

## CONCENTRAÇÃO DE $\text{Fe}^{++}$ , $\text{Mg}^{++}$ e $\text{Na}^+$ NO TECIDO EPIDERMAL DO CASCO DE POTROS CRIoulos EM LACTAÇÃO

GUILHERME MARKUS<sup>1</sup>; PAULA MOREIRA DA SILVA<sup>2</sup>; MARINA COELHO DE MELO<sup>3</sup>; MARCELLO REZENDE DE QUEIROZ FILHO<sup>4</sup>; LUCAS OLIVEIRA DA SILVA<sup>5</sup>; CHARLES FERREIRA MARTINS<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – guilhermemarkus2014@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – paulamoreiras@bol.com.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – marinamellogaucha@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – marcqrzfilho.99@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – lucasos302@hotmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – martinscf68@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A higidez do casco é um dos principais indicativos da saúde animal, pois ao observá-lo pode-se inferir possíveis alterações do seu organismo nos últimos meses, sendo assim, a sanidade dessa estrutura está intimamente ligada ao bem-estar e performance equina, atuando principalmente na proteção contra danos causados pelo ambiente, sustentação do peso corpóreo, tração, propriocepção, e no aporte sanguíneo (FARIA, 2005; STRASSER; KELLS, 2000).

Em torno de 65 dias de gestação da égua, os cascos fetais já podem ser identificados em ambiente intrauterino, através de diagnóstico por imagem (CURTIS, 2017). Após o nascimento, durante os quatro primeiros meses de vida do potro, o casco desenvolve-se intensamente e uma linha de crescimento torna-se aparente, demarcando o desenvolvimento definitivo (SOUZA et. al., 2017; CURTIS, MARTIN; HOBBS, 2014).

A qualidade do casco pode ser influenciada por alguns fatores como hereditariedade, nutrição, ambiente e casqueamento. Segundo BALLANTINE et al. (2002) a integridade e qualidade dos tecidos epidermais queratinizados estão intimamente relacionados com a concentração mineral, sendo esta diretamente influenciada pela nutrição (MÜLLING et. al., 1999). Neste contexto, a dieta ofertada ao animal interfere na formação do tecido epidermal. Em casos de carência nutricional, alterações na queratogênese do tecido córneo comprometem propriedades físicas e desequilíbrios na concentração de minerais se manifestam, (FARIA, 2009; MENDES et al., 2013).

Os minerais são de extrema importância para o metabolismo do organismo e são cofatores para diversas enzimas que atuam em processos catalíticos (CINTRA, 2016), sendo substâncias inorgânicas que compõem os alimentos. Neste contexto, microminerais como o Ferro e macrominerais, como o Magnésio e Sódio, são fundamentais para metabolismo de alguns tecidos, e de alguma forma, participam dos processos catalíticos de formação do tecido epidérmico, apesar do padrão fisiológico de suas concentrações jamais terem sido identificadas na espécie equina.

Sendo assim, é de fundamental importância a investigação na determinação das concentrações dos minerais supracitados no tecido queratogênico de cascos de potros em desenvolvimento. Portanto, este estudo tem por objetivo, além de quantificar, determinar as variações dos níveis dos minerais Ferro ( $\text{Fe}^{++}$ ), Magnésio ( $\text{Mg}^{++}$ ) e Sódio ( $\text{Na}^+$ ) no tecido epidermal do casco de potros lactentes pertencentes a raça Crioula.

## 2. METODOLOGIA

Foram utilizados 41 potros da raça Crioula, filhos de garanhões distintos, durante o período de cinco meses (dezembro/2017 a abril/2018).

A avaliação da constituição mineral foi realizada através da coleta de amostras do tecido epidérmico dos cascos dos potros, na face dorso proximal de ambos os membros anteriores, por intermédio de uma grossa, no qual obteve-se 2g (dois grama) de farelo oriundo da muralha. Posteriormente, os minerais  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  foram decompostos seguindo a metodologia usada no Exercício Colaborativo CRM-Agro FT\_012016 (2016) com modificações e, posteriormente, avaliados por metodologia de espectrometria de absorção atômica em chama (FAAs) (TEDESCO et. Al., 1995), utilizando técnica de análise direta de sólidos (MONTEIRO et. al., 2014).

A composição química do casco no tempo, desde o nascimento até a troca do casco fetal foi determinada, levando-se em consideração a localização da linha de crescimento fetal em relação a coroa do casco. Foram considerados três estágios de avaliação de tecido epidérmico, sendo o primeiro quando a linha se distanciava até 2,3 cm da coroa do casco em potros com idade até 47 dias; no segundo estágio, com a presença da linha ocupando mais de 2,3 a 4,6 cm, com idade de 48 a 126 dias; e o terceiro estágio com a linha distanciada em mais de 4,6 cm da coroa do casco, com os potros apresentando idade de 127 a 186 dias de vida.

Inicialmente os teores de  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  foram analisados através do teste de Shapiro-Wilk. Observando normalidade dos dados, as comparações dos teores minerais entre os estágios de desenvolvimento do casco foram feitas pelo test T de Student. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software SPSS 20.0 com significância de  $p < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve variação nas concentrações minerais do  $\text{Fe}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  entre os estágios de desenvolvimento do casco ( $p > 0,05$ ). Já para o mineral  $\text{Na}^+$  houve variabilidade na sua concentração entre os estágios ( $p < 0,05$ ). As concentrações de  $\text{Na}^+$  foram semelhantes quando a linha de crescimento estava localizada no 1º e 3º estágio, em contra partida, no 2º estágio ocorreu um declive (Tabela 1).

Tabela 1- Composição química (mediana) do tecido epidermal do casco de potros Crioulos lactantes desde o nascimento até a troca do casco fetal, levando em consideração a idade dos potros e a presença da linha de crescimento fetal.

Estágios	Idade (dias)	Ferro (mg/kg)	Magnésio (mg/kg)	Sódio (mg/kg)
1º(25%CD;75%CF)	Até 47	864,4 ±723	165 ±122	430,5 <sup>a</sup> ±190
2º(50%CD;50%CF)	48 a 126	896,4 ±497	167 ±100	179,4 <sup>b</sup> ±179
3º(75%CD;25%CF)	127 a 186	1248 ±433	203,7±82	345,5 <sup>a</sup> ±108

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

A redução na concentração de  $\text{Na}^+$  quando a linha de crescimento encontrava-se no 2º estágio de desenvolvimento do casco está vinculada a mudanças nutricionais do potro, visto que nesta etapa é quando ocorre a

transição de nutrição via placenta para leite materno, sendo esse mineral um dos que mais sofre reduções no período colostrado e início da lactação (CSAPÓ et al., 2009).

Da mesma forma, o aumento nas concentrações de sódio quando a linha de crescimento se encontrava no 3º estágio de desenvolvimento do casco também pode estar relacionada a mudanças nutricionais, pois aos cinco meses de vida a principal fonte alimentar do potro é o volumoso (SANCHES, 2012; CINTRA, 2016), explicando esse aumento no casco de potros acima de 127 dias de vida, já que a qualidade forrageira influencia diretamente no teor mineral do casco (SILVA, 2019).

A semelhança nas concentrações de  $\text{Fe}^{++}$  entre os estágios, é fisiologicamente importante, porque potros já nascem com uma reserva deste mineral relativamente grande, podendo se tornar um ponto crítico a suplementação para os mesmos já que as bactérias o usam como fonte de substrato para sua proliferação (CINTRA, 2016), e o excesso desse mineral no organismo poderia resultar em uma intoxicação do animal. Porém, é possível que o aumento desse mineral nos tecidos epidérmicos definitivos (3º estágio), mesmo que não significativo, seja atribuído ao pastoreio, condição está, predominante, em potros a partir dos 150 dias de vida (BOLZAN, 2016), pois houve associação negativa entre a composição mineral do estojo córneo e a composição bromatológica da pastagem para o mineral  $\text{Fe}^{++}$  ( $r=-0,38$ ;  $p<0,05$ ).

A variabilidade nas concentrações dos minerais no estojo córneo conforme o desenvolvimento do casco caracteriza as diferenças em sua constituição, vinculadas as mudanças nutricionais ao longo do período lactacional dos potros. Sendo assim os resultados obtidos confirmam a importância e a participação mineral na formação dos tecidos epidérmicos do estojo córneo.

#### 4. CONCLUSÕES

A concentração de  $\text{Na}^+$  no tecido epidermal de potros Crioulos varia conforme o estágio de desenvolvimento do casco. Os minerais  $\text{Fe}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  não apresentaram variações no mesmo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLANTINE, H. T.; SOCHA, M. T.; TOMLINSON, D. J.; JOHNSON, A. B.; FIELDING, A. S.; SHEARER, J. K.; VAN AMSTEL, S. R. Effect of feeding complexed zinc, manganese, copper and cobalt to late gestation and lactating dairy cows on claw integrity, reproduction and lactation performance. **The Professional Animal Scientist**, v. 8, n. 3, p. 211-218, 2002.

BOLZAN, A. M. S. **Aprendizado do forrageamento e desenvolvimento da dieta de potros**. 2016. 89f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CINTRA, A.G.C. **Alimentação Equina: Nutrição, Saúde e Bem-estar**. Roca, 2016.

CRM-AGRO MATERIAIS DE REFERÊNCIA PARA AGRICULTURA, PECUÁRIA E TOXICOLOGIA. Exercício Colaborativo CRM-Agro FT\_012016. Universidade de São Paulo – Centro de Energia Nuclear na Agricultura – Laboratório Radioisótopos, Piracicaba, SP. 2016.

CSAPÓ, J et al. Composition of mare's colostrum and milk II. Protein content, amino acid composition and contents of macro-and micro-elements. In: **ACTA UNIV. SAPIENT. SER. ALIMENT**, 1., Miercurea Ciuc, 2009. v.2.p.133-148.

CURTIS, S.; MARTIN, J.; HOBBS, S. Hoof renewal time from birth of Thoroughbred foals. **The Veterinary Journal**, 2014. Acessado em 29 ago. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24821362>.

CURTIS, S.J. **The effect of loading upon hoof wall growth and hoof shape in the Thoroughbred foal**. 2017. Tese (Doutorado em Filosofia) – School of Sport, Tourism and the Outdoors, University of Central Lancashire.

FARIA, G.A.; REZENDE A.S.C.; SAMPAIO I.B.M.; LANA, A.M.Q.; MOURA, R.S.; MADUREIRA, J.S.; RESENDE, M.C. Composição química dos cascos de equinos das raças Pantaneira e Mangalarga Marchador. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. Belo Horizonte, v. 57, n. 5, p. 697-701, 2005.

MONTEIRO, D.; MESSIAS, R. B. Análise de elemento traço por absorção atômica em amostras de leite humano coletadas no Banco de Leite do Amapá. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 341-348, 2014.

MÜLLING, C.K., BRAGULLA, H.H., REESE, S., BUDRAS, K.D.; STEINBERG, W. How structures in bovine hoof epidermis are influenced by nutritional factors. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v.28, n. 2, p.103—108, 1999.

SANCHES, T. P. **Estudo sobre determinação de elementos químicos em unhas humanas pelo método de análise por ativação com neutrons**. Dissertação. (Mestrado em ciências) - Instituto de pesquisa energéticas e nucleares/USP. São Paulo, 2012.

SILVA, Paula Moreira. **Perfil de Ca, Cu e Zn na epiderme do casco de potros da raça Crioula criados em campo nativo em diferentes regiões fisiográficas no estado do Rio Grande do Sul**. 2019. 74 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

SOUZA, J.R.M.; PIMENTEL, A.M.H.; FOLLE, V.A.; PFEIFER, J.P.H; SCHUSTER, A.B.G.; SEGABINAZZI, L.G.T.M.; LAU, L.C.; MARTINS, C.H. Morphometric changes in the hoof capsule of Criollo foals from birth to weaning. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.47, n.7, e20160945, 2017.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.147 (Boletim Técnico, 5), 1995.