinos adultos (ORTOLANI, 2003), ao nascimento, os valores de pH estavam abaixo do considerado normal para a espécie ($7,12 \pm 0,10$ NORMAL; $6,98 \pm 0,05$ INAL; $6,97 \pm 0,07$ ATI), a pCO_2 elevada ($66,47 \pm 9,47$ NORMAL; $114,11 \pm 12,74$ INAL; $100,90 \pm 18,92$ ATI) e o HCO_3 dentro do valor de referência ($21,27 \pm 4,70$ NORMAL; $25,55 \pm 1,63$ INAL; $22,58 \pm 3,17$ ATI). Já em estudo realizado por Berger et al., (1990), com fetos ovinos de 125 – 130 dias, encontrou-se valores mais altos para pH (7,33 ao nascimento; 7,19 aos 10 minutos e 7,27 aos 60 minutos de vida) e valores

mais baixos para $p\text{CO}_2$ (51 mmHg ao nascimento; 55 aos 10 minutos e 45 aos 60 minutos de vida).

Essa acidose respiratória pode ser explicada pelo fato de que qualquer disfunção que interfira com a ventilação pode levar à acidose respiratória (ORTOLANI, 2003). Sabe-se que os neonatos, no momento do nascimento, apresentam obstrução respiratória superior, por serem as vias aéreas superiores preenchidas por líquido, que deve ser expelido imediatamente após o nascimento. Com isso, os animais têm dificuldade momentânea para iniciar os movimentos respiratórios (VAALA; HOUSE, 2006). Também deve ser levado em consideração que os anestésicos utilizados nas ovelhas que foram submetidas às cirurgias eletivas, atravessaram a barreira placentária, promovendo seus efeitos diretamente no feto (RAFFE; CARPENTER, 2007). Os fármacos anestésicos, por sua vez, diminuem a frequência respiratória e podem causar retenção de CO_2 (ORTOLANI, 2003).

Entre o nascimento e às 48 horas de vida (Tab. 1), notou-se tendência à normalização dos valores de pH (Fig. 1), redução na $p\text{CO}_2$ (Fig. 2), como possível reflexo da compensação respiratória frente à acidose respiratória apresentada nos momentos iniciais e, principalmente, pela inerente adaptação neonatal e aumento na concentração de HCO_3^- (Fig. 3), por elevação na retenção renal de bicarbonato, como tentativa de compensar e corrigir o pH. Contudo, raramente o pH retorna ao normal com esse mecanismo compensatório (ORTOLANI, 2003). Como a diminuição do pH é rapidamente reconhecida pelo organismo, o aumento da ventilação, observado no presente experimento, pode propiciar a redução da $p\text{CO}_2$ em poucos minutos, minimizando, conseqüentemente, a redução do pH (CARLSON, 1989). Isso demonstra a efetiva contribuição respiratória para o equilíbrio de íons H^+ (HASKINS, 1977), já que a maior ventilação conduz à eliminação de CO_2 , diminuindo a formação de ácido carbônico.

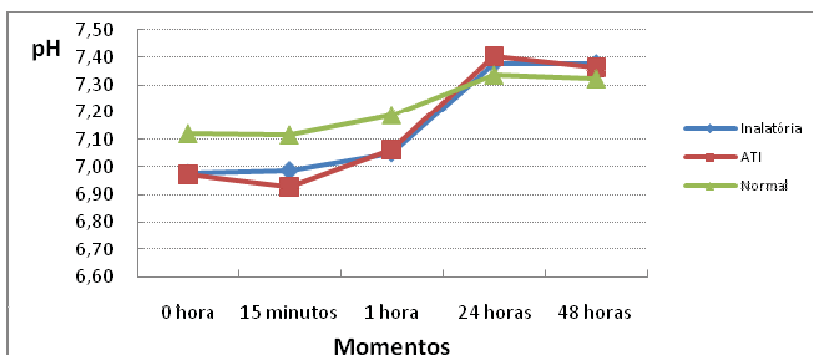


Figura 1 – Variação, de acordo com os momentos, dos valores de pH sanguíneo, de animais nascidos de partos eutócicos e de cesarianas. Araçatuba, SP - 2011

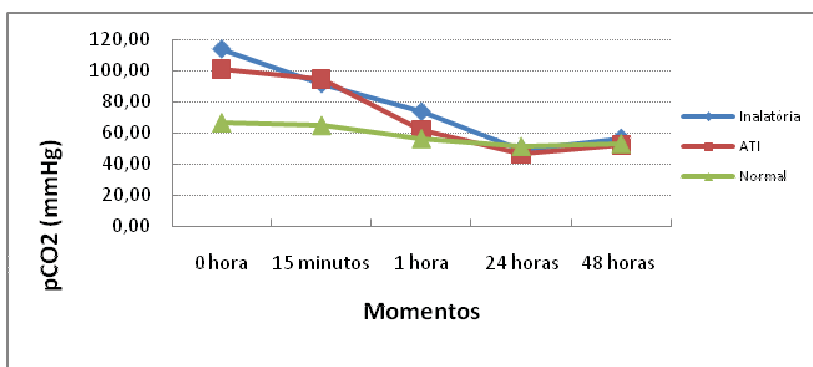


Figura 2 - Variação, de acordo com os momentos, dos valores de pCO₂ sanguíneo, de animais nascidos de partos eutócicos e de cesarianas. Araçatuba, SP - 2011

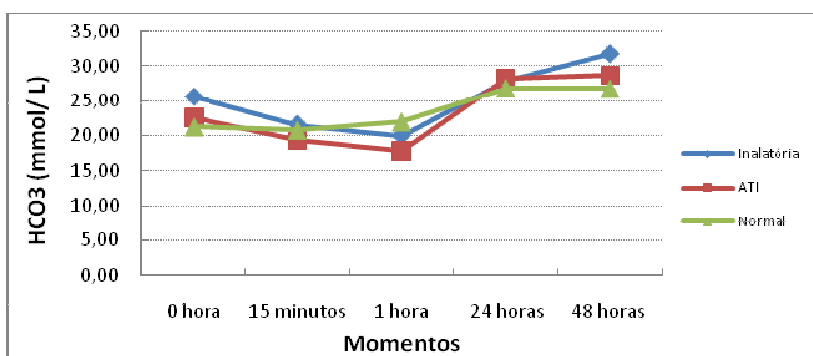


Figura 3 - Variação, de acordo com os momentos, dos valores de HCO₃ sanguíneo de animais nascidos de partos eutócicos e de cesarianas. Araçatuba, SP – 2011

Na pediatria humana, a gasometria do sangue do cordão umbilical, a partir da veia e artéria umbilicais do recém-nascido, é procedimento rotineiro que permite identificar o grau de acidose metabólica e respiratória e, ainda, prever a necessidade de cuidados intensivos e correção imediata do distúrbio metabólico (SIRISTATIDIS et al., 2003), uma vez que a acidemia do sangue do cordão umbilical é aceita como indicador mais sensível de asfixia perinatal (PEREIRA et al., 1996).

Avaliando-se o sangue obtido do cordão umbilical dos cordeiros provenientes de cesarianas, é possível dizer que os animais apresentavam quadro de acidose respiratória se levados em consideração os valores de normalidade para os animais adultos descritos por Ortolani (2003) e Thrall et al., (2006). Entretanto, comparando-se os valores obtidos do sangue do cordão umbilical com os valores obtidos, ao nascimento, dos animais oriundos de cesarianas, notou-se diferença significativa entre quase todas as variáveis estudadas, exceto para o bicarbonato. Tal diferença pode ser devida ao fato de, no momento da coleta sanguínea, apesar de o animal não apresentar movimentos respiratórios, ainda havia trocas gasosas através da placenta, mantendo o equilíbrio ácido-básico. Obviamente, após a secção do cordão umbilical, os animais começaram a apresentar movimentos respiratórios.

Os valores observados ao nascimento demonstraram que esse hiato entre as duas primeiras coletas em que os neonatos apresentavam seus primeiros movimentos respiratórios agravou sensivelmente o equilíbrio ácido-básico, pela baixa tensão de oxigênio e acúmulo de gás carbônico.

Comline e Silver (1970), trabalhando com fetos ovinos de aproximadamente 30 dias de gestação, encontraram valores para pH de $7,391 \pm 0,013$ e para pCO_2 de $43 \pm 1,1$ mmHg, valores inferiores aos encontrados neste trabalho. Jonker et al. (2008), também estudando fetos ovinos, com dois protocolos anestésicos diferentes para manutenção, um com quetamina e diazepam e outro com halotano, verificaram que não houve

diferença estatística entre os grupos para as variáveis pH ($7,344 \pm 0,006$ – Quetamina; $7,335 \pm 0,015$ - Halotano) e pCO_2 (68 ± 2 – Quetamina; 76 ± 4 - Halotano); entretanto, houve diferença significativa para os valores pO_2 no grupo com halotano. Mesmo sendo os valores encontrados neste trabalho diferentes dos valores acima citados, pode-se associar que, igualmente ao estudo de Jonker et al. (2008), os valores observados no grupo que utilizou anestesia inalatória como manutenção (maior valor de pCO_2 , menor valor de pO_2 e menor valor de pH), foram, do ponto de vista estritamente biológico, piores.

Logo após o nascimento, constatou-se que o déficit de base (BE) (Tab. 2) no sangue dos cordeiros nascidos de parto normal apresentou diminuição dos valores até o M_{15} ; entretanto, nos animais nascidos de cesarianas, este decréscimo perdurou até ao M_{60} ., provavelmente devido a maior necessidade de tamponamento frente à acidemia mais acentuada, nesses grupos. Contudo, houve aumento do valor encontrado nos três grupos, às 24 horas de vida, caracterizando a estabilização do quadro metabólico e do equilíbrio ácido-básico.

De acordo com os resultados obtidos da pO_2 e sO_2 , observou-se tendência de elevação com o amadurecimento dos animais, permitindo inferir que este aumento ocorreu devido à melhora na capacidade respiratória dos animais, principalmente nas primeiras 48 horas de vida. Ainda, durante o parto e, principalmente após o rompimento do cordão umbilical, ocorreu ativação do sistema simpático adrenal com aumento na liberação de catecolaminas na primeira hora de vida, fator esse apontado como importante na adaptação neonatal, influenciando no aumento das frequências cardíaca e respiratória, na capacidade da função pulmonar, na produção de surfactante, e na diminuição da produção de fluido pulmonar (PADBURY et al., 1985; PADBURY et al., 1987).

Piccione et al. (2006), estudando o sangue venoso de ovinos e caprinos durante a primeira semana de vida, relataram diferenças

significativas da pressão parcial de oxigênio (pO_2) entre as espécies e os momentos avaliados, observando-se maiores e menores valores no sexto e primeiro dias de vida, respectivamente, evidenciando a melhora na capacidade respiratória dos neonatos.

Analisando-se a Tabela 1, verificou-se que o período de 24 horas após o parto foi adequado para a completa recuperação do desequilíbrio ácido-básico observado ao nascimento, confrontando os resultados com Rodrigues et al. (2007), que sugeriram o período de uma hora após o parto para completa recuperação do desequilíbrio ácido-básico.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que: os animais nascidos de cesarianas apresentam acidose respiratória mais intensa que os animais nascidos de parto normal. Contudo, ocorre estabilização gradativa dos valores hemogasométricos ao longo das 24 horas de vida, contribuindo, para estabilização do equilíbrio acidobásico em animais nascidos de partos eutócicos e de cesarianas.

Referências

- BENESI, F.J. Síndrome asfixia neonatal nos bezerros: importância e avaliação crítica. **Arq. Esc. Med. Vet. Universidade Federal da Bahia**, v.16, n.1, p.38-48, 1993.
- BERGER, P. J.; HORNE, R. S. C.; SOUST, M.; WALKER, A. M.; MALONEY, J. E. Breathing at birth and the associated blood gas and pH changes in the lamb. **Respiration Physiology**. v. 82, p. 251-266. 1990.

- BUTLER, D. G.; WILLOUGHBY, R. A.; McSHERRY, B. J. Studies on diarrhea in neonatal calves III. Acid-base and serum electrolyte values in normal calves from birth to ten days of age. **Can. J. Comp. Med.**, v. 35, p. 36-39, 1971.
- CAMARGO, D. G. **Avaliação do sistema APGAR (modificado por BORN, 1981) e dos níveis de cortisolemia, glicemia e de gases sanguíneos em cabritos nascidos de partos eutócicos e de cesariana** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista, Curso de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2010.
- CARLSON, G. P. Fluid, electrolyte and acid-base balance. In: KANEKO, J. J. (Ed.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, p. 543-572. 1989.
- COMLINE, R. S.; SILVER, M. Po₂, Pco₂ and pH levels in the umbilical and uterine blood of the mare and ewe. **J. Physiol.** v. 209, p. 587-608. 1970.
- GAIDO, S.R. **A gestação e a anestesia**. Encontro de Anestesiologia Veterinária, Araçatuba, SP, p.10-16. 1997.
- GARDINER, R. Cerebral blood flow and oxidative metabolism during hypoxia and asphyxia in the new-born calf and lamb. **J. Physiol.**, v.305, p. 357-376, 1980.
- GASPARELLI, E. R. F. Influência do tipo de parto (eutócico e distócico) nos valores laboratoriais fisiológicos e imunológicos de bezerros nelore. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Curso de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2007.**
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- HASKINS, S. C. An overview of acid-base physiology. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 170, n.4, p. 423-428, 1977.
- HOUPT, T. R. Equilíbrio ácido-básico. In: REECE, W. O. (Ed.). **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 147-160. 2006.

- JONKER, S. S.; ANDERSON, D. F.; DAVIS, L. E.; YANG, G.; FABER, J. J.; GIRAUD, G. D. Persistent changes in arterial blood gases in fetal sheep. **Laboratory Animals**. v. 42, p. 326-330. 2008.
- KNOTTENBELT, D.C.; HOLDSTCK, N.; MADIGAN, J.E. **Equine neonatology: medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 508p. 2004.
- LISBOA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, M. L.; TEIXEIRA, C.M.C. Efeito da idade sobre o equilíbrio ácido básico de bezerras sadias no primeiro mês de vida. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.39, n.3, p. 136-142, 2002.
- MASSONE, F. Anestesia para cesarianas, p.184-187. In: **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas, texto e atlas**. 5.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2008.
- ORTOLANI, E. L. Diagnóstico e tratamento de alterações ácido-básicas em ruminantes. **Anais do primeiro simpósio de patologia clínica veterinária da região sul do Brasil**. Porto alegre-RS. 2003.
- PADBURY, J. F.; AGATA, Y.; LUDLOW, J.; IKEGAMI, M.; BAYLEN, B.; HUMME, J. Effect of fetal adrenalectomy on catecholamine release and physiologic adaptation at birth in sheep. **J. Clin. Invest.**, v. 80, p. 1096-1103, 1987.
- PADBURY, J. F.; POLK, D.H.; NEWNHAM, J.P.; LAM, R. W.; et al. Neonatal adaptation: greater sympathoadrenal response in preterm than full-term fetal sheep at birth. **Am. J. Physiol.**, v. 248, p. 443-449, 1985.
- PEREIRA, D. N.; ROCHA, V. L. L.; PROCIANOY, R. S.; AZEREDO, R. C. M.; KERSTING, D.; CARDOZO, A.; LUBIANCA, J. N. Avaliação do pH de sangue de cordão umbilical e sua relação com o escore de apgar em recém-nascidos a termo. **Jornal de Pediatria**. v. 72, p. 139-142. 1996.
- PICCIONE, G.; COSTA, A.; BERTOLUCCI, C.; BORRUSO, M.; PENISSI, P.; CAOLA, G. Acid-base balance modifications in the lamb and goat kids during the first week of life. **Small Rumin. Res.**, v. 63, p. 304-308, 2006.
- RAFFE, M.R.; CARPENTER, R.E. Anesthetic management of cesarean section patients, In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A.

- LUMB; JONES: **Veterinary anaesthesia and analgesia**. 4.ed. Blackwell Publishing, Ames. p.955-967. 2007.
- RAVARY-PLUMIOËN, B. Resuscitation procedures and life support of the newborn calf. **Revue. Méd. Vét.**, n.160, v.8-9, p.410-419, 2009.
- RODRIGUES, J.A.; VEIGA, G.A.L.; SILVA, L.C.G.; LÚCIO, C.F. & VANNUCHI, C.I. **Avaliação por escore APGAR, temperatura e hemogasometria arterial em neonatos da espécie ovina**. Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Curitiba, p.23. 2007.
- SIRISTATIDIS, C. et al. Evaluation of fetal intrapartum hypoxia by middle cerebral and umbilical artery Doppler velocimetry with simultaneous cardiotocography and pulse oximetry. **Archive of Gynecology and Obstetrics**, v.270, n.4, p.265-279, 2003.
- THRALL, M. A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 582 p. 2006.
- TIBARY, A.; VAN METRE, D. Surgery of the sheep and goat reproductive system and urinary tract. In: FUBINI, S.L; DUCHARME, N.G. **Farm animal surgery**. St. Louis: Saunders, 2004. p.527-547.
- UYSTEPRUYST, C. Physiologie et réanimation néonatales du veau. **Point Vét.**, n. 37, p. 100-105, 2006.
- VAALA, W. E.; HOUSE, J. K. Adaptação, asfixia e reanimação perinatais. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 266-276.
- VARGA, J.; MESRTER, L.; BÖRZSÖNYI, L.; ERDÉSZ, C. S.; VÁRI, A.; KÖRMÖCZI, P. S.; SZCENCI, O. Adaptation of respiration to extrauterine life healthy in newborn calves. **Reprod. Dom. Anim.**, n.34, p.377-379, 1999.
- VARGA J.; SZENCI, O.; DUFRASNE, I.; BÖRZSÖNYI, L.; LEKEY, P. Respiratory mechanical function in newborn calves immediately postpartum. **Vet. J.**, n.156, p. 73-76, 1998.
- YANAKA, R. **Determinação do período de absorção de imunoglobulinas pela mucosa intestinal de cabritos: Influencia do tempo decorrido entre**

o nascimento e a ingestão de colostro nos parâmetros bioquímicos, hemogasométricos e imunológicos de caprinos recém-nascidos. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista, Curso de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2009.

WILSON G. D.; HUNTER, J. T.; DERRICK, G. H.; AITKEN, W. M.; KRONFELD, D. S. Fetal and maternal plasma electrolytes, blood gases and pH in dairy cows during late gestation. **J. Dairy Sci.**, v.60, p.1110-1116, 1976.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis.** 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 930p.

Tabela 1 – Médias \bar{x} e desvios padrões (S) do potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de oxigênio (pO₂), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO₂), bicarbonato (HCO₃⁻) e saturação de oxigênio (SO₂) no sangue venoso de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI) desde antes do nascimento (cordão umbilical) até as 48 horas de vida. Araçatuba, SP - 2011

VARIÁVEL	MOMENTO	NORMAL		CESARIANAS			
				INAL		ATI	
		n	$\bar{x} \pm S$	N	$\bar{x} \pm S$	n	$\bar{x} \pm S$
pH	M _{CU}			8	7,11 ± 0,08 ^b	12	7,18 ± 0,10 ^b
	M ₀	16	7,12 ± 0,10 ^{bA}	8	6,98 ± 0,05 ^{dB}	12	6,97 ± 0,08 ^{cdB}
	M ₁₅	15	7,12 ± 0,09 ^{bA}	8	6,99 ± 0,04 ^{cdB}	10	6,92 ± 0,06 ^{dB}
	M ₆₀	16	7,19 ± 0,12 ^{bA}	8	7,05 ± 0,05 ^{bcB}	9	7,04 ± 0,11 ^{CB}
	M ₂₄	15	7,34 ± 0,07 ^{ab}	8	7,38 ± 0,03 ^{aAB}	8	7,40 ± 0,02 ^{aA}
	M ₄₈	15	7,32 ± 0,09 ^a	8	7,38 ± 0,02 ^a	5	7,36 ± 0,01 ^a
pO ₂ (mmHg)	M _{CU}			8	26,73 ± 10,93 ^{ab}	12	33,55 ± 14,91 ^a
	M ₀	10	28,10 ± 7,52 ^{bA}	8	12,48 ± 3,94 ^{bB}	11	12,84 ± 6,74 ^{bB}
	M ₁₅	9	28,78 ± 9,01 ^b	8	26,31 ± 16,97 ^{ab}	8	22,91 ± 11,82 ^{ab}
	M ₆₀	9	29,34 ± 11,34 ^b	8	25,24 ± 9,90 ^{ab}	8	24,25 ± 11,10 ^{ab}
	M ₂₄	8	34,86 ± 11,93 ^{ab}	8	28,10 ± 5,84 ^a	8	28,45 ± 10,91 ^a
	M ₄₈	10	41,20 ± 13,93 ^a	8	31,33 ± 7,40 ^a	6	34,37 ± 10,25 ^a
pCO ₂ (mmHg)	M _{CU}			8	92,24 ± 12,31 ^{bA}	12	66,97 ± 11,07 ^{bb}
	M ₀	16	66,47 ± 9,47 ^{aB}	8	114,11 ± 12,74 ^{aA}	12	115,51 ± 16,62 ^{aA}
	M ₁₅	15	64,69 ± 9,12 ^{aB}	8	91,60 ± 11,48 ^{bA}	10	100,64 ± 27,62 ^{aA}
	M ₆₀	16	56,36 ± 13,66 ^{bb}	8	73,63 ± 7,67 ^{cA}	8	61,55 ± 9,62 ^{bcAB}
	M ₂₄	15	51,28 ± 7,92 ^b	8	49,28 ± 2,62 ^d	8	47,00 ± 4,26 ^c
	M ₄₈	15	53,20 ± 7,84 ^b	8	56,49 ± 5,23 ^d	5	52,16 ± 5,10 ^{bc}
HCO ₃ (mmol/L)	M _{CU}			8	27,73 ± 1,47 ^{bA}	12	23,61 ± 3,47 ^{bb}
	M ₀	15	21,27 ± 4,70 ^{bB}	8	25,55 ± 1,63 ^{bA}	12	23,28 ± 3,26 ^{bAB}
	M ₁₅	14	20,80 ± 3,88 ^b	8	21,56 ± 2,46 ^c	10	20,13 ± 3,65 ^c
	M ₆₀	15	21,97 ± 4,77 ^b	8	19,98 ± 1,93 ^c	8	18,14 ± 2,07 ^c
	M ₂₄	15	26,86 ± 4,38 ^a	8	27,80 ± 1,72 ^b	8	28,45 ± 2,21 ^a
	M ₄₈	15	26,76 ± 4,07 ^{aB}	8	31,73 ± 3,20 ^{aA}	5	28,68 ± 2,41 ^{aAB}
sO ₂ (%)	M _{CU}			7	27,37 ± 20,26 ^{abc}	12	38,01 ± 25,00 ^{ab}
	M ₀	13	38,98 ± 21,15 ^{bA}	7	6,37 ± 3,36 ^{CB}	12	7,12 ± 4,83 ^{CB}
	M ₁₅	10	34,54 ± 16,98 ^b	7	21,06 ± 24,10 ^{bc}	8	16,69 ± 15,50 ^{bc}
	M ₆₀	12	39,88 ± 17,40 ^{bA}	7	19,23 ± 8,40 ^{bcB}	7	31,33 ± 17,49 ^{abcAB}
	M ₂₄	10	54,95 ± 14,69 ^a	7	44,13 ± 15,23 ^{ab}	8	41,09 ± 20,08 ^{ab}
	M ₄₈	13	57,85 ± 14,45 ^a	7	48,59 ± 14,99 ^a	5	52,48 ± 15,94 ^a

^{aA} Médias seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Tabelas 2 – Medianas (Md), Mínimo (Min) e Máximo (Max) dos valores de déficit/excesso de base (BE) de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI), desde antes do nascimento (cordão umbilical) até as 48 horas de vida. Araçatuba, SP - 2011.

MOMENTO	EB (mmol/L)								
	NORMAL			CESARIANAS					
	N	Md	Min - Max	n	Md	Min - Max	n	Md	ATI Min - Max
M _{CU}				8	-4,40 ^b	-7,8 a 3	12	-3,60 ^b	-12,9 a 1
M ₀	15	-8,00 ^b	-19 a 3	8	-8,85 ^c	-12,1 a -4,9	12	-9,80 ^c	-16,4 a -3
M ₁₅	14	-8,25 ^{bA}	-16 a 3	8	-12,65 ^{cAB}	-14,4 a -5	10	-14,10 ^{dB}	-17,1 a -11
M ₆₀	15	-5,00 ^{bA}	-15 a 4	8	-10,80 ^{cAB}	-15,5 a -8	8	-13,65 ^{dB}	-15 a -9,9
M ₂₄	15	2,50 ^a	-8 a 8	8	3,15 ^a	-0,1 a 4,8	8	2,80 ^a	1 a 7
M ₄₈	15	2,00 ^{aB}	-9 a 13	8	6,30 ^{aA}	2,7 a 11	6	2,80 ^{aB}	1 a 6,2

^{aA} Medianas seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$).

CAPÍTULO 4 – Proteinograma e atividade da gamaglutamiltransferase séricos de cordeiros nascidos de partos eutócicos e de cesarianas.

RESUMO – O objetivo do presente estudo foi avaliar o proteinograma e a atividade da gamaglutamiltransferase (GGT) séricos de cordeiros nascidos de parto normal e de cesarianas. Os animais foram divididos em três grupos, sendo o primeiro constituído por cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e os outros dois de cesarianas, porém com dois protocolos anestésicos diferentes, ou seja, por anestésias inalatória (INAL) e total intravenosa (ATI), respectivamente. Foram processadas amostras sanguíneas coletadas do cordão umbilical, antes de sua secção, e por venopunção jugular, desde o nascimento até às 48 horas de vida. Determinaram-se as concentrações séricas de proteína total (PT), gamaglobulina e a atividade sérica da GGT. Ao nascimento, todos os neonatos tiveram valores mais baixos das variáveis, com aumento significativo às 24 horas de vida para as três variáveis, com progressivo decréscimo às 48 horas. No grupo NORMAL, houve correlação entre as três variáveis às 24 e às 48 horas de vida. Entretanto, no grupo INAL houve correlação entre GGT e PT às 48 horas, e entre PT e gamaglobulina, às 24 horas. Já para o grupo ATI, houve correlação somente entre PT e gamaglobulina, às 24 e às 48 horas após nascimento.

Palavras-chaves: transferência de imunidade passiva, proteína total, gamaglobulina, gamaglutamiltransferase, cesariana

**Serum variations of protein and activity of gamma glutamyltransferase
in lambs born by normal delivery and cesarean section**

SUMMARY - The aim of this study was to evaluate the serum variations of protein and serum activity of gamma glutamyltransferase (GGT) in lambs born by normal delivery and by cesarean section. The first group was formed with lambs born by normal delivery (NORMAL) and the other two groups were formed with lambs born by cesarean sections, but with two different anesthetic protocols, one used inhalation anesthesia (INAL) and the other total intravenous anesthesia (TIVA). Umbilical cord and jugular vein blood samples were analysed from the moment of birth until 48 hours of life. Total protein (TP) and gamma globulin seric concentrations and GGT were determined. At the moment of birth, all the newborns had lower values of all studied variable, with significant increase at 24 hours of life, followed by gradual decrease at 48 hours. In the NORMAL group there was correlation between the three variables, at 24 and 48 hours of life. However, in the INAL group there was correlation between GGT activity and TP concentrations at 48 hours and between TP and gamma globulin seric concentrations at 24 hours. On the other hand. The TIVA group only showed correlation between TP and gamma globulin seric concentrations at 24 and 48 hours after birth.

Keywords: passive imune transfer, total protein, gamma globulin, gamma glutamyltransferase, cesarean section

Introdução

A transição da vida intra-uterina para o meio exterior exige do neonato a maturação da capacidade funcional de diversos órgãos e sistemas, como pulmões, rins, fígado, sistema circulatório e imune. Além destes fatores, ainda há a necessidade de adaptação nutricional, visto que, após o parto, cessa o aporte nutricional recebido da circulação materna pelo feto (NOWAK et al., 2000). A transferência de imunidade passiva (TIP) é evento da maior importância para o recém-nascido das espécies ruminantes, pois representa a garantia da manutenção da sua saúde (TIZARD, 2002).

Nos ruminantes, a placenta do tipo sinepteliocorial une o endométrio materno ao trofotoderma fetal (JAINUDEEN; HAFEZ, 2000), separando as circulações maternas e fetais e impedindo a passagem de imunoglobulinas da mãe para o feto. Como consequência, os cordeiros nascem hipo ou agamaglobulinêmicos, e a ingestão e absorção de quantidades adequadas de imunoglobulinas do colostro é essencial para o estabelecimento da imunidade passiva (TIZARD, 2002; CEBRA; CEBRA, 2005).

O sucesso da TIP depende de diversos fatores relacionados à ovelha, ao cordeiro e ao manejo desses animais. A produção de colostro em volume insuficiente, a sua baixa concentração de IgG, o atraso na ingestão de colostro e a ineficiência do processo de absorção intestinal, frequentemente resultarão em falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) (TURQUINO, 2010).

A falha da transferência de imunidade passiva (FTIP) é a ausência de adequada concentração das imunoglobulinas plasmáticas, diagnosticada entre 24 e 48 horas após o nascimento (HALLIDAY, 1978).

Animais que nascem de partos laboriosos apresentam-se mais letárgicos, demoram mais para se levantar e, conseqüentemente, mamar o colostro (ALDRIDGE et al., 1992). Distocia e anóxia fetal também influenciam

a TIP diminuindo a absorção de imunoglobulinas (BESSER et al., 1990; BENESI, 1993).

Em cordeiros, a hipóxia grave durante o parto causa morte logo após o nascimento, havendo maior risco de ocorrer acidose metabólica e diminuição da capacidade de produção de calor (termogênese) nos que sobrevivem, o que leva ao desenvolvimento de hipotermia (HEINRICH, 1995; RADOSTITS et al., 2002).

Muitos são os métodos utilizados para se determinar as concentrações séricas de imunoglobulinas em animais neonatos, e dentre estes, inclui-se a mensuração da proteína sérica total (PT) no soro sanguíneo, que é utilizada como teste de avaliação indireta de IgG. Na ausência de desidratação, PT acima de 5g/dL é considerada como associada à transferência passiva bem sucedida. Valores menores que 4,5g/dL são consistentes com FTIP, enquanto que valores entre 4,5 e 5,0g/dL são questionáveis (PARISH; HINES, 2006).

Nos neonatos ruminantes, a atividade da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) no soro sanguíneo pode ser utilizada como método de avaliação da TIP (TESSMAN et al., 1997), pois é procedimento barato, rápido e disponível para os profissionais. Além disso, existe correlação direta entre a concentração IgG no soro e a atividade sérica da enzima GGT (BRAUN et al., 1978). Assim, passa a ser uma escolha razoável para o diagnóstico da FTIP (TESSMAN et al., 1997).

O objetivo deste estudo foi avaliar os o proteinograma sérico e a atividade da gamaglutamiltransferase séricos de cordeiros nascidos de parto normal e de cesarianas.

Materiais e Métodos

O grupo de parto normal (NORMAL) foi composto por 16 cordeiros (nove fêmeas e sete machos), mestiços Suffolk, obtidos de 12 partos. O grupo de cesariana com anestesia inalatória (INAL) foi representado por oito cordeiros (duas fêmeas e seis machos), mestiços Suffolk, provenientes de cinco partições. Por fim, o grupo de cesariana com anestesia total intravenosa (ATI), foi constituído por 12 cordeiros (quatro fêmeas e oito machos), mestiços Suffolk e Texell, oriundos de sete partições.

As amostras sanguíneas do cordão umbilical foram coletadas somente dos animais nascidos de cesarianas, e as amostras sanguíneas da veia jugular foram coletadas imediatamente após o nascimento (M_0), 24 horas (M_{24}) e 48 horas pós-nascimento (M_{48}), tanto dos animais nascidos de parto normal como de cesariana.

Realizaram-se as coletas de sangue, após antissepsia local, por punção da veia jugular, utilizando-se agulhas 25x0,7 mm acopladas a tubos a vácuo siliconizados, sem anticoagulante, para volume de 10 mL. O sangue recolhido para obtenção do soro era mantido em temperatura ambiente, ao abrigo da luz, até a coagulação e retração do coágulo. Em seguida, centrifugado a 3.000 r.p.m., durante cinco minutos, para melhor separação do soro, sendo transferido para frascos de plástico apropriados, divididos em três alíquotas e congelados imediatamente a -20°C , até o momento do seu processamento.

Determinou-se a proteína sérica total (PT), utilizando-se refratômetro clínico²³. A fração gamaglobulina, pela migração eletroforética para separação das frações proteicas do soro, segundo as técnicas descritas por Friedman (1961) e Kremers et al. (1967), citados por Strufaldi (1987),

²³ Clinical refractometer Master-SUR/NM, Atago, Honcho, Itabashi-ku, Toquio, Japao

utilizando fitas de acetato de celulose²⁴ de 2,5 x 14,0 cm, com leitura e interpretação do fracionamento eletroforético realizadas em densitômetro para eletroforese²⁵, e por programa computacional²⁶, com marcação automática das diferentes frações protéicas.

As análises bioquímicas foram realizadas em analisador bioquímico semi-automatizado²⁷. Determinou-se a atividade sérica da gamaglutamiltransferase de acordo com o método cinético colorimétrico recomendado pela “International Federation of Clinical Chemistry” (IFCC), usando-se “kit” comercial para GGT²⁸, segundo técnica modificada de Szasz (1969).

Os animais nascidos de parto normal permaneceram com a mãe, ingerindo colostro à vontade. Enquanto que os animais nascidos de cesarianas receberam colostro via mamadeira, que era previamente ordenhado de suas respectivas mães, já que estas demoravam algum tempo para recuperar-se da anestesia. O colostro era fornecido aos cordeiros assim que estes apresentavam reflexo de sucção (Tab. 1).

Para as ovelhas que integraram o grupo NORMAL, estimava-se apenas o “provável” mês de parição, sendo necessária a permanência do pesquisador, no local das partições, para detectar o momento do parto e realizar as avaliações.

Para se saber a data de cobertura das ovelhas que foram utilizadas nas cesarianas foi necessária marcar a região do peito do macho, iniciando com cor mais clara para cor mais escura, com a mistura de pó colorido xadrez (Lanxess®) e óleo, sendo esta aplicada a intervalo de dois dias, com a cor trocada a cada 15 dias. Para a confirmação da prenhez, foram realizadas duas ultrassonografias, sendo a primeira transretal após 45 dias da última cobertura, e a outra transabdominal, após 60 dias. Com a data de

²⁴ CellogelR, M.A.L.T.A. Chemetron, Via Console Flamino 5, Milano, Italia

²⁵ Quickscan 2000, Helena Laboratories, Beaumont, Texas, EUA.

²⁶ Quickscan 2000 Win, Helena Laboratories, Beaumont, Texas, EUA.

²⁷ Celm SB-190, CELM Cia Equipadora de Laboratórios Modernos, Barueri, SP, Brasil.

²⁸ Gama GT Liquiform, Ref. 105, Labtest, Lagoa Santa, Minas Gerais.

cobertura das ovelhas conhecida, a realização das cesarianas foi determinada levando-se em consideração a data de parição (143 a 145 dias), associada aos sinais prodrômicos do parto, a saber: relaxamento dos ligamentos pélvicos, vulva edemaciada e hiperêmica, bem como a presença de colostro nas glândulas mamárias.

As cesarianas foram realizadas sempre pelo mesmo cirurgião, pelo flanco esquerdo de acordo com Tibary e Van Metre (2004).

As ovelhas utilizadas para cesariana eletiva foram distribuídas em dois grupos, sendo submetidas a protocolos anestésicos diferentes. Os animais do Grupo Inalatória (INAL) receberam butorfanol²⁹ (0,2mg/kg IV) associado à acepromazina³⁰ (0,05mg/kg IV) como medicação pré-anestésica (MPA), induzidos e mantidos anestesiados pelo sevoflurano³¹.

Os animais do Grupo Anestesia Total Intravenosa (ATI) foram submetidos à mesma MPA do INAL. A indução foi realizada com quetamina³² (2mg/kg, IV) associada ao midazolam³³ (0,04mg/kg, IV). A manutenção anestésica foi realizada com infusão contínua de quetamina (2mg/mL) associada à xilazina³⁴ (0,05mg/ml) e ao éter gliceril guaiacól³⁵ (5%), com taxa de infusão de 2mL/kg/hora, controlada por bomba de infusão³⁶.

Os dados foram submetidos à análise de variância com medidas repetidas, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey no nível de significância de 5%. Os dados foram testados quanto a normalidade e homogeneidade de variâncias pré-requisitos necessários para a análise de variância. A variável GGT foi analisada usando o teste de Kruskal-Wallis para comparar os grupos em cada momento e o teste de Friedman para comparar os momentos em cada grupo, seguido do teste de Dunn para comparações múltiplas. As estatísticas foram consideradas significativas quando $P < 0,05$.

²⁹ Torbugesic - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

³⁰ Acepran 0,2% - Vetnil Ind. e Com. De Produtos Veterinários Ltda. – Louveira, SP, Brasil

³¹ Sevorane - Abbott Laboratórios do Brasil Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

³² Vetaset - Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

³³ Dormire - Cristália Produtos Químicos e Farmacêutico Ltda, Itapira-SP, Brasil

³⁴ Dopaser - Hertape Calier Saúde Animal S/A, Juatuba-MG, Brasil

³⁵ EGG (Éter Gliceril Guaiacól) – Henrifarma Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, São Paulo-SP, Brasil

³⁶ Bomba de infusão peristáltica Samtronic Mod. ST550T2. São Paulo, SP, Brasil.

As análises estatísticas foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System)³⁷ (ZAR, 1998).

Resultados e Discussão

Na tentativa de se igualar o número final de cordeiros nos grupos nascidos de cesarianas, realizaram-se sete cesarianas com anestesia total intravenosa e apenas cinco cirurgias com anestesia inalatória, obtendo-se o total de 12 cordeiros para o grupo ATI e oito cordeiros para grupo INAL. Contudo, no grupo ATI, apenas seis animais sobreviveram até o período final (48 horas), sendo que dois óbitos ocorreram antes dos 15 minutos de vida, um antes de completar uma hora de nascido, um na primeira hora pós-nascimento, e dois com 30 horas de idade.

Visando minimizar os efeitos do baixo suprimento energético e o desenvolvimento do complexo hipotermia-hipoglicemia, os animais nascidos de cesarianas receberam, por meio de mamadeiras, suplementação de colostro obtido de suas próprias mães. Apesar da quantidade média ingerida de forma espontânea por esses animais em relação ao seu peso (Tabela 1) ser bem menor do que a recomendada de rotina (cerca de 10%), os mesmos permaneceram com suas mães em ambiente livre de estresse durante todo o período de avaliação, demonstrando boa vitalidade, invariavelmente, após três horas de nascidos, procurando as tetas das mesmas e ingerindo colostro voluntariamente.

³⁷ SAS Institute Inc. 2009. **SAS OnlineDoc® 9.2**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Tabela 1 - Média do peso (PV) (kg) de cordeiros nascidos de cesarianas com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI) e quantidade média de colostro (mL) ingerido por estes cordeiros na primeira mamada através de mamadeira – Araçatuba, SP - 2011

VARIÁVEIS	GRUPOS	
	INAL	ATI
PV (kg)	4,13	3,81
Quantidade Colostro (mL)	56	44

Os valores encontrados para PT (Tab. 2) apresentaram pico máximo às 24 horas de vida, com exceção do grupo INAL, onde os valores máximos foram identificados às 48 horas pós-nascimento. Houve diferença significativa entre os grupos apenas ao nascimento e às 24 horas de vida, sendo que os valores do grupo NORMAL foram sempre superiores aos demais. Os teores encontrados no soro sanguíneo obtido do cordão umbilical encontravam-se próximos aos obtidos por punção da veia jugular, ao nascimento, não apresentando, desta forma, diferença biológica entre os grupos. Tais resultados confirmam, mais uma vez, a não transferência de anticorpos via circulação materna para o feto, demonstrando, de forma inequívoca, a importância da ingestão de colostro pelos neonatos pecuários para a sua proteção imunitária, durante as fases iniciais de suas vidas.

Turquino (2010) e Brujeni et al. (2010), avaliando cordeiros saudáveis com 24 horas de vida, encontraram valores mais altos de proteína total, de $7,123 \pm 1,138$ g/dL e de $7,40 \pm 2,01$ g/dL, respectivamente, do que os observados no presente estudo, de $6,37 \pm 0,98$, de $4,98 \pm 1,25$ e de $5,80 \pm 1,22$, para animais nascidos de partos eutócicos, de cordeiros nascidos de cesarianas induzidas por anestesia inalatória e de animais nascidos de cesarianas por meio de anestesia intravenosa, respectivamente. Segundo Kaneko et al. (1997), logo após o nascimento dos ruminantes, os valores da proteína apresentam-se baixos em decorrência da quantidade mínima de globulina e baixos níveis da albumina. Porém, quando o animal ingere o colostro, observa-se aumento das proteínas, como consequência da absorção dessas macromoléculas).

Levando-se em consideração a randomização adotada por Parish e Hines (2006) de que valores de PT igual ou inferior a 5,0g/dL caracterizariam FTIP, constatou-se que, às 24 horas, 13,33% (2/15) dos cordeiros pertencentes ao grupo NORMAL, 50% (4/8) dos animais do grupo INAL e, por fim, 33,33% (2/6) dos recém-nascidos do grupo ATI, tiveram FTIP.

Ao serem avaliados os valores de média e desvio padrão da fração albumina (Tab. 2), verificou-se que houve diferença entre os grupos somente no momento do nascimento, e que não ocorreu variação entre os momentos em cada grupo, corroborando as descrições relatadas por Campos et al. (2009), que não verificaram diferença nos teores séricos da fração albumina, nos primeiros dias de vida dos animais.

As concentrações encontradas para a fração alfa foi maior no momento do nascimento do grupo NORMAL, sendo estatisticamente diferentes do grupo INAL e ATI. Quando os momentos em cada grupo foram comparados, a alfa-globulina permaneceu praticamente inalterada nos grupos de animais nascidos de cesarianas.

Ao serem avaliados os valores médios da beta-globulina (Tab. 2), constatou-se elevação às 24 horas após o nascimento, permanecendo praticamente inalterados até as 48 horas de vida, diferindo, portanto, dos resultados de Campos et al. (2009), que relataram aumento na sua concentração após 15 e/ou 30 dias. Estes dados estão de acordo com a afirmação de KANEKO et al. (1997), que citam que as betas globulinas atingem valor de concentração sérica elevada após a ingestão de colostro, sofrendo discretas variações com o desenvolvimento etário.

A análise dos teores da fração gamaglobulina (Tab. 2) durante as 48 horas de vida permitiu a observação de que a respectiva fração não é detectada no traçado eletroforético do soro sanguíneo de animais ruminantes que não ingeriram colostro, porém, valores médios elevados foram constatados às 24 horas de vida ($2,34 \pm 1,18$ g/dL - NORMAL; $1,44 \pm 0,98$ g/dL - INAL; $2,14 \pm 1,19$ g/dL - ATI).

Os resultados encontrados no presente estudo são similares aos encontrados por Flaiban et al. (2009), ($2,83 \pm 1,57$ g/dL - simples; $1,89 \pm 1,25$ g/dL - gêmeos); contudo, deve-se ressaltar que, nesta pesquisa, não foi realizada a separação por tipo de parto, se simples ou gemelar, permanecendo os teores de gama globulina próximos aos valores descritos, independente do número de animais nascidos a cada parturição. Já Silva et al. (2009), propuseram valores de $1,98 \pm 0,98$ para animais sem FTIP e $1,25 \pm 0,57$ para animais com FTIP, entre 24 e 72 horas. Turquino (2010), também encontrou valores pouco superiores ($2,80 \pm 1,50$ para machos e $3,12 \pm 1,34$ para fêmeas), mas não constatou diferença entre os sexos. Entretanto, Brujeni et al. (2010) relataram valores ainda maiores aos encontrados, de $3,53 \pm 1,42$ g/dL, às 72 horas de vida.

Essas modificações observadas no perfil eletroforético deram-se, basicamente, em consequência das frações beta e gamaglobulina. Isto está, em parte, de acordo com as observações de KANEKO (1997) de que, logo após o nascimento, as proteínas apresentam-se com valores mínimos devido aos baixos teores de globulinas. No entanto, após a ingestão de colostro, há rápido aumento da fração gamaglobulina como resultado da absorção das imunoglobulinas colostrais.

A atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT / Tab. 3) foi de pequena intensidade nas amostras de sangue obtidas do cordão umbilical de animais nascidos de cesarianas, bem como do sangue venoso de cordeiros, ao nascimento, demonstrando que a mesma não é produzida de forma autógena em larga escala pelos animais recém-nascidos. Após a ingestão de colostro, a sua atividade mostrou-se elevada, entre 24 e 48 horas de vida, obtendo-se, às 24 horas, o seu valor máximo, bem superior à de animais considerados adultos. Bovinos e ovinos, ao contrário dos equinos, possuem elevados teores de GGT no colostro, sendo que esta enzima passa com facilidade através da parede intestinal do neonato para o plasma (KANEKO, 1997). Ao se avaliar a atividade enzimática em cada

grupo, observou-se que houve diferença significativa quando comparados os momentos M_{CU} e M_0 com o M_{24} e M_{48} , nos três grupos. Da mesma forma, Britti et al. (2005) observaram valores menores e diferentes significativamente ao nascimento ($54,8 \pm 14,9$ UI/L) quando comparados com 24 (4077 ± 4567 UI/L) e 48 (1994 ± 2091 UI/L) horas de vida. Maden et al. (2003) também encontraram essa variação, com valores entre 23 – 93 UI/L ao nascimento; de 1000 – 6865 UI/L, às 24 horas, e de 283 – 2057 UI/L, às 72 horas de vida. Turquino (2010) descreveu valores de 1542 ± 1133 UI/L para machos e de 1935 ± 1210 UI/L para fêmeas, às 24 horas de vida.

No grupo de animais nascido de parto normal, houve correlação forte entre a concentração de gama com a PT às 24 ($r = 0,9258$) e às 48 horas ($r = 0,9509$); correlação forte de GGT com gama às 24 ($r = 0,8964$) e correlação regular às 48 horas ($r = 0,6964$); foi observada, também, correlação forte de GGT e PT às 24 ($r = 0,9003$) e às 48 horas ($r = 0,7848$). Entretanto, para os animais nascidos de cesarianas, essa correlação foi menos frequente. Só houve correlação entre GGT e PT às 48 horas, considerada regular ($r = 0,7567$), no grupo INAL, e entre PT e gama às 24 ($r = 0,9296$) e às 48 horas ($r = 0,9110$) considerada forte, para o grupo ATI; para o grupo INAL, tal correlação, também considerada forte, foi vista somente às 24 horas ($r = 0,9548$).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que: os cordeiros, mesmo aqueles nascidos de cesarianas, apresentam concentrações satisfatórias de proteína total, da fração gamaglobulina e da atividade sérica de GGT, às 24 horas, indicadoras de adequada transferência de imunidade passiva; a

determinação de proteína total por refratometria apresentou excelente correlação com a fração gamaglobulina.

Referências

- AHMAD, R.; KHAN, A.; JAVAD, M.T.; HUSSAIN, I. The level of immunoglobulin in relation to neonatal lamb mortality in Pak-karakul sheep. **Vet. Archiv.** v. 70, p. 129-139, 2000.
- ALDRIDGE, B.; GARRY, F.; ADAMS, R. Role of colostral transfer in neonatal calf management: failure of acquisition of passive immunity. **Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.**, v.14, n.2, p. 265 -270, 1992.
- BENESI, F.J. Síndrome asfixia neonatal nos bezerros : importância e avaliação crítica. **Arq. Esc. Med. Vet. Univ. Fed. da Bahia**, v.16, n.1, p.38-48, 1993.
- BESSER, T.E.; SCENZI, O.; GAY, C.C. Decreased colostral immunoglobulins absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.196, p.1239-1243, 1990.
- BRAUN, J. P.; RICO, A. G.; BERNARD, P. Tissue and blood distribution of gamma-glutamyl transferase in the lamb and in the ewe. **Res. Vet. Sci.** v.25, p 47-40. 1978.
- BRITTI, D.; MASSIMINI, G.; PELI, A.; LUCIANI, A.; BOARI, A. Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in Lambs. **JAVMA**, v.226, n. 6, p. 951-955. 2005
- BRUJENI, G.N.; JANI, S.S.; ALIDADI, N.; TABATABAEI, S.; SHARIFI, H.; MOHRI, M. Passive transfer in fat-tailed sheep: evaluation with different methods. **Small Rum. Res.** v.90, p.146-149, 2010.
- CAMPOS, A.G.S.S.; AFONSO, J.A.B; SANTOS, R.A.; MENDONÇA, C.L. Uso de propilenoglicol, cobalto e vitamina b12 em ovelhas e seus reflexos sobre o perfil eletroforético das proteínas séricas dos borregos **Ciência Animal Brasileira**, sup 1, p.140-145, 2009.

CEBRA, C; CEBRA, M. Enfermidades dos sistemas hematológico, imunológico e linfático. In: PUGH, D.C. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2005, p.401-439.

FLAIBAN, K.K.M.C.; BALARIN, M.R.S.; RIBEIRO, E.L.A.; CASTRO, F.A.B.; MORI, R.M. LISBOA, J.A.N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final da gestação. **Ciência Animal Brasileira**, sup 1, p.181-185, 2009.

FRIEDMAN, H. S. A standardized procedure for serum protein electrophoresis on cellulose acetate membrane strips. **Clin. Chim. Acta**, v. 6, p. 775-781, 1961. HALLIDAY, R. Immunobulin concentration in Scottish Black face lambs on a hill farm. **Res. Vet. Sci.** v.24, p.264-266. 1978.

HEINRICHS, A. J.; WELLS, S. J.; LOSINGER, W. C. A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States. **J. Dairy Sci**, v.78, n.12, p.2831-2837, 1995.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Gestation, prenatal physiology and parturition. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reproduction in farm animals**. 7.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p.140-155.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L.; **Clinical biochemistry of domestic animals**. Academic Press Inc. 5 ed. New York, 1997

KREMERS, B.; BRIERE, R. O.; BATASAKIS, J. G. Reflectance densitometry of cellulose acetate protein electrophoresis. **Am. J. Med. Technol.**, v. 33, p. 28-34, 1967.

MADEN. M.; ALTUNOK. V.; BIRDANE, F. M.; ASLAN, V.; NIZAMLIOGLU, M. Blood and colostrum/milk serum gamma-glutamyltransferase activity as a predictor of passive transfer status in lambs. **J. Vet. Med.** v.50, p. 128-131, 2003.

NOWAK, R.; PORTER, R.H.; LÉVY, F.; ORGEUR, P.; SCHAAL, B. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. **Rev. Reprod.** V.5 p.153-163. 2000.

PARISH, S. M.; HINES, M. T. Distúrbios imunológicos. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 1589-1613.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD D.C.; GAY, C.C. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737 p. 2002.

SILVA, D.F.M; COSTA, J.N.; ARAÚJO, A.L.; CARVALHO, V.S.; PEIXOTO, A.P.C.; ALVES, L.O.; FERREIRA, M.M. falha da transferência da imunidade passiva em cordeiros mestiços (santa inês x dorper): efeito no proteinograma e taxa de mortalidade do nascimento até o desmame. **Ciência Animal Brasileira**, sup 1, p.158-163, 2009.

STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 1987. 339 p.

SZASZ, G. A kinetic photometric method for serum gamma-glutamyl transpeptidase. **Clin. Chem.**, v. 15, p. 124, 1969.

TESSMAN, R. K.; TYLER, J. W.; PARISH, S. M.; JOHNSON, D. L.; GANT, R. G.; GRASSESCHI, H. A. Use of age and serum gamma-glutamyltransferase activity to assess passive transfer status in lambs. **J. AMVA**. V, 211. P, 1163-1164. 1997.

TIZARD, I. **Imunologia Veterinária**. 6 ed. São Paulo : Livraria Roca, 532 p. 2002.

TURQUINO, C.F. **Transferência de imunidade passiva e comportamento de cordeiros de corte recém-nascidos**. 74f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 930p.

Tabela 2 – Médias (\bar{x}) e desvios padrões (S) dos valores de proteína total (PT) (g/dL), albumina (Alb) (g/dL), alfa globulina (α) (g/dL), beta globulina (β) (g/dL) e gama globulina (γ) (g/dL) de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) (n=16) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) (n=8) e anestesia total intravenosa (ATI), desde antes do nascimento (cordão umbilical) até as 48 horas de vida – Araçatuba, SP – 2011

VARIÁVEL	MOMENTO	NORMAL		CESARIANAS			
		n	$\bar{x} \pm S$	INAL		ATI	
				n	$\bar{x} \pm S$	n	$\bar{x} \pm S$
PT	M _{CU}			8	3,28 ± 0,75 ^b	12	2,97 ± 0,86 ^b
	M ₀	15	4,09 ± 0,59 ^{cA}	8	3,40 ± 0,37 ^{bB}	12	2,98 ± 0,71 ^{bB}
	M ₂₄	15	6,37 ± 0,98 ^{aA}	8	4,98 ± 1,25 ^{aB}	6	5,80 ± 1,22 ^{aAB}
	M ₄₈	15	5,64 ± 0,90 ^b	7	5,09 ± 1,19 ^a	6	5,40 ± 0,72 ^a
Alb	M _{CU}			8	2,48 ± 0,63	12	2,54 ± 0,69
	M ₀	15	3,17 ± 0,39 ^A	8	2,83 ± 0,28 ^{AB}	12	2,40 ± 0,66 ^B
	M ₂₄	15	2,92 ± 0,58	8	2,74 ± 0,43	6	2,51 ± 0,29
	M ₄₈	15	3,05 ± 0,32	7	2,83 ± 0,41	6	2,92 ± 0,38
α	M _{CU}			8	0,27 ± 0,24	12	0,26 ± 0,25
	M ₀	15	0,74 ± 0,29 ^{aA}	8	0,37 ± 0,24 ^B	12	0,21 ± 0,12 ^B
	M ₂₄	15	0,25 ± 0,20 ^b	8	0,26 ± 0,09	6	0,28 ± 0,10
	M ₄₈	15	0,27 ± 0,10 ^b	7	0,30 ± 0,13	6	0,34 ± 0,14
β	M _{CU}			8	0,53 ± 0,15 ^{bA}	12	0,17 ± 0,25 ^{cB}
	M ₀	15	0,06 ± 0,16 ^{bB}	8	0,20 ± 0,30 ^{aAB}	12	0,35 ± 0,17 ^{bcA}
	M ₂₄	15	0,77 ± 0,15 ^{aA}	8	0,54 ± 0,24 ^{bB}	6	0,62 ± 0,15 ^{aAB}
	M ₄₈	15	0,77 ± 0,15 ^{aB}	7	0,70 ± 0,11 ^{bAB}	6	0,56 ± 0,12 ^{abA}
γ	M _{CU}			8	0,00 ± 0,00 ^a	12	0,00 ± 0,00 ^b
	M ₀	15	0,00 ± 0,00 ^c	8	0,00 ± 0,00 ^a	12	0,00 ± 0,00 ^b
	M ₂₄	15	2,34 ± 1,18 ^a	8	1,44 ± 0,98 ^b	6	2,14 ± 1,19 ^a
	M ₄₈	15	1,62 ± 0,69 ^b	7	1,26 ± 0,94 ^b	6	1,59 ± 0,93 ^a

^{a A} Médias seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Medianas (Md), Mínimo (Min) e Máximo (Max) da atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT) (UI/L) de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas, com anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI), desde antes do nascimento (cordão umbilical) até as 48 horas de vida – Araçatuba, SP – 2011

MOMENTO	GGT (UI/L)								
	NORMAL			CESARIANAS					
	n	Md	Min-Max	INAL			ATI		
n				Md	Min-Max	n	Md	Min-Max	
M _{CU}				8	36,25 ^b	18 - 45,5	12	38 ^b	11 - 55
M ₀	15	55,5 ^{cA}	31 - 80,5	8	32,75 ^{bB}	22,5 - 44	12	44,5 ^{bAB}	21 - 62,5
M ₂₄	15	1580 ^a	240 - 4970	8	1470 ^a	320 - 3430	6	2047,5 ^a	805 - 4475
M ₄₈	15	610 ^b	115 - 1595	7	975 ^a	460 - 1655	6	1092,5 ^a	305 - 1940

^{a A} Medianas seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre as variáveis gamaglutamiltransferase (GGT), proteína total (PT) e gamaglobulina (Gama), de cordeiros nascidos de parto normal (NORMAL) e de cesarianas por anestesia inalatória (INAL) e anestesia total intravenosa (ATI), desde o nascimento (M₀) até as 48 horas de vida (M₄₈) – Araçatuba, SP – 2011

GRUPOS	VARIÁVEIS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO		
		M ₀	M ₂₄	M ₄₈
NORMAL	GGT x PT ⁽¹⁾	0,2473	0,9003*	0,7848*
	GGT x Gama ⁽¹⁾	-	0,8964*	0,6964*
	PT x Gama ⁽²⁾	-	0,9258*	0,9509*
INAL	GGT x PT ⁽¹⁾	0,0736	0,4939	0,7567*
	GGT x Gama ⁽¹⁾	-	0,6826	-0,1182
	PT x Gama ⁽²⁾	-	0,9548*	0,6046
ATI	GGT x PT ⁽¹⁾	0,2984	0,3142	0,0869
	GGT x Gama ⁽¹⁾	-	0,5428	-0,0857
	PT x Gama ⁽²⁾	-	0,9296*	0,9110*

* $p < 0,05$

⁽¹⁾ Coeficiente de correlação de Spearman

⁽²⁾ Coeficiente de correlação de Pearson