

ДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА МИГРАЦИОННУЮ
АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ *GALLUS DOMESTICUS*

С.Д. Чернявских, Нгуен Тхи Тьук, То Тхи Бик Тхуи, И.С. Буковцова
НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

В научной литературе имеется немало работ, посвященных изучению основных этапов фагоцитарного процесса белых клеток крови. Изучены особенности спонтанной и стимулированной разными веществами миграции лейкоцитов при измененных функциональных и патологических состояниях организма [5, 6, 14]. Достаточно полно описана общая картина изменений, происходящих в организме млекопитающих животных и человека при остром перегревании [1, 2, 7, 10]. Имеются работы, в которых сообщается о положительном влиянии высокой температуры на факторы неспецифической резистентности и иммуногенез [8]. Установлено, что ядерные эритроциты также являются клетками, способными к спонтанным локомоциям [12]. Вместе с тем, в научной литературе практически отсутствуют сведения о действии температурного фактора на данный показатель.

В опытах *in vitro* изучали влияние температуры и длительности инкубации на миграционную активность ядерных эритроцитов курицы домашней *Gallus domesticus*. В работе использовали периферическую кровь, взятую путем венопункции у наркотизированных эфиром животных. В качестве антикоагулянта использовали гепарин в количестве 10 ед./мл. Кровь центрифугировали 4 мин при 400 g, отбирали эритроциты и подсчитывали в камере Горяева.

В тесте миграции под агарозой изучали спонтанную локомоционную активность красных клеток крови. За основу был взят классический метод, описанный в работах [4, 13] в модификации [9]. В лунки, вырезанные в агарозном геле, нанесенном на предметное стекло, помещали по 3 мкл суспензии эритроцитов, разведенной изотоническим раствором. Стекла с клетками крови инкубировали в среде с 5% содержанием CO₂ при температурах 22°C, 42°C и 45°C. Длительность инкубации клеток составляла 2, 4, 6 и 8 часов. По окончании инкубационного периода эритроциты фиксировали в течение часа глутаровым альдегидом и окрашивали азур-эозином. Площадь спонтанной миграции клеток измеряли с помощью анализатора изображений «Видео тесТ-Размер» 5.0 (ООО «Микроскоп-Сервис», г. Санкт-Петербург).

Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики с использованием специальных программ на персональном компьютере. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

В результате проведенных исследований установлено, что у кур при температуре 22°C площадь миграции клеток крови изучаемого пула в течение 2-6-ти часовой инкубации практически не изменяется (табл.). Увеличение длительности инкубации до 8 часов способствует повышению миграционной активности эритроцитов на 5.7% по сравнению с 2-х часовой инкубацией при данной температуре.

Таблица

Показатели площади миграции эритроцитов *Gallus domesticus*, мм²

Продолжительность инкубации, ч Температура инкубации, °С	2	4	6	8
22	2.63±0.16	2.66±0.11	2.76±0.21	2.79±0.28 [”]
42	2.61±0.17	2.49±0.11 ^{”*}	2.67±0.15●	2.58±0.21*
45	2.62±0.12	2.52±0.10 ^{”*}	2.57±0.22*	2.59±0.13*

Примечание: достоверность различий по t-критерию Стьюдента (p<0,05):

* – по сравнению с температурой 22°C,

” – по сравнению с клетками, инкубированными 2 часа,

● – по сравнению с клетками, инкубированными 4 часа.

Можно было бы предположить, что температура 42°C, соответствующая температуре тела птиц, будет оптимальной для миграции клеток крови. Однако инкубация эритроцитов курицы при данной температуре приводит к фазовым изменениям показателей площади миграции: через 4 часа инкубации по сравнению с 2 часами значение изучаемого показателя снижается на 4.6%, через 6 часов повышается на 7.2% по сравнению с 4 часами, через 8 часов отмечается тенденция к снижению. Возможно, что при 4-часовой инкубации в условиях температуры 42°C происходят изменения микровязкости и других характеристик структурной организации мембраны эритроцита *Gallus domesticus*, приводящие к инактивации клеточной подвижности [3], через 6 часов инкубации – включаются компенсаторные механизмы [11].

При повышении температуры до 45°C увеличение времени инкубации эритроцитов курицы до 4-8 часов способствует снижению площади локомоций на 1.2-4.0% по сравнению с 2 часами.

При увеличении времени инкубации до 4-х часов наблюдается снижение миграционной активности ядерных эритроцитов при температурах 42°C и 45°C на 6.4% и 4.2% по сравнению с 22°C. Аналогичное изменение данного показателя установлено при 6-8 часовой инкубации.

Таким образом, в условиях *in vitro* с увеличением длительности инкубации миграционная активность ядерных эритроцитов *Gallus domesticus* при температуре 22°C – не изменяется, при температуре 42°C – проявляет фазовый характер, при температуре 45°C – снижается. При увеличении длитель-

ности инкубации с 4-х до 8-ми часов установлено снижение площади локомотий при температурах 42°C и 45°C по сравнению с 22°C.

Использованные источники

1. Ажаев А.Н. Физиолого-гигиенические аспекты действия высоких и низких температур. // Проблемы космической биологии. М.: Наука, 1979. Т. 38. 264 с.

2. Васильев Н.В., Захаров Ю.М., Коляда Т.И. Система крови и неспецифическая резистентность в экстремальных климатических условиях. Новосибирск: Наука, 1992. 257 с.

3. Выборнова И.И., Гольцов А.Н., Епифанов С.Ю. Механизмы воздействия температурных условий и антропогенных химических факторов на функционирование биологических мембран. // Физиология человека. 1994. Т.20. № 6. С. 124-136.

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

5. Ерюхин И.А., Белый В.Я., Вагнер В.К. Воспаление как общебиологическая реакция: на основе модели острого перитонита. Л.: Наука, 1989. 262 с.

6. Козинец Г.И., Высоцкий В.В., Погорелов В.М. Кровь и инфекция. М.: Триада-фарм, 2001. 456 с.

7. Козлов Н.Б. Гипертермия: биохимические основы патогенеза, профилактики, лечения. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1990. 102 с.

8. Прокопенко Л.Г., Яхонтов Ю.Я. Механизм стимуляции иммунного ответа при действии на организм высокой температуры. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1981. №6. С. 62-66.

9. Федорова М.З., Левин В.Н. Спонтанная миграция нейтрофилов крови в смешанной популяции лейкоцитов и ее изменения под влиянием веществ аутоплазмы при различных функциональных состояниях организма. // Клиническая лабораторная диагностика. 2001. Т. 5. С 16-19.

10. Федорова М.З. Функциональные свойства и реактивность лейкоцитов крови при измененных условиях организма, вызванных факторами различной природы: автореф. дис. д-ра. биол. наук. М. 2002. 32 с.

11. Хочачка П., Сомеро Д. Стратегия биохимических адаптаций. М.: Мир, 1977. 398 с.

12. Чернявских С.Д., Федорова М.З., Кует Д.Х. Миграционная активность гемоцитов позвоночных животных при различной температуре. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2011. № 3 (98). вып. 14. С. 150-154.

13. Nelson R.D., Quie P.G., Simmons R.L. Chemotaxis under agarose: a new and simple method for measuring chemotaxis and spontaneous migration of

human polymorphonuclear leukocytes and monocytes. // J. Immunol. 1975. Vol. 115. P. 1650-1656.

14. Fedorova M.Z., Chernyavskikh S.D., Zabinyakov N.A., Pavlov N.A., Zubareva E.V. Comparative evaluation of the locomotion activity of vertebrates' blood cells. // Biological motility. Achievements and perspectives. Pushchino, 2008. P. 212-213.