

**AVALIAÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DO SANGUE DA CARPA COMUM (*Cyprinus carpio*) SUBMETIDA A DIFERENTES TRATAMENTOS E A DIFERENTES ÉPOCAS**

**Evaluation of Some Biochemical Parameter in Blood of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Submitted to Two Different Diets and in Different Seasons**

José Dotta\*, Maria Cristina D. P. Gröndling\*\*, Ruth S. P. Mocolin\*\*, Cleusa Maria B. Machado\*\*, Romeo Ernesto Riegel\*\* e Rubem Pereira dos Santos\*\*\*

**RESUMO**

A carpa comum (*Cyprinus carpio*) foi submetida a dois diferentes tratamentos (estrupe de suínos e estrupe de suínos mais NPK) em tanques de terra durante o período de outono e inverno.

Na primavera, novembro, foi feita a primeira coleta de sangue para determinação quantitativa de glicose, cloretos, uréia, colesterol e fósforo inorgânico. Na segunda coleta de sangue, dezembro, com todos os peixes submetidos ao mesmo tratamento (estrupe de suínos mais NPK), foram efetuadas as mesmas determinações.

A análise estatística (teste "t") mostrou que, para diferentes tratamentos na mesma época, não houve diferenças significativas para as variáveis estudadas. Contudo, para as diferentes épocas, houve diferença significativa para os parâmetros glicose, que aumentou, e cloretos e uréia, que diminuíram, mostrando que a alteração da glicemia provoca outras modificações de natureza adaptativo-fisiológica.

A diferença pode ter sido influenciada pela temperatura da água e pela situação gonadal, já que a primeira coleta coincidiu com época de desova.

**UNITERMOS:** Glicose, cloretos, uréia, colesterol, fosfato inorgânico, carpa, *Cyprinus carpio*.

**SUMMARY**

Two groups of common carp, confined in a little dam, were submitted to two different diets during fall and winter.

The first group was fed with pig excrement and the second with

---

\* Professor do Departamento de Zootecnia do Centro Agro-Veterinário de Lages - FESC. Lages, SC.

\*\* Docentes do Departamento de Química da UFSM - Santa Maria, RS.

\*\*\* Docente do Departamento de Estatística da UFSM - Santa Maria, RS.

pig excrement enriched with NPK.

The first set of blood samples was collected in spring (November) when glucose, chlorides, urea, cholesterol and inorganic phosphor were measured.

During the spring both groups were fed with pig excrement plus NPK. The second set of blood samples was collected in December and the same parameters were measured.

The results were submitted to a statistical analysis ("t"-test). For different diets applied during the same season no significant variations for the measured parameters were found. When the results of the second set of blood samples were compared with the first set, a significant increase in glucose and a decrease in chlorides and urea was observed.

This seems to indicate that glycemia alteration stimulates other modifications of physiological-adaptative nature.

It is important to have in mind that the first blood sample collection was coincident with the spawning period. This suggests a possible correlation between gonadal situation and the measured parameters. It is also possible that the water temperature could have some influence in the process.

KEY WORDS: Glucose, chlorides, urea, cholesterol, inorganic phosphor, common carp, *Cyprinus carpio*.

## INTRODUÇÃO

Principalmente nos últimos anos, pesquisadores de diversos países têm dado grande importância aos estudos hematológicos em peixes. Os estados fisiológico, nutricional e sanitário podem ser acompanhados pelo estudo do sangue.

Trabalhos realizados com "catfish" *Clarias batrachus* por SHERENI, (12) oferecendo diferentes níveis de proteínas, glicose e colesterol, mostraram que a síntese de colesterol pelo fígado pode ser controlado pela dieta e pela concentração de colesterol no sangue.

O aumento na atividade das enzimas glicose-6-fosfatase e frutose-1,6-difosfatase e diminuição do glicogênio muscular e do fígado, foram observados por SHAFFI, (11) em trabalho realizado em "catfish" *Heteropneustes fossilis* submetidos a um jejum prolongado (40 dias).

Mudanças nos níveis de glicose no sangue foram observadas por HILMY et alii, (4) em peixes de diferentes estágios de maturação gonadal. As alterações foram atribuídas à mudança na taxa de insulina ou mudanças

de temperatura da água.

De mesma forma FERNANDES & PLANAS, (3) estudando as variações nos níveis de carboidratos e lipídeos em peixes *Cétracantidae*, concluíram que o período de maturação gonadal é acompanhado de grandes mudanças. A glicose no sangue aumentou durante o período de prematuração gonadal. O glicogênio esteve baixo durante o período de desova, aumentando rapidamente logo depois.

JOSHI, (5) trabalhando com *Clarias batrachus* infestados com *Trypanosoma maguri* e sem infestação, fez injeção intramuscular de solução de glicose. Em vários intervalos, até 86 horas depois da injeção, mediu os níveis de glicose sanguínea e níveis de glicogênio do fígado, concluindo que nos peixes infestados os níveis de glicose e glicogênio decresceram mais rapidamente que nos peixes não infestados.

MILLER et alii, (7) em um estudo bioquímico do sangue de 122 trutas *Salmo gairdneri*, de 2 anos, durante um período de 11 meses, apresentaram como valores normais dos seguintes parâmetros entre outros: proteínas totais 2,25 g/dl, fósforo inorgânico 8,68 mg/dl e glicose 144 mg/dl. Observaram ainda que a glicose é afetada, baixando no período de maturação das gônadas.

DEB et alii, (2) afirmaram que nos teleosteos o colesterol do plasma é a primeira fonte de ésteres para produção de esteróides nos ovários.

No entanto, dados gerais apresentando medidas de constituintes bioquímicos do sangue em peixes, assim como a relação fisiológico destas medidas entre si, são pouco disponíveis, bem como as razões fisiopatológicas que orientam modificações nestes constituintes.

Em razão disto, foi elaborado o presente estudo que, além de testar dois tipos de dieta quanto a alguns componentes bioquímicos de sangue em peixes, visa apresentar uma estimativa de quanto são, nesta espécie, os valores esperados para glicemia, natremia, uremia, colesterolemia e fosfatemia nas condições experimentais vigentes na Universidade Federal de Santa Maria e como eles se alteram relativamente em uma situação fisiológica.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente trabalho foi utilizada a carpa comum (*Cyprinus carpio* L., 1758) sendo o peso dos peixes aproximadamente 90,0 g.

O estudo foi desenvolvido em duas etapas.

A primeira foi realizada em 04/11/1984. Os peixes foram coletados

ao acaso de um tanque de terra de 50 m<sup>2</sup>, que estava recebendo 3 kg semanais de estrume de suínos (T1) e de outro tanque de iguais dimensões que recebia, além do estrume de suínos na dose acima, mais 127,6 kg/ha de NPK na fórmula 20-20-10, aplicado a cada 2 semanas (T2).

Antes das coletas os animais já se encontravam nos respectivos tanques, durante oito meses.

A segunda coleta foi vinte e sete dias depois da primeira, quando os peixes foram coletados de um tanque (50 m<sup>2</sup>) que recebia estrume de suínos e NPK nas doses acima.

O sangue utilizado para as análises foi coletado da veia caudal e as dosagens obedeceram aos métodos seguintes: Glicose (Ortotohidina), cloretos (Labtest), Uréia, Diacetil modificado (Labtest); Colesterol, Huang modificado (Labtest) e Fósforo, Basques-Lustosa (Labtest).

Na primeira coleta foram calculados a média, desvio padrão, e o coeficiente de variação dos parâmetros estudados, e a seguir foi feita a comparação de médias pelo teste "t" com a finalidade de se verificar diferença entre os peixes tratados com estrume de suínos (T1) e estrume de suínos mais NPK (T2).

Na segunda coleta, com as amostras de sangue numeradas individualmente, procedeu-se a análise de correlação simples entre as mesmas variáveis. Também foram calculadas as médias, desvio padrão e coeficiente de variação.

O teste "t" foi novamente aplicado entre as médias da primeira e segunda coletas visando identificar diferenças de valores bioquímicos entre os diferentes tempos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o número de indivíduos analisados, média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação dos parâmetros estudados, relativos aos tratamentos T1 e T2.

A Tabela 2 compara as médias circulantes de glicose, cloretos, uréia, colesterol e fósforo entre T1 e T2.

A aplicação do teste "t" mostrou não haver diferença significativa entre os tratamentos, de forma que a aplicação de NPK, não influenciou as variáveis estudadas.

A Tabela 3 apresenta o número de indivíduos, média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação dos índices examinados na segunda coleta.

Aplicando o teste "t", Tabela 4, entre as médias da primeira e da

TABELA 3. Médias dos parâmetros estudados na segunda coleta.

Parâmetros	n	Médias	Erro	Désvio Padrão	C.V. (%)
Glicose (mg/100 ml)	14	136,66	± 10,51	39,35	27,79
Cloretos (mEq/l)	14	98,55	± 4,33	16,20	16,43
Uréia (mg/100 ml)	14	10,07	± 0,87	3,28	32,57
Colesterol (mg/100 ml)	9	174,85	± 18,65	55,96	32,00
Fosfato (mg/100 ml)	9	7,35	± 1,34	4,04	54,96

Aplicando o teste "t" (Tabela 4) entre as médias da primeira e da segunda coleta, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos parâmetros glicose, cloretos e uréia. Os parâmetros colesterol e fósforo não mostraram diferença significativa.

TABELA 4. Médias dos parâmetros estudados na primeira e segunda coletas.

Parâmetros	Primeira Coleta	Segunda Coleta
Glicose (mg/100 ml)	103,11 a	136,66 b
Cloreto (mEq/l)	124,64 a	98,55 b
Uréia (mg/100 ml)	19,21 a	10,07 b
Colesterol (mg/100 ml)	161,45 a	174,85 a
Fósforo (mg/100 ml)	8,43 a	7,35 a

a, b - Médias seguidas por letras diferentes, na linha, diferem significativamente entre si (teste "t",  $P < 0,05$ ).

A análise de correlação simples, realizada entre os parâmetros estudados na segunda coleta, mostrou não haver correlação significativa entre os parâmetros. Observou-se, porém, que houve alguma correlação negativa entre os parâmetros colesterol e fósforo. O coeficiente de correlação encontrado foi  $-0,69679$  ( $P < 0,05$ ).

Examinando os resultados obtidos nota-se que os índices encontra-

dos para a glicemia dos peixes estudados situa-se numa faixa relativamente alta entre as espécies domésticas, sendo superado apenas pelas aves galináceas (RIEGEL et alii, 8).

O colesterol apresentou valores semelhantes a outras espécies, levando-se em conta a sua considerável variação individual dentro de uma mesma espécie (CORREA et alii, 1), o mesmo acontecendo com os cloretos (ROSE, 10).

O fosfato apresentou índices relativamente altos, aproximando-se apenas dos ovinos, que possuem uma glicemia especialmente reduzida (RIEGEL et alii, 9).

Nos peixes estudados foi especialmente notável o valor reduzido da uremia, se comparado com outras espécies (KERSTEN et alii, 6; CORREA et alii, 1). Este fato deve-se provavelmente à circunstância de o nitrogênio protéico ser excretado fundamentalmente como amônia (muito solúvel em água), o que reduz a quantia deste catabólito passível de utilização como matéria-prima para a síntese de uréia.

Como mostra a Tabela 2, o tratamento com NPK não exerceu nenhum tipo de influência sobre as taxas estudadas, mas a modificação ambiental que atingiu os animais no intervalo da primeira para a segunda coleta (Tabela 4), bem como alterações gonadais, fez com que a glicemia subisse. Como se sabe, quando esta se altera outros parâmetros também o fazem, observando-se uma estrita analogia com o observado para ovinos, exceção feita para a uréia (RIEGEL, et alii, 9).

Desta forma, também em peixes, certos índices bioquímicos hemáticos não podem ser considerados em termos absolutos, desde que estes índices tem uma alteração em cadeia dentro de condições consideradas fisiológicas.

#### CONCLUSÕES

1 - O acréscimo de NPK ao estrume de suínos da dosagem de 126,7 kg/ha durante um período de aproximadamente oito meses não provocou alteração nos níveis circulantes de glicose, colesterol, uréia, fosfato e cloretos.

2 - Comparando os índices encontrados com aqueles de outras espécies, apenas a uremia mostrou valores especialmente diferentes, no caso para menos.

3 - A mudança da glicemia decorrente de fatores fisiológicos refletiu, também, nas outras medidas, com diferença estatisticamente significativa para cloretos e uréia sanguíneas.

## LITERATURA CITADA

1. CORREA, V.S.; TESTON, A.J.; LEAL, A.M.; LARA, A.L.; SERAFIM, I.R.; RIEGEL, R.E. & MOREIRA, M.P. Influência de varios estágios larvários de *Haemonchus contortus* sobre alguns índices hemáticos em ovinos. *Revista Centro de Ciências Rurais*, 4(3):233-38, 1974.
2. DEB, S.; MUKHERJEE, D. & BHATTACHARYA, S. Interrelationship between plasma and ovarian cholesterol in a teleost fish. *Experientia*, India, 39(4):427-28, 1983.
3. FERNANDEZ, J. & PLANAS, J. Annual variations of some carbohydrate and lipid parameters in the fish *Spicars chryselis* during captivity. *Comparative Biochemistry and Physiology*, A., 67(3): 383-89, 1980.
4. HILMY, A.M.; SHARANA, M.B. & DOMIATY, N.A. Changes in the blood sugar levels of the scombroid fish *rastrellinger ranagurte* (Russel) in response to changes in maturity. *King Abdul Aziz University*, 2:23-26, 1978.
5. JOSHI, B.D. Changes in the blood glucose and liver glycogen contents of healthy and trypanosome infected fish, *Clarias batrachus*, following intramuscular injection of glucose solution. *Angewandte Parasitologia*, 23(3):121-124, 1982.
6. KERSTEN, A.L.; CARVALHO, C.B.; MOCELIN, R.P. & RIEGEL, Determinação de glicose, uréia e triglicerídeos no plasma, após a administração oral de dexametasona em cães. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 7(3):263-270, 1977.
7. MILLER, W.R.; HENDRICKS, A.C. & CAIRNS, J.R. Normal ranges for diagnostically important hematological and blood chemistry characteristics of rainbow trout *Salmo gairdneri*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40(4):420-425, 1983.
8. RIEGEL, R.E.; SERAFIM, I.R. & MOCELLIN, R.P. Atividade Glicolítica "In vitro" do sangue Total de Algumas Espécies Domésticas. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 5(3):193-198, 1975.
9. RIEGEL, R.E.; SERAFIM, I.R.; CORREA, V.S.; LARA, A.L.; MACHADO C. B. & BOHRER, C.M. Influência da Curva Glicêmica sobre os Valores Sangüíneos de Potássio, Sódio, Cálcio, Fosfato, Lipídios Totais e Uréia em Ovinos. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 7(3):303-312, 1977.
10. ROSE, D.B. *Fisiologia Clínica das Alterações Eletrolíticas e Ácido-Base*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1980. 485 p.
11. SHAFFI, S.A. Effect of starvation on tissue and serum gluconeogenic enzymes, alkaline phosphatase and tissue glycogen in the freshwater cattfish *Heteropneustes fossilis* *Acta Physiologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 53(4):501-506, 1979.
11. SHERENI, K.D. Influence of diet on the total blood and liver cholesterol levels of the cattfish, *Clarias batrachus*. *Indian Journal of Medical Research*, 69(7):146-151, 1979.