

MEDICINA VETERINÁRIA: PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

VOLUME II



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Medicina Veterinária: princípios fundamentais

2ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

2ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238M Medicina Veterinária: princípios fundamentais

/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

71 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl569

ISBN: 978-65-5367-187-4

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. animal 2. médico-veterinário 3. saúde I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 636089

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl569>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

CAPÍTULO 1	6
COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ESPERMÁTICOS E BIOQUÍMICOS DO LÍQUIDO PROSTÁTICO DE CÃES DA RAÇA PASTOR ALEMÃO E ROTTWEILER	
Annice Aquino-Cortez	
Michele Costa Silva	
Annira Aquino Cortez	
Vinícius Rodrigues de Castro e Silva	
Francisca Sônia Martins Crisóstomo	
Lúcia Daniel Machado da Silva	
DOI 10.37423/220806453	
CAPÍTULO 2	16
BIOMETRIA ESCROTESTICULAR E CARACTERÍSTICAS DO SÊMEN IN NATURA DE OVINOS SANTA INÊS TRATADOS COM SOMATOTROPINA BOVINA RECOMBINANTE (RBST)	
Isôlda Márcia Rocha do Nascimento	
Leopoldina Almeida Gomes	
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco	
Marlon de Araújo Castelo Branco	
Antonio de Sousa Júnior	
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa	
Felipe Pereira da Silva Barçante	
Filipe Nunes Barros	
Luiz Harlinton Cavalcante Monteiro Mota	
José Adalmir Torres de Souza	
DOI 10.37423/220806494	
CAPÍTULO 3	32
SÍNDROME DA ASFIXIA PERINATAL EM NEONATOS EQUINOS - REVISÃO DE LITERATURA	
Milena Guidotti da Silva	
Bruce Gabriel Miranda	
Ana Flávia Pinto	
Anuska Athayde Antonelli	
Bruna Nascimento Bonaldo	
Izabelle Santos Guiotti	
Mariely Aparecida Pereira dos Santos	
Matheus Pereira de Camargo	
Carolina Almeida Fragozo	
Letícia Pereira de Camargo	
DOI 10.37423/220806495	

CAPÍTULO 4 51

HIPERPLASIA FIBROEPITELIAL MAMÁRIA FELINA E O DESAFIO DO TRATAMENTO DURANTE A GESTAÇÃO

MELO, Evelynne Hildegard Marques de
GARRIDO, Rita Alves Garrido
AMARAL, Mariana Ferreira do
JABOUR, Flávia Figueiraujo Jabour
NUNES, Annelise Castanha Barreto Tenório Nunes
CÂMARA, Diogo Ribeiro
OLIVEIRA, Déborah Mara Costa
MENDONCA, Adriana de Lima
DOI 10.37423/220906499

CAPÍTULO 5 61

REPRODUÇÃO EQUINA – TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES - REVISÃO DE LITERATURA

Mariely Aparecida Pereira dos Santos
Bruce Gabriel Miranda
Milena Guidotti da Silva
Beatriz Dellevedove Cruz
Julia Rezende Santos
Mariana Paiva da Silva
Thais Stefany Batista Ruy
Ketlin Paôla Breunig
Bruno Henrique Del Pozzo de Deus
DOI 10.37423/220906502

CAPÍTULO 6 67

USO DA OZÔNIOterapia NA MEDICINA VETERINÁRIA - REVISÃO DE LITERATURA

Maria Luiza De Loiola Diomena
Maria Fernanda Ferreira de Queiroz
Isabela Heloísa Medeiros Lima
Jhonatan Fantin Pereira
Andrey farias Soares
Ismaildo Ribeiro da Silva Junior
Neirivani de Oliveira PERES
Sara Rebeca Alves Paulino
Kamila Sthephany Pereira Bicalho
Bruna Cargnin Inacio
DOI 10.37423/221006630

Capítulo 1



10.37423/220806453

COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ESPERMÁTICOS E BIOQUÍMICOS DO LÍQUIDO PROSTÁTICO DE CÃES DA RAÇA PASTOR ALEMÃO E ROTTWEILER

Annice Aquino-Cortez

Universidade de Fortaleza

Michele Costa Silva

Universidade Estadual do Ceará

Annira Aquino Cortez

ADAGRI/CE

Vinícius Rodrigues de Castro e Silva

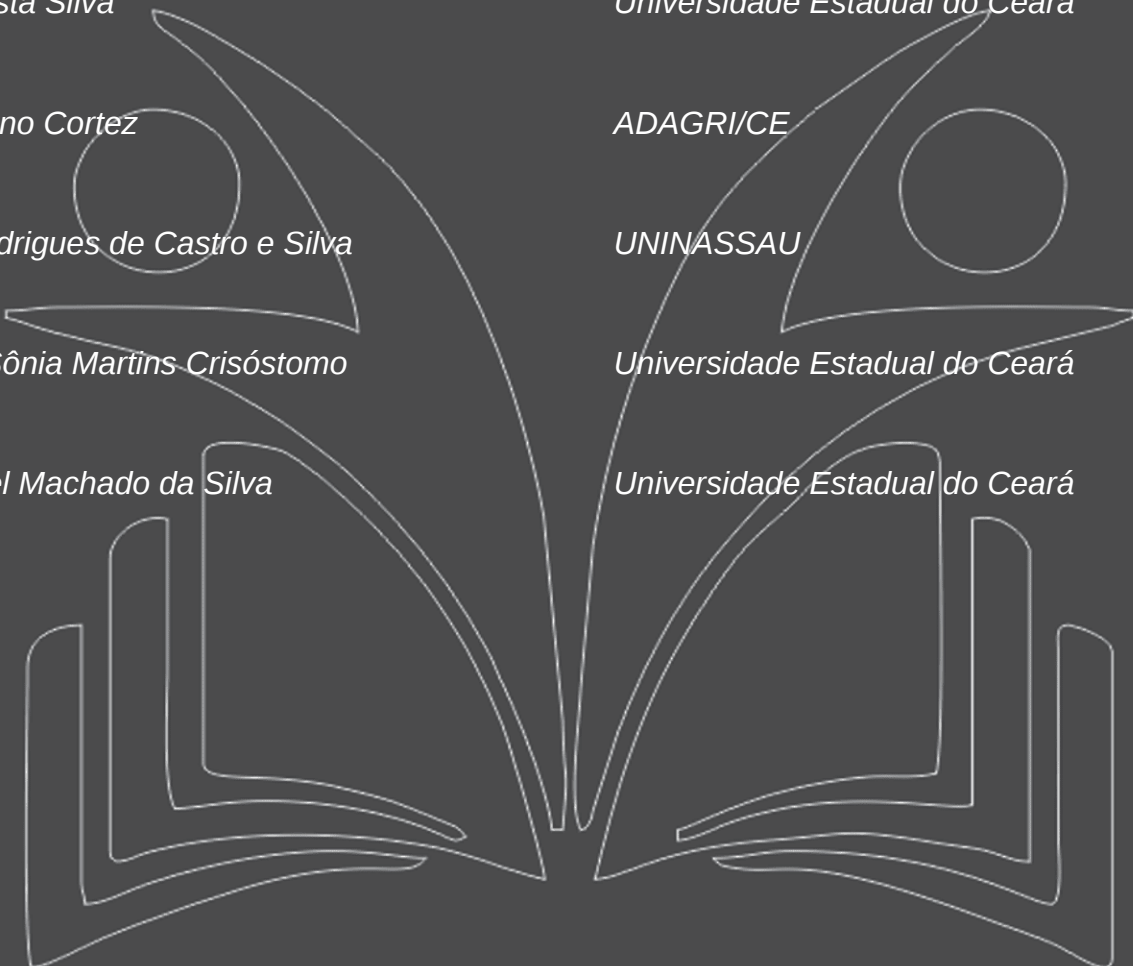
UNINASSAU

Francisca Sônia Martins Crisóstomo

Universidade Estadual do Ceará

Lúcia Daniel Machado da Silva

Universidade Estadual do Ceará



Abstract: It was aimed to compare semen and ions concentrations in the prostatic fluid of German Shepherd and Rottweiler dogs. Five semen collections of each dog (5 / breed) were accomplished and the following parameters assessed: total motility, vigor, concentration, percentage of sperm alive and normal morphology, as well as pH, cellular distribution and concentrations of calcium, phosphorus and magnesium were evaluated in prostatic fluid. Rottweiler dogs presented higher motility, concentration, percentage of alive Sperm and normal morphology than GS dogs. However, these dogs demonstrated higher levels of calcium in prostatic fluid. Differences were not observed concerning sperm vigor, phosphorus and magnesium concentrations, pH or the cellular distribution in prostatic fluid. It was concluded that Rottweiler dogs present better semen quality than German Shepherd dogs and a smaller liberation of calcium in prostatic fluid.

Keywords: dogs; prostatic fluid; sêmen.

INTRODUÇÃO

Pesquisas estão sendo realizadas a fim de investigar a ação dos diferentes componentes bioquímicos no plasma seminal de cães (SOUZA, 2007). A estimativa destes constituintes no sêmen pode auxiliar no diagnóstico de alterações seminais, fornecendo bases fisiológicas importantes para o estudo da motilidade e do metabolismo espermático (PINHEIRO *et al.*, 1996).

Dentre estes, o Ca, P e Mg estão envolvidos na capacitação espermática (VISCONTI & KOPF, 1998), na ativação e inativação de enzimas (ABDEL-RAHMAN *et al.*, 2000) e como potente estimulador da motilidade espermática (LAPOINTE *et al.*, 1996), respectivamente.

Assim, este trabalho objetivou comparar cães das raças Pastor Alemão e Rottweiler quanto aos parâmetros espermáticos e às concentrações destes íons no líquido prostático. Em nossa região, estas duas raças são bastante utilizadas para o serviço de guarda, além de apresentam alto valor genético.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cães das raças Pastor Alemão (n=5) e Rottweiler (n=5), idade média de 43 ± 3 meses e saudáveis, pertencentes ao Canil da Polícia Militar do Ceará. Os animais foram mantidos em canis individuais, tiveram livre acesso à água e foram alimentados com ração comercial seca, uma vez ao dia e em quantidades indicadas pelo fabricante.

Foram coletadas cinco amostras de sêmen de cada cão através de manipulação digital. A fração espermática foi submetida à análise microscópica (100x) para: motilidade (%), vigor (0-5), concentração (espectrofotometria), percentagem de espermatozoides vivos (eosina/nigrosina - 1.000x) e morfologia (hematoxilina/eosina-HE - 1.000x). Pela técnica de manipulação digital foram coletadas 5 amostras de sêmen de cada cão. Cada ejaculado obtido foi separado em suas três frações distintas: pré-espermática, espermática e líquido prostático. A fração pré-espermática foi posteriormente desprezada, já que a mesma não foi utilizada no experimento.

A fração espermática foi submetida à análise microscópica (100X) para avaliação da motilidade (%) e vigor espermáticos (escala de 0 a 5 - SEAGER & PLATZ, 1977). A concentração espermática foi determinada por espectrofotometria, utilizando comprimento de onda de 580 nm (CARDOSO *et al.*, 1997). A percentagem de espermatozoides vivos foi avaliada através de coloração vital eosina/nigrosina (LARSEN, 1977), e observados ao microscópio óptico (1000X). Os espermatozoides que se apresentaram corados pela nigrosina foram considerados mortos. As alterações morfológicas

foram avaliadas em um esfregaço corado com hematoxilina/eosina, e classificadas como patologias espermáticas primárias ou secundárias de acordo com CHRISTIANSEN (1986).

O líquido prostático coletado foi centrifugado duas vezes (3.960 rpm / 20 min / 20 a 25 °C). O precipitado destinou-se à avaliação citológica através de um esfregaço corado com HE e as células classificadas como prostática queratinizada ou normal (AQUINO-CORTEZ *et al.*, 2003). O pH do sobrenadante foi mensurado por fitas reagentes e congelado a -20 °C.

O líquido prostático coletado foi imediatamente centrifugado duas vezes a 3.960 rpm/20 min à temperatura ambiente (entre 20 e 25 °C). O precipitado foi utilizado para a avaliação citológica através de um esfregaço corado com hematoxilina/eosina, a fim de observar a distribuição de células no líquido prostático (AQUINO-CORTEZ *et al.*, 2003) e descartar amostras provenientes de uma glândula prostática patológica. As células com formato irregular, com bordas assimétricas e núcleo reduzido em tamanho foram classificadas como célula prostática queratinizadas; enquanto células arredondadas, simétricas e com o núcleo de tamanho normal foram classificadas como células prostáticas normais (AQUINO-CORTEZ *et al.*, 2003).

No sobrenadante, o pH foi mensurado com o auxílio de fitas reagentes (Merck) e, em seguida, transportado ao laboratório em uma caixa térmica a 4 °C. No laboratório, o líquido prostático foi dividido em alíquotas de 500 µL, as quais foram conservadas a - 20 °C até a realização das dosagens bioquímicas.

Para as dosagens bioquímicas do líquido prostático, as alíquotas foram descongeladas em temperatura ambiente (entre 20 e 25 °C) durante aproximadamente 2 minutos.

Para as dosagens bioquímicas do líquido prostático, as amostras foram descongeladas (20 a 25 °C / 2 minutos). As concentrações de Ca, P e Mg foram avaliadas em duplicatas através de kits comerciais por fotolorimetria. Estes kits são rotineiramente usados para diagnóstico *in vitro* de análises clínicas humanas, podendo também ser utilizados para dosagens bioquímicas de plasma seminal (MANN & L-MANN, 1981; PINHEIRO *et al.*, 1996; WONG *et al.* 2001; KAYA *et al.*, 2002). Todas as dosagens foram baseadas na formação de um produto corado cuja intensidade de cor é proporcional à concentração presente na amostra. As absorbâncias foram lidas em fotolorímetro (Analyser Modelo 500), utilizando o comprimento de onda específico para cada componente analisado e kit utilizado.

Para a dosagem de cálcio, 20 µL do líquido prostático foram adicionados a 1,0 mL de uma solução tampão, contendo 2-amino-2-metil-1-propanol e 1,0 ml de um reagente de cor, contendo orto-

cresolftale na e 8-hidroxiquinole na. Após homogeneização, imediatamente realizou-se a leitura em comprimento de onda de 570 nm. Como princípio da metodologia, a determinação do cálcio foi realizada medindo-se a intensidade de cor produzida pelo complexo formado pela orto-cresolftale na complexona e o cálcio, em pH alcalino. Para o cálculo da concentração de cálcio no líquido prostático foi utilizada a seguinte fórmula: $\text{cálcio (mg/dL)} = (\text{absorbância do teste/absorbância do padrão}) \times 10$

Para dosagem de fósforo, 100 μL de líquido prostático foram adicionados a 2,5 mL de água destilada e 1 gota do catalizador, composto por polivinilpirrolidona e cloridrato de hidroxilamina (2,88 mmol/L). Após misturar a solução, adicionou-se 1 gota do reagente de molibdato, contendo molibdato de am nio (41 mmol/L) e ácido sulfúrico (900 mmol/L), com posterior agitação. A solução foi mantida em banho-maria de água fria (20-25 $^{\circ}\text{C}$) durante 3 minutos. Após esta incubação, foi adicionado 2 gotas de solução tampão, contendo carbonato de sódio (50 mmol/L) e hidróxido de sódio (10 mol/L), seguida de forte agitação. A solução foi novamente colocada em banho-maria de água fria (20-25 $^{\circ}\text{C}$) por mais 5 minutos. Como padrão, foi utilizada uma solução contendo 5,0 mg/dL de fósforo. Como princípio desta metodologia, os íons fosfato reagem com o molibd nio em meio ácido, formando um complexo amarelo, que por a  o de um tampão alcalino é reduzido a azul-molibd nio, que foi lido em absorbância de 680 nm. Para o cálculo da concentração de fósforo no líquido prostático foi utilizada a seguinte fórmula: $\text{fósforo (mg/dL)} = (\text{absorbância do teste/absorbância do padrão}) \times 5$

Para dosagem do magnésio, 20 μL de líquido prostático foram adicionados a 2,0 mL de um reagente contendo magon sulfonado (0,1 g/L), tris hidroximetilamino metano (400 mmol/L), carbonato de potássio (153 mmol/L) e azida sódica (15,4 mmol/L). Após homogeneização, esperaram-se 2 minutos e realizou-se a leitura em comprimento de onda de 520 nm. Como padrão, utilizou-se solução contendo 2,0 mg/dl de magnésio. Como princípio da metodologia, os íons magnésio reagem com o magon sulfonado, formando um complexo magnésio-magnon em meio alcalino, formando um complexo de cor rósea que é proporcional a quantidade de íons magnésio na amostra de líquido prostático. Para o cálculo da concentração de magnésio no líquido prostático, foi utilizada a seguinte fórmula: $\text{magnésio (mg/dL)} = (\text{absorbância do teste/absorbância do padrão}) \times 2$

Para a análise estatística, foi utilizado o programa StatView for Windows 5.0 (SAS Institute Inc[ ]). Os resultados obtidos foram expressos na forma de m dia e desvio padrão ($\pm$ DP). O teste Whitney Mann foi utilizado para comparar os parâmetros espermáticos e bioquímicos das duas raças ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar as duas raças estudadas, verificou-se que os cães da raça Rottweiler apresentaram maior motilidade espermática, concentração espermática e percentagem de espermatozoides vivos e morfologicamente normais do que os cães da raça Pastor Alemão ($p < 0,05$). O vigor espermático, pH e distribuição celular não diferiram entre as raças. Assim, sugere-se que não existe influência racial sobre o pH do líquido e epitélio prostático.

Acredita-se que a baixa qualidade seminal dos cães da raça Pastor Alemão possa ser oriunda dos cruzamentos fechados (*in-breeding*) realizados nesta raça nos últimos anos, com o objetivo de promover um melhoramento genético e a obtenção de animais com padrões raciais enaltecidos. Porém, o acasalamento de indivíduos com fortes laços genéticos vem promovendo uma maior prevalência de doenças hereditárias. Desta forma, sugere-se que estes cruzamentos fechados também possam estar provocando problemas reprodutivos nestes animais, ocasionando alterações nos processos de espermatogênese ou de maturação espermática. Como os cruzamentos fechados objetivam a obtenção de cães com características raciais mais puras, há uma grande probabilidade de serem produzidos indivíduos mais sensíveis às condições adversas que potencialmente poderiam afetar a espermatogênese (LARSEN, 1977; ENGLAND, 1999). Como todos os animais das duas raças foram mantidos sob as mesmas condições ambientais, alimentares e de trabalho, acredita-se que realmente as diferenças observadas foram inerentes à própria raça e não devido a fatores extrínsecos.

Estudos comparativos entre os parâmetros espermáticos das diferentes raças de cães poderiam explicar algumas diferenças individuais marcantes observadas, bem como auxiliar na elaboração de técnicas mais eficientes para a conservação do sêmen canino. Entretanto, este tipo de estudo não é facilmente realizado pela dificuldade de manutenção de um grande número de reprodutores da mesma raça sob condições experimentais semelhantes.

Apesar dos parâmetros normais para o sêmen canino já ter sido bastante pesquisado (SEAGER & PLATZ, 1977; FELDMAN & NELSON, 1996; SANTOS & VANNUCCHI, 1997), poucos trabalhos descreveram as características seminais específicas das raças de cães. Como estes estudos geralmente foram realizados em diferentes condições experimentais e utilizaram metodologias distintas, a comparação entre as diferentes raças torna-se bastante difícil. GILL *et al.* (1970), JAMES *et al.* (1979) e ENGLAND & ALLEN (1992) citam algumas características seminais da raça Beagle, enquanto UCHOA *et al.* (2001, 2002) relataram os parâmetros espermáticos normais para as raças Basset hound, e Boxer.

Para cães da raça Pastor Alemão, CORTEZ *et al.* (1999) observaram uma média de 93% de espermatozóides móveis, vigor espermático de 4,7 e concentração espermática de 628,45 x 10⁶ spz/mL em 44 amostras de sêmen. As médias dos parâmetros espermáticos obtidos em nosso experimento foram inferiores, porém, deve-se considerar que o número de animais utilizados foi inferior ao de CORTEZ *et al.* (1999). Além disso, apesar dos animais utilizados por CORTEZ *et al.* (1999) também serem oriundos do Canil da Polícia Militar do Ceará, não foram usados os mesmos animais. Desta forma, comprova-se também uma forte diferença individual entre os cães de uma mesma raça, mesmo submetidos às mesmas condições de manejo. Vale salientar que, atualmente, esta influência individual vem sendo constatada por diversos pesquisadores em todo o mundo.

A diferença destes resultados vem demonstrar que passados 4 anos, aparentemente ocorreu uma redução na qualidade espermática média dos animais deste canil, ressaltando assim, a hipótese de que os cruzamentos fechados realizados nesta raça vêm gradativamente promovendo uma degradação dos parâmetros reprodutivos dos cães da raça Pastor Alemão. Entretanto, não podemos deixar de citar que estes animais são submetidos constantemente a fatores estressantes vinculados ao policiamento e treinamento, o que podem influenciar o processo de espermatogênese (LARSEN, 1977; ENGLAND, 1999). Como os cães da raça Rottweiler foram incluídos há pouco tempo neste canil, infelizmente não foi possível a comparação subjetiva da qualidade espermática dos cães desta raça com o passar dos anos.

As raças Pastor Alemão e Rottweiler apresentaram pH e distribuição celular estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$). Com estes resultados, sugere-se que possivelmente não existe influência racial sobre o pH do líquido prostático e a descamação normal do tecido epitelial prostático.

Em relação à bioquímica, somente a concentração de Ca foi maior nos cães Pastores Alemães do que nos Rottweilers, apesar das diferenças marcantes entre a qualidade espermática das raças estudadas. Acredita-se que o Ca apresente um efeito maléfico sobre a qualidade espermática canina. Este íon pode ser encontrado na sua forma ionizada ou ligado a moléculas como o ácido cítrico ou proteínas (Mann; L-Mann, 1981), havendo a necessidade de mais estudo que elucidem o seu real efeito sobre a qualidade espermática de cães.

Tabela 1. Média $\pm$ DP dos parâmetros espermáticos e bioquímicos do LP de cães das raças Pastor Alemão (n = 5) e Rottweiler (n = 5).

Parâmetros	Pastor Alemão	Rottweiler
Motilidade espermática (%)	61,20 $\pm$ 41,49 ^a	84,00 $\pm$ 33,22 ^b
Vigor espermático (0-5)	2,86 $\pm$ 1,87 ^a	3,72 $\pm$ 1,64 ^a
Concentração ($\times 10^6$ spz/mL)	286,53 $\pm$ 359,12 ^a	570,60 $\pm$ 329,00 ^b
Espermatozoides vivos (%)	84,08 $\pm$ 16,75 ^a	86,40 $\pm$ 27,41 ^b
Espermatozoides normais (%)	58,66 $\pm$ 28,23 ^a	83,00 $\pm$ 23,53 ^b
pH	6,62 $\pm$ 0,49 ^a	6,68 $\pm$ 0,47 ^a
Células prostáticas normais (%)	1,96 $\pm$ 4,05 ^a	2,12 $\pm$ 4,43 ^a
Células prostáticas queratinizadas (%)	98,04 $\pm$ 4,05 ^a	97,88 $\pm$ 4,43 ^a
Cálcio (mg/dL)	1,82 $\pm$ 1,97 ^a	0,72 $\pm$ 0,26 ^b
Fósforo (mg/dL)	0,57 $\pm$ 0,30 ^a	0,52 $\pm$ 0,21 ^a
Magnésio (mg/dL)	2,38 $\pm$ 0,62 ^a	2,60 $\pm$ 0,41 ^a

Letras diferentes na mesma linha representam diferença estatística entre as raças.

CONCLUSÃO

Cães da raça Rottweiler apresentam melhores características espermáticas do que os cães da raça Pastor Alemão e uma menor liberação de cálcio no líquido prostático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-RAHMAN, H. A.; EL-BELELY, M. S.; AL-QUARAWI, A. A.; EL- MOUGY, S. A. The relationship between semen quality and mineral composition of semen in various ram breeds. *Small Ruminant Research*, v.38, p.45-49, 2000.

AQUINO-CORTEZ, A.; CORTEZ, A. A.; SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; SILVA, L. D. M. Características físico-químicas do líquido prostático canino antes e após congelação. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.27, n.1, p.17-21, 2003.

CARDOSO, R. C. S.; SILVA, A. R.; SILVA, L. D. M. Relação entre os espectrofotômetros e a câmara de Neubauer na determinação da concentração espermática. *Anais do VI Encontro de Iniciação Científica da UECE*, v. 1, p. 284, 1997.

CHRISTIANSEN, I. J. Andrologia do macho normal. In: CHRISTIANSEN, I. J *Reprodução do Cão e do Gato*. Ed. Manole Ltda, p. 363, 1986.

CORTEZ, A. A.; AQUINO-CORTEZ, A.; SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; PEREIRA, B. S.; UCHOA, D. C.; SILVA, L. D. M. Relação entre o perímetro escrotal e a concentração espermática em cães da raça Pastor Alemão. *Anais do I Simpósio Cearense de Ciência Animal*, p.98, 1999.

ENGLAND, G. C. W.; ALLEN, W. E. Factors affecting the viability of canine spermatozoa. II. Effects of seminal plasma and blood. *Theriogenology*, v. 37, n. 2, p.373-381, 1992.

FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. Clinical and diagnostic evaluation of the male reproductive tract. In: *Canine and feline endocrinology and reproduction*, 2 ed. W. B. Saunder Company, United States of American, p. 673-690, 1996.

GILL, H. P.; KAUFMAN, C. F.; FOOTE, R. H.; KIRK, R. W. Artificial insemination of Beagle bitches with freshly collected, liquid-stored, and frozen-stored semen. *American Journal Veterinary Research*, v. 31, n. 10, p. 1807-1813, 1970.

JAMES, R. W.; HEYWOOD, R.; STREET, A. E. Biochemical observations on beagle dog semen. *Veterinary Record*, v. 104, p. 480-482, 1979.

KAYA, A.; AKSOY, M.; TEKELI, T. Influence of ejaculation frequency on sperm characteristics, ionic composition and enzymatic activity of seminal plasma in rams. *Small Ruminant Research*, v. 44, p. 153-158, 2002.

LAPOINTE, S.; AHMAND, I.; BUHR, M. M.; SIRARD, M. A. Modulation of postthaw motility, survival, calcium uptake, and fertility of bovine sperm by magnesium and manganese. *Journal of Dairy Science*, v.79, n.12, p.2163-2169, 1996.

LARSEN, R. E. Evaluation of fertility problems in the male dog. *Veterinary Clinics of North America*, v. 7, n. 4, p. 735-745, 1977.

MANN, T.; L-MANN, C. Biochemistry of seminal plasma and male accessory fluids: applications to andrological problems. In: *Male reproductive function and semen. Themes and trends in physiology, biochemistry and investigative andrology*. Berlim, Springer Verlag, p.269-336, 1981.

PINHEIRO, R. R.; MACHADO, R.; PINHEIRO, A. A.; SIMPLÍCIO, A. A. Níveis de cálcio, fósforo, magnésio e pH do sêmen de caprinos no Nordeste do Brasil. Anais da XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.419-420, 1996.

SANTOS, S. E. C.; VANNUCCHI, C. I. Inseminação artificial em cães. Clínica Veterinária, v. 2, n. 6, p. 22-24, 1997.

SEAGER, S. W.; PLATZ, C. C. Collection and evaluation of canine semen. Veterinary Clinics of North America, v. 7, n. 4, p. 765-773, 1977.

SOUZA, F. F. Proteínas do sêmen do cão são importantes ou não na fertilização? Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.108-114, 2007.

UCHOA, D. C.; SILVA, A. R.; SILVA, T. F. P.; SILVA, L. D. M. Inseminação artificial com sêmen fresco em cadelas da raça Bassthound utilizando a Sonda de Osíris. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 25, n. 3, p. 371 – 373, 2001.

UCHOA, D. C.; CARDOSO, R. C. S.; SILVA, L. D. M. Inseminação artificial em cadelas da raça Boxer com diferentes diluidores de sêmen. Revista Brasileira de Reprodução Animal, supl. 5, p. 150-151, 2002.

VISCONTI, P. E.; KOPF, G. S. Regulation of protein phosphorylation during sperm capacitation. Biology of Reproduction, v.59, p.1-6, 1998.

WONG, W. Y.; FLIK, G.; GROENEN, P. M. W.; SWINKELS, D. W.; THOMAS, C. M. G.; COPIUS-PEEREBOOM, J. H. J.; MERKUS, H. M. W. M.; STEEGERS-THUNISSEN, R. P. M. The impact of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma on semen parameters in men. Reproductive Toxicology, v. 15, p.131-136, 2001.

Capítulo 2



10.37423/220806494

BIOMETRIA ESCROTESTICULAR E CARACTERÍSTICAS DO SÊMEN IN NATURA DE OVINOS SANTA INÊS TRATADOS COM SOMATOTROPINA BOVINA RECOMBINANTE (RBST)

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento

*Colégio Técnico de Teresina/Universidade
Federal do Piauí*

Leopoldina Almeida Gomes

Instituto de Ensino Superior Múltiplo – IESM

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco

Universidade Federal do Maranhão

Marlon de Araújo Castelo Branco

*4 Laboratório de Biotecnologia da
Reprodução Animal - Universidade Federal
do Piauí*

Antonio de Sousa Júnior

*Colégio Técnico de Teresina/Universidade
Federal do Piauí*

Micherlene da Silva Carneiro Lustosa

Instituto de Ensino Superior Múltiplo – IESM

Felipe Pereira da Silva Barçante

*Laboratório de Biotecnologia da Reprodução
Animal - Universidade Federal do Piauí*

Filipe Nunes Barros

*Laboratório de Biotecnologia da Reprodução
Animal - Universidade Federal do Piauí*

Luiz Harlinton Cavalcante Monteiro Mota

*Laboratório de Biotecnologia da Reprodução
Animal - Universidade Federal do Piauí*

José Adalmir Torres de Souza

*Laboratório de Biotecnologia da Reprodução
Animal - Universidade Federal do Piauí*

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito do rbST sobre a biometria testicular e as características seminais de carneiros Santa Inês, divididos em: T-I (NaCl 0,9%,2mL), T-II (100mg/rbST) e T-III (125mg/rbST) com aplicação SC no D0,14,28,42,56,70, sendo mensurados perímetro escrotal, comprimento, largura e volume testicular. Os ejaculados colhidos por VA, avaliados quanto ao volume, turbilhão, motilidade, vigor, morfologia e concentração espermática. Não houve diferença ($P>0,05$) no PE (30,1cm), volume médio dos testículos (468,15cm³) e volume (VOL), turbilhão (TUB), vigor (VIG), defeitos maiores (DMA) e defeitos menores (DME). A MOT do T-III foi inferior (62,2%), T-I (76,3%) e T-II (76,9%); DEFT do T-I (41,93%) superiores; DMA no T-II e T-III foi <10% (8,38%;8.97%). A concentração (espermatozoide/mL) no T-III foi significativa (787.69 ± 480.72) comparada ao T-I (546.81 ± 252.54) e T-II (679.96 ± 23.17). Concluiu-se que a aplicação de 100 e 125mg/rbST em ovinos Santa Inês não alterou as medidas testiculares e características seminais. Entretanto ovinos que receberam 125mg/rbST aumentou a concentração espermática.

Palavras-chave: testículos, ovinos, somatotropina, sêmen

INTRODUÇÃO

O (GH) ou hormônio do crescimento, também conhecido por somatotropina (ST) é um polipeptídio, anabólico, secretado pelas células acidófilas da adenohipófise, que regula inúmeros mecanismos do crescimento animal, metabolismo dos nutrientes, além de afetar as funções reprodutivas (Hull e Harvey, 2000). Vários estudos foram fundamentais no esclarecimento da importância da somatotropina bovina recombinante (rbST) e no conhecimento do seu mecanismo de ação como um bioquímico mediador e regulador de funções variadas dentre as espécies. Entretanto, existem alguns resultados ainda conflituosos em relação a sua modulação no metabolismo, sistema endócrino e nos tecidos alvo.

O tratamento de animais com este hormônio induz a um incremento na produção de IGF-I, principal mediador da ação da ST, aumentando a proliferação celular a nível testicular e consequente produção espermática, caracterizando-se como um importante agente mitogênico no desenvolvimento das células germinativas e manutenção dos espermatozoides, com reflexo sobre toda a vida reprodutiva do macho (Duarte *et al.*, 2006; Corrêa *et al.*, 2009), apresentando efeitos positivos na qualidade do sêmen em algumas espécies, como verificado em bovinos e suínos, entretanto, necessita de mais estudos que demonstrem dados minuciosos e contundentes, especialmente em pequenos ruminantes. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da somatotropina bovina recombinante (rbST) sobre as características seminais *in natura* e na biometria escrototesticular de ovinos Santa Inês.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa após aprovação pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal – CEUA (nº006/14) foi desenvolvida no período de março a maio de 2014, nas instalações do Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal - LBRA no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí - UFPI, em Teresina-PI, pertencente à região meio norte do Piauí, com latitude de 5°5'20 Sul e longitude de 42°48'07 Oeste, altitude de 72m e clima tropical úmido com temperatura mínima de 20°C e máxima 35°C.

Foram utilizados 18 carneiros Santa Inês, com idade entre 22 a 36 meses, em moderada condição corpórea (escore 3-4) e peso vivo variando de 28,5 a 61,5 Kg durante o experimento. Todos foram desvermifugados, vacinados, submetidos ao andrológico e ultrassonografia dos testículos e glândulas sexuais anexas no diagnóstico precoce de possíveis alterações patológicas. Manejados em regime

semi-intensivo, alimentados duas vezes ao dia com capim elefante (*Pennisetum purpureum*) triturado, oferecido no cocho, suplementados com ração comercial na proporção de 3% do PV, composta por farelo de trigo, de soja e de arroz, milho integral moído, óleo vegetal degomado, calcário calcítico, cloreto de sódio (sal comum) e premix mineral vitamínico, 500g de concentrado/dia/animal, contendo 17% de proteína bruta, 9% de fibra bruta, além de água e sal mineral à vontade.

Os animais foram divididos em três grupos aleatórios: o controle TI (n=6) recebendo 2 mL de solução fisiológica a 0,9% e os tratamentos TII (n=6) 100mg/rbST e TIII (n=6) 125mg/rbST (BOOSTIN® Intervet Schering Plough), via SC a cada 14 dias de acordo com Macdonald e Deaver (1993) nos dias D0, 14, 28, 42, 56 e 70. A cada aplicação foi realizado a biometria escrototesticular, avaliando a consistência dos testículos e epidídimos, tracionando os testículos direito e esquerdo simetricamente, mensurado o perímetro escrotal (cm) com fita métrica andrológica na região mediana do escroto e com paquímetro o comprimento e largura dos testículos. O volume testicular (cm³) foi calculado pela “fórmula do cilindro” $VOL = 2 [(r^2) \times \pi] \times h$, sendo o raio (r = largura testicular/2), $\pi = 3,14$ e h = comprimento ou altura testicular, onde obtemos a forma testicular (cm) pela razão entre a largura e o comprimento testicular (Filedts *et al.*, 1979).

As coletas de sêmen dos carneiros foram realizadas após prévia limpeza do prepúcio por vagina artificial (VA), com auxílio de uma ovelha sem estro. O comportamento sexual (libido) foi caracterizado pelo interesse do macho à fêmea, cronometrando o tempo (s) do cortejo ao salto ejaculatório. As coletas foram conduzidas em horário pré-estabelecido entre sete e nove horas da manhã, para não comprometer o desempenho dos animais e a qualidade do sêmen, visando amenizar a influência dos fatores climáticos, devido às elevadas temperaturas, comumente observadas no período da tarde. Após a obtenção do ejaculado, foi submetido à avaliação macroscópica quanto ao aspecto, cor, odor, volume (mL), e por microscopia óptica quanto à motilidade total (0-100%), vigor (0-5) e turbilhão (0-5), sendo uma alíquota de 20µL do sêmen diluído em formol salino (1: 200) para avaliação da concentração e morfologia espermática em microscópio de contraste de fase (Olympus, Japão), aumento de 200x (CBRA, 2013). E a concentração espermática foi avaliada por meio da técnica de Câmara de *Neubauer*, contando 200 células, expresso em número de espermatozoides/mL. Para análise morfológica foi utilizado técnica de câmera úmida e os defeitos classificados em totais, maiores e menores de acordo com Blom (1973).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x6, três tratamentos por seis animais e seis coletas pré-determinadas, utilizando o MIXED do software

Statistical Analysis System (SAS, 2015). As médias foram estimadas por quadrados mínimos das variáveis estudadas comparadas pelo teste t e de Tukey-Kramer para dados não balanceados, teste de Tukey em níveis de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao exame clínico geral e quanto à integridade dos órgãos reprodutivos dos animais não foi detectado por inspeção, palpação e pelo exame ultrassonográfico, lesões quanto à consistência testicular, edema, processos inflamatórios, nodulações, ectoparasitas, dermatoses, sensibilidades dolorosas e malformações congênitas ou adquiridas que comprometessem o desempenho reprodutivo destes durante o protocolo experimental.

Na biometria escrototesticular realizada semanalmente a cada administração dos tratamentos e coletas de sêmen, não foi verificado diferença estatística Tab.1 quanto ao perímetro escrotal (PE) e volume testicular direito (VTD) e esquerdo entre os animais, demonstrando a princípio que não houve um efeito significativo do rbST em nenhuma das doses analisadas sobre as células teciduais testiculares dos ovinos em estudo que promovessem um aumento de tamanho. Entretanto apresentaram médias dentro do esperado para carneiros púberes, segundo manual do CBRA (2013) que estabelece como padrão um PE de no mínimo 30 cm. E a média do volume testicular foi de 468,15cm³, superior aos encontrados por Souza *et al.*, (2007) e Bartholazzi Junior *et al.*, (2014) que trabalharam com a mesma faixa etária.

Tabela 1. Perímetro escrotal e volume testicular esquerdo e direito ($\bar{x} \pm dp$) de ovinos Santa Inês tratados ou não com rbST.

Parâmetros	Tratamentos		
	T-I (Controle) (n=6)	T-II (100mg/rbST) (n=6)	T-III (125mg/rbST) (n=6)
PE (cm)	30,14 ^a ± 1,03	30,04 ^a ± 1,40	30,21 ^a ± 0,92
VTD (cm ³)	216,49 ^a ± 50,28	226,55 ^a ± 44,82	233,24 ^a ± 36,60
VTE (cm ³)	234,32 ^a ± 48,40	230,43 ^a ± 48,13	263,42 ^a ± 29,07

* Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tuckey (P>0,05).

Perímetro Escrotal (PE); Volume Testicular Direito (VTE); Volume Testicular Direito (VTD).

Souza *et al.*, (2001) acompanhando parâmetros reprodutivos de ovinos da raça Santa Inês, com 42 semanas de idade e peso médio de 52,50kg, criados no Estado do Ceará, em pastagem irrigada, recebendo suplementação diária de concentrado verificaram perímetro escrotal de 31,13cm, semelhante à média ($31,91 \pm 2,33$ cm) obtida por Souza *et al.* (2007). Também foram encontrados valores de 29,45 a 34 cm (Carvalho *et al.*, 2002), corroborando com a média (30,1cm) dos grupos deste estudo. É importante salientar que nesta pesquisa foram realizadas mensurações biométricas para avaliar os animais quanto ao efeito do rbST, desconsiderando-se a influência da época do ano, fator que age como importante fonte de variação nesta característica.

Estudos realizados por Corrêa *et al.* (2009) mostraram que o rbST atua aumentando os níveis do fator de crescimento semelhante à insulina tipo I (IGF-I), causando proliferação tecidual e consequente aumento dos testículos. Efeito semelhante também foi evidenciado por Rabassa (2012) em suínos, onde a somatotropina (ST) promoveu um maior desenvolvimento testicular. Porém, nos ovinos Santa Inês utilizados neste experimento não se observou alterações estatísticas que pudéssemos correlacionar o efeito deste hormônio com a circunferência escrotal. Entretanto, verificou-se interação entre os dias das coletas com as médias do PE obtidas do grupo T-I (controle), apresentando medidas variando de 29,9 a 31,9cm no D14, 28, 56 e 70 e no D0 e 42 com médias inferiores. Aos setenta dias (D70) do experimento, foram verificados valores mais elevados em todos os três grupos quanto à circunferência escrotal, comparados às coletas anteriores. Essa variação gradativa, possivelmente se deve ao desenvolvimento natural e metabólico dos carneiros, promovendo crescimento corporal e consequente aumento testicular, haja vista que eram animais púberes e de faixa etária variada.

A biometria testicular é amplamente difundida entre as diversas espécies, fornecendo um modelo útil para melhor compreensão do mecanismo fisiológico do trato reprodutivo do macho e suas correlações com a produção espermática, capacidade de serviço e desenvolvimento sexual (Martins *et al.*, 2008). Entretanto, trabalhos com mensurações analisando o efeito da somatotropina exógena, ainda é bastante escasso referentes à espécie ovina. Segundo Moraes e Oliveira, (1992) o maior interesse por essas características deve-se à possibilidade de se estimar a relação entre o tamanho testicular e a função gametogênica e assim predizer o seu potencial reprodutivo. Além de associar essas mensurações com idade à puberdade e desenvolvimento corporal (Souza, 2003). Após a puberdade, as medidas testiculares de comprimento e largura passam a se alterar no macho, pois têm sua espermatogênese acelerada como resultado de aumentos de FSH que atuam diretamente nas células

de Sertoli nos túbulos seminíferos. E como a maior parte dos testículos é composta por esses túbulos, o maior desenvolvimento desta gônada reflete maior atividade de ondas espermatogênicas (Lincoln *et al.*, 1990), que se repetem em intervalos regulares de 15 dias, perfazendo ciclo completo de aproximadamente 49 dias em ovinos (Oliveira e Silva, 2013). O GH é caracterizado por ter um efeito anabólico, apresentando mecanismos biológicos classificados como somatogênicos que estimulam o crescimento, a proliferação celular, agindo diretamente sobre vários tecidos, dentre eles os testículos (AMORIM, *et al.*, 2007; CORRÊA *et al.*, 2009).

No presente estudo não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$; Fig. 1a 1b, e 2) sobre as mensurações do comprimento do testículo direito (CTD), largura do testículo direito (LTD), comprimento do testículo esquerdo (CTE) e largura do testículo esquerdo (LTE) entre os grupos, no entanto foi observado uma interação dos dias das coletas (Fig.3), apresentando um aumento gradativo da LTE no decorrer do D14 até o D56, independente dos tratamentos, o que há de ser esperado à medida que o animal se desenvolve e conseqüentemente ocorre o crescimento somático e testicular. Na Fig. 3 verificou-se no D70 do experimento, correspondente à última coleta, que houve um declínio acentuado nas medidas da LTE (cm) apresentando médias semelhantes no D0 e D42, indicando a princípio um comportamento errático das mensurações, pois o esperado seria um aumento gradativo e não uma diminuição dessas medidas. Outra explicação para esse efeito pode estar relacionado à espermatogênese (Oliveira *et al.*, 2013). Embora os resultados não tenham apresentado alterações relevantes quanto à biometria testicular referentes ao tratamento dos animais com 100 e 125mg/rbST, não foi verificado efeitos negativos que comprometessem o desenvolvimento testicular e a qualidade do sêmen.

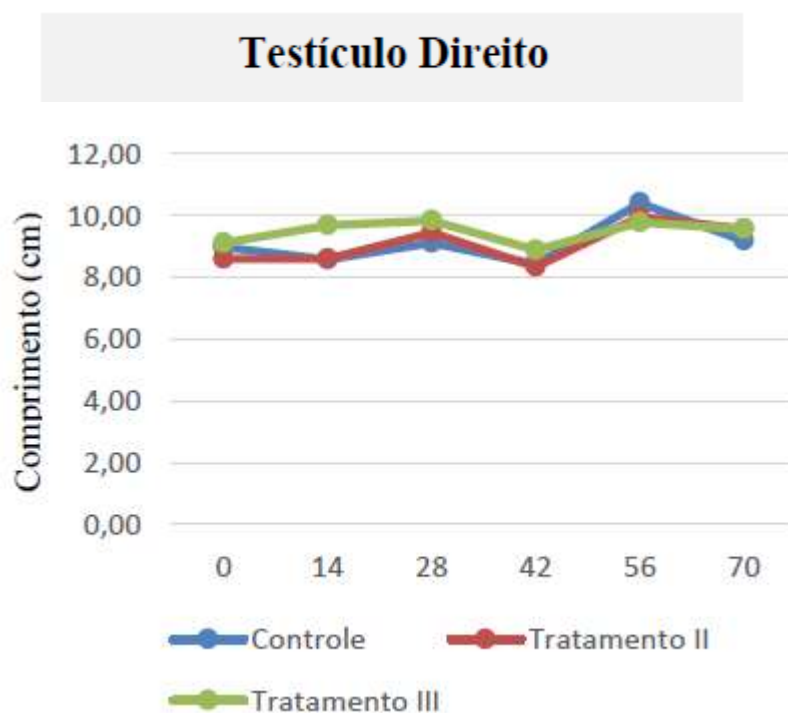


Figura 1a. Comprimento (cm) do testículo direito (CTD) de ovinos tratados ou não com rbST.

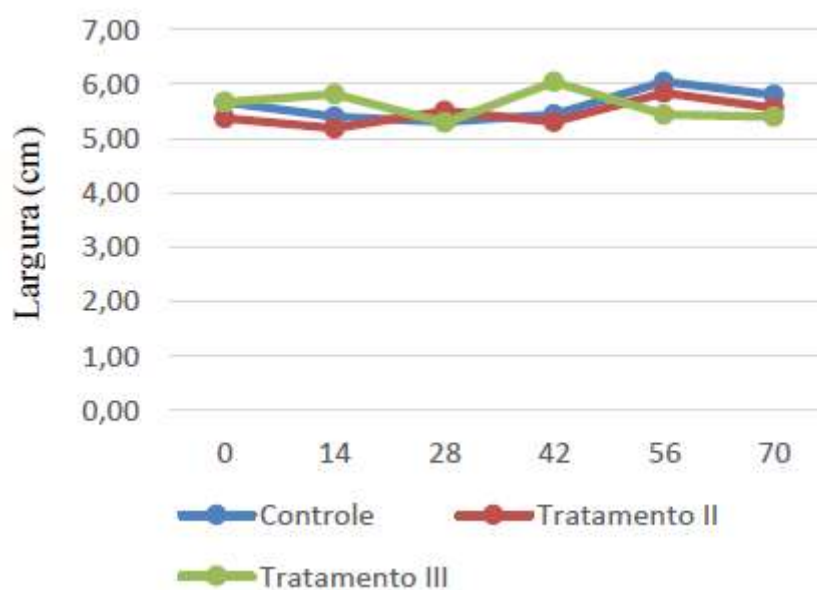


Figura 1b. Largura (cm) do testículo direito (LTD) de ovinos tratados ou não com rbST.

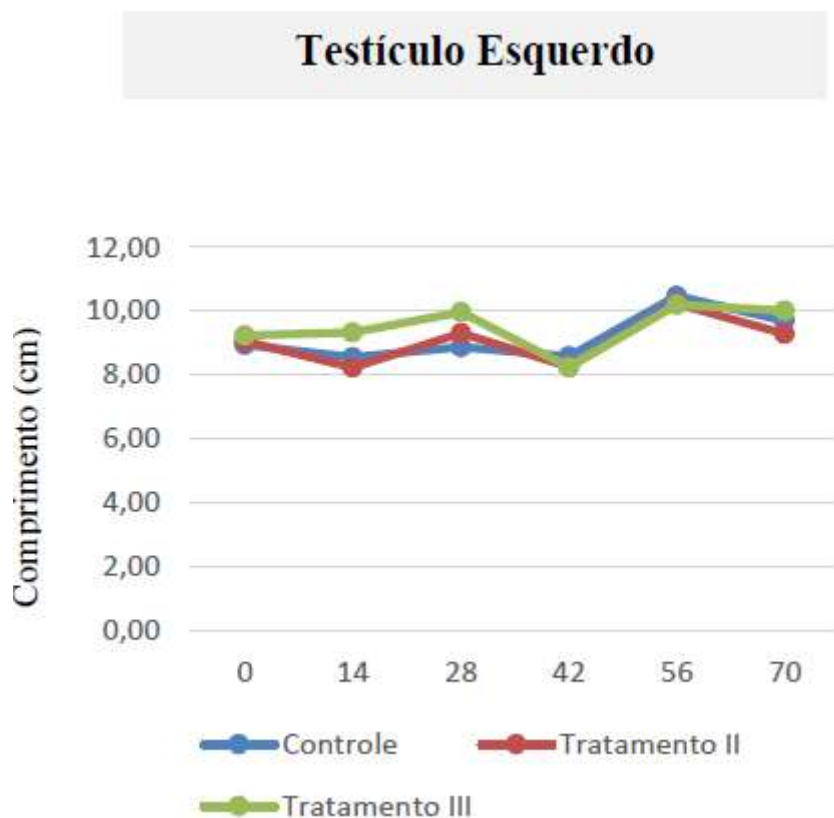


Figura 2. Comprimento (cm) do testículo esquerdo (CTE) de ovinos tratados ou não com rbST.



Figura 3. Largura (cm) do testículo esquerdo (LTE) de ovinos tratados ou não com rbST.

Quanto ao comportamento sexual (libido) dos animais durante as coletas de sêmen foram identificados: procura pela fêmea, cheiradas, cabeçadas, o ato de raspar o chão ou tocar o posterior da fêmea com um dos membros, lambidas, reflexo de *Flehmen*, gotejamento de plasma seminal,

movimentos pélvicos, monta e ejaculação, características semelhantes às descritas por Oliveira *et al.*, (2013). O tempo de cortejo e salto ejacutório não apresentou diferença significativa entre os grupos. Entretanto todos os animais manifestaram bom desempenho sexual, realizando a monta completa em tempo médio e uniformizado de 35,5 segundos nos dias (14, 28, 42, 56 e 70), e no D0 apresentou um menor tempo 17,8seg. (Fig.4).

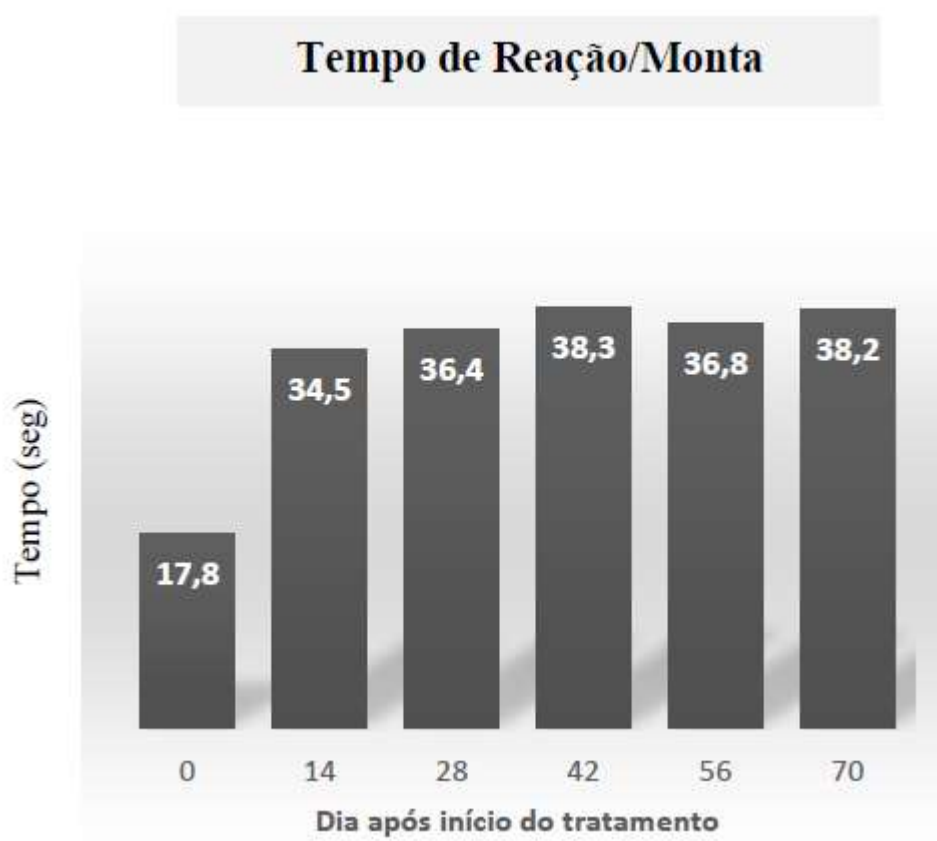


Figura 4. Tempo de cortejo e monta completa dos ovinos Santa Inês tratados e não tratados com rbST nos dias de coletas D0, 14, 28, 42, 56 e 70.

Em estudos com carneiros Santa Inês realizado por Souza *et al.*, (2001); Rodrigues *et al.* (2005) e Souza *et al.* (2007) obtiveram tempo de reação inferior a dois minutos, refletindo uma boa avidez sexual dos animais. Nas pesquisas utilizando somatotropina exógena, em touros Sahiwal tratados com 500mg/rbST foi observado um menor tempo de reação, com aumento da libido e testosterona (Dilbar *et al.*, 2014). Em touros Friesian foram encontrados resultados semelhantes. Outrora, em búfalos o tempo de reação não foi significativo, haja vista a influência dos efeitos sazonais (Abd El-Aziz *et al.*, 2009). Segundo Hafez e Hafez (2006) está bem estabelecida que a libido esteja correlacionada aos andrógenos, principalmente a testosterona. O que provavelmente pode ter influenciado nos nossos resultados, porém não podemos afirmar uma vez que não foram dosados os níveis séricos de

testosterona. Não foi observado correlação do perímetro escrotal dos carneiros com o tempo de reação (libido).

Os ejaculados obtidos por VA apresentaram aspecto leitoso, coloração variando de esbranquiçada a amarelo claro e odor *sui generis*, semelhantes às características desejáveis para carneiros descritas no manual do CBRA, (2013). Corroborando com Oliveira *et al.*, (2013); Frazão Sobrinho *et al.*, (2014); Bartholazzi Júnior *et al.*, (2014). Os parâmetros morfológicos e físicos do sêmen quanto à (MOT, CONC e DEFT) diferiram ($p<0,05$) entre os grupos, não sendo evidenciado ($p<0,05$; tab.3) no (VOL, TURB, VIG, DMA e DME).

Tabela 2. Características físicas e morfológicas do sêmen *in natura* de ovinos Santa Inês tratados ou não com rbST.

Parâmetros	Tratamentos			
	CV %	T-I (Controle) (n=6)	T-II (100mg/rbST) (n=6)	T-III (125mg/rbST) (n=6)
VOL (mL)	-	0,88 ^a	0,93 ^a	1,01 ^a
TURB (0-5)	-	3,37 ^a	3,42 ^a	3,03 ^a
MOT (%)	-	76,3 ^a	76,9 ^a	62,2 ^b
VIG (0-5)	37%	3,50 ^a	3,42 ^a	2,94 ^a
CONC (10 ⁶ /mL)	23%	561,9 ^b	680,0 ^b	787,7 ^a
DMA (%)	44%	12.75 ^a	8.38 ^a	8.97 ^a
DME (%)	35%	29.18 ^a	27.41 ^a	26.30 ^a
DEFT (%)	22%	41.93 ^b	35.80 ^a	35.27 ^a

* Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste t ($P>0,05$). CV % diferentes para as variáveis VIG, CONC, DMA, DME e DEFT.

Volume (VOL); turbilhão (TURB); motilidade (MOT); vigor (VIG); concentração espermática (CONC); Defeitos maiores (DMA); Defeitos menores (DME); Defeitos totais (DEFT). * Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tuckey-Krumer ($P>0,05$).

Os volumes seminais se mostraram adequados para a espécie ovina e ligeiramente superiores nos grupos tratados com rbST. Segundo Gonçalves *et al.*, (2008), o ejaculado do carneiro pode apresentar volume em torno de um a dois mililitros perfazendo um total de espermatozoides variando entre dois e seis bilhões, com alta motilidade (80%) ou mais de células, e movimento retilíneo progressivo. Em experimento utilizando bovinos tratados com 500mg/rbST, obteve-se um aumento do volume de sêmen (Hafez *et al.*, 2005). Também observado por Shakweer *et al.*, (2001) quando avaliou as características bioquímicas do sêmen de carneiros egípcios da raça Rahmani, após aplicação de

100mg/rbST, apresentando um volume de $(1,18 \pm 0,07)$ comparado ao grupo controle $(1,00 \pm 0,04)$. O VOL, TURB e VIG (Tab.2) não variaram significativamente ($p > 0,05$) nos grupos entre si, porem observa-se no grupo T-III um maior volume, associado a uma diminuição do turbilhão e vigor, comparado ao T-I e T-II, influenciando também na motilidade progressiva. Embora a maioria das variáveis tenham apresentado valores adequados para a espécie, a MOT dos animais tratados com 125mg/rbST (T-III) foi inferior ($p < 0,05$; Tab.2) e as porcentagens de DEFT foram superiores à recomendada pelo CBRA (2013), que é $> 70\%$ e $< 20\%$ respectivamente. Houve um maior déficit na motilidade nas coletas do D42 para todos os grupos. Esta interação em relação ao grupo e dia da coleta, apresentando diminuição da MOT pode ser decorrente há diversos fatores, dentre eles ao percentual de patologias. Segundo Bearden *et al.*, (2004), quanto maior for a porcentagem de espermatozoides anormais menor será a motilidade.

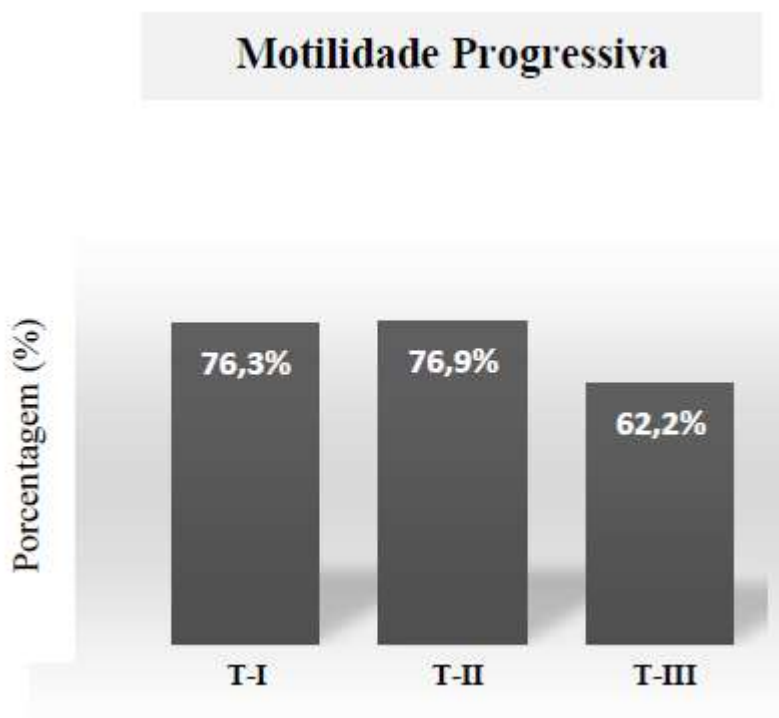


Figura 5. Motilidade Progressiva (%) do sêmen *in natura* dos ovinos Santa Inês tratados e não tratados com rbST.

As médias da concentração espermática (espermatozoides/mL) foram significativas ($p < 0,05$; tab.2), destacando-se o T-III (787.69 ± 480.72), que teve um maior número de células espermáticas, comparados aos grupos T-I (546.81 ± 252.54) e T-II (679.96 ± 23.17). Efeito atribuído ao tratamento com rbST, nas doses estabelecidas, promovendo uma maior ativação do hormônio, que induziu à nível testicular a produção espermática. Corroborando com Sharkweer *et al.*, (2004); Hafez *et al.*, (2005);

Duarte *et al.*, (2006); Corrêa *et al.*, (2009); Rabassa *et al.*, (2012). Embora não tenha ocorrido uma correlação do PE com a concentração, se observarmos o T-III possui média superior comparado aos outros grupos (Tab.1). Na análise da morfologia espermática, não houve diferença estatística ($p < 0,05$; Tab.3) em nenhum dos grupos em relação aos DMA e DME. Os DEFT foram superiores (41.93a/CV 22%) nos três grupos e significativo ($p < 0,05$) no grupo controle. De acordo com o CBRA (2013) essas alterações morfológicas para o sêmen *in natura* coletado por VA não devem ultrapassar 20% dos defeitos totais e 10% dos defeitos maiores. Nos animais tratados com rbST os DMA apresentaram-se dentro do esperado, ao contrário dos DME que foram acima do desejado para ovinos. Este resultado possivelmente reflete diante na média (Tab.2) da MOT verificada no T-III. Contudo não foram verificadas alterações significativas que comprometessem a qualidade do sêmen, haja vista que os parâmetros VOL, TURB, VIG, CONC e MOT apresentaram valores adequados. Dentre as patologias predominaram as de cauda (enrolada, fortemente dobrada/enrolada) e em menor quantidade a pseudogota, gota proximal e distal. Geralmente as patologias de cauda estão relacionadas ao estresse térmico, manipulação indevida do sêmen ou abstinência sexual prolongada (Mies Filho, 1982). Embora todos os animais já estivessem em atividade reprodutiva, possivelmente algum deles apresentou um baixo desempenho sexual em alguma das seis coletas, devido à competição e manifestação do comportamento de dominância social, além de outros fatores como os climáticos, influenciando nos resultados negativos da morfologia do sêmen, não demonstrando assim um efeito isolado do rbST, haja visto que os animais tratados com o hormônio apresentaram médias inferiores comparados aos controles.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que a aplicação de 100 e 125mg/rbST em ovinos Santa Inês não alterou as medidas testiculares e características seminais. Entretanto ovinos que receberam 125mg/rbST aumentou a concentração espermática.

REFERÊNCIAS

- ABD EL-AZIZ, N.A.; YOUSSEF, M.M.; EL- MALKY, O.M. et al. In: Proc. of The 2 and Scientific Conf. of Animal Wealth Research in the Middle East & North Africa. Growth aspects, pubertal attainment and semen characteristics of buffalo calves treated with somatotropin under different climatic conditions. Cairo International Convention Center, Egypt, 24- 26 October, (2009) p. 69-81.
- AMORIM, L.S.; TORRES, C.A.A.; MORAES, E.A. et al. Perfil metabólico de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) confinados e tratados com somatotrofina bovina recombinante (r-bST). Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 59, n. 2, p. 434-442, 2007. BARTHOLAZZI JUNIOR, A.; QUIRINO, C. R.; RIBEIRO, M. S. et al. Correlação entre as características físicas do sêmen, medidas testiculares e volume testicular de reprodutores da raça Santa Inês do norte do Rio de Janeiro. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2014, Vitória ES. Anais...Vitória-ES do XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia A Zootecnia Fazendo o Brasil Crescer", 2014.
- BEARDEN, J.H.; FUQUAY, J.W.; WILLARD S.T. Applied animal reproduction. 6 ed. Upper Saddle River: Pearson-Prentice Hall, 2004, 427p.
- BLOOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and proposal for a new classification of the Bull spermogram. Nord. Vet. Med., v.25, p.383-391, 1973.
- CARVALHO, F.P.; QUIRINO, C.R.; CARVALHO, C.S.P. et al. Características seminais de ovinos da raça Santa Inês na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. Rev. Bras. Reprod. Anim.v.26, n.2, p.67-69, 2002.
- CBRA. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 3. ed., Belo Horizonte, 2013. 104p.
- CORRÊA, M.N.; FAROFA, T.S.; ROCKENBACH, T.L. et al. Efeito da aplicação da somatotropina (ST) no desempenho reprodutivo de machos ruminantes e suínos. Núcleo de pesquisa, ensino e extensão em pecuária. NUPEEC, Pelotas- RS, 2009.
- DILBAR, G.H.; AHMAD, N.; MAQBOOL, A. et al. Effects of bovine somatotropin on libido, serum testosterone, hematology and certain biochemical metabolites of sahiwal bulls. Pak. J. Agri. Sci., v. 51, n.2, p. 491-496, 2014.
- DUARTE, P. N. Efeito da somatotropina recombinante bovina sobre a integridade da membrana plasmática de espermatozoides bovinos pós-congelamento. XV Congresso de Iniciação Científica/ VIII Encontro de Pós-Graduação. Anais...Universidade Federal de Pelotas, RS, 2006. FILEDS, M.J.; BURNS, W.C.; WARNICK, A.C. Age, season and breed effects on testicular volume and semen traits in young beef bulls. J. Anim. Sci., v.48, n.6, p.1299-1304, 1979.
- FRAZÃO SOBRINHO, J.M.; SOUZA, J.A.T.; COSTA, A.P.R. et al. Características do sêmen de carneiros Dorper, Santa Inês e sem padrão racial definido, pré e pós descongelação, nos períodos chuvoso e seco. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.66, n.4, p.969-976, 2014.
- GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal. 2.ed. São Paulo, Roca, 2008. 395p.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. 2006. Reproduction in farm animals. 7 ED. Blackwell publications, Philadelphia, PA, USA.

HAFEZ, Y. M.; SOHEIR A.; FAWZY, M. A. et al. Effect of recombinant somatotrophic hormone (rbST) on semen physical characteristics and some biochemical constituents in seminal plasma of Friesian bulls. Egypt. J. Anim. Prod., v.42, n.2, p.87-94, 2005.

HULL, K. L.; HARVEY, S. Review: Growth Hormone Roles in Male Reproduction. Endocrine, v.13, n.3, p.243-250, 2000.

LINCOLN, G.A.; LINCOLN, C.E.; McNEILLY, A.S. Seasonal cycles in the blood plasma concentration of FSH, inhibin and testosterone, and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. J. Reprod. Fertil., New York, v.88, p.623-633, 1990.

MACDONALD, R. D; DEEVER, D. R. Testicular development in the bulls treated with recombinant bovine somatotropin. J. Anim. Sci., v.71, n.6, p.1540-1545, 1993.

MARTINS, J. A. M.; SOUZA, C.E. A.; CAMPOS, A.C.N. et al. et al. Biometria do trato reprodutor e espermatogênese em ovinos sem padrão racial definido (SPRD). Arch. Zoo., v.57, n.220, p.553-556, 2008.

MIES, F.A. Reprodução dos animais e inseminação artificial. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, v.2,1982.

MORAES, J.C.F.; OLIVEIRA, N.M. Heritability of scrotal circumference in Corriedale rams. Small Rum. Res., Amsterdam, v.8, p.167-170, 1992.

OLIVEIRA, M.E.F.; SILVA, J.C.B. Andrologia. In: OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. (Ed.). Biotécnicas Reprodutivas em Ovinos e Caprinos. 1.ed. São Paulo: Editora Medvet, p.35-60, 2013.

OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. Biotécnicas Reprodutivas em Ovinos e Caprinos. 1 ed. São Paulo: MedVet, 2013, 305p.

RABASSA, V.R. Efeito da Somatotropina Suína (pST) sobre o desenvolvimento testicular, idade à puberdade e qualidade espermática de machos suínos. 2012. 63f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RODRIGUES, L.F.S.; PINHEIRO, R.R.; SANTOS, D.O. et al. Parâmetros físicos, morfológicos e bioquímicos do sêmen de ovinos da raça santa Inês criados no Estado do Ceará. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2. 2005, Teresina. Anais... Teresina: UFPI, 2005.

SAS (2015). Institute Inc. SAS/STAT® 14.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. SHAKWEER, W.M.E.; HAFEZ, Y.M.; HAFEZ, I. M. et al. Physical and biochemical characteristics of semen from rams treated with recombinant bovine somatotropin (rbST). Available online with updates at <http://www.eaap.Org/>, 2001.

SHAKWEER, W. M. E. et al. Physical and biochemical characteristics of semen from rams treated with recombinant bovine somatotropin (rbST), Faculty of Agriculture, Cairo University, 2004.

SOUZA, C. E. A. Avaliação da função reprodutiva de carneiros santa Inês durante o primeiro ano de vida: estudo do desenvolvimento testicular, produção espermática e caracterização das proteínas do plasma seminal. 2003, 160p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. 2003.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; LIMA, A.C.B. et al. Circunferência escrotal e características seminais em carneiros Santa Inês. Rev. Bras. Reprod. Anim. v.25, n.2, p.196-198, 2001.

SOUZA, J.A.T.; CAMPELO, J.E.G.; MACEDO, N.A et al. Biometria testicular, características seminais, libido e concentração de testosterona em ovinos da raça Santa Inês, criados a campo, na microrregião de Campo Maior, Piauí. Cienc. Vet. Trop., v.10, p.21-28, 2007.

Capítulo 3



10.37423/220806495

SÍNDROME DA ASFIXIA PERINATAL EM NEONATOS EQUINOS - REVISÃO DE LITERATURA

Milena Guidotti da Silva

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bruce Gabriel Miranda

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Ana Flávia Pinto

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Anuska Athayde Antonelli

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bruna Nascimento Bonaldo

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Izabelle Santos Guiotti

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Mariely Aparecida Pereira dos Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Matheus Pereira de Camargo

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Carolina Almeida Fragozo

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Letícia Pereira de Camargo

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Resumo: A Síndrome da Asfixia Perinatal está relacionada a diversos fatores predisponentes, sejam eles maternos, placentários ou fetais. Esta doença afeta a adaptação do neonato frente ao ambiente exterior ao útero, afetando diversos sistemas por meio da má oxigenação dos tecidos, o que acarreta uma cascata de eventos que levam a necrose de células e disfunção de alguns órgãos.

Atender neonatos afetados por esta síndrome não é incomum. O prognóstico pode variar conforme o tempo e, conseqüentemente, o tratamento e cuidados com este animal se adaptam aos danos encontrados, afinal trata-se de um tratamento sintomático. Por isso, torna-se importante se conhecer os fatores predisponentes e os sinais clínicos, para que se diminua a ocorrência e, que em casos já confirmados, seja possível se identificar o mais rápido possível, aumentando as chances de recuperação do paciente.

Palavras chave: neonato equino, asfixia, hipóxia, isquemia, encefalite.

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Asfixia Perinatal (SAP) ou também nomeada Síndrome do Mau Ajustamento Neonatal, Encefalopatia Hipóxido-Isquêmica, Síndrome Hipóxido-Isquêmica, Encefalopatia Neonatal ou Síndrome do Potro “Dummy” (tonto) é uma fisiopatologia que causa danos aos diversos sistemas do neonato, sendo os mais afetados o neurológico, urinário, endócrino, respiratório e cardiovascular.

As nomenclaturas apresentadas se devem aos sinais clínicos observados, como hipóxia, isquemia e persistência do eixo hipotálamo-pituitária- adrenocortical (ALEMAN et al., 2013 apud LYLE-DUGAS et al., 2016; DRUMMOND, 1988 apud LYLE-DUGAS et al., 2016).

Rossdale (1969), citado por Clément (1987), sugeriu que o termo a ser utilizado para sinais de disfunção cerebral em potros fosse Síndrome do Mal Posicionamento Neonatal, excluindo com essa nomenclatura, condições como infecções, prematuridade, imaturidade e anomalias imunológicas e de desenvolvimento. Porém, isso tornava mais difícil se obter um diagnóstico correto, utilizando o termo também em casos de sepse e degeneração metabólica.

Segundo Vaala (1999), o termo mais apropriado é Síndrome da Asfixia Perinatal, pois abrange os distúrbios que podem acometer os sistemas renal, gastrointestinal, cardiopulmonar, endócrino, neurológicos e comportamentais, por isso, nesta revisão será utilizado esta terminologia. Apesar disso, as demais nomenclaturas também são utilizadas.

A SAP é uma das doenças neurológicas mais comuns em potros neonatais, com uma prevalência relatada de 1 a 2% de todos os nascimentos (Bernard et al. 1995 apud WONG et al., 2016). Além disso, ela é relatada como “um problema comum” em áreas de criação de equinos e foi identificada como causa de morte em 14% dos potros com menos de 7 dias de idade em um estudo (COHEN, 1994 apud FURR, 2007; MAYHEW et al. apud FURR, 2007, 1994).

Esta síndrome é oriunda da falta de oxigenação celular, normalmente resultado de hipoxemia e isquemia. Segundo Koterba (1990) e Boff et al. (2004), citados por Rizzoni e Miyauchi (2012), os potros que são acometidos no terço final da gestação, a apresentam por causa de uma insuficiência placentária, que acarreta em anemia, hipoproteinemia e endotoxemia, o que altera o fluxo sanguíneo uteroplacentário; e nos 30 primeiros dias pós-parto, a mesma está relacionada a inúmeros problemas como obstruções das vias aéreas, hipoplasia pulmonar, hérnia diafragmática, pneumonia bacteriana ou viral, edema ou congestão pulmonar, lesões no sistema nervoso central, anemia severa, atelectasia,

disfunção de surfactante, insuficiência cardíaca, persistência da circulação fetal, pleurites, acidose e hipoglicemia.

DESENVOLVIMENTO

Os danos são causados em decorrência da hipóxia (diminuição nas taxas de oxigênio no ar, sangue arterial ou nos tecidos), que causa posteriormente edema cerebral, hemorragia e/ou necrose isquêmica (FOOTE, RICKETTS, WHITWELL, 2012; FURR, 2007). Além disso, também está relacionada com atalactasia (colapso completo ou parcial de um pulmão ou de lobos de um pulmão), aspiração de mecônio, fraturas de costelas, necrose tubular renal, danos glomerulares, necrose miocárdica/infartos e necrose adrenal (VAALA, 1999 apud FOOTE, RICKETTS, WHITWELL, 2012).

Além dos sinais clínicos, há alterações físicas no potro acometido, podendo apresentar desproporção entre cabeça e corpo, e peso corporal reduzido. (VAALA, 1999; BOFF et al., 2004 apud RIZZONI, MIYAUCHI, 2012).

FATORES PREDISPOONENTES

Galvin e Collins (2004) afirmaram que os fatores que predis põem a esta fisiopatologia podem ser divididos em 3 grupos, sendo eles maternos, placentários e fetais.

Os classificados como maternos são doenças respiratórias, endotoxemia, hemorragia ou anemia e cirurgia, como parto cesariana.

Placentite por bactérias, fungos e endofitose, e descolamento prematuro de placenta crônico são referentes aos fatores placentários.

Fatores fetais envolvem prenhez gemelar, anomalias congênitas, distocia, aspiração de mecônio, seps, prematuridade (potro não atingiu seu desenvolvimento completo no útero da égua) e dismaturidade (potros que apresentam correto tempo gestacional, porém comportamento anormal) (PAIVA, 2018).

Esta doença também está associada com potros grandes, éguas primíparas, partos inesperados (sem observação) e mau posicionamento do neonato, o que acarreta em uma distocia (HONG et al. 1993 apud FOOTE, RICKETTS, WHITWELL, 2012). As distocias podem ser causadas por más formações do potro, fraturas pélvicas anteriores na égua, que estreitam o canal do parto, e mal posicionamento dos membros ou da cabeça, o que não é incomum de ocorrer (FOOTE, RICKETTS, WHITWELL, 2012).

PREVENÇÃO

A prevenção varia conforme os sinais apresentados, tanto pela égua durante o pré-parto, quanto pelo neonato durante e após o parto. Um exemplo disso, é se tratar adequadamente uma doença materna, como uma placentite, antes do parto. Além disso, observação e intervenção, quando necessário, durante o parto em éguas com fatores de risco são importantes na tentativa de prevenir a SAP.

Um fator observado na medicina humana, foi que o treinamento obstétrico de parteiras, equipe médica obstétrica e oficiais da casa em um hospital diminuiu a incidência de encefalopatia neonatal de 27,3% para 13,6%, destacando a importância do treinamento adequado e do reconhecimento e intervenção rápidos do comprometimento fetal ou neonatal em bebês (DRAYCOTT, 2006 apud WONG et al., 2011).

Várias revisões veterinárias detalhadas estão disponíveis sobre o reconhecimento de comprometimento fetal e ressuscitação neonatal equina (CORLEY, FURR, 2000 apud WONG et al., 2011; PALMER, 2007 apud WONG

et al., 2011), porém nenhum ensaio clínico investigou especificamente a prevenção da encefalopatia neonatal em potros, mas as medidas propostas para prevenir em outras espécies incluem a administração de inúmeros medicamentos e a indução de hipotermia imediatamente após o nascimento. No entanto, uma linha fina e talvez ambígua separa a prevenção e o tratamento da encefalopatia neonatal (WONG et al., 2011).

DANOS CAUSADOS AOS SISTEMAS

Os neonatos são claramente mais resistentes aos efeitos da hipóxia do que animais adultos (VOLPE, 1995 apud FURR, 2007). As razões para essa resistência são uma menor taxa de utilização de energia, menor taxa de acúmulo de produtos tóxicos, maior uso de lactato e a preservação da função cardiovascular em neonatos (FURR, 2007). Porém, apesar de serem resistentes, os danos causados são graves e pioram com o passar do tempo, podendo levar o potro a óbito em decorrência dos diversos distúrbios causados.

Traumas no tórax e coração acarretam problemas circulatórios no sistema nervoso central, e o estreitamento prematuro do cordão umbilical causado por diversas razões já citadas anteriormente, acarretam no impedimento da passagem do sangue para o potro, ambos afetando a oxigenação dos tecidos (VAALA, 1999). Com isso, há um estado de hipóxia e ativação do sistema nervoso simpático, que redistribui o sangue para os órgãos centrais – coração, cérebro e glândulas adrenais – em uma

tentativa de corrigir o problema e manter os órgãos vitais funcionando. Por esta razão, frequentemente há complicações nos sistemas urinário e gastrointestinal. Se este mecanismo ainda não for o suficiente, há uma queda da circulação cerebral resultando em danos cerebrais (MCSLOY, 2008).

Quando a circulação cerebral é afetada, o evento primário é um déficit de oxigênio, decorrente de hipóxia e isquemia. As mudanças iniciais são uma diminuição na fosforilação oxidativa e aumento da glicólise, causando uma diminuição na concentração de glicogênio no cérebro e um aumento no lactato (VOLPE, 1995 apud FURR, 2007; MCSLOY, 2008).

A alteração do meio de produção energética causa uma diminuição da energia disponível, fazendo com que a bomba de sódio-potássio na membrana celular não seja capaz de manter os gradientes iônicos e o potencial da membrana dos neurônios seja perdido. Como consequência, o cálcio flui livremente para dentro da célula por meio dos canais de íons. Essa sobrecarga de cálcio no neurônio leva a danos celulares e a síntese de proteínas é interrompida (FURR, 2007).

A morte celular secundária ocorre a partir de um aumento de neurotransmissores, especialmente o glutamato, também resultante do aumento dos níveis intracelulares de cálcio (Ca) (WILKINS, 2003 apud MCSLOY, 2008).

Segundo Furr (2007), o glutamato é liberado no terminal axônico e interage com os receptores ionotrópicos N-metil-D-aspartato (NMDA), alfa- amino-3-hidroxi-metil-5-4-D-aspartato (AMPA) e de cainato; e com metabotrópicos responsáveis pela hidrólise de fosfoinosítídeo e pela ativação da proteína C. Glutamato em excesso na sinapse e tecidos circundantes é absorvido pelos astrócitos próximos, que metabolizam o glutamato de volta à glutamina. Os receptores AMPA mediam o fluxo de sódio (Na) e potássio (K), enquanto os receptores NMDA mediam o fluxo de Na, K e Ca. Com isso, o Ca induzirá a liberação de glutamato na membrana pré-sináptica. Em condições de hipóxia, isquemia e hipoglicemia, a liberação de glutamato aumenta, tendo como resultado final o acúmulo de glutamato. Isso ocorre devido a liberação aumentada da despolarização persistente, perda de neurônios inibitórios GABAérgicos e bloqueio de neurônios inibitórios, pelo menos em neonatos.

Esses efeitos são importantes porque o glutamato é particularmente tóxico para os neurônios in vitro em concentrações de 500 $\mu\text{mol/L}$ (VOLPE, 1995). A observação de que a inibição dos receptores de glutamato é protetora contra danos cerebrais induzidos por hipóxia dá suporte a esse suposto papel. Existem duas formas de morte celular associadas ao glutamato. Uma é a morte celular pelo glutamato

em si e a outra ocorre devido ao influxo maciço de Na, seguido de água, com subsequente inchaço e morte celular (FURR, 2007).

Hemorragia e edema no sistema nervoso central podem ser progressivos, iniciando durante ou após o parto. As convulsões podem ocorrer simultaneamente ou após, como resultado do dano causado. Além disso, o limite das convulsões pode ser ultrapassado devido a alterações como hipoglicemia, anomalias eletrolíticas, acidose ou hipotermia, variações que ocorrem facilmente em neonatos (CLÉMENT, 1987).

Morte celular neuronal ocorre também durante a fase de reperfusão, devido à liberação de radicais livres de oxigênio, síntese de óxido nítrico e reações inflamatórias (WILKINS, 2003 apud MCSLOY, 2008).

Segundo Clement (1985), citado por Vaala (1999), as disfunções neurológicas podem evoluir, afetando coração e pulmões, levando a taquicardia, problemas respiratórios, hipoxemia e acidemia. Em necropsia observou-se lesões no sistema nervoso central nas porções subdural, epidural, subaracnóide, parenquimal e hemorragias nas raízes neurais do cérebro e da coluna vertebral, além de edemas e necroses no mesmo sistema e danos hepáticos e renais.

A asfixia resulta também em efeitos circulatórios importantes. O efeito inicial é uma redistribuição do débito cardíaco com aumento subsequente no Fluxo Sanguíneo Cerebral (FSC), seguido por uma rápida perda de auto-regulação cerebral (isto é, a capacidade de manter o fluxo sanguíneo normal ao longo de uma série de pressões de perfusão). Efeitos posteriores incluem diminuição do débito cardíaco e hipotensão com um FSC diminuído (FURR, 2007).

Sabe-se que essa atividade aumenta o FSC e induz a hipertensão e contribui para o sangramento do parênquima do Sistema Nervoso Central. O FSC também é importante no período após a asfixia (FURR, 2007).

Em modelos experimentais de asfixia em cordeiros recém-nascidos, a auto-regulação cerebrovascular é perdida quando a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂) muda de 70 para 30 mm Hg. Essa perda de auto-regulação ocorre após apenas 20 minutos de asfixia parcial e não retorna até 7 horas após a restauração da normoxemia. A acidose sistêmica também causa uma perda na auto-regulação cerebrovascular (VOLPE, 1995 apud FURR, 2007). Embora dados semelhantes não tenham sido gerados para potros neonatais, é razoável supor que as respostas sejam semelhantes e tenham consequências importantes para o tratamento do potro neonatal com SAP (FURR, 2007).

Além das alterações do fluxo sanguíneo de diversos órgãos, as veias pulmonares também são afetadas, com o aumento da resistência vascular e uma hipertensão pulmonar, prejudicando os pneumócitos e, com as atelectasias pulmonares secundárias, há queda na produção de surfactante. A asfixia também pode afetar o centro respiratório, resultando diretamente em padrões respiratórios anormais, incluindo apneia prolongada (VAALA, 1999).

Se, antes do parto, a asfixia induzir a passagem de mecônio no útero, o feto pode aspirar o mecônio. O mecônio pode causar obstrução mecânica das vias aéreas, resultando em asfixia ou atelectasia pulmonar regional. A obstrução parcial produz um fenômeno de válvula esférica com armadilha distal, relação ventilação-perfusão incorreta, hiperdistensão alveolar e possível ruptura, enfisema intersticial e pneumotórax. O mecônio também induz pneumonite química acompanhada de colapso alveolar e edema (TYLER, MURPHY, CHENEY, 1978 apud VAALA, 1999). Os ácidos graxos livres no mecônio deslocam o surfactante, resultando em atelectasia adicional e diminuição da complacência pulmonar (CLARK, NEIMAN, THOMPSON, 1985 apud VAALA, 1999).

Os efeitos na função miocárdica incluem contratilidade miocárdica reduzida, disfunção ventricular esquerda, insuficiência da valva tricúspide e falha cardíaca. Como resultado de insuficiência cardíaca, o potro pode desenvolver hipotensão sistêmica, comprometimento adicional do fluxo sanguíneo renal e diminuição da perfusão pulmonar. Potros com disfunção cardiopulmonar podem mostrar sinais de desconforto respiratório com taquipneia e dispnéia, taquicardia, hipotensão e sopros (VAALA, 1999).

No caso do sistema gastrointestinal, há a diminuição do metabolismo das células da mucosa e a camada mucosa protetora cessa, permitindo que as enzimas proteolíticas iniciem a autodigestão da barreira mucosa. As bactérias dentro do lúmen podem então colonizar, multiplicar e invadir a parede do intestino. Gás intramural produzido por espécies de bactérias e se desenvolve uma pneumose intestinal e é possível se observar por meio de ultrassonografia abdominal. Possíveis complicações incluem ruptura intestinal, pneumoperitônio, peritonite bacteriana grave e septicemia (VAALA, 1999).

O sistema endócrino é afetado por meio de lesões hipóxicas no fígado, que acarreta um aumento das enzimas hepatocelulares e biliares. Os neonatos afetados são geralmente ictericos e, quando a função hepática é comprometida, o neonato se torna mais suscetível a alterações na homeostase da glicose e pode resultar em diminuição dos mecanismos de defesa hepática e aumento da suscetibilidade à sepse (SALI, SALINA, GATHWALA, 1986 apud VAALA, 1999).

Os danos nos órgãos endócrinos associados à hipóxia incluem hemorragia e necrose adrenal com hipocortisolemia, os danos à paratireoide pode resultar em hipocalcemia e pode ocorrer lesão pancreática e atividade anormal da insulina (TSANG, CHEN, HAYES, 1974 apud VAALA, 1999).

SINAIS CLÍNICOS

A SAP causa distúrbio e ruptura dos processos de adaptação do neonato para o meio externo, afetando todos os sistemas que desempenham funções para que isto ocorra (ROSSDALE, 1972 apud VAALA, 1999). Os sinais geralmente são observados com início em torno de 24 horas após o parto (VAALA, 1999).

Esta doença foi observada em 1930, apresentando os sinais de latidos como os de cães, convulsões tônicas, andar sem rumo, cegueira central, perda de sucção e perda de afetividade com a égua (REYNOLDS, 1930 apud VAALA, 1999). Por conta destes sintomas, os potros afetados foram nomeados de ladradores, andarilhos, convulsivos e dummy (tonto), o qual foi responsável por uma das nomenclaturas utilizadas para se referenciar a esta síndrome (VAALA, 1999).

Antes do parto, o potro apresenta bradicardia ($FC < 60$ bpm), diminuição da movimentação fetal, taxa de reatividade cardíaca fetal e redução do volume dos líquidos fetais, podendo apresentar durante o parto uma aspiração de mecônio (VAALA, 1999).

Após o parto, a frequência cardíaca (FC) deve aumentar normalmente para 100 bpm na primeira hora. Os reflexos são descoordenados e são avaliados estimulando o interior das narinas e pavilhões auriculares, e usa-se o estímulo toracolombar, o qual é realizado correndo rapidamente o polegar e os dedos para baixo em ambos os lados da coluna do potro (VAALA, 1999).

Um potro saudável deve levantar a cabeça, jogar as pernas da frente e tentar se levantar. Atitude é traduzida em tônus muscular e capacidade de sentar-se no esterno. As respirações superficiais devem estar acima de 30 respirações/min imediatamente após o nascimento. Cada parâmetro recebe uma pontuação de 0 a 2, dependendo da resposta. A pontuação mais alta de 10 é atribuída aos potros com entre 5 e 15 minutos pós-parto, com frequências cardíacas e respiratórias normais, bom tônus muscular e reflexos musculares e membranas mucosas rosadas (VAALA, 1999).

As amostras de cordão umbilical podem ser usadas para avaliar a asfixia fetal, que por definição implica hipercapnia, hipoxemia e acidose. Os valores dos gases no sangue arterial para potros saudáveis a termo imediatamente após o parto são os seguintes: $PaO_2 = 40$ mmHg - 46 mmHg, 3, $PaCO_2 = 51,2$ mmHg - 54,8 mmHg, $pH = 7,299$ - 7,337. O aumento da creatinina sérica do recém-nascido (0,35 mg /

dl) foi associado à disfunção placentária e à SAP. No pré-parto, a placenta funciona como um rim dentro do útero e ajuda a remover a creatinina fetal. Uma baixa concentração de glicose ($< 35\text{--}40\text{ mg / dl}$) no potro recém-nascido está associada à insuficiência placentária (VAALA, 1999).

Nos potros com mais de 12 horas pós-parto, a temperatura se apresenta dentro da faixa de referência [fr] ou abaixo (fr: $37,5^{\circ}\text{C}\text{--}38,6^{\circ}\text{C}$), porém não pode ser utilizada como um fator definitivo para diagnóstico, pois com a vasoconstrição, a temperatura retal não possui alta confiabilidade (WONG et al., 2016).

A frequência cardíaca encontra-se dentro dos intervalos aceitáveis (fr: $75\text{--}99$ batimentos por minuto (bpm)), porém dependendo do grau da hipóxia, pode-se haver alterações no som e na frequência em si. A frequência respiratória (fr: $27\text{--}37$ respirações por minuto (rpm)) apresenta-se na maioria das vezes elevada, como uma tentativa de melhorar a oxigenação. As mucosas podem indicar uma leve hiperemia e um baixo grau de desidratação (WONG et al., 2016; KATZ, 2006).

Radiografias torácicas podem ser feitas para avaliar profundamente o sistema respiratório, podendo revelar dilatações alveolares irregulares, opacidades intersticiais não estruturadas, indicando uma broncopneumonia, e diagnosticar uma aspiração de mecônio (KATZ, 2006; NEWSON, 2015).

Na urinálise, a urina se apresenta diluída, o que é normal, já que a alimentação do neonato é composta basicamente de líquidos; e na maioria dos casos, pode haver proteinúria e hematúria. A proteinúria ocorre em razão de danos glomerulares secundários ou resultado da absorção do colostro e eliminação proteica subsequente. A hematúria pode ser uma consequência de dois fatores, sendo eles uma falência renal aguda causada por uma necrose tubular aguda; ou uma hemorragia em decorrência de ruptura no trato urinário. Para se confirmar e diferenciar quais as causas concretas, pode-se fazer uma ultrassonografia abdominal (KATZ, 2006).

É indicado fazer um hemograma completo, para poder determinar os níveis de todos os componentes do sangue, tanto celulares quanto bioquímicos. Como resultado bioquímico, observa-se baixos níveis de sódio (hiponatremia), proteínas (hipoproteinemia), albumina (hipoalbuminemia) e cloro (hipocloremia), e altos níveis de cálcio (hipercalcemia), glicemia, uréia e creatinina, em decorrência das alterações neurológicas e dos problemas renais. Os níveis celulares apresentam alterações nos números de neutrófilos, podendo caracterizar uma neutropenia, devendo ser classificada como aguda (mudança dos neutrófilos da circulação central para as extremidades) ou crônica (redução na meia-vida ou aumento do uso dos neutrófilos circulantes por endotoxemia ou sepse); e um aumento nos

níveis de LDH, por dano muscular secundário as convulsões e baixa circulação pelo choque endotóxico (KATZ, 2006; WONG et al., 2016).

A redistribuição sanguínea para uma melhor oxigenação dos órgãos principais é o que faz com que os sinais clínicos envolvam os outros sistemas, o que complica o diagnóstico. Para isso, deve-se realizar um hemograma completo, com bioquímica e níveis de IgG. Por não ser uma enfermidade infecciosa, o hemograma deve estar normal ou apresentar um estresse ou desidratação inespecíficos. Porém, há sinais de sepse (aumento do número de leucócitos e queda do número de plaquetas). Os níveis de IgG se apresentam abaixo da normalidade quando o potro não ingere a quantidade adequada de colostro ou ele não é absorvido. A análise do líquido cefalorraquidiano normalmente não apresenta alterações também (MCSLOY, 2008).

Os sinais neurológicos apresentados podem ser divididos em quatro fases: pré-ictal, ictal, coma ou semicoma, e recuperação, porém, em alguns casos pode haver ausência de algumas fases (MAHAFFEY, ROSSDALE, 1957 apud CLÉMENT, 1987).

A fase pré-ictal se caracteriza por um comportamento anormal incluindo ataxia, cegueira, ficar preso nos cantos da baia, excitabilidade ou quietude e comportamento de amamentação anormal com baixo reflexo de sucção, o que leva a uma baixa ingestão de colostro. O potro não reconhece a égua e apresenta movimentos espasmódicos de cabeça, corpo e membros, depressão, hipotermia, diminuição do ritmo cardíaco, contração dos tendões flexores de ambos os membros anteriores, baixo nível respiratório, com alterações como sibilos e crepitações. Este período é curto e normalmente seguido de convulsões (CLÉMENT, 1987; KATZ, 2006).

Outros sinais clínicos observados são hiperresponsividade durante o manuseio, postura anormal, protrusão da língua, movimentos faciais e mandibulares anormais, devaneios, pressionar de cabeça e lambertura obsessiva. Pode-se observar também letargia, paralisia facial, respiração anormal, ataxia e fraqueza dos membros (MACKAY, 2005).

A fase ictal ou epiléptica é repentina e violenta, com um início gradual, com o aumento dos movimentos espasmódicos, vocalização, ranger os dentes ou mastigar, podendo evoluir para movimentos espasmódicos violentos de cabeça, pescoço e corpo, patinar com os membros, opistótono, rigidez espástica e, algumas vezes podem apresentar vocalizações similares a latidos de caninos e respiração rápida, irregular e forçada por conta do fechamento da glote. Com o tempo, as durações das convulsões aumentam e alguns potros morrem durante as convulsões por não receberem tratamento (CLÉMENT, 1987).

Este período é seguido por uma fase de quietude, com variações do nível de consciência do neonato, que é interrompida por algumas convulsões. Os potros podem entrar em coma ou semicoma, apresentando respostas exageradas ou ausentes a estímulos, esta fase ainda apresenta alguns comportamentos “aberrativos” sendo necessária observação e cuidados frequentes com as convulsões (CLÉMENT, 1987).

A última fase é a da recuperação lenta. O primeiro sinal é o potro conseguir permanecer em pé com auxílio, podendo levar alguns dias até que ele possa permanecer nos quatro apoios sem ajuda. Ao começar a andar, o potro apresenta fraqueza e pode apresentar cegueira, esbarrando em objetos, além de andar sem um rumo e aparentar incapaz de deitar. Quando colocado em decúbito, o animal dorme por longos períodos, mas apresenta hiper-reatividade a estímulos externos. Além disso, o estímulo de sucção retorna lentamente porém é uma das etapas mais importantes da recuperação e, alguns apresentam alguns sinais neurológicos como um “tilt” de cabeça (movimento lateral momentâneo), nistágmo e demência. Eles ainda podem apresentar episódios convulsivos a qualquer momento (CLÉMENT, 1987).

TRATAMENTO

O índice de sobrevivência dos neonatos acometidos é alto, por volta 79,8% segundo Bernard et al. (1995) e Bryant et al. (1994), que foram citados por Lyle-Dugas et al. (2016). Os potros que vem a óbito, grande parte das vezes é por pneumonia severa, sepse disseminada ou associada a outras complicações, como trombose vascular (LYLE-DUGAS et al., 2016).

Hess-Dudan, F. et al. (1996), citado por McSloy (2008), divide a condição em duas categorias de pacientes: A categoria 1 apresenta sinais clínicos de 6 a 24 horas após o parto; com tratamento apropriado e sem complicações estes potros apresentam um bom prognóstico (> 70%). Em performance, apresentam-se similar aos de mesma faixa etária. A categoria 2 apresenta anormalidades desde o nascimento; tendem a ter um pior prognóstico a curto prazo (< 50%) e são mais difíceis de domar.

O tratamento é de suporte e sintomático, objetivando corrigir a perfusão cerebral e reduzir a inflamação. Em casos mais brandos, o tratamento pode ser feito na própria fazenda com flúidoterapia, suporte nutricional e um proprietário dedicado. Casos mais severos devem ser tratados em centros dedicados para se ter acesso ao melhor tratamento possível, devendo-se notificar o proprietário dos altos custos possíveis pelo cuidado intensivo para com o animal (MCSLOY, 2008).

O cuidado com o paciente requer acompanhamento 24 horas, cuidados com a alimentação e monitoramento constante de seus parâmetros vitais, se incentivar o potro a levantar, se alimentar, interagir com a égua e se comportar normalmente (CLÉMENT, 1987).

Enfermagem básica, como enfaixar os membros inferiores e fornecer uma superfície acolchoada adequada para evitar úlceras por pressão, é vital. O uso de um lubrificante ocular e o monitoramento diário das úlceras da córnea também são importantes; os potros têm sensibilidade à córnea reduzida e podem desenvolver úlceras graves sem mostrar sinais de dor ocular, em particular como resultado de trauma sofrido durante convulsões (MCSLOY, 2008).

Todos os potros possuem a possibilidade de desenvolver sepse por conta da ingestão inadequada de colostro, falhando na transferência da imunidade passiva; e complicações acarretadas pela mesma. Isso pode ser corrigido com a administração de uma boa quantidade de colostro, sendo o mínimo aceitável um litro via intubação nasogástrica, nas primeiras 12 a 18 horas pós-parto, sendo preferível dentro de 6 horas. Alguns potros apresentam má absorção do colostro, devendo-se analisar os níveis de IgG 8 horas após a administração do colostro e, caso esteja abaixo do aceitável deve-se fazer uma transfusão de plasma sanguíneo até obter-se os níveis ideais (CLÉMENT, 1987).

O potro deve receber 10% de seu peso em forma de leite diariamente, seja pela sucção do potro ou por uma sonda nasogástrica. Em casos de disfunção gastrointestinal, como cólica, diarreia ou obstrução, a via parenteral pode ser usada como a única fonte de nutrição ou pode ser usada para complementar uma ingestão enteral reduzida (GALVIN, COLLINS, 2004). As transfusões de plasma são recomendadas para potros com falha total ou parcial da transferência passiva. A cobertura antibiótica de amplo espectro e a medicação anti-úlceras também são terapias de suporte sensatas (MCSLOY, 2008).

A monitorização clínica do estado da perfusão é imperativa. O débito urinário, a mentação, a perfusão das extremidades distais, as funções respiratória e gastrointestinal devem ser verificadas regularmente. Se a perfusão não puder ser mantida apenas com suporte de fluidos, inotrópicos podem ser usados, mas novamente são limitados a instalações com equipamento de monitoramento e infusão apropriados (MCSLOY, 2008).

Algumas drogas utilizadas para o controle das convulsões são o Diazepam (Valium), já que o mesmo possui uma rápida ação e é extremamente útil em convulsões generalizadas, devendo ser administrado via intravenosa ou retal com de 5 a 20 miligramas (mg) por dose, lentamente, pelo propilenoglicol na composição causar bradicardia e parada cardíaca. Se não houver resposta ou

necessitar de doses mais frequentes, deve-se considerar trocar o medicamento, já que em altas doses, o neonato pode vir a óbito (CLÉMENT, 1987). Quando o acesso intravenoso não é imediatamente possível, o midazolam (0,1 mg / kg intramuscular) pode ser usado. Ele é lipossolúvel e terá um efeito tão rápido quanto o diazepam (MCSLOY, 2008).

O fenobarbital é indicado quando as doses do Diazepam não foram suficientes para controlar as convulsões. Inicia-se o tratamento com doses de 5 a 20 mg/kg, diluída em solução salina estéril com volume de 30 a 35 ml e aplicar após 15 a 20 minutos por via intravenosa, devido a este fato, o uso de um cateter intravenoso é recomendado. A dose de manutenção é de 9 mg/kg de 2 a 3 vezes por dia. Os efeitos colaterais são sedação e ataxia, porém se o potro apresentar uma alta sedação, a dose pode ser reduzida, desde que se tenha em mente que pode ocorrer outra convulsão (CLÉMENT, 1987).

A fenitoina pode ser usada com uma dose inicial de 5 a 10 mg/kg por via intravenosa e, 1 a 5 mg/kg pode ser administrada via intravenosa, intramuscular ou oral a cada 2 a 4 horas (ADAMS, MAYHEW, 1985; MAYHEW, 1983 apud CLÉMENT, 1987). Após 12 horas, deve-se administrar com variações de 6 a 12 horas. O índice terapêutico é muito baixo em cavalos adultos e desconhecido em potros (CLÉMENT, 1987).

Fenobarbital sódico é utilizado em casos onde as convulsões são incontroláveis ou por razões econômicas, devendo-se administrar de 2 a 4 mg/kg por via intravenosa. Em doses altas, de 10 a 30 mg/kg, ele é utilizado como anestésico e tem depressão nas funções cardiovascular e respiratórias. Sedação é um efeito colateral. Em um potro altamente sedado, pode ser difícil de determinar se a sedação é por conta da medicação ou pela piora na condição do neonato (CLÉMENT, 1987).

A xilazina, por conta da depressão cardiovascular e das funções respiratórias, podendo causar sedação prolongada e morte em baixas doses, e isso geralmente pode ser evitado em potros doentes; e os fenotiazínicos, que por não serem bons no controle de convulsões, além de ter uma meia-vida prolongada e efeitos hipotensivos; ambos não são indicados no tratamento da SAP (CLÉMENT, 1987).

Nos casos mais severos, pode-se ter também edema intersticial. O manitol (0,22,0 g/kg intravenoso como solução a 20%, durante 15 minutos) pode ser utilizado, porém deve ser evitado em casos de suspeita de hemorragia intracranial (MCSLOY, 2008).

A megluminato de flunixinina (em doses variáveis de 1,1 mg / kg intravenoso a cada 24 h a 0,25 mg/kg intravenoso a cada 8 horas) tem sido usada como anti-inflamatório; no entanto, é questionável se ele visa o tipo de inflamação presente nesses potros. Há também um risco aumentado de efeitos

colaterais tóxicos nos sistemas corporais potencialmente já afetados pela hipoxemia (trato gastrointestinal e renal).

O uso de corticoesteróides é controverso, por causar imunossupressão e suprimir as glândulas adrenais por longos períodos. Se forem usados, a curta ação da succinato sódico metilprednisolona pode ser benéfico. O dimetilsulfóxido é utilizado para traumas, inflamações, edemas e isquemias no sistema nervoso central por possuir efeitos anti-edema e antitrombogênicos. Seus efeitos em potros são desconhecidos, porém em neonatos com sinais neurológicos severos, seu uso apresentou benefícios. A dose é de 0,5 a 1 gm/kg diluído em 10% a 20% de solução salina estéril ou de soluto de dextrose, e administrado lentamente por via intravenosa. Efeitos colaterais são fasciculação muscular transitória e sudorese e, caso seja aplicado rapidamente ou em altas concentrações, pode causar hemólise intravascular (CLÉMENT, 1987; MCSLOY, 2008).

A tiamina também pode ser usada para apoiar processos metabólicos, incluindo metabolismo mitocondrial e bombas de membrana iônica envolvidas na manutenção do equilíbrio de fluidos celulares. Este tratamento tem uma lógica, é barato, mas também não comprovado. O autor indica a utilização de 10 mg/kg por via intravenosa a cada 12 horas, diluído em 500 ml de solução salina a 0,9%, como infusão. Isso pode ser administrado mais facilmente no campo por via subcutânea (não diluída) na mesma dosagem (MCSLOY, 2008).

Também é utilizado sulfato de magnésio como solução intravenosa de taxa constante. O magnésio é um bloqueador dos canais de cálcio e, portanto, diminui o influxo deletério de cálcio celular. A terapia parece segura e é barata; alguns estudos demonstram proteção e menor incidência de convulsões. O cloreto de magnésio é feito removendo 20 ml de um pacote de 100 ml de solução salina normal e adicionando 20 ml de sulfato de magnésio a 50%. Para um potro de 50 kg, é administrada uma dose de carga de 25 ml (50 mg/kg/h) durante uma hora e, em seguida, uma dose de manutenção de 13 ml/hora (25 mg/kg/h) por 24 horas (MCSLOY, 2008).

A vitamina E pode ser administrada como antioxidante, se o potro for capaz de ingestão oral. Uma dosagem total de 1.000 UI uma vez ao dia para um potro de 50 kg (MCSLOY, 2008).

A fluidoterapia isotônica poliônica intravenosa deve ser usada para manter o volume de fluido e a perfusão cerebral; no entanto, deve-se tomar cuidado para não hidratar demais o potro, pois isso piorará o edema cerebral. Hartmann's determinou que os requisitos de manutenção seriam de 5 a 6 ml/kg/h de um fluido poliônico balanceado. Buchanan et al. (2003), citado por Galvin e Collins (2004), relataram que potros saudáveis perderam peso e suas concentrações séricas de sódio e osmolalidade

aumentaram quando receberam uma infusão de 24 horas de um fluido isotônico contendo sódio. Hipocalemia secundária à hiperglicemia pode ser observada durante o uso da nutrição parenteral; quando isso acontece, é necessária a suplementação de potássio. Pode ser necessário plasma intravenoso se a transferência passiva de imunoglobulinas for inadequada.

Problemas metabólicos, como hipo ou hiperglicemia, distúrbios eletrolíticos e acidose metabólica devem ser cuidadosamente corrigidos. Manter a glicose dentro de uma faixa de 80-110 mg/dl (4,4-6,1 mmol / l), monitorando frequentemente as concentrações séricas de glicose, está associado a um melhor resultado (CORLEY et al. 2005 apud MCSLOY, 2008).

Um tratamento que obteve resultados positivos é a utilização de estimulantes respiratórios e vasopressores ou inotrópicos, pois eles auxiliam na hipotensão associada com choque ou na disfunção de múltiplos sistemas (LYLE- DUGAS et al., 2016).

O doxapram melhora a ventilação pela estimulação direta dos centros respiratórios temáticos e, possivelmente, pela ativação reflexa dos quimiorreceptores da aorta e da carótida (BHATT-MEHTA, SCHUMACHER, 2004 apud GIGUÈRE, SLADE, SANCHEZ, 2008). Ele é administrado por infusão de taxa contínua em doses variando entre 0,02 e 0,05 mg/kg/h. A duração mediana da terapia necessária é de 8 horas. O doxapram melhora significativamente os níveis de PaCO₂, a temperatura corporal, os níveis de HCO₃ e nos níveis de bases. O doxapram é mais eficaz que a cafeína na correção rápida da hipercapnia em potros com diagnóstico clínico de SAP (GIGUÈRE, SLADE, SANCHEZ, 2008).

A cafeína, uma metilxantina, representa a primeira linha de terapia em bebês humanos com apneia. Os mecanismos pelos quais as metilxantinas podem diminuir a apneia e melhorar a ventilação incluem estimulação do centro respiratório, melhora da contratilidade diafragmática e antagonismo da adenosina, um neurotransmissor que causa depressão respiratória (STARK, 2004 apud GIGUÈRE, SLADE, SANCHEZ, 2008). A cafeína é administrada por via oral ou retal, a uma dose inicial de 7,5 a 12 mg/kg, seguida de doses diárias de 2,5 a 5 mg/kg. Os potros que recebem cafeína não devem apresentar disfunção gastrointestinal, já podem diminuir a absorção da mesma. A duração mediana de terapia necessária é de 72 horas. Ela obtém resultados similares ao doxapram na correção do pH sanguíneo, porém não altera os níveis de PaCO₂, HCO₃ e bases do sangue e não modifica a temperatura corporal (GALVIN, COLLINS, 2004; GIGUÈRE, SLADE, SANCHEZ, 2008). Os efeitos colaterais incluem inquietação, hiperatividade e taquicardia leve (GALVIN, COLLINS, 2004).

Ventilação mecânica durante os primeiros dias pode ser necessária, se a hipercarbica e hipoxemia persistirem (MCSLOY, 2008). A maioria dos potros se beneficiará da administração intranasal de

oxigênio umidificado. Os gases sanguíneos fornecem uma indicação útil do status de oxigênio do potro enquanto está em repouso. A manutenção de potros em decúbito esternal demonstrou aumentar a PaO₂ (FURR, 1996 apud GALVIN, COLLINS, 2004).

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que o prognóstico de animais acometidos com a síndrome é, na maioria dos casos, bom, pois com o tratamento correto, o animal tem seus sistemas estabilizados. Em casos mais graves, o tratamento pode não ser efetivo, pelos danos já se encontrarem irreversíveis. Em decorrer disso, se diagnosticar o mais previamente possível, tanto a síndrome em si quanto os problemas que podem levar a ela, auxilia a evitá-la e possibilita uma correção mais rápida e efetiva dos danos. A SAP afeta o neonato de diversas formas, podendo um potro se apresentar bem clinicamente, mas ainda apresentar danos neurológicos e, com isso afetar sua performance em competições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLÉMENT, S. F.. Convulsive and Allied Syndromes of the Neonatal Foal. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, ELSEVIER, v. 3, n. 2, p. 333-344, ago., 1987.
- FOOTE, A. K., RICKETTS, S. W., WHITWELL, K. E.. A racing start in life? The hurdles of equine fetoplacental pathology. *Equine Veterinary Journal*, British Equine Veterinary Association (BEVA), v. 44, n. 41, p. 120-129, fev., 2012.
- FURR, M.. Hypoxic/Ischemic Encephalopathy in the Foal. In: FURR, M., REED, S. (Org.). *Equine Neurology*. 1ª ed.. USA: Blackwell Publishing, 2007, p. 357- 363.
- GALVIN, N., COLLINS, D.. Perinatal asphyxia syndrome in the foal: review and a case report. *Irish Veterinary Journal*, v. 57, n. 12, p. 707-714, dez., 2004.
- GIGUÈRE, S., SLADE, J. K., SANCHEZ, L. C.. Retrospective Comparison of Caffeine and Doxapram for the Treatment of Hypercapnia in Foals with Hypoxic- Ischemic Encephalopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Wiley Online Library, v. 22, n. 2, p. 401-405, mar., 2008.
- HONG, C. B., DONAHUE, J. M., Jr., GILES, R. C., PETRITES-MURPHY, M. B.,
POONACHA, K. B., ROBERTS, A. W., SMITH, B. J., TRAMONTIN, R. R.,
TUTTLE, P. A., SWERCZEK, T. W.. Equine abortion and stillbirth in central Kentucky during 1988 and 1989 foaling seasons. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, SAGE Journals, v. 5, n. 4, p. 560-566, out., 1993.
- KATZ, L.. Perinatal Asphyxia Syndrome in a Quarter Horse Foal. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, ELSEVIER, v. 22, n. 1, p. 193-208, abril, 2006.
- LYLE-DUGAS, J., GIGUÈRE, S., MALLICOTE, M. F., MACKAY, R. J.,
SANCHEZ, L. C.. Factors associated with outcome in 94 hospitalised foals diagnosed with neonatal encephalopathy. *Equine Veterinary Journal*, British Equine Veterinary Association (BEVA), v. 49, n. 2, p. 207-210, jan., 2016.
- MACKAY, R. J.. Neurologic Disorders of Neonatal Foals. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, ELSEVIER, v. 21, n. 2, p. 387-406, ago., 2005.
- MCSLOY, A.. Hypoxic ischaemic encephalopathy: Recognising and treating the dummy foal. *UK Vet Companion animal: Equine*, MAG Online Library, v. 13, n. 8, p. 1-4, nov., 2008.
- NEWSON, Louise. Meconium Aspiration. 2015. Disponível em:
<<https://patient.info/doctor/meconium-aspiration>>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- PAIVA, Tatiana Figueiredo. Potro desmaturado. Você sabe o que significa?. 2018. Disponível em: <<http://nogalope.com.br/desmaturado/>>. Acesso em: 14 jan. 2020.
- RINGGER, N. C., GIGUÈRE, S., MORRESEY, P. R., YANG, C., SHAW, G..

Biomarkers of Brain Injury in Foals with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Wiley Online Library, v. 25, n. 1, p. 132-137, fev., 2011.

RIZZONI, L. R., MIYAUCHI, T. A.. PRINCIPAIS DOENÇAS DOS NEONATOS EQUINOS. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 6, n. 1, p. 9-16, 2012.

VAALA, W. E.. Peripartum Asphyxia Syndrome in Foals. *American Association of Equine Practitioners (AAEP)*, IVIS, v. 45, 1999.

WONG, D. M., JEFFERY, N., HEPWORTH-WARREN, K. L., WIECHERF, S. A.,

MILES, K.. Magnetic resonance imaging of presumptive neonatal encephalopathy in a foal. *Equine Veterinary Education*, British Equine Veterinary Association (BEVA), v. 29, n. 10, p. 534-538, maio, 2016.

WONG, D. M., WILKINS, P. A., BAIN, F. T., BROCKUS, C. W.. Neonatal Encephalopathy in Foals. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, National Center for Biotechnology Information (NCBI), v. 33, n. 9, p. 1-10, set., 2011.

Capítulo 4



10.37423/220906499

HIPERPLASIA FIBROEPITELIAL MAMÁRIA FELINA E O DESAFIO DO TRATAMENTO DURANTE A GESTAÇÃO

MELO, Evelynne Hildegard Marques de

*Doutoranda SOTEPP – Sociedade,
Tecnologias e Políticas Públicas - UNIT-AL*

GARRIDO, Rita Alves Garrido

*Discente do Curso de medicina veterinária da
UFAL*

AMARAL, Mariana Ferreira do

Médica veterinária autônoma

JABOUR, Flávia Figueiraujo Jabour

*Docente da Faculdade de medicina
veterinária da UNINASSAU-AL*

NUNES, Annelise Castanha Barreto Tenório Nunes

*Docente do Curso de medicina veterinária e
Mestrado em Ciência animal da UFAL*

CÂMARA, Diogo Ribeiro

*Docente do Curso de medicina veterinária e
Mestrado em Ciência animal da UFAL*

OLIVEIRA, Déborah Mara Costa

*Docente do Curso de medicina veterinária da
UFRA*

MENDONÇA, Adriana de Lima

*Docente titular do Programa Doutorado
SOTEPP -Sociedade, Tecnologias e Políticas
Públicas da UNIT-AL*

Resumo: Hiperplasia Fibroepitelial Mamária é o aumento anormal em uma ou várias glândulas mamárias. Na medicina veterinária é praticamente exclusiva na fêmea de felinos domésticos onde a doença é descrita como Hiperplasia Fibroepitelial Mamária Felina (HFMF). A doença pode ocorrer frente a elevada produção endógena de Progesterona (P4) ou quando submetidas a progesterona exógena por razões terapêuticas. Tendo em vista que P4 é o hormônio mantenedor da gestação, o tratamento da HFMF na prenhez torna-se desafiador porque as terapêuticas documentadas são inapropriadas à esta fase, como: supressão de P4 através da ovário-histerectomia (OVH) e/ou administração de fármaco bloqueador de receptores P4, 'Aglepristone'. Este trabalho tem como objetivo discutir um estudo de caso relacionado a abordagem da HFMF, relatando e analisando particularidades de conduta clínico-cirúrgica em uma gata em gestação avançada.

Palavras-chave: gata, glândula mamária, hiperplasia, progesterona, prenhez.

INTRODU O:

Hiperplasia Fibroepitelial Mamária Felina (HFMF)   um crescimento tecidual, não neoplásico caracterizado por uma proliferação fibroglandular benigna da glândula mamária, de crescimento em ritmo alarmante e rápido, consistência firme, indolor, envolvendo uma ou todas as glândulas mamárias, comum em gatas jovens, não castradas e nas gestantes; assim descrita pela primeira vez por ALLEN (1973). Este agravo também é denominado de mudança fibroadenomatosa, fibroadenomatose e/ou fibroadenoma e é praticamente exclusivo dos felinos domésticos, sendo mais prevalente em gatas com média de oito meses de idade (HAYDEN, 1981; HAYDEN et al., 198; MEDEIROS et al., 2016).

Clinicamente, as gatas acometidas por HFMF tendem a não apresentar outros desconfortos além do grande aumento súbito e exuberante mamário ocorrido dentro de dois a 30 dias, após o estro ou início da gestação ou da injeção exógena de P4, onde a glândula mamária apresenta consistência maciça e delimitada, podendo medir de 1 a 12 cm de diâmetro (LORETTI et al., 2004; VITASEK; DENDISOVA, 2006) e até 19 cm (MELO et al., 2022), o que dificulta a locomoção (BARBOSA et al., 2010). As mamas que mais sofrem lesões complicadas são as axilares e inguinais (LORETTI et al., 2004). Os casos podem se tornar graves, quando iniciam ulceração, necrose, sangramentos e infecções (LORETTI et al., 2004; LITTLE, 2011) e a gravidade está relacionada ao uso exógeno de P4 (MELO et al., 2021).

Um desequilíbrio hormonal relacionado a hiperprogesteronismo endógeno, é apontado como causa dessa doença, que pode ser comprovado pela presença de corpo lúteo e hiperplasia glandular uterina, podendo estar presente inclusive piometra, observado em ultrassonografia ou macroscopicamente durante OVH (ALLEN, 1973).

A patogenia está ligada ao somatório de produção endógena de progesterona, com a síntese local induzida por hormônio do crescimento (GH) e o Fator de crescimento semelhante   insulina I (IGF-I) nas células epiteliais mamárias de felinos, isto tudo associado a alta dosagem ou a frequente administração de progesterona exógena (LORETTI et al., 2005).

Para o diagnóstico, é importante realizar durante o exame físico a palpação das mamas, e considerar que nestes casos ocorre o crescimento contínuo (FILGUEIRA et al., 2015; MELO et al., 2022); com grande volume, sendo comum a presença de ulcerações (TOGNI et al., 2013; FILGUEIRA et al., 2015; MELO et al., 2022) e ainda, ocasionalmente com envolvimento do tecido cutâneo adjacente, criando assim uma aparência de neoformação maligna falsa (ALLEN, 1973). Na anamnese, é importante apurar

sobre o uso de progesterona exógena (LORETTI et al., 2004; FILGUEIRA et al., 2008; VIANA et al., 2012; MELO et al., 2021).

O diagnóstico pode ser clínico (SIMAS et al., 2011; VIANA et al., 2012), apoiado por citologia (FERREIRA et al., 2014) interpretado em conjunto com os sinais físicos e com o relato do responsável pelo animal, sobre um rápido aumento mamário (LEIDINGER et al., 2011). O histopatológico   útil como diagnóstico diferencial de lesão maligna (HAYDEN, 1981; HAYDEN et al., 1983), uma vez que há relação entre concentrações elevadas de progesterona com o desenvolvimento de adenocarcinomas (JOHNSTON, 1984).

No exame histológico, a HFMF expressa um tecido mamário com aparência bem demarcada e encapsulada, composta de uma mistura de células epiteliais e do tecido conjuntivo, sempre presentes, compostas de ramificações, alinhado-epitelial, muitas figuras de mitose; as estruturas ductais se estendem com proliferação ativa em um arranjo lobular (ALLEN, 1973).

A remissão espontânea da HFMF é pouco relatada (LITTLE, 2011) bem como casos de recidiva (RAHALL et al., 2003; SILVA et al., 2012). Dentre os eventos complicados mais relatados estão sangramento nas feridas e trombose com morte súbita (GORLINGER et al., 2002; VIANA et al., 2012). E devido a possibilidade de complicações, o tratamento das feridas nas hiperplasias mamárias   prioridade (AMORIM, 2007; MELO et al., 2022).

Segundo ALLEN (1973), a ovariectomia ocasiona regressão no aumento mamário e a considera escolha terapêutica, e em seu estudo com biopsia de 500 amostras de tecido mamário comprovando doença benigna, acrescentou que muita mastectomia desnecessária tem sido realizada. No entanto, há atualmente na literatura científica, vários relatos com diferentes protocolos para tratamento das hiperplasias mamárias em gatas, com hipóteses divergentes no que se refere a prioridade terapêutica a ser adotada, incluindo mastectomia.

Diante da variedade de tratamentos, há aqueles em que priorizam a cirurgia de OVH com uso posterior de um fármaco antiprogest geno (GORLINGER et al., 2002; SIMAS et al., 2011); outro tratamento considera apenas com o uso de antiprogest geno em sessões semanais até a regressão do volume mamário (GOGNY et al., 2016); o tratamento com antiprogest geno seguido pela OVH como intervenção secundária (SILVA et al., 2012; FARIA et al., 2014); uso de antiprogest geno associado a inibidor de prolactina (U MAK et al., 2011); tratamento que prioriza cirurgia de OVH associada à mastectomia (ROMAGNOLI, 2011); tratamento com mastectomia exclusivamente (RAHALL et al.,

2003); uso de antiprogestágeno como prioridade associado à mastectomia (WEHREND et al., 2001); e mastectomia como terapêutica secundária à testosterona (PUKAY et al., 1983).

É observado nos trabalhos que defendem mastectomia como terapêutica para HFMMF, apoiarem-se em justificativas que variam entre o fato das mamas assumirem grandes proporções, por estarem ulceradas, por dificultarem deambulação, por não estarem respondendo a supressão endógena da OVH e/ou por considerarem que se tornaram nódulos persistentes.

Um protocolo terapêutico mais eficaz evitando submeter as gatas portadoras de HFM à mastectomia, foi recentemente descrito quantificando o tempo de involução mamária a partir da OVH como medida primária; e uso de bloqueador de P4 como importante adjuvante para acelerar a redução do volume mamário nas gatas com histórico da doença na sua forma complicada, expostas a P4 exógena, evidenciando também que o aspecto exuberante da doença, se devem a expressão dos sinais cardeais da inflamação e por tanto a extirpação mamária se mostra desnecessária (MELO et al., 2021).

O tratamento da HFM na gata prenhe se torna um desafio, tendo em vista as principais formas terapêuticas, serem contrárias à manutenção de uma gestação, e uma prioridade destinada à mãe é relata (HINTON et al., 1977; FERREIRA et al., 2014).

Este trabalho tem o objetivo geral de abordar o desafio terapêutico para gatas gestantes com HFM e apresentar um relato de caso.

RELATO DO CASO:

Foi atendida em uma clínica veterinária popular, em Maceió-AL, uma gata semidomiciliada, um ano de idade, 2,6kg, sem raça definida, não vacinada, não vermifugada, com histórico de uma injeção de progestágeno pela sua tutora/responsável. A paciente apresentava aumento mamário generalizado com ulceração e ruptura cutânea, além de distensão abdominal sugestiva de prenhez.

O manejo das feridas nas mamas foi prioridade. Tópicamente administrou-se clorexidina (1g/100mL a cada 24h até a cicatrização) e pomada a base de neomicina e bacitracina zínica sobre as feridas, protegidas por roupa de tecido flexível como meio de evitar lambeduras do animal e contato com sujidades. Através de ultrassonografia confirmou-se prenhez avançada de três fetos e programou-se a cesariana com laparotomia abdominal lateral. Sistemicamente, administrou-se amoxicilina com clavulanato de potássio (12,5mg/kg a cada 12h por 5 dias) e cetoprofeno (1mg/kg por via oral por 4 dias) após a OVH. No dia seguinte ao parto, a gata ingeriu os filhotes.

A avaliação da gata era realizada a cada 10 dias, com observação física para mensurar circunferência mamária com uso de trena flexível, como meio de vigilância para expansão ou regressão mamária; tendo constatado a involução iniciada no décimo dia após a OVH. O tratamento t pico das feridas seguiu até a cicatrização completa. As mamas retornaram ao estado fisiológico em aproximadamente 60 dias.

DISCUSSÃO:

Na abordagem da gata prenhe, tem sido mostrado em diversos relatos, uma prioridade destinada à mãe em relação aos filhotes na ocasião de tratamento da hiperplasia mamária, com a realização de abortamentos naquelas em que se encontravam em início gestacional, muitas vezes somente descobertos no momento da realização da OH terapêutica (HILTON et al., 1997; LORETTI et al., 2004; BRITO et al., 2011; FERREIRA et al., 2014) ou após uma dose do Aglepristone (GORLINGER et al., 2002; MONTEIRO et al., 2017), enquanto que outros relatos mostram uma prioridade dada ao parto para gatas que se apresentam com hiperplasia mamária em gestação avançada (CHISHOLM, 1993; BURSTYN, 2010; MEDEIROS et al., 2016).

Observa-se que nas situações em que se priorizaram a manutenção das gestações, as hiperplasias foram reduzidas através de terapêutica t pica e sintomática somente. No entanto, os filhotes se apresentaram anoréticos em razão da má ou incapacidade nutricional diante da mastite associada a glândula hiperplásica (CHISHOLM, 1993; BURSTYN, 2010), e muitas vezes criados separados das mães e alimentados com sucedâneo.

A explicação para os abortamentos justificados por uma prenhez somente constatada diante da instituição da terapêutica tanto na OVH, quanto com aglepristone, talvez esteja no fato de que os exames de ultrassonografia não fazem parte das abordagens às gatas portadoras de hiperplasia mamária, estando presente somente palpação, o que impede diagnóstico das gestações iniciais.

Brito et al. (2011) identificaram fetos através de palpação durante atendimento de uma gata com hiperplasia mamária e a decisão por priorizar o tratamento apareceu fortemente mantida, iniciando o tratamento com OVH seguido pela administração de aglepristone no mesmo momento, obtendo sucesso na involução mamária; o autor considera imediato o uso desse fármaco, optando pelo abortamento.

No caso da gata ingerir os fetos após o nascimento, pode ser considerado um comportamento de defesa materna poupando as crias que não sobreviveriam, pois de acordo com Norsworthy et al. (2004) nas gatas com hiperplasia mamária, a produção de leite não ocorre normalmente.

A complexidade da HFMF com os agravantes de ruptura cutânea, ulceração e retardado retorno ao estado fisiológico após a OVH está relacionado a sobreposição de progesterona, que neste caso observa-se devido ao estado de prenhez, momento de intensa produção endógena, somada à administração de progestágeno exógeno já com a prenhez em curso.

Um estudo com setenta e nove gatas portadoras de HFM, evidenciou que quatro gatas (13,33%), pertencentes a um grupo expostas à P4 exógena, tiveram sua gestação inicial interrompida, em razão da prioridade ser o tratamento da hiperplasia mamária. Nestes casos, com presença de P4 exógena, as mamas representam o quadro complicado da doença com exuberância e gigantismo mamário, com exposição do parênquima, intensa ulceração e necrose superficial (MELO et al., 2022).

O presente relato demonstra prioridade ao parto, na abordagem da gata portadora de HFM, visto se tratar de gestação avançada e evitando o aborto. Contudo, evidenciou a ingestão subsequente dos filhotes pela gata, o que pode ser explicado pelo comportamento natural frente à dificuldade em amamentação devido a ulceração mamária presente.

CONCLUSÃO:

A terapêutica para HFMF na gestação é um desafio. Devido a gravidade que a expansão mamária assume nesta doença, principalmente com histórico de progesterona exógena, o objetivo deve ser priorizar qualidade de vida à gata instituindo as terapêuticas que parem a exacerbada proliferação celular mamária. Em caso de gestações avançadas, com parto natural ou ao optar por cesariana, é prudente a separação dos neonatos e sua manutenção com suplementação nutricional substitutos do leite materno.

REFERÊNCIAS:

- ALLEN, H.L. Feline Mammary Hypertrophy. *Veterinary. Pathology.* v.10, p.501-508, 1973.
- AMORIM, F. V. Hiperplasia mamária felina. *Acta Scientiae Veterinariae.* v.35, n., p.279-280, 2007.
- BARBOSA, C. E.; CARVALHO, L. S. Hiperplasia Mamaria Felina - Relato de Caso. Monografia. Universidade Castelo Branco. Especialização latu sensu clínica médica e cirúrgica de pequenos animais. 2010. Disponível em: <https://livrozilla.com/doc/1526917/carlos-eduardo-barbosa-luciana-silva-de-carvalho> Acesso em 14 ago. 2022.
- BRITO, A.C.; SALZO, P.S.; FIUZA, B.; FERNANDES, T.P.; ZANCO, N.A. Levantamento de afecções mamárias atendidas no HOVET-UNESP no período de 2005 a 2011 e relato de um caso de complexo hiperplásico fibroadenomatoso mamário felino. XIV Congresso Metodista de Iniciação e Produção Científica - XIII Seminário de Extensão - VIII Seminário PIBIC/UMESP. ISBN – 978-85-7814-181-3. 2011.
- BURSTYN, U. Management of mastitis and abscessation of mammary glands secondary to fibroadenomatous hyperplasia in a primiparturient cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* v.236, n.3, p. 326-329, 2010.
- CHISHOLM, H. Massive mammary enlargement in a cat. *Canadian Veterinary Journal,* v.34, n.5, p. 315, 1993.
- FARIA, B.M.; SOUZA, L. L. de; FERREIRA, A.C. O.; PEREIRA, E.C.; SILVA, J. C. da; CORRÊA, S. C.; SILVA, A. L.; LIMA, L. S. B. de; SOUZA, N. F. de Hiperplasia mamária em felino atendido no hospital veterinário da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA: Relato de caso. Congresso Brasileiro da ANCLIVEPA, 35, Belo Horizonte. ANAIS [...]. Belo Horizonte - MG. p. 0613.
- FERREIRA, H.P.M.; BARBOSA, S.A.; CHAVES, D. P. HIPERPLASIA MAMÁRIA FELINA: RELATO DE CASO. *Medicina de Felinos.* ANAIS 35º ANCLIVEPA, p.0616. 2014.
- FILGUEIRA, K. D.; REIS, P. F. C.; VERAS, P. V. de. Hiperplasia mamária felina: sucesso terapêutico com o uso do aglepristone. *Ciência Animal Brasileira,* v.9, n. 4, p. 1010-1016, out./dez. 2008
- FILGUEIRA, K.D.; REIS, P.F.C.C.; MACÊDO, L.B.; OLIVEIRA, I.V.P.M.; PIMENTEL, M.M.L.; JÚNIOR, A.R.J. Caracterização clínica e terapêutica de lesões mamárias não neoplásicas em fêmeas da espécie felina. *Acta Veterinária Brasília.* v.9, n.1, p.98-107, 2015.
- GÖRLINGER, S.; KOOISTRA, H.S.; BROEK, V.D.A.; OKKENS, A.C. Treatment of Fibroadenomatous Hyperplasia in Cats with Aglepristone. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* v.16, n.6, p.710-713, 2002
- GOGNY, A.; FIÉNI, F. Aglepristone: A review on its clinical use in animals. *Theriogenology.* v.85, n.4, p.555-566, 2016.
- HAYDEN, D. W.; JOHNSTON, S.D.; KIANG, D.T.; JUHNSON, K.H.; BARNES, D.M. Feline mammary hypertrophy/fibroadenoma complex: clinical and hormonal aspects. *American Journal of Veterinary Research.* v.42, n.10, p.1699-1703, 1981.

-HAYDEN, D. W.; JOHNSON, H.; GHOBRIAL, H. K. Ultrastructure of Feline Mammary Hypertrophy. *Veterinary Pathology*. v.20, n.3, p.254-264, 1983.

-HINTON, M.; GASKELL, C.J. Non-neoplastic mammary hypertrophy in the cat associated either with pregnancy or with oral progestagen therapy. *Veterinary Record*. v.100, n.14, p.277-280, 1977.

-JOHNSTON, S.D.; HAYDEN, D.W.; KIANG, D.T.; HANDSCHIN, B.; JOHNSON, K.H. Progesterone receptors in feline mammary adenocarcinomas. *American Journal of Veterinary Research*, v.45, n.2, p.379-382, 1984

-LEIDINGER, E.; HOOIJBERG, E.; SICK, K.; B.; REINELT, G. KIRTZ. Fibroepithelial hyperplasia in an entire male cat: cytologic and histopathological features. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*. v.39, n.3, p.198-202, 2011.

-LITTLE, S. FELINE REPRODUCTION Problems and clinical challenges. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. v.13, n.7. p.508-515, 2011

-LORETTI, A.P.; ILHA, M.R.S.; BREITSAMETER, I.; FARACO, C.S. Clinical and pathological study of feline mammary fibroadenomatous change associated with depot medroxyprogesterone acetate therapy. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.2, p.270-274, 2004.

-LORETTI, A.P.; ILHA, M.R.; ORDÁ, S. J.; MULAS J.M. Clinical pathological and immunohistochemical study of feline mammary fibroepithelial hyperplasia following a single injection of depot medroxyprogesterone acetate. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. v.7, n.1, p.43-52, 2005.

-MEDEIROS, L.K.G.; CARNEIRO, R.S.; HENRIQUE, F. V.; BORGES, O. M. M.; NÓBREGA NETO, P. I. Hiperplasia mamária em felinos - Estudo retrospectivo. Congresso Brasileiro da ANCLIVEPA, 37, Goiânia. ANAIS [...]. Goiânia-GO, 2016. p.1010.

-MELO, E.H.M. DE; CÂMARA, D.R.; NOTOMI, M. K.; JABOUR, F.F.; GARRIDO, R. A.; NOGUEIRA, A.C.J.; JÚNIOR, J.C.S.; SOUZA, F.W. Effectiveness of ovariectomy on feline mammary fibroepithelial hyperplasia treatment. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. Vol 23, Issue 4, 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1098612X20950551> Acesso em 12 ago. 2022.

- MELO, E.H.M. DE; GARRIDO, R. A.; JABOUR, F.F.; NOTOMI, M. K.; CÂMARA, D.R.; SOUZA, F.W. Hiperplasia fibroepitelial mamária felina e os limites da expansão mamária após a ovariectomia: relato de caso. In: 41º Congresso Brasileiro da ANCLIVEPA, 2022, Maceió-AL. Anais [...], Maceió, 2022, p.138.

-MONTEIRO, B.F.; SILVA, A. C.; FERNANDES, T.P.; KLEEB, S.R.; SALZO, P.S. Hiperplasia Fibroadenomatosa Felina: Relato de Caso. In: 38 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária CONBRAVET, 2017, Recife. Anais[...], Recife-PE, 2017.

-PUKAY, B.P.; STEVENSON, D. A Mammary Hypertrophy in an Ovariectomized Cat. Case report. *The Canadian Veterinary La Revue Veterinaire Journal Canadienne*, v.24, p. 143-144, 1983.

-RAHAL, S. C.; CAPORALI, E. H. G.; LOPES, M. D.; ROCHA, N. S; MELERO, F. H. Hiperplasia mamária felina - relato de três casos. *Ars veterinária. Jaboticabal, SP*, v. 19, n.2, p.188-190, 2003.

-ROMAGNOLI, Stefano. How I Treat Benign Mammary Hypertrophy in the Queen. In: SEVC - Conferência Anual - European Veterinary Southern Conference. ANAIS [...], Barcelona, 03 outubro, 2010. Barcelona, Spain. Disponível em: <https://www.ivis.org/library/sevc/sevc-annual-conference-barcelona-2010/how-i-treat-benign-mammary-hypertrophy-queen> out 2022.

-SIMAS, Silvana Mello; BEHEREGARAY, Wanessa Krüger; GOUVEA, Aline; CONTESINI, Emerson Antônio. Associação da acupuntura e -aglepristone no tratamento de hiperplasia mamária em gata. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2011. 39(4): 1006. CASE REPORT. Pub. 1006. ISSN 1679-9216 (Online). Disponível em: www.ufrgs.br/actavet/39-4/PUB%201006.pdf Acesso em 15 ago 2022.

-SILVA F.B.; LIMA, A.E.S.; RIBEIRO, L.G.R.; NETO, J.M.C.; COSTA, A.C.F.; SILVEIRA, C. P. B.; MELLO, S.B.; LARANJEIRA, D.F.; ORIÁ, A.P. Utilização do aglepristone no tratamento da hiperplasia fibroepitelial mamária felina. *Veterinária e Zootecnia*, v.19, n.3, p.399-406, 2012.

-TOGNI, M.; MASUDA, E. K.; KOMMERS, G. D.; FIGHERA, R. A.; IRIGOYEN, L. F. Estudo retrospectivo de 207 casos de tumores mamários em gatas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, n.3, p.353-358, 2013.

-UÇMAK, M.; ENGİNLER, S. Ö.; GÜNDÜZ, M. C.; KIRŞAN, İ.İ.; SÖNMEZ, K. Treatment of Feline Mammary Fibroepithelial Hyperplasia with the Combination of Aglepristone and Cabergoline. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul University*. v.37, n.1, p.69-73, 2011

-VITASEK, R.; DENDISOVA, H. Treatment of Feline Mammary Fibroepithelial Hyperplasia Following a Single Injection of Proligestone. *Acta Veterinary Brno* 2006, v.75, p.295–297, 2006.

-VIANA, D.C.; SANTOS, A.C. dos; ALMEIDA, R. L.; OLIVEIRA, D. M.de; SILVA, A. B.; HAGAS, F. das; COSTA, F. C.; NETO, A. C. A. Hiperplasia mamária felina – relato de caso. *Veterinária Notícias, Uberlândia*, v.18, n. 2, p. 121-125, jul./dez. 2012.

-WEHREND, A.; HOSPES, R.; GRUBER, A. D. Treatment of feline mammary fibroadenomatous hyperplasia with a progesterone antagonist. *The Veterinary Record*, March v. 148, n. 11, p. 346-347, 2001.

Capítulo 5



10.37423/220906502

REPRODUÇÃO EQUINA – TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES - REVISÃO DE LITERATURA

Mariely Aparecida Pereira dos Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Bruce Gabriel Miranda

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Milena Guidotti da Silva

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Beatriz Dellevedove Cruz

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Julia Rezende Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Mariana Paiva da Silva

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Thais Stefany Batista Ruy

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Ketlin Paôla Breunig

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Bruno Henrique Del Pozzo de Deus

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Resumo: O desenvolvimento de novas técnicas reprodutivas proporcionou um melhor aproveitamento dos equinos, possibilitando a aceleração das raças e seus cruzamentos. O conhecimento das particularidades fisiológicas e anatômicas favorecem melhor desempenho na vida reprodutiva dos equinos. A ampla utilização das biotecnologias trouxe, ao longo dos anos trouxe benefícios aos criadores de equinos de diversas raças, e com isso a possibilidade de aumentar o número de produtos com genética superior. A espécie equina foi considerada por muito tempo como a de menor fertilidade mas isso foi atribuído ao manejo e as características de seleção, contudo as biotecnologias da reprodução como inseminação artificial e transferência de embrião proporcionou um grande sucesso dentro da reprodução equina. Objetivou-se com esse trabalho realizar uma revisão bibliográfica sobre a reprodução equina utilizando a biotecnologia de transferência de embrião.

Palavras chaves: Transferência de embriões; Reprodução Equina; Sincronização.

INTRODUÇÃO

A equídeo cultura exerce um papel importante na economia mundial como fonte geradora de empregos, sendo um mercado de crescimento constante. Com o crescimento do mercado equestre aumenta a procura por animais de genética superior e com bom desempenho esportivo. Por consequência há um acréscimo na procura por reprodução assistida a utilização da transferência de embriões (TE) é uma biotecnica de suma importância para a indústria do cavalo possibilita o maior desenvolvimento do setor através do ganho e da eficiência reprodutiva e no incremento do melhoramento genético. Os profissionais que trabalham com TE em equinos devem ser capazes de identificar e avaliar adequadamente os embriões isso implica no estágio de desenvolvimento, da qualidade e do tamanho dos embriões e estruturas que possam vir coletadas durante o procedimento de lavagem.

Sendo assim a técnica de TE consiste na colheita de um ou mais embriões de uma égua doadora com características genéticas superiores e transferência (inovulação) para o útero de outra fêmea da mesma espécie, denominada receptora, que terá a função de gerar e criar a prole. As éguas são estacionais de dias longos (primavera/verão) sua estação reprodutiva ocorre de outubro a março e fora desse período elas entram em transição e posteriormente em anestro. Uma alternativa para ampliar esse período reprodutivo é utilizar o ciclo artificial administrando hormônios exógenos com intuito de mimetizar um ciclo natural e preparar o útero da égua para recepção do embrião e para manutenção da gestação.

METODOLOGIA

O trabalho refere-se a uma revisão de literatura com o tema sobre Reprodução Equina – Transferência de Embriões. As pesquisas foram realizadas através das ferramentas de busca na base de dados do Google Acadêmico, Scielo e Science Direct. Para a busca foi utilizado as palavras chaves como “Reprodução Equina e Biotecnologias”. A pesquisa inclui artigos publicados de 2014 até 2020. A busca desses trabalhos ocorrera no mês de Janeiro de 2020, os artigos foram selecionados de acordo com o tema do trabalho, estavam em inglês, português e foram desconsiderados os que não estavam relacionado ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa dos trabalhos teve um resultado em 7.014 artigos sendo 7.000 do Google Acadêmico, 3 ScienceDirect e 11 SciELO.

Porém foi filtrado esses resultados e foi optado através de um estudo e uma análise de cada artigo para uma melhor escolha, e assim podendo ser realizada a seleção de 11 artigos que estavam de acordo com tema e o objetivo do trabalho.

TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO

Muitos são os protocolos empregados nos programas de TE para que ocorra sincronização entre a égua doadora e a égua receptora .As éguas são consideradas poliétricas estacionais, ciclo reprodutivo dividido em período de estação reprodutiva durante a primavera/verão, os equinos são considerados reprodutores de dias longos por isso dentro do protocolo é feito a utilização de hormônios que irão acelerar a quebra do corpo lúteo fazendo com que a fêmea retorne no cio mais rápido que o natural ,e indução da ovulação para que possa ser feito a sincronização entre a doadora e a receptora, assim como também a utilização de hormônio para manutenção da gestação.

O princípio de TE consiste na coleta de um ou mais embrião de égua de melhor potencial genético (doadora) coberta ou inseminada por um garanhão geneticamente superior, e a transferência desse embrião para o útero de uma égua receptora que levará a gestação a termo .A técnica é realizada através de um lavado uterino trans-cervical, de 6 a 9 dias de ovulação a doadora é submetida a higienização da genitália com água e sabão seguido de assepsia do local com solução de iodo degermante a 1%.Os embriões são colhidos com sonda específica através de lavagem uterina utilizando solução Ringer com lactato de sódio e o material colhido é despejado sobre filtro coletor de embrião, repetindo a operação por até três vezes nos casos em que o embrião não for identificado a olho nu. Após a última lavagem, o conteúdo final do processo de filtração é avaliado em estereoscópio com aumento de dez a quarenta vezes com intuito de procurar algum embrião que, porventura não fosse visível a olho nu. Após o processo de coleta os embriões são lavados sequencialmente em placa Petri contendo meio HAM F 10, com auxílio de palhetas de 25 mm ou 50mm conforme tamanho do embrião. Sendo classificados de acordo com sua qualidade grau 1 excelente sem nenhuma anormalidade grau 2 considerado bom imperfeições mínimas, grau 3 ruim nível moderado de imperfeições já o grau 4 é considerado degenerado ou morto. Após essas verificações o embrião é transferido de maneira não cirúrgica. Depois de concluída a transferência de embrião a receptora é

submetida ao exame ultrassonográfico trans retal ,quinze dias após a transferência para a confirmação da gestação e esse procedimento e também realizado aos 30 e 60 dias para assim se obter informação sobre o desenvolvimento do embrião .A constituição genética do potro e por tanto suas características são denominadas pela égua que produziu o óvulo e pelo garanhão cujo espermatozoide foi utilizado para fertiliza-lo.

Dentro da TE a recuperação embrionária é muito importantes e é influenciada por vários fatores tais como: dia da colheita que é considerado ideal o dia 8 (D8), entretanto recomenda-se o D6 ou D7 para doadoras que apresentam infecção uterina e D9 para éguas idosas ou que foram inseminada com sêmen congelado. As características da doadora como condição uterina, idade influenciam na recuperação embrionária. O manejo reprodutivo é de suma relevância; o controle folicular através da ultrassonografia para detectar com exatidão os momentos da ovulação, bem como avaliar se há resquício ou excesso de resposta inflamatória (fluido uterino) após a inseminação artificial (IA).O garanhão também assume papel importante na recuperação embrionária levando em consideração a qualidade do sêmen. Todavia o número de ovulações influencia na recuperação e a chance de recuperar dois embriões de uma égua que apresentou dupla ovulação é maior quando ocorre em ovários diferentes (ovulação bilaterais) comparadas a ovulação em um só ovário (ovulação unilaterais). A seleção e manejo da receptora para ser considerada boa é necessário que tenha boa saúde e condição corporal, ser cabrestada e manuseada sem grandes transtorno, ter tamanho semelhante ao da doadora e ter entre quatro a dez anos de idade assim como também ter boas caraterísticas ultrassonográficas e biópsia uterina de grau um e ciclos regulares. O manejo nutricional afeta as taxas de prenhez após a transferência e as éguas deve estar ganhando peso durante a estação de monta.

CONCLUSÃO

A transferência de embrião é a técnica de reprodução mais utilizadas em todo mundo e seu desenvolvimento em equinos vem aumentando a cada ano. A avaliação do estágio embrionário a qualidade e tamanho do embrião as condições nutricionais da doadora e da receptora bem como a qualidade do sêmen a sincronização entre doadora e receptoras é fundamental para o sucesso da transferência de embrião em equinos.

REFERÊNCIAS

- McCue M. P. Transferência de embriões em equinos: avaliação do embrião. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP; 2011.
- Garcia F. J. O embrião. Revista SBTE (Sociedade Brasileira de Transferencia de embriões ; 2009.
- Jardim B.I.; Duarte M. J., Vicente R. R. W. , Macente I. B. , Apparicio M. EFICIÊNCIA DO PROTOCOLO DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO PARA ÉGUAS RECEPTORAS ACÍCLICAS; 2015.
- Gomes L. J. AVALIAÇÃO DE RECEPTORAS PARA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO EM EQUINOS; 2013.
- Canisso F. I., Souza A. F., Silva C. E., Carvalho R. G., Guimarães D. J.,Limaf L.
- A. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM EQUINOS: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado; 2008.
- Souza R. T. R. Sincronização de receptoras no diestro para utilização em programa de transferencia de embriões em equinos; 2013.
- Evangelista M. R. A TRANSFERENCIA DE EMBRIOES EM EQUINOS E A IMPORTANCIA DA EGUA RECEPTORA; 2012.
- Moura A. C. J. DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA REPRODUÇÃO EQUINA “CONTROLE DO ÚTERO; 2012.
- Oliveira N. V. I. NOVOS PROTOCOLOS HORMONAIS PARA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM EQUINOS EM TEMPO FIXO; 2017.
- Jacob F. C. J., Oliveira P. J., Ferraz J. P., Guerson B. Y. Estresse térmico na reprodução equina; 2019.
- Montechiesi F. D. TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM EQUINOS E OS FATORES RELACIONADOS AS TAXAS DE PRENHEZ; 2015.

Capítulo 6



10.37423/221006630

USO DA OZÔNIOterapia NA MEDICINA VETERINÁRIA - REVISÃO DE LITERATURA

Maria Luiza De Loiola Diomena

São Lucas Ji-Paraná Afya

Maria Fernanda Ferreira de Queiroz

São Lucas Ji-Paraná Afya

Isabela Heloísa Medeiros Lima

São Lucas Ji-Paraná Afya

Jhonatan Fantin Pereira

São Lucas Ji-Paraná Afya

Andrey farias Soares

São Lucas Ji-Paraná Afya

Ismaildo Ribeiro da Silva Junior

São Lucas Ji-Paraná Afya

Neirivani de Oliveira PERES

São Lucas Ji-Paraná Afya

Sara Rebeca Alves Paulino

São Lucas Ji-Paraná Afya

Kamila Sthephany Pereira Bicalho

São Lucas Ji-Paraná Afya

Bruna Cargnin Inacio

São Lucas Ji-Paraná Afya

O ozônio (O₃) é um gás encontrado na estratosfera que serve como um escudo na superfície da Terra, diminuindo a entrada de raios ultravioleta. O ozônio é formado por três átomos de oxigênio, é um gás reagente e instável. Pode ser produzido artificialmente com o uso de um gerador formando o gás com a passagem do oxigênio puro através de uma descarga elétrica de alta voltagem e frequência ou por radiação ultravioleta. O ozônio medicinal é composto por 5% de ozônio e 95% de oxigênio, a dose utilizada na medicina veterinária varia de acordo com cada animal e sua patogenia. Apresentando potente poder oxidante, é considerado um desinfetante, seu efeito bactericida tem o efeito de ataque direto de microrganismos com oxidação de material biológico, sendo 3.500 vezes mais rápido que o cloro. A ozônioterapia é uma técnica de tratamento ampla, melhorando a oxigenação e metabolismo do corpo podendo oferecer efeitos bactericidas, fungicidas, imunomodulatórios, viricidas e melhora também a circulação sanguínea dependendo das doses e concentrações utilizadas reduz a adesão plaquetária, atuando como analgésico, anti-inflamatório e estimula o sistema retículo-endotelial. A ozônioterapia é contraindicada para animais idosos, que sofrem de hipertireoidismo, anemia, hipoglicemia e para animais com deficiência de Glicose-6-Fosfato-Desidrogenase, também conhecido como Favismo, que é uma anomalia hereditária que afeta o sangue, pois existe risco de hemólise. A ozônioterapia pode ser considerada uma terapia natural, de baixo risco, com poucas contraindicações e com efeitos secundários mínimos, desde que seja realizada por profissionais com formação adequada. Existem variadas vias de aplicação do ozônio na Medicina Veterinária, sempre levando em consideração o estado de saúde do paciente e as características do processo patológico. As vias de aplicações são divididas entre sistêmicas e locais. Sendo as sistêmicas classificadas como: Auto-hemoterapia maior, Auto-hemoterapia menor, intra retal, intramuscular. Já as vias de aplicações locais são classificadas em: local em forma de bagging ou cupping, subcutânea, intra-auricular, intravaginal, intra-articular, uretral, ótica ou conjuntiva. A via auto-hemoterapia Maior (AHTM) é coletado do animal entre 5 e 150 ml de sangue, de acordo com o peso do animal, por uma seringa ou bolsa de transfusão contendo anticoagulante. Após a coleta do sangue, é coletado com uma seringa um volume de Ozônio e adiciona lentamente ao sangue, misturando em movimentos circulares, em seguida a mistura deve ser injetada no animal por via intravenosa. Auto-hemoterapia Menor (AHTMe) consiste em coletar uma pequena quantidade de sangue do animal (2 a 5ml), com o uso de uma seringa contendo anticoagulante e ozonizar, fazendo um “shake” e reaplicar por via intramuscular. Insuflação Retal é a forma mais utilizada para administração sistêmica, pois permite uma maior facilidade de aplicação sendo um procedimento completamente indolor e eficaz já que a mucosa do reto tem um grande poder de absorção. Injeção Intramuscular, com uma seringa, é coletado o ozônio com um

volume entre 1 e 1,5ml com concentrações entre 10 e 25 mg/L, a aplicação do ozônio deve ser feita na área dos músculos paravertebrais, bíceps femorais (Figura 5). Essa técnica é muito utilizada para tratamento de doenças dos músculos esqueléticos como artrose, artrite etc. Método bagging e cupping: o método do bagging é introduzido o membro afetado do animal, previamente lavado com água ozonizada e com pele úmida para facilitar a ação do ozônio (se no caso da área afetada não for possível fazer o uso do bagging, deve ser feito o uso do cupping), em um saco plástico, selado com esparadrapo ou fita crepe para evitar a saída do gás, com uma mangueira de entrada do gás. O bagging é inflado com o gás, usando a mangueira conectada ao gerador de ozônio por 10 minutos. O método cupping é realizado com uma ventosa de vidro que deve ser colocada exatamente na área lesionada. Usamos quando a lesão fica em áreas onde não é possível fazer o uso do bagging, por exemplo em lesões na região abdominal e região cranial. A ozônioterapia é uma modalidade terapêutica auxiliar aos métodos convencionais, possui baixo custo e fácil aplicação, características que justificam o incentivo da sua utilização na rotina do médico veterinário. Entretanto, estudos aprofundados devem ser feitos para eliminar as dúvidas e divergências ainda existentes a respeito do mecanismo de ação e posologia.

Palavras chaves: Ozônio, Tratamento, Alternativo, Animais, Aplicação;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, G E S et al. Efeitos do ozônio nas lesões de reperfusão do jejuno em equinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, v.56, n.4, p.433-437, 2004.

MOTA. I. V. USO DA OZONIOTERAPIA EM ANIMAIS DE COMPANHIA – RELATO DE CASO / Iane Vidal Mota; orientação de Carolina Mota Carvalho. – Gama-DF 2020

MEDICINA VETERINÁRIA: PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

VOLUME II

 conhecimentolivre.org/home
 contato@conhecimentolivre.org
 [editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE