

## ЛЕЙКОЦИТАРНЫЕ ИНДЕКСЫ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ КУР ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗНОЙ ЧАСТОТЫ

Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко

*ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет»,  
г. Белгород*

**Ключевые слова и фразы:** адаптационные реакции; антистрессорные реакции; биохимические показатели; лейкограмма; сельскохозяйственная птица; стресс.

**Аннотация:** Изучены биохимические параметры и лейкоцитарные индексы крови кур при вибрационном воздействии разной частоты. Установлено наличие стресса и антистрессорных реакций у кур и степень их напряженности. Подтверждена эффективность использования анализа лейкограммы и лейкоцитарных индексов для оценки адаптационных реакций у кур. Показано, что динамика биохимических показателей крови стрессированных животных согласуется с изменениями параметров лейкограммы.

### Введение

Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной, М.А. Уколовой (1985, 2002, 2006) установлено, что при воздействии на организм различных по силе раздражителей развиваются адаптационные реакции, каждая из которых имеет характерный комплекс изменений [3]. Выявлены антистрессорные реакции, т.е. состояния, предшествующие стрессу, повышающие естественную резистентность организма и, таким образом, препятствующие его развитию. Изучение антистрессорных реакций имеет большое практическое значение для выращивания крепкого, здорового, устойчивого к неблагоприятным факторам молодняка, а также при лечении и профилактике различных заболеваний животных [10]. Однако данных, подтверждающих наличие антистрессорных реакций и их влияние на организм сельскохозяйственных животных, в частности кур, недостаточно. Известно, что динамика биохимического состава крови может характеризовать силу и продолжительность действия стрессора или длительность адаптации организма к его воздействию [2, 6]. Наряду с этим, ценным источником информации о состоянии организма является лейкограмма [1, 3, 4, 5, 8]. Ю.П. Забудским (2002) показана эффективность применения в качестве стресс-маркера у кур соотношения гетерофилов и лимфоцитов [4]. Нами подтверждена возможность использования этого показателя для выявления антистрессорных реакций у птицы [7]. Перспективным для диагностики адаптационных реакций у кур является использование и других лейкоцитарных индексов, таких как индекс сдвига лейкоцитов крови и лейкоцитарный индекс интоксикации, которые эффективно применяются в отношении других экспериментальных животных и человека.

Цель исследования – изучение биохимических параметров и лейкоцитарных индексов крови кур при вибрационном воздействии разной частоты.

Экспериментальная часть работы была выполнена на курах кросса «Habbord F15» в возрасте 120 суток, сформированных по принципу аналогов в 4 группы по 30 голов в каждой. Содержание и кормление птицы соответствовало зоотехническим нормам. Вибрационное воздействие создавали на шуттель аппарате при частоте колебательных движений от 120 до 160 в мин. в течение двух часов. Куры группы № 1 служили контролем, куры группы № 2 подвергались воздействию с частотой колебательных движений 120 в мин., куры группы № 3 – 140 в мин., куры группы № 4 – 160 в мин.

Кровь для изготовления мазков брали из гребня кур до воздействия и через 8 и 24 ч. после. В мазке крови изучали содержание эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов (гетерофилов), лимфоцитов, базофилов. Соотношение гетерофилов и лимфоцитов (Г/Л) определяли по Ю.И. Забудскому [4]; лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) – по Каль-Калифу [5]; индекс сдвига лейкоцитов крови

(ИСЛЖ) – по И.И. Яблучанскому [2]. В крови определяли количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), протромбиновый индекс (ПТИ), гематокрит, цветной показатель, в сыворотке – содержание иммуноглобулинов, глюкозы, ферментов аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ), билирубина, креатинина, С-реактивного белка (СРБ). Забор крови производился через 24 ч. после воздействия.

#### Результаты собственных исследований

При любых нарушениях функций организма изменяется морфологический и биохимический состав крови, анализ которого позволяет судить о степени напряженности процессов адаптации [1–3, 7, 10]. В табл. 1 представлены некоторые биохимические показатели крови кур через 24 ч. после воздействия.

Как известно, изменения в белковом метаболизме являются одним из важных компонентов ответной реакции организма на стрессорные воздействия [1, 11, 14]. В наших исследованиях через 24 ч. после воздействия в крови кур гр. № 2 количество общего белка увеличилось на 25,7 % по сравнению с контрольной величиной. Это может свидетельствовать об усилении защитных свойств организма птицы [1].

Таблица 1

#### Биохимические показатели крови кур через 24 часа после воздействия

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	44,0±0,4	55,3±1,5*	45,7±1,67	35,0±2,08*
АлАТ, мкмоль/л*ч	1,9±0,3	2,3±0,2	1,1±0,2	0,7±0,1*
АсАТ, мкмоль/л*ч	2,9±0,2	3,0±0,3	2,1±0,2	2,2±0,2
Билирубин, мкмоль/л	11,1±0,5	11,1±0,6	12,3±0,9	13,0±0,6
Креатинин, мкмоль/л	55,0±0,6	58,3±1,4	65,3±2,9*	84,0±2,0**
СРБ, ед	0	0	0	0,3±0,1
Глюкоза, ммоль/л	8,3±0,2	8,8±0,3	5,3±0,6*	5,0±0,6*

Примечание. Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой (гр. № 1): \* – при  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,005$ .

По данным лейкограммы у кур этой группы диагностировалась антистрессорная реакция, т.е. состояние повышенной резистентности организма.

В гр. № 4 содержание общего белка уменьшилось на 20,5 % по сравнению с контрольной величиной.

По-видимому, это связано с тем, что стресс рефлекторно и гуморально активизирует распад белка в организме [1, 11]. Эти изменения согласуются с данными лейкограммы, анализ которой позволил диагностировать у кур этой группы стресс-реакцию.

При характеристике интенсивности белкового обмена важным является изучение активности ферментов переаминирования, принимающих участие в синтезе белка. В наших исследованиях через 24 ч. после воздействия было обнаружено достоверное снижение содержания АлАТ в гр. № 4 на 63,4 % по сравнению с контрольным значением. Эти данные согласуются со снижением содержания общего белка в сыворотке крови кур этой группы, что влечет за собой снижение активности ферментов, участвующих его синтезе [14].

В крови кур гр. № 2 отмечена тенденция к повышению содержания фермента АлАТ. О.Ю. Ширяевой (2007) показана зависимость содержания общего белка в сыворотке крови и ферментов АлАТ, АсАТ: при увеличении содержания общего белка увеличивается содержание ферментов переаминирования, участвующих в его синтезе, это подтверждается и нашими исследованиями [14].

В наших исследованиях через 24 ч. после воздействия было отмечено достоверное увеличение уровня креатинина в крови кур гр. № 3 и № 4 на 18,7 % и 52,7 % соответственно, что по мнению С.И. Плященко, В.Т. Сидорова (1983), является объективным тестом функционирования адреногипофизарной системы, которая, в первую очередь, активируется при развитии стресс-реакции [10].

В крови кур гр. № 4, в которой применялось наибольшее по силе воздействие, было отмечено присутствие С-реактивного белка. Наличие СРБ в сыворотке крови указывает на активность патологического процесса в организме [6].

Таблица 2

<b>Динамика содержания глюкозы в крови кур</b>				
Время забора крови	Группы			
	1	2	3	4
5 мин	8,4±0,2	8,9±0,3	10,3±0,4*	12,5±0,3**
24 часа	8,2±0,2	8,8±0,3	5,3±0,6*	5,0±0,6*

Примечание. Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой (гр. № 1):  
\* – при P<0,05; \*\* – P<0,005.

Одним из важнейших признаков стресса в организме кур может служить динамика уровня глюкозы в крови [9].

В табл. 2 представлена динамика концентрации глюкозы в крови кур через 5 мин. и 24 ч. после воздействия.

Содержание глюкозы в крови кур гр. № 3 и № 4, через 5 мин. после вибрационного воздействия достоверно увеличилось на 22,6 % и 48,8 % соответственно по сравнению с контрольной величиной. Как известно, на стадии тревоги при стрессе происходит мобилизация энергетических ресурсов на осуществление активного адаптивного поведения [1, 7]. Исследованиями В.Т. Лымаря (2007) показано, что максимальное увеличение уровня глюкозы в крови кур происходит через 1 мин. после воздействия стресс-фактора дебикирования в результате усиления процессов гликогенолиза в ответ на стрессовую операцию [9].

Через 24 ч. после воздействия концентрация глюкозы в крови кур гр. № 3 и № 4 достоверно снизилась на 35,4 % и 39 % соответственно от величины группы контроля. Эти данные согласуются с результатами исследований Д.В. Аншакова (2007), С.Н. Преображенского (2006) и др. По мнению С.Г. Крыловой (2000), это является следствием ингибирования процессов глюконеогенеза, что свидетельствует о проявлении фазы резистентности стресса [8].

Для диагностики типа и напряженности адаптационных реакций используются лейкоцитарные индексы крови, а также анализ компонентов лейкограммы [2, 4].

В табл. 3 представлены лейкоцитарные индексы крови кур через 8 часов после воздействия.

Показатель Г/Л через 8 ч. после воздействия у кур всех опытных групп имел достоверные изменения (при P < 0,005 и P < 0,001).

Таблица 3

<b>Лейкоцитарные индексы крови кур через 8 часов после воздействий</b>					
Лейкоцитарные индексы		Группы			
		1	2	3	4
Г/Л	До воздействия	0,40±0,02	0,39±0,02	0,40±0,01	0,39±0,02
	После воздействия	–	0,30±0,01**	0,55±0,01**	0,79±0,01**
ЛИИ	До воздействия	0,05±0,00	0,05±0,01	0,05±0,00	0,05±0,01
	После воздействия	–	0,04±0,01	0,07±0,00*	0,23±0,03**
ИСЛК	До воздействия	0,53±0,01	0,53±0,01	0,53±0,02	0,53±0,02
	После воздействия	–	0,43±0,02*	0,65±0,02**	0,76±0,04**

Примечание. Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой (гр. № 1): \* – при P < 0,05; \*\* – P < 0,005; \*\*\* – P < 0,001.

В гр. № 2 соотношение Г/Л уменьшилось на 25 % по сравнению с контрольной величиной. При усилении действующего раздражителя в гр. № 3 и № 4 соотношение Г/Л

увеличивалось на 37,5 % и 97,5 % соответственно. Увеличение данного показателя, отмеченное в гр. № 3 и № 4, свидетельствует о развитии стресс-реакции [4, 7]. Уменьшение соотношения Г/Л в крови кур гр. № 2, позволяет установить наличие антистрессорной реакции [3, 7].

Тип адаптационной реакции выделяется по изменению соотношения Г/Л, процентного содержания лимфоцитов, сегментоядерных нейтрофилов и других компонентов лейкограммы как по отношению к контролю, так и к общепринятым границам нормы [2, 3]. В крови кур гр. № 2 содержание сегментоядерных нейтрофилов находилось в пределах нижних значений зоны нормы, содержание лимфоцитов – в пределах верхних значений зоны нормы, эти изменения характерны для реакции спокойной активации.

Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) дает возможность определять наличие интоксикационных процессов в организме [2, 5]. Увеличение показателя свидетельствует о развитии этих процессов в организме, что является негативным признаком и свидетельствует о напряженности адаптационных реакций. В наших исследованиях ЛИИ достоверно увеличивался в гр. № 3 на 40 %, в гр. № 4 – в 4,6 раза по сравнению с величиной группы контроля.

Для определения реактивности организма используется индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), который характеризует соотношение и динамику содержания гранулоцитарных и агранулоцитарных лейкоцитов крови [2]. В наших исследованиях ИСЛК через 8 ч. после воздействия имел достоверные изменения у кур всех опытных групп. В гр. № 2 показатель снизился на 18,9 % по сравнению с величиной группы контроля, что согласуется с изменением показателя Г/Л и характеризует наличие у кур этой группы антистрессорной реакции. У кур гр. № 3 и № 4 индекс увеличился на 22,6 % и 43,4 % соответственно, что свидетельствует о наличии стресса [2].

На основе анализа лейкоцитарных индексов крови кур через 8 ч. после воздействия, можно предположить, что в гр. № 2 наблюдается антистрессорная реакция спокойной активации, в гр. № 3 и № 4 первая стадия стресса: тревоги или мобилизации.

Через 24 ч. после воздействия большинство компонентов лейкограммы вернулось к исходному уровню. Содержание эозинофилов не имело достоверных отличий по сравнению с величиной группы контроля, что свидетельствует о нормализации функции глюкокортикоидной системы. Показатели Г/Л и ИСЛК несколько превышали контрольные значения, что свидетельствует о наличии стресса. Исследованиями В.В. Салаутина (2003) показано, что на стадии резистентности стресса у кур происходит незначительное (по сравнению со стадией тревоги) снижение соотношения Г/Л [13]. Столь быстрое возвращение параметров к исходному уровню, по нашему мнению, происходит из-за непродолжительности воздействия, следовательно, и недолговременных гормональных сдвигов, это подтверждается исследованиями М.Г. Пшенниковой (2001) [12]. Т.о. на основе анализа лейкограммы, можно предположить, что через 24 ч. после воздействия у кур гр. № 3 и № 4 проявляется стадия резистентности стресса.

### **Выводы**

При действии раздражителей достаточной силы динамика биохимических параметров крови стрессированных животных согласуется с изменениями в лейкограмме и может служить дополнительным источником информации о протекании стресс-реакции.

Анализ лейкограммы и лейкоцитарных индексов позволяет выделить тип и напряженность адаптационных реакций организма, является ценным источником информации для изучения стадийности стресса у кур.

### *Список литературы*

1. Бурсуков, А.В. Действие лития цитрата на метаболизм у цыплят при стрессе / А.В. Бурсуков // *Фундаментальные исследования. Материалы конференций.* – 2004. – № 4. – С. 94–95.
2. Галицкая, М.С. Влияние различных стрессовых ситуаций на моторно-секреторную функцию тонкого кишечника у собак и коррекция стресс-реакций с использованием биологически активных добавок : дис. 03.00.13 канд. биол. наук / М.С. Галицкая. – Омск : Омский государственный аграрный университет, 2000. – 209 с.

3. Гаркави, Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко. – Ростов-на-Дону : Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.
4. Забудский, Ю.И. Современные методы диагностики состояния стресса у сельскохозяйственных птиц / Ю.И. Забудский // Труды III-ей Международной ирано-русской конференции «Сельское хозяйство и природные ресурсы». – М., 2002. – С. 134–135.
5. Каль-Калиф, Я.Я. О лейкоцитарном индексе интоксикации и его практическом значении / Я.Я. Каль-Калиф // Врачебное дело. – 1941. – № 1. – С. 31–33.
6. Кичеева, Т. Изучение действия стресс-фактора на организм молодняка кур / Т. Кичеева // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве. – 1997. – № 2. – С. 20–21.
7. Ковалева, О.Л. Динамика лейкограммы крови кур при моделировании острого стресса / О.Л. Ковалева, А.Ю. Ковтуненко // Материалы XII Международной научно-производственной конференции. Тезисы докладов. – Белгород : Издательство БелГСХА, 2008. – С. 159.
8. Кушнерова, Н.Ф. Влияние стресса на состояние липидного и углеводного обмена печени, профилактика / Н.Ф. Кушнерова, В.Г. Спрыгин, С.Е. Фоменко, Ю.А. Рахманин // Гигиена и санитария. – 2005. – № 5. – С. 17–21.
9. Лымарь, В.Т. Дебикирование как хирургическая стресс-операция / В.Т. Лымарь, Д.В. Аншаков // Птицеводство. – 2007. – № 1. – С. 45–49.
10. Плященко, С.И. Предупреждение стрессов у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – Ураджай, 1983. – 136 с.
11. Преображенский, С.Н. Коррекция технологических стрессов солями лития / С.Н. Преображенский, И.А. Евтинов // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 46–49.
12. Пшенникова, М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии / М.Г. Пшенникова // Патол. физиол. и эксп. терапия. – 2000. – № 4. – С. 21–31.
13. Салаутин, В.В. Адаптивная реакция у цыплят при стрессах / В.В. Салаутин // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 23–25.
14. Ширяева, О.Ю. Влияние препаратов йода и лактоамиловорина на естественную резистентность и продуктивность кур-несушек : дис. ... канд. биол. наук / О.Ю. Ширяева. – Оренбургский государственный аграрный университет. – Оренбург, 2007. – 148 с.

### **Leucocytes Indexes and Biochemical Parameters of Chicken Blood under Vibration Influence of Various Frequency**

**L.K. Buslovskaya, A. Yu. Kovtunenکو**

*Belgorod State University, Belgorod*

**Key words and phrases:** adaptation reactions; anti-stress reactions; biochemical indexes; leucogram; poultry; stress.

**Abstract:** The paper studies biochemical parameters and leucocytes indexes of chicken blood under vibration influence of various frequencies. It is found out that chickens are exposed to stress and have anti-stress chicken reactions of different tension degree. It is proved that the analysis of leucogram and leucocytes indexes are effective for evaluation of chicken adaptation reactions. It is shown that dynamics of biochemical indexes of stressed animals is in accordance with the change in leucogram parameters.

© Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко, 2009