

## ДИНАМИКА ЛЕЙКОГРАММЫ КУР ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗНОЙ ЧАСТОТЫ

Л.К. Бусловская, О.Л. Ковалева, А.Ю. Ковтуненко

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

*Рецензент А.Н. Квочкин*

**Ключевые слова и фразы:** адаптация; антистрессорные реакции; острый стресс; сельскохозяйственная птица.

**Аннотация:** На модели транспортного стресса у кур изучены параметры лейкограммы крови при разной силе вибрационного воздействия. Подтверждена эффективность их использования у кур в качестве диагностических лейкограмм для выявления состояния острого стресса и антистрессорных реакций. Установлено наличие стресса и антистрессорных реакций по соотношению гетерофилов и лимфоцитов и степень их напряженности – по изменению количества эозинофилов и моноцитов. Выявлено положительное влияние сукцината аммония и янтарной кислоты на состояние белой крови кур при транспортном стрессе.

В условиях промышленного птицеводства птица подвергается различным стрессорным воздействиям, одним из которых является транспортировка [6, 9]. Этот вид стрессирования можно рассматривать как комплекс различных воздействий (перегруппировка, изменение параметров микроклимата и светового режима, шум, скученность), одним из которых является вибрация при транспортировке. Изучением влияния транспортировки на организм птицы занимались Г.И. Горшков (1985), А.Ю. Крымян (1990), С.Н. Преображенский (2006), А.Б. Байдевятов (1983), М.А. Mitchell (1994), R.R. Hunter (1997), A.J. Carlisle (1998) и др. Однако до сих пор многие вопросы требуют дополнительного изучения. К их числу необходимо отнести стадийность адаптационных реакций и степень их напряженности. Известно, что проявление реакций организма зависит от силы воздействия. Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной, М.А. Уколовой (1985, 1994, 2006) и др. показано, что на слабые и средние воздействия развива-

---

Бусловская Л.К. – профессор кафедры теоретических основ начального образования педагогического факультета БелГУ; Ковалева О.Л. – аспирант БелГУ; Ковтуненко А.Ю. – аспирант БелГУ, г. Белгород.

ются антистрессорные реакции тренировки и активации, то есть состояния, предшествующие стрессу.

По мнению Л.Х. Гаркави сигнальным показателем вида адаптационных реакций является анализ лейкограммы, для этого необходимо использовать, прежде всего, отношение между числом гетерофилов (сегментоядерных нейтрофилов) и лимфоцитов (Г/Л) [4]. Анализ динамики других параметров белой крови позволяет судить о степени напряженности каждой из адаптационных реакций. Диагностика острого стресса у птиц по соотношению Г/Л также применялась Ю.П. Забудским (2002), Л.Ф. Скрылевой (2002), В.Т. Лымарем (2007). Однако показатель использовался только для выявления стресса.

Нами установлено [2, 3], что транспортный стресс приводит к дополнительным непродуктивным затратам энергии. Для компенсации нарушений, прежде всего, заслуживают внимания препараты, корректирующие функциональное состояние организма за счет поддержания уровня энергетического обмена. К ним относятся янтарная кислота и сукцинат аммония, которые представляют по своей природе митохондриальные субстраты и являются энергетически наиболее эффективными интермедиатами цикла Кребса. Они активируют дыхание митохондрий, способствуют наиболее эффективному использованию энергоматериала в энергопродуцирующей системе гепатоцитов и, таким образом, выводят организм из гипоэнергетического состояния [7, 10, 11].

Исследование стадийности и напряженности антистрессорных реакций у кур при вибрационном воздействии разной частоты с помощью динамики параметров лейкограммы позволяет решить следующие задачи:

- изучить лейкограмму крови кур при вибрационном воздействии разной частоты;
- на основании анализа лейкограммы выделить стадии и напряженность антистрессорных реакций у кур;
- оценить эффективность сукцината аммония и янтарной кислоты для компенсации острого стресса у кур.

Экспериментальная часть работы была выполнена на курах кросса «Haisex Braun» в возрасте 120 суток, сформированных по принципу аналогов в 6 групп по 10 голов в каждой. Содержание и кормление птицы соответствовало зоотехническим нормам. Транспортный стресс моделировали на шуттель-аппарате при частоте колебательных движений от 120 до 160 в минуту в течение двух часов. Группа № 1 была контрольной, группа № 2 подвергалась воздействию с частотой колебательных движений 120 в минуту, группа № 3 – 140 дв./мин, группа № 4 – 160 дв./мин, группа № 5 – 120 дв./мин с применением янтарной кислоты, группа № 6 – 120 дв./мин с применением сукцината аммония. Компенсация препаратами янтарной кислоты и сукцината аммония проводилась в течение пяти суток перед стрессированием, в дозе 20 мг/кг живой массы ежедневно.

В мазке крови изучали содержание эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов (гетерофилов), лимфоцитов, эозинофилов, базофилов, соотношение гетерофилов и лимфоцитов. Кровь для мазков брали из гребня кур через 8, 24 и 48 часов после воздействия,

Таблица 1

### Соотношение Г/Л в лейкограмме кур через 8 часов после воздействия

Показатель	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Г/Л	0,40±0,03	0,75±0,19*	0,24±0,04*	0,37±0,04*	0,34±0,03*	0,38±0,05*

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

определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гематокрит, содержание гемоглобина, иммуноглобулинов, концентрацию глюкозы.

В табл. 1 представлены результаты изучения соотношения Г/Л в крови кур через 8 часов после воздействия разных по силе раздражителей.

В лейкограмме кур гр. № 2, стрессированных при колебательных движениях 120 в мин через 8 часов после воздействия было отмечено достоверное увеличение соотношения Г/Л, что свидетельствует о наличии острого стресса [6, 8, 9].

В гр. №№ 3 и 4 (количество колебательных движений 140 и 160 в мин соответственно), показатель Г/Л достоверно снижался, что можно рассматривать как проявление антистрессорных реакций.

Работами Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной, М.А. Уколовой (2006) показано, что соотношение Г/Л имеет наименьшую величину при реакциях активации, далее в возрастающем порядке – при реакциях тренировки и стрессе. На основании этого можно заключить, что у кур в гр. № 3 проявляется реакция активации, в гр. № 4 – реакция тренировки.

В лейкограмме кур гр. №№ 5 и 6, где применялись препараты янтарной кислоты и сукцината аммония, при частоте колебательных движений 120 в мин, то есть воздействию, которое в гр. № 2 вызвало острый стресс, отмечено уменьшение соотношения Г/Л, что свидетельствует о наличии антистрессорных реакций.

На рис. 1 представлены результаты изучения содержания эозинофилов при вибрационном воздействии разной частоты и компенсации препаратами янтарной кислоты и сукцината аммония. В лейкограммах кур гр. №№ 2, 3 и 4 через 48 часов после воздействия наблюдалось снижение числа эозинофилов. В гр. № 5 и 6 (с применением препаратов) через 48 часов после воздействия содержание эозинофилов в лейкограмме находилось в пределах нормы, причем у кур гр. № 6 оно не отличалось от контрольной величины. Таким образом, снижение содержания эозинофилов для каждой из адаптационных реакций говорит о степени ее напряженности [4].

На рис. 2 показана динамика содержания моноцитов после разного стресса по частоте вибрационного воздействия и при компенсации.

У кур всех опытных групп через 8 и 24 часа после воздействия отмечено повышенное по сравнению с контролем содержание моноцитов. В лейкограмме кур гр. № 2, через 24 часа после воздействия, наблюдался моноцитоз – число моноцитов в лейкограмме повысилось на 73 %.

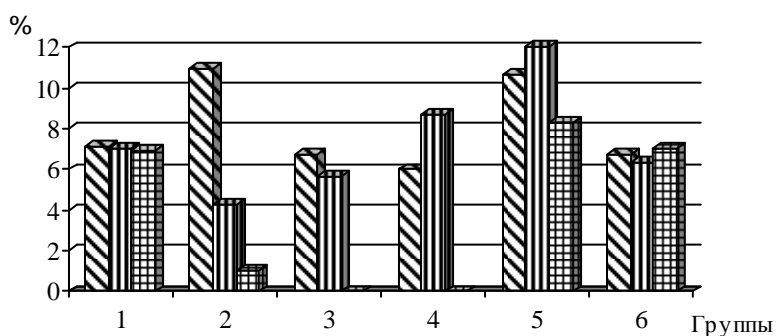


Рис. 1. Динамика содержания эозинофилов в лейкограмме кур:  
 ▨ – 8 ч; ▮ – 24 ч; ▩ – 48 ч

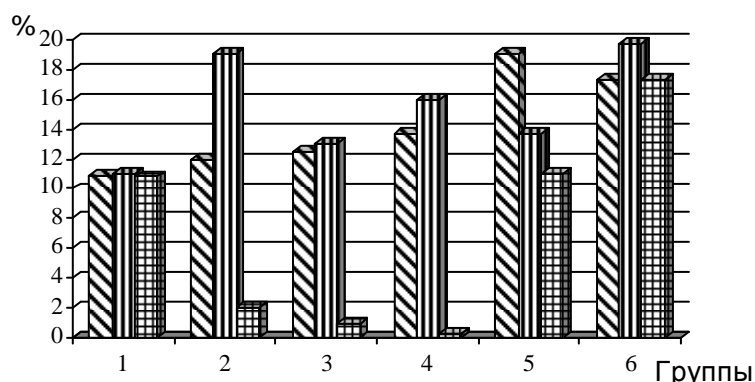


Рис. 2. Динамика содержания моноцитов в лейкограмме кур:  
 ▨ – 8 ч; ▮ – 24 ч; ▩ – 48 ч

Уменьшение содержания эозинофилов и одновременный рост числа моноцитов, как известно, является признаком острого стресса. Повышенное число моноцитов для каждой из адаптационных реакций свидетельствует о достижении верхней границы [4]. Таким образом, антистрессорные реакции, выявленные у кур в гр. №№ 3 и 4, проходили с напряжением. В группах кур с применением препаратов резких колебаний содержания моноцитов в лейкограмме не отмечалось, в гр. № 5 через 48 часов после воздействия содержание моноцитов восстанавливалось до контрольной величины.

В табл. 2 представлены параметры крови кур в группах с острым стрессом и с использованием препаратов янтарной кислоты. У кур гр. № 2, без использования стресс-корректирующих препаратов, количество антител достоверно увеличилось по сравнению с величиной в контрольной группе на 67 %. В гр. №№ 5 и 6 количество антител возросло на 12,5 и 4,5 % соответственно по сравнению с контролем.

У всех птиц, подвергшихся стресс-воздействию, отмечено уменьшение количества эритроцитов и лейкоцитов. Уровень глюкозы в крови кур гр. № 2 через пять минут после стресс-воздействия достоверно увеличился на 21,2 %, в гр. №№ 5 и 6 изменение уровня глюкозы было менее выражено. Это подтверждает, что при использовании митохондриальных субстратов адаптация идет с меньшим напряжением функций организма.

Таблица 2

### Параметры крови кур при остром стрессе

Параметры	Группа			
	1	2	5	6
Иммуноглобулины сыворотки, ед.	8,8±0,30	14,7±0,58*	9,9±0,21*	9,2±0,8
Гематокрит, %	44,0±4,0	43,0±3,2	41,3±1,9	40,7±3,0
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,2±0,11	2,9±0,20*	2,9±0,08*	2,9±0,22
Гемоглобин, г/л	106,9±7,9	102,1±4,6	106,2±2,3	106,6±4,0
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,3±0,2	3,4±0,3	3,7±0,1	3,6±0,9
Глюкоза	10,9±0,1	13,0±0,7*	12,5±0,3*	12,2±0,3**

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

### Выводы

1. При увеличении частоты вибрационного воздействия со 120 до 160 колебательных движений в минуту в лейкограмме крови кур меняется соотношение Г/Л, увеличивается содержание моноцитов, и уменьшается количество эозинофилов.

2. У кур, подвергшихся воздействию 120 колебательных движений в минуту, выявлен острый стресс. Вибрационные воздействия с частотами колебательных движений 140 и 160 в минуту привели к развитию антистрессорных реакций. Анализ содержания эозинофилов и моноцитов показал, что адаптационные реакции проходили с напряжением, что свидетельствует о передозировке фактора.

3. Применение сукцината аммония и янтарной кислоты у кур при частоте вибрационного воздействия, вызывающего острый стресс, приводит к развитию антистрессорных реакций, то есть препараты оказывают компенсирующее влияние.

### Список литературы

1. Байдевятов, А.Б. Профилактика стрессов перемещения и ветеринарных обработок птицы / А.Б. Байдевятов, В.П. Николаенко // Науч.-техн. бюллетень Укр. НИИ птицеводства. – 1983. – Т. 15. – С. 37–39.
2. Бусловская, Л.К. Нарушения кислотно-щелочного баланса крови кур при транспортировке / Л.К. Бусловская // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. – Т. II : Материалы межд. конф. в г. Ульяновске. 25–26 сент. 2003 г. – Ульяновск, 2003. – С. 160–163.
3. Бусловская, Л.К. Стресс у кур, его диагностика и компенсация препаратами янтарной кислоты / Л.К. Бусловская, О.Л. Ковалева // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т.2, №4. – С. 27–35.
4. Гаркави, Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения / Л.Х. Гаркави. – Ростов н/Д.: Изд-во Рост. гос. ун-та, 2006. – 256 с.

5. Горшков, Г.И. Стресс-протективное влияние талой и «дегазированной» воды на развитие цыплят / Г.И. Горшков, Н.С. Кучерявенко, В.В. Акимов // Сб. науч. тр. ; Харьковский СХИ. – Харьков, 1985. – Т. 316. – С. 101–107.
6. Забудский, Ю.И. Соотношение гетерофилов и лимфоцитов в периферической крови – новый способ определения состояния стресса у кур / Ю.И. Забудский // Болезни птиц при интенсивном ведении отрасли. – Харьков, 1988. – С. 82–85.
7. Кармолиев, Р.Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных / Р. Х. Кармолиев // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – №2. – С. 19–28.
8. Ковалева, О.Л. Динамика лейкограммы крови кур при моделировании острого стресса / О.Л. Ковалева, А.Ю. Ковтуненко // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : материалы XII междунар. науч. практ. конф. ; БелГСХА. – Белгород, 2008. – С. 159.
9. Лымарь, В.Т. Дебикирование как хирургическая стресс-операция / В.Т. Лымарь, Д.В. Аншаков // Птицеводство. – 2007. – № 1. – С. 45–49.
10. Маевский, Е.И. О целесообразности применения пищевых добавок на основе субстратов энергетического обмена / Е.И. Маевский, Е.В. Гришина // Приложение № 14 к Российскому журналу гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2001. – Т. XI, № 4. – С. 22–28.
11. Саакян, М.Р. Коррекция нарушений внутренней среды организма пищевой добавкой янтарной кислоты у животных и человека / М.Р. Саакян, М.Н. Кондрашова, И.В. Высочина // Изв. РАСХН. Сер. биолог. – 1994. – Т.4. – С. 596–604.

---

### **The Dynamics of the Hen Leucogram under Vibration Force of Different Frequency**

**L.K. Buslovskaya, O.L. Kovaleva, A.Y. Kovtunenکو**

*Belgorod State University, Belgorod*

**Key words and phrases:** adaptation; acute stress; antistress reaction; agricultural birds.

**Abstract:** The parameters of the blood leucogram under vibration force of different frequency were studied on the model of the hens' transport stress. The effectiveness of their use concerning hens as the means of the diagnostic for the exposure of the acute stress and antistress reactions was confirmed. The availability of stress and antistress reactions in ratio of heterophiles and lymphocytes and the degree of their tensity according to the quantitative change of the eosinophil and monocytes was established. The positive influence of the succinate ammonium and succinic acid on the white blood hens' condition under transport stress was exposed.

---

© Л.К. Бусловская, О.Л. Ковалева, А.Ю. Ковтуненко, 2008