

ЭРИТРОЦИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК МАРКЕРЫ МЕДНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПЛОТВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

**Махнин И.А., Маленьких Н.А., студенты 3 курса факультета
ветеринарной медицины**

**Научный руководитель – Бахта А.А., кандидат биологических наук,
доцент**

ФГБОУ ВО СПБГУВМ

Ключевые слова: . Эритроциты, медная интоксикация, плотва обыкновенная

Работа посвящена определению патофизиологических аспектов медной интоксикации рыб, с помощью эритроцитарных маркеров. При проведении гематологических исследований, авторами установлено, что на 7 день эксперимента значимые изменения отсутствуют.

Введение. Весьма важным индикатором состояния особи, подвергающейся выраженным функциональным расстройствам и патологическим изменениям при воздействии поллютантов, является кровь [1]. Морфологический состав и соотношение эритроцитов в периферической крови рыб – достаточно информативные показатели, которые отражают различные аспекты существования рыб.

Цель работы: изучить информативность эритроцитарных показателей в условиях интоксикации медью сублетальной концентрации.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе ФГБУН ИБВВ РАН им. П.Д. Папанина

Материалы методы. Объектом исследования служили сеголетки 0+ плотвы обыкновенной (*Rutilus rutilus* L.). Средняя масса (Рр) – 4.54 ± 0.13 г., длина (ТЛ) – 6.58 ± 0.11 см. Половая структура не устанавливалась, так как животные находились на ювенильном периоде развития. Рыб разделяли на две группы: опытную и контрольную по 10 особей в каждой. В качестве токсиканта использовали сульфат меди CuSO_4 в сублетальной концентрации

0.1 г/л (по иону Cu^{2+}). Длительность экспозиции составляла 7 суток. Выбор короткого срока проведения эксперимента, обусловлен высокой токсичностью меди, которая способна приводить к изменениям нормального физиологического состояния в ранние сроки. Забор крови проводился методом каудэктомии, после оглушения рыб. Мазки крови фиксировали этиловым спиртом (96°) и окрашивали по методу Романовского-Гимза. Эритроциты разделяли на эритробласты, незрелые эритроциты и зрелые эритроциты. На мазке подсчитывали не менее 500 клеток, результат выражали в процентах [2]. Соотношение эритроцитарных клеток и морфометрические параметры определяли по формулам (табл. 1).

Таблица 1. Расчет доли каждой группы эритроцитов и морфометрических параметров

Расчет доли каждой группы эритроцитов	
$M = \frac{n}{m} \cdot 100 \%$	М – доля определенной формы эритроцитов; n – число эритроцитов конкретной формы; m – общее число исследуемых эритроцитов.
Расчет объемов клетки и ядра эритроцитов	
$V = l \cdot h \cdot 0,785$	V – объем эритроцита / ядра (мкм^3); l – длина эритроцита / ядра (мкм); h – ширина эритроцита / ядра (мкм)
Расчет ядерно-цитоплазматического (NC.ratio) отношения	
$NC.ratio = \frac{V_n}{V_c}$	V_n – объем ядра (мкм^3); V_c – объем клетки (мкм^3)
Расчет индекса формы	
$I\phi = \frac{h}{l}$	l – длина эритроцита / ядра (мкм); h – ширина эритроцита / ядра (мкм)

Результаты и их обсуждение. Забор крови проводился на 7-е сутки эксперимента. Предварительно оценивали двигательную активность рыб (положительная «реакция избегания сачка» сохранялась в контрольной и опытной группах). Всего за период исследования проведен анализ 20 мазков крови.

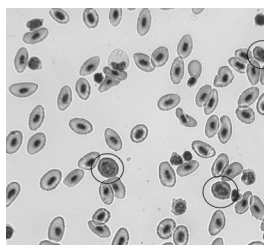


Рис. 1 Эритробласты

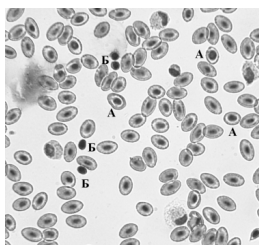
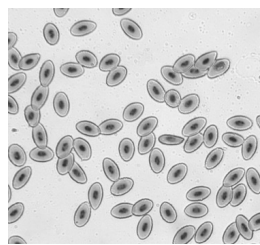
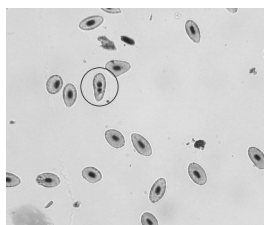


Рис. 2 Мазок крови:

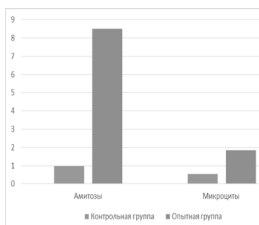
**А – Не зрелые
эритроциты;
Б – лимфоциты**



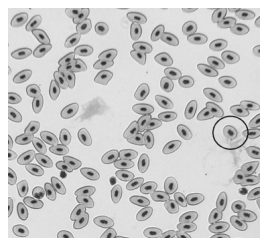
**Рис. 3 Зрелые
эритроциты**



**Рис. 4 Амитоз в
клетке эритроцита**



**Рис. 5 Соотношение
амитозов и
микроцитарных
эритроцитов**



**Рис. 6
Микроцитарный
эритроцит**

При исследовании популяции клеток красной крови на мазки определялись эритробласты (рис.1), незрелые эритроциты (рис.2), зрелые эритроциты (рис.3). Отдельно фиксировали наличие амитозов (рис.4) в эритроцитах и наличие микроцитарных эритроцитов (рис.6). Результаты исследования соотношения клеток эритроцитарного дифферона и морфометрических показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2. Соотношение клеток эритроцитарного дифферона и морфометрические параметры эритроцитов

	Контрольная группа	Опытная группа
Эритробласты	1,0	0,8
Незрелые эритроциты	0,30±0,12	0,53±0,04
Зрелые эритроциты	98,7±0,7	98,67±0,84
Объем эритроцита, мкм	302,2±21,50	352,4±28,9
Объем ядра эритроцита, мкм ³	27,2±3,4	17,62±7,4
Я/ц отношение	0,09±0,34	0,05±0,02
Иф	0,67±0,07	0,53±0,64

При изучении состава клеток красной крови установлено отсутствие статистически значимых изменений в опытной группе относительно контрольной. Изменения морфометрических параметров при действии сублетальной концентрации меди в течение семи дней отсутствуют. Основной причиной этого, авторы считают малые сроки интоксикации. Однако видно, что в опытной группе морфометрические параметры уменьшились. Таким образом, при более длительном воздействии солями меди, вероятно проявление значимых изменений. Второй причиной отсутствия изменений, можно считать толерантность (устойчивость) плотвы к некоторым поллютантам.

Изучении соотношения количества микроцитарных эритроцитов и амитозов (рис.5), показало отсутствие статистически значимых изменений.

Заключение. Токсикологический стресс, вызванный сублетальной концентрацией (0,1 г/л) ионов меди, при экспозиции в течение 7 суток не оказал статистически значимых ($p < 0,05$) изменений на эритроцитарные показатели сеголеток плотвы обыкновенной.

Библиографический список:

1. Балабанова Л. В., Микряков В. Р. Сравнительная характеристика действия нафталина и фенола на показатели белой крови карася *Carassius carassius* (L.) // Биология внутренних вод. – 2002. - № 2. - С. 100–102.

2. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб: Сравнит. морфология и классификация форменных элементов крови рыб. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. – 80 с.

ERYTHROCYTE PARAMETERS AS MARKERS OF COPPER INTOXICATION OF COMMON ROACH

Makhnin I.A., Malenkikh N.A.

Key words: *Red blood cells, copper intoxication, common roach*

The work is devoted to the determination of the pathophysiological aspects of copper intoxication of fish, using red blood cell markers. When conducting hematological studies, the authors found that there were no significant changes on the 7th day of the experiment.