

# SUBSÍDIOS AO ESTUDO DA ANEMIA NOS LEITÕES

J. F. BRAGA

(Do Depto. de Zootecnia)

Julgamos merecer atenção entre nós o problema da anemia dos leitões, que causa tão sérios prejuízos aos criadores de porcos, em outros países. Estamos com um plano de estudos sobre o assunto, no intuito de poder dizer alguma coisa de positivo aos nossos criadores.

Sendo o rebanho de suínos, no Estado de Minas, o maior do Brasil, será de grande valor econômico qualquer estudo orientado neste sentido, uma vez que já constitui, em determinadas regiões de outros países, um problema que afeta de perto a economia da criação de porcos.

## Importância do ferro no organismo animal

E' conhecido, desde muito, que o ferro é um dos minerais essenciais à vida, constituindo uma parte vital da hemoglobina.

E' essencial porque o oxigênio necessário à vida dos tecidos, é transportado pelo sangue através da hemoglobina, que é um composto de ferro. A hemoglobina encontra-se nas células vermelhas do sangue e é formada durante a vida embrionária, na maioria dos mamíferos, pelo fígado e, mais tarde, pelo baço que assume a maior parte desta função. Após o nascimento, a medula dos ossos é o principal órgão eritropoético. Todavia, no gambá, o baço permanece através da vida, como principal órgão formador de glóbulos vermelhos. As células vermelhas do sangue têm uma vida muito curta. E' importante saber, que após o período de vida—28 a 100 dias (4)—elas são destruídas e que a hematina da hemoglobina, neles contida, transforma-se em um composto de ferro denominado bilumbina e outros pigmentos, que são excretados pela bilis.

O agente desta destruição é o sistema retículo endotelial e o ferro proveniente das células destruídas é novamente usado na formação de hemoglobina. Uma pequeníssima quantidade perde-se por dia.

Todavia, quando os glóbulos vermelhos são destruídos por fagocitose, por motivo de alguma doença, o ferro quasi nunca é aproveitado pelo organismo.

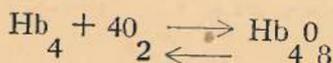
A quantidade normal de hemoglobina que contem o sangue das várias espécies de animais é a seguinte:

|          |         |     |                       |
|----------|---------|-----|-----------------------|
| Cavalo   | — 12,4  | gr. | por 100 cc. de sangue |
| Vaca     | — 12,03 | «   | « « « « « «           |
| Carneiro | — 11,18 | «   | « « « « « «           |
| Cabra    | — 10,90 | «   | « « « « « «           |
| Porco    | — 11,95 | «   | « « « « « «           |

Nos mamíferos, a hemoglobina varia de 10 a 16 cc. por 100 cc. de sangue (4).

No processo respiratório, a hemoglobina possui uma importante relação fisiológica com o oxigênio. Os glóbulos vermelhos indo ter aos pulmões, a hemoglobina que eles contem, combina-se com o oxigênio do ar inspirado, formando óxido de hemoglobina que é levado aos tecidos, onde, cedendo o oxigênio à respiração celular, transforma-se novamente em hemoglobina.

A relação entre este importantíssimo composto de ferro e o oxigênio, no corpo, pode ser expressado da seguinte maneira (4):



Verificando-se esta combinação, a molécula de hemoglobina conterá 4 átomos de ferro e será evidente que a razão Fe e O<sub>2</sub>, no óxido de hemoglobina é de 1 : 1.

A quantidade de Fe no corpo varia de 0,01 a 0,03% (9).

Uma outra função importante atribuída ao Fe é a de que se acha presente no núcleo das células, controlando sua atividade e tomando uma parte importante na oxidação dos nutrientes das mesmas, como agente catalítico.

O sangue possui um limite para o transporte de ferro e por isso, quantidades variáveis são armazenadas no fígado e baço.

Análises feitas em ratos, na estação experimental de Wisconsin, mostraram que a quantidade de ferro nos ratinhos novos após o nascimento, dependia da quantidade armazenada pelas ratas, assinalando-se que as fêmeas armazenam maiores porções de Fe do que os machos, e que durante o período de gestação, o armazenamento é rapidamente diminuído à proporção que a quantidade de ferro aumenta no feto. Observaram ainda que após o parto, o armazenamento é rapidamente aumentado ao nível normal e que essa reserva de Fe decresce após a castração das fêmeas.

Injeção de homônio folicular aumenta o quantidade de

Fe em fêmeas jovens, o que indica ser o armazenamento de Fe influenciado pelas secreções ovarianas.

Doyle (3) constatou que a elevada mortalidade em leitões, durante o período de amamentação estava associada a anemia. Que a morte de 60% dos leitões, devido à anemia, ocorre na idade de 1 a 8 semanas, ao passo que, a mortalidade dos não anêmicos, durante este mesmo período, é de 4%.

Os trabalhos da universidade de «Pardue» foram os primeiros a chamar a atenção para a ocorrência de anemia em leitões.

Dá para cá, muito se tem trabalhado em todo os Estados Unidos e a conclusão geral é de que a anemia é uma importante causa da perda dos leitões. Em alguns casos a anemia dá tantos prejuízos que obriga o abandono da criação de porcos, em várias regiões daquele País.

Muito interessante é que a anemia dos leitões foi identificada há mais de 40 anos, na Alemanha, e tem sido verificada também na Inglaterra.

### Relação entre o Ferro e outros elementos

O cobre é um mineral que se encontra presente em toda matéria viva e, especialmente, no fígado. A sua ocorrência no sangue é de 0,2 mgs. por 100 cc. e, conseqüentemente, muito pequena (4).

Hart (6) e seus associados, da universidade de Wisconsin, mostraram recentemente, a importância do cobre na síntese da hemoglobina.

Keil e Nelson, citados por Dukes (4), produziram anemia nutricional em ratos. Essa anemia foi produzida com racionamento de leite. Eles estudaram o efeito sobre a regeneração da hemoglobina, adicionando somente Fe, na forma de cloreto, e, juntamente com muitos outros sais, tais como de Mn, Ni, Ar, Z, Hg, etc., à ração de leite. As conclusões a que chegaram foram de que o Fe somente, ou em combinação com os elementos citados acima, foi sem efeito na regeneração da hemoglobina. Todavia, quando ao Fe foi adicionado cobre, verificaram a formação de hemoglobina. A conclusão geral foi de que cobre é de uma importância específica na construção da hemoglobina, no caso de anemia nutricional.

Beard e Roggers (1) estudaram o efeito do ferro na prevenção à anemia produzida pelo leite de cabra, com e sem adição de cobre.

No período de 6 semanas, a média de hemoglobina de 9 ratos alimentados com leite de cabra, sem nenhum suplemento, caiu de 9,8 para 4,9 mg. por 100 cc. de sangue. Em 19 animais alimentados com leite de cabra, suplementados com 0,25 mg. de Fe por dia, a média de hemoglobina aumentou de 10,8 para 11,7 mg. por 100 cc. de sangue e, em 20 animais recebendo suplementos de 0,05 mg. de cobre, a média de hemoglobina aumentou de 11,5 para 15 mg. por 100 cc. de sangue. Estes números indicam que o Fe somente, ou suplementado com cobre, previne a anemia provocada pelo leite de cabra e que o aumento de hemoglobina foi maior quando o cobre estava presente.

Morrisson (9) diz que, quando traços essenciais de cobre não estão presentes, o animal pode continuar a assimilar o Fe dos alimentos, mas esse ferro somente é armazenado no fígado, não sendo capaz de fabricar hemoglobina.

### Efeitos de várias quantidades de Ferro no organismo do animal

Os animais nascem com uma apreciável quantidade de ferro armazenado no corpo e, especialmente, no fígado. Na maioria das espécies, isto é suficiente para prevenir a anemia nutricional. Os «Porcos da Índia», cobaias, no entretanto, nascem sem esta apreciável reserva de ferro, mas, também, não sofrem de anemia porque começam a comer desde o seu primeiro dia de idade.

Anemia é uma diminuição da quantidade de hemoglobina do sangue.

Há diferentes tipos de anemia. A nutricional é aquela provocada pela alimentação pobre em Fe ou em Fe e cobre.

Quando o Fe é ingerido em excesso, o animal pode retê-lo no fígado e no baço. Excessivas quantidades de Fe na alimentação prejudicam a assimilação do fósforo, formando com o mesmo um sal insolúvel.

### Assimilação

O Fe na forma de sais inorgânicos é geralmente aceito como sendo utilizado na formação de hemoglobina.

Acredita-se que o Fe como alimento, deve ser reduzido a um sal ferroso antes da absorção. Esta transformação verifica-se pelo HCl do suco gástrico.

Os experimentadores de Wisconsin (6) acharam também que sais simples de ferro inorgânico como por exemplo, o cloreto de ferro, são prontamente utilizados, ao passo que

os compostos orgânicos de ferro os são muito menos, para formação de hemoglobina.

Os compostos orgânicos de ferro precisam de ser reduzidos a sais simples inorgânicos, para a sua assimilação.

### Presença do Ferro nos alimentos

Felizmente, as rações dos animais das fazendas tem quantidades suficientes de Fe e cobre. A deficiência de Fe não é comum entre os animais, *exceto nos mamíferos, durante o período de aleitamento.*

Todavia, na Florida, foi encontrada a «salt sick,» doença que é produzida por forragens muito pobres em ferro.

Os pesquisadores de Wisconsin acharam que o ferro contido nos cereais, na forma orgânica, não é utilizado para a formação de hemoglobina como os sais inorgânicos de ferro. O ferro contido na alfafa e espinafre é pouco assimilado. Sementes de leguminosas, tais como soja e outras, carne, fígado, aveia, trigo, matéria verde, especialmente de plantas novas, melado de cana, etc., são ricos em ferro.

### Como pode ser ministrado

O ferro pode ser dado aos animais em misturas minerais. Morrisson (9) diz que nas raras localidades, onde se verifica uma deficiência de ferro e cobre, estes minerais devem ser ministrados.

O cobre pode ser adicionado às misturas minerais nas formas de sulfato.

O ferro pode ser adicionado às misturas minerais nas diferentes formas de sais inorgânicos, tais como: óxido, cloretos, sulfatos, etc.. A associação de cobre deve ser feita às misturas, na décima quinta parte da quantidade de Fe.

No caso de serem usadas as fórmulas minerais, o sal de ferro pode ser adicionado de modo a constituir oitava parte da mistura.

### Resumo

- 1—O ferro é um mineral essencial.
- 2—O seu armazenamento, no organismo, verifica-se no fígado e no baço.
- 3—O ferro é uma parte vital da hemoglobina.
- 4—O cobre é essencial para formação de hemoglobina.

- 5—O decréscimo de ferro ou de ferro e cobre no sangue, produz anemia nutricional.
- 6—Os compostos orgânicos de ferro necessitam ser reduzidos a sais inorgânicos para a assimilação.
- 7—Não é comum a deficiência de ferro nos alimentos.
- 8—A anemia nutricional é rara, exceto em animais em aleitamento.
- 9—O ferro e o cobre podem ser ministrados em misturas minerais, em casos especiais.

### Literatura

- 1—Beard, H. H. e Roggers, F. S.—A comparison of the anemia by feeding young rats upon human, cow and goat milk. *Amer. Jour. Physiol.* 3:642-646. 1935
- 2—Bethel F. H.—The blood changes in normal pregnancy and their relation to the iron and protein supplied by diet. *Jour. Amer. Med. Assoc.* 8:564-569.
- 3—Doyle, L. P.—Suckling pig losses and anemia. *Pardue Agric. Expt. Sta. Circ. n.º. 188.* 1932
- 4—Dukes, H. H.—The physiology of domestic animals. *Comstock Publishing Company Inc. New York*, pg. 428-430. 1937
- 5—Hart, E. B. e outros—Anemia in suckling pigs. *Wisconsin Agric. Expt. Sta. Bul. n.º. 409.* 1929
- 6—Hart, E. B. e Elvehgem C. A.—Minerals metabolism. *Amer. Rev. Biochem.* 5:271-294. 1936
- 7—Kraus, W. E. e Washburn, R. G.—The iron and copper content of milk throughout the season as related to anemia development in rats. *Journ. Biol. Chem.* 1:247-252. 1935
- 8—Kirk, W. G.—The place of minerals in swine feeding. *University of Florida. Agric. Expt. Sta. Press. Bull n.º. 507.* 1937
- 9—Morrison, F. B.—Feeds and Feeding. *The Morrison Publishing Company, Ithaca—N. York*, pags. 12-19. 116. 1938
- 10—Vestal, C. M. e Doyle, L. P.—The effect of confinement on suckling pigs and its influence on the hemoglobin content of their blood. *Pardue Agric. Expt. Sta. Bul.* 426. 1938
- 11—Winter, A. R.—Influence of egg production and other factors on the iron content of chicken blood. *Poultry Sci.* 3:252-255. 1936