

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

УДК 591.111.7

С.Д. Чернявских, доц., канд. биол. наук,

И.С. Буковцова, магистрант,

В.В. Адамова, магистрант,

Ж.А. Бородаева, магистрант

ФГАОУ ВПО Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ул. Победы, 85, г. Белгород, Россия, 308015

E-mail: sevatani@mail.ru

СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ GALLUS DOMESTICUS

Фагоцитоз – один из важнейших клеточных процессов, который обеспечивает поглощение клеткой частиц размерами 0,5 микрон и более [1]. При этом механизм фагоцитарной реакции в организме осуществляют специализированные клетки иммунной системы – лейкоциты [2]. Белые клетки крови способны адгезировать микроорганизмы на своей поверхности, а затем поглощать и уничтожать их. Эта функция основана на простых, неспецифических механизмах распознавания, позволяющих связывать самые разнообразные микробные продукты [3]. Однако активность элементов системы крови и функциональные возможности фагоцитов могут меняться не только при действии разных объектов фагоцитоза, но и в различные периоды года [4-8]. Целью работы было изучение сезонных колебаний фагоцитарной активности лейкоцитов *Gallus domesticus*.

Объекты и методы исследования.

Опыты были проведены в осенний, зимний, весенний и летний периоды. В работе использовали периферическую кровь курицы домашней (*Gallus domesticus*). Объектами исследования служили лейкоциты. Кровь у наркотизированных эфиром животных отбирали из крупных вен крыла. В качестве антикоагулянта использовали гепарин в количестве 10 ед. на 1 мл крови. Полученную кровь центрифугировали 10 мин при 400 g. Собирали нижнюю часть плазмы, богатую лейкоцитами и лейкоцитарное кольцо. Фракцию, обогащенную лейкоцитами, разбавляли изотоническим раствором NaCl (0,9%) [9].

Для исследования поглотительной способности гемоцитов использовали клетки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), частицы агломерированного латекса диаметром 0,8 мкм и вегетативные клетки сенной палочки (*Bacillus subtilis*) [10-11]. Суспензию лейкоцитов с объектами фагоцитарной реакции в соотношениях 1:50 помещали в пробирки и инкубировали при комнатной температуре в течение 30 мин, встряхивая пробирки с гемоконцентратом через каждые 5 мин. Затем делали мазки, фиксировали клетки этиловым спиртом, окрашивали азур-эозином по-Романовскому. Подсчитывали процент фагоцитирующих лейкоцитов (фагоцитарная активность) и среднее число объектов фагоцитоза, поглощенных одним фагоцитом (фагоцитарный индекс) [12]. Во избежание неточностей при подсчете поглощенных частиц, связанных с затруднениями в определении их локализации (внутри или на поверхности клетки), использовали иммерсионное увеличение - объектив x90МИ, окуляр x15.

Полученный цифровой материал был обработан статистически с использованием персонального компьютера. При определении достоверности разницы между группами был использован аргумент Стьюдента и таблицы Фишера-Снедекора по вычислению критерия достоверности. Результаты рассматривали как достоверные, начиная со значения $p < 0,05$ [13].

Результаты и их обсуждение.

В ходе проведенного исследования нами были получены данные о сезонных изменениях показателей поглотительной способности белых клеток крови подопытных животных по отношению к разным объектам фагоцитоза (табл. 1).

Таблица 1 – Фагоцитарная активность белых клеток крови курицы

Период исследования	Объект фагоцитоза		
	Дрожжи	Латекс	Сенная палочка
Осенний	21,25±1,49	26,40±1,40 [°]	22,80±1,82
Зимний	26,00±2,00	31,25±1,18 ^{α°}	25,40±1,02 [*]
Весенний	8,00±1,10 ^{αβ}	9,50±0,50 ^{αβ}	7,50±2,53 ^{αβ}
Летний	10,60±1,40 ^{αβ}	11,66±1,76 ^{αβ}	10,80±0,08 ^{αβ}

Примечание. ФА - фагоцитарная активность. Представлены значения $M \pm m$; достоверность различий ^{*} – по сравнению с частицами латекса, [°] – по сравнению с клетками дрожжей, ^α – по сравнению с осенним периодом, ^β – по сравнению с зимним периодом по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Фагоцитарная активность лейкоцитов в осенний период к частицам латекса выше на 19,51% по сравнению с дрожжами. Зимой по сравнению с латексом данный показатель в отношении сенной палочки и дрожжей на 18,72% и 16,80% ниже.

В зимний период фагоцитарная активность белых клеток крови к частицам латекса выше на 15,52% по сравнению с осенним сезоном. Данный показатель в отношении дрожжей, латекса и сенной палочки весной на 62,35, 64,01 и 67,10%, летом – на 50,12, 55,83 и 52,63% соответственно ниже по сравнению с осенью. В весенний и летний сезоны ФА лейкоцитов по сравнению с зимним периодом изменяется аналогично.

В осенний период фагоцитарный индекс белых клеток крови к клеткам дрожжей выше по сравнению с латексом и сенной палочкой, данные представлены на рисунке. В весеннее и летнее время наблюдается аналогичная картина. В зимнее время среднее число частиц, поглощенных одним фагоцитом выше к частицам латекса по сравнению с дрожжами и сенной палочкой. В весенний период фагоцитарный индекс лейкоцитов к дрожжам выше на 2,88% по сравнению с зимним сезоном.

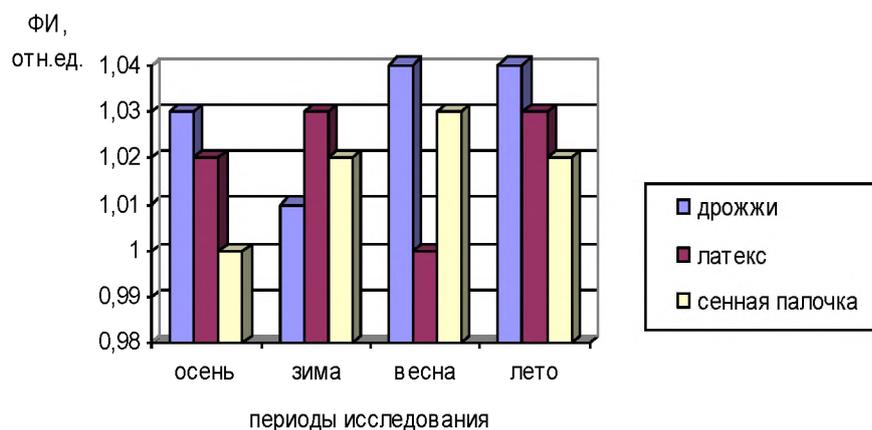


Рисунок 1 – Фагоцитарный индекс лейкоцитов Gallus domesticus

Заключение.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что в осенний и зимний периоды фагоцитарная активность лейкоцитов Gallus domesticus выше, чем в весенний и летний сезоны, независимо от объекта фагоцитарной реакции. Усиление функциональной активности лейкоцитов у курицы в осенне-зимнее время, возможно, происходит на фоне напряжения адаптационных реакций, вызванных сезонными изменениями метеорологических параметров [2]. Летом по сравнению с весной у животных повышается фагоцитарная активность лейкоцитов к изучаемым объектам. Вероятнее всего это связано с повышением температуры окружающей среды, что ведет к усилению защитных свойств организма за счет увеличения активности интерлейкинов и структурных преобразований липидного бислоя мембраны [4].

В осенний период происходит увеличение фагоцитарного индекса белых клеток крови к клеткам дрожжей по сравнению с латексом и сенной палочкой. Известно, что поглощение дрожжевых клеток может проходить автономно, благодаря взаимодействию этих клеток с неспецифическими рецепторами плазматической мембраны [14].

Библиографический список использованной литературы:

1. Головкина М.С. Угнетающее действие сыворотки на фагоцитозную активность макрофагов IC-21 / М.С. Головкина [и др.] // Биологические мембраны. — 2009. — Т. 26. — № 5. — С. 379–386.
2. Агаджанян Н.А. Экологическая физиология: проблема адаптации и стратегия выживания / Н.А. Агаджанян // Материалы X Междунар. симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». — М., 2001. — С. 5–12.
3. Федорова М.З. Реактивность лейкоцитов крови при различных функциональных нарушениях / М.З. Федорова. — М.: Ярославль, 2001. — 68 с.
4. Малафеева Э.В. К регуляции сезонных изменений уровня некоторых гуморальных неспецифических факторов иммунитета / Э.В. Малафеева // Климато-медицинские проблемы и вопросы медицинской географии Сибири. — Томск, 1974. — Т. 1. — С. 128–130.
5. Дубровина В.И. Механизмы фагоцитоза и его роль при формировании резистентности организма к возбудителям чумы, псевдотуберкулеза и туляремии (экспериментальное исследование). дис. ... докт. биол. наук: 14.00.16 защищена 24.06.2004 / Дубровина Валентина Ивановна. — Иркутск, 2004. — 261 с. — РГБ ОД 71:05–3/18.
6. Куклева Л.М. Фагоцитоз перитонеальными и альвеолярными макрофагами штаммов возбудителя чумы, отличающихся по вирулентности и антигенному составу: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.07. / Рос. противочум. ин-т «Микроб». — Саратов, 1989. — 23 с.

7. Тарахтий Э.А. Сезонная изменчивость показателей системы крови рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) разного репродуктивного состояния / Э.А. Тарахтий, Ю.А. Давыдова // Известия РАН. Серия биологическая. — 2007. — № 1. — С. 14–25.

8. Федорова М.З. Сезонные колебания показателей фагоцитоза эритроцитов и полиморфноядерных лейкоцитов позвоночных животных / М.З. Федорова, С.Д. Чернявских, Е.В. Масленникова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. — 2011. — № 15 (110). — Вып. 16. — С. 68–73.

9. Алмазов В.А. Методы функционального исследования системы крови / В.А. Алмазов, С.И. Рябов // Медицинская литература. — Л., 1963. — 131 с.

10. Потапова С.Г. Изучение поглотительной способности нейтрофилов крови с использованием инертных частиц латекса / С.Г. Потапова, В.С. Хрустиков, Н.В. Демидова, Г.И. Козинец // Проблемы гематологии и переливания крови. — 1977. — Т. XXII. — № 9. — С. 58–59.

11. Иванова Е.Ю. Микробиология: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Иванова. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. — 23 с.

12. Александров М.Т. Метод вычисления абсолютных показателей фагоцитоза / М.Т. Александров [и др.] // Лабораторное дело. — 1988. — № 9. — С. 30–32.

13. Венчиков А.И. Основные приемы статистической обработки результатов наблюдений в области физиологии / А.И. Венчиков, В.А. Венчиков. — М.: Медицина, 1974. — 152 с.

14. Дуглас С.Д. Исследование фагоцитоза в клинической практике: пер. с англ. / С.Д. Дуглас, П.Г. Куи. — М.: Медицина, 1983. — 112 с.

УДК 621.397.3:04.932

В.И. Котовский¹, д-р техн. наук,

В.И. Тимофеев¹, д-р техн. наук,

Н.Н. Коваленко¹, д-р мед. наук,

Т.В. Богдан², канд. мед. наук,

А.И. Липтуга³, канд. техн. наук,

В.И. Дунаевский³, ст. науч. сотр., канд. физ.-мат. наук,

С.С. Назарчук¹, науч. сотр.

¹Национальный технический университет Украины "КПИ"
просп. Победы, 37, г. Киев, Украина, 03056

²Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца
бульв. Т. Шевченко, 13, г. Киев, Украина, 01601

³Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева
просп. Науки, 41, г. Киев, Украина, 03028

ОБРАБОТКА ТЕРМОГРАММ ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННОГО ИНФРАКРАСНОГО ТЕРМОГРАФА

Дистанционная инфракрасная термография в медицине получила широкое распространение во многих странах мира, применяется она и в ряде лечебных научных учреждений Украины [1-18]. Дальнейшее развитие получает контактная термография [17,18]. Правильная интерпретация термографических изображений позволяет более объективно описать выявленные изменения в исследуемой области биологического объекта.

Обработка полученных термограмм включает:

- получение термографического рисунка заданной цветовой гаммой наиболее полно раскрывающей интересующую область исследования;
- измерение температуры в исследуемой области, а также в областях, которые визуализируются как зоны пониженной или повышенной температуры;
- построение температурного профиля по горизонтали или по вертикали в области исследуемого органа или органов;
- получение негативного или позитивного снимка для уточнения термографического рисунка;
- определение градиентов температуры (разность температуры в интересующей и прилегающей областях);
- построение двумерной или трехмерной модели исследуемого органа.

На рисунке 1 в качестве примера представлены термограммы молочных желез в 2-х проекциях.

Сопоставляя эти термограммы можно увидеть зоны изменения термографического рисунка в исследуемой области, а именно, молочных желез. Наблюдается сосудистый рисунок не только в области молочных желез, но и на поверхности тела. Таким образом, наличие сосудистого рисунка в области молочных желез не может являться основным диагностическим критерием патологии.

На рисунке 2 представлена трехмерная модель молочной железы, где хорошо визуализируется не только эпицентр патологического изменения (рис. 2 а), но и пораженные участки (рис. 2 б, в), которые не выявляются при ультразвуковой или рентгеновской диагностики. Справа показана температурная шкала в градусах Цельсия. По линиям координат указаны размеры в условных единицах.