

ПАРАМЕТРЫ АКТИВНОСТИ ЯДРЫШКОВЫХ ОРГАНИЗАТОРОВ В ЭРИТРОЦИТАХ У ГУСЕЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

В.Н. КАПЛУНОВА,

аспирант кафедры физиологии и хирургии,

А.Н. КВОЧКО (фото),

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и хирургии, Ставропольский ГАУ

А.Ю. КРИВОРУЧКО (фото),

доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии, Ставропольский ГПИ

Ключевые слова: гуси, кровь, эритроциты, ядрышковые организаторы.

Цель и методика исследований

В последние годы внимание учёных привлекают аргирофильные белки, ассоциированные с зонами областей ядрышковых организаторов (ОЯОР), выявляемые с помощью коллоидного серебра.

Ядрышковый организатор представляет собой небольшой участок, содержащий хроматин, который несёт рибосомные гены, сохраняющиеся при исчезновении ядрышка во время клеточного деления в участках определённых хромосом [1, 2].

Изучение зон ядрышковых организаторов позволяет оценить готовность клеток к синтезу 18S- и 28S-классов рибосомальной РНК, имеющей непосредственное отношение к синтезу белка [3]. Оценки белково-синтетической функции эритроцитов гусей методом изучения ОЯОР ранее не проводили, и в литературе отсутствуют сведения по этому вопросу.

Целью настоящей работы явилось изучение параметров активности ядрышковых организаторов эритроцитов гусей в зависимости от возраста и половой принадлежности.

Экспериментальные исследования проводили в 2007-2009 годах в клинике кафедры физиологии и хирургии Ставропольского государственного аграрного университета и в частных фермерских хозяйствах Туркменского района Ставропольского края.

Объектом исследования служили гуси в возрасте одних суток, 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев.

Для выполнения экспериментальной части работы было использовано 36 самок и 36 самцов. У птиц отбирали образцы крови из подкрыльцовой вены, из которых готовили мазки. Проводимые исследова-

ния были направлены на оценку белково-синтетической функции эритроцитов по параметрам активности ядрышковых организаторов по методу В.И. Туриловой с сов. авт. [4] в нашей модификации.

Оцифровку изображений и морфометрические исследования проводили с помощью микротелефотометрической приставки. Для этого с каждого препарата выполняли по 10 цифровых снимков размером 2048x1536 пикселей (JPG, палитра 24 бита) случайно выбранных полей зрения на увеличении 1200 раз. Морфометрические показатели, такие как количество и площадь областей ядрышковых организаторов (в 10 ядрах на каждом снимке), определяли в программе VideoTest Master 4.0 для Windows XP производства АОЗТ «ИСТА» (г. Санкт-Петербург) на IBM-совместимом компьютере согласно рекомендациям Г.Г. Автандилова [5].

Результаты исследований

В первые сутки жизни количество областей ядрышковых организаторов в ядрах эритроцитов гусей зависело от половой принадлежности и было на 24,0% достоверно больше в группе самок по сравнению с группой самцов (табл. 1).

К месячному возрасту количество ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей достоверно увеличивалось у самок (в среднем на 38,0%) по сравнению с первыми сутками жизни. У самок количество единиц ОЯОР в сравнении с особями суточного возраста также достоверно увеличивалось почти на 14,0%. При этом половые различия в количестве ОЯОР так же, как и в суточном возрасте, сохранялись. У самок месячного возраста количество ОЯОР было на 5,0% меньше, чем у самцов.

Таблица 1

Количество ОЯОР в ядрах эритроцитов у гусей разного возраста, шт.

Возраст птиц	Экспериментальные группы	
	самцы, М±m (n=300)	самки, М±m (n=300)
1 сутки	6,22±0,12	8,23±0,14 ^{##}
1 месяц	10,02±0,12 ^{**}	9,55±0,11 ^{**###}
3 месяца	7,90±0,09 ^{**}	7,68±0,08 ^{**}
6 месяцев	11,45±0,11 ^{**}	11,52±0,10 ^{**}
9 месяцев	9,92±0,11 ^{**}	8,92±0,09 ^{**###}
12 месяцев	9,00±0,08 ^{**}	9,10±0,09

Примечание. Статистическая значимость различий с более ранним сроком: * – p<0,05; ** – p<0,01; с самцами одного срока: # – p<0,05; ## – p<0,01.

355017, г. Ставрополь,
пер. Зоотехнический, 12;
тел. 8 (8652) 28-72-01;
e-mail: kvochko@yandex.ru



355037, г. Ставрополь,
ул. Ленина, 417;
тел. 8 (8652) 55-00-49;
e-mail: russakush@yandex.ru

К возрасту 3 месяцев жизни количество ОЯОР в ядрах эритроцитов у самцов гусей достоверно уменьшилось (на 21,0%) по сравнению с месячными гусятами. В группе самок было также отмечено достоверное уменьшение количества ОЯОР (на 19,0%) относительно группы того же пола более раннего возраста. В 3 месяца не выявлено достоверных различий в количестве ОЯОР между самцами и самками гусей.

В 6 месяцев в группе самцов гусей было вновь отмечено достоверное увеличение количества ОЯОР в ядрах эритроцитов на 31,0% относительно 3-месячных самцов. Также произошло достоверное увеличение количества ОЯОР и в группе самок. Оно выросло на 33,0% по сравнению с 3-месячными самками. В возрасте 6 месяцев вновь не было выявлено достоверного полового различия в количестве ОЯОР в ядрах эритроцитов между самцами и самками гусей. Однако в этом возрасте отмечен второй пик количества ОЯОР в ядрах эритроцитов (первый был отмечен в возрасте одного месяца).

У 9-месячных гусей обоих полов вновь так же, как и в возрасте 2 месяцев, отмечено достоверное уменьшение количества ОЯОР в ядрах эритроцитов. У самок оно составило 14,0% в сравнении с группой 6-месячных гусей, а у самок – 23,0%, что более чем в 1,5 раза больше аналогичного уменьшения в группе самцов. При этом вновь, как и в одномесячном возрасте, у гусей появляется чёткая половая зависимость количества ОЯОР. В группе 9-месячных самцов этот показатель составляет на 11,0% больше, чем в группе 9-месячных самок.

В возрасте 12 месяцев зависимость количества ОЯОР от половой принадлежности гусей не отличалась от таковой 6- и 3-месячных гусей – достоверных различий между самцами и самками выявить не удалось. При этом за прошедший период возрастная динамика количества ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей вновь проявила тенденцию к разнонаправленному изменению. Так,

Gooses, blood, erythrocytes, nucleolar organizers (AgNORs).

количество ОЯОР у самцов уменьшилось на 9,0% в сравнении с 9-месячными гусями, у самок же разницы между возрастом 12 и 9 месяцев выявлено не было.

Наибольшее количество единиц ОЯОР в ядрах эритроцитов отмечено в возрасте 6 месяцев у самок гусей, наименьшее – у самцов в возрасте одних суток.

В первые сутки жизни площадь ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей зависела от половой принадлежности и была достоверно больше (на 28,0%) у самок (табл. 2).

К первому месяцу жизни площадь ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей достоверно увеличивалась на 23,0% у самцов по сравнению с первыми сутками жизни. У самок площадь ОЯОР в сравнении с особями суточного возраста достоверно не изменялась. При этом, как и в суточном возрасте, сохранялись половые различия в площади ОЯОР. У самок месячного возраста она была на 11,0 % больше, чем у самцов.

К возрасту 3 месяцев площадь ОЯОР в ядрах эритроцитов у самцов гусей достоверно не изменялась по сравне-

нию с месячными гусятами. В группе самок, напротив, отмечено достоверное уменьшение площади ОЯОР на 17,0% относительно группы более раннего возраста. В 3 месяца не выявлено достоверных различий в площади ОЯОР между самцами и самками гусей.

В 6 месяцев у самцов гусей было отмечено достоверное уменьшение площади ОЯОР в ядрах эритроцитов на 19,0% относительно 3-месячных самцов. Также произошло достоверное уменьшение площади ОЯОР и у самок гусей. Она изменилась на 26,0% по сравнению с 3-месячными самками. В возрасте 6 месяцев вновь выявлено достоверное половое различие в площади ОЯОР в ядрах эритроцитов. Оно составило 12,0% в этой возрастной группе, причём большая площадь ОЯОР была отмечена у самок.

У 9-месячных гусей обоих полов отмечено достоверное увеличение площади ОЯОР в ядрах эритроцитов. У самцов оно составило 13,0% в сравнении с 6-месячными гусями, а у самок – 22,0%, что

почти в 2 раза больше аналогичного увеличения в группе самцов. При этом произошло выравнивание показателя площади ОЯОР при сравнении показателей между самцами и самками, нивелировав половые различия в этом возрасте.

В возрасте одного года зависимость площади ОЯОР от половой принадлежности гусей не отличалась от таковой 9-месячных особей – статистический анализ не выявил достоверных различий. При этом за прошедший период возрастная динамика площади ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей вновь поменяла направление. Так, в обеих экспериментальных группах выявлено достоверное уменьшение значений этого показателя. Площадь ОЯОР у самцов уменьшилась на 32,0% в сравнении с 9-месячными гусями; у самок подобное изменение было несколько меньшим и составило 28,0%.

Наибольшая величина площади ОЯОР в ядрах эритроцитов отмечена в возрасте одного месяца у самок гусей, наименьшая – у самцов в возрасте одного года. Разница в площади ОЯОР между этими группами составила около 45,0%.

Таблица 2

Площадь ОЯОР в ядрах эритроцитов гусей разного возраста, мкм²

Возраст птиц	Экспериментальные группы	
	самцы, M±m (n=300)	самки, M±m (n=300)
1 сутки	0,293±0,009	0,404±0,007 ^{###}
1 месяц	0,382±0,009 ^{**}	0,425±0,011 ^{###}
3 месяца	0,368±0,007	0,356±0,010 ^{**}
6 месяцев	0,297±0,007 ^{**}	0,262±0,008 ^{**###}
9 месяцев	0,343±0,012 ^{**}	0,337±0,011 ^{**}
12 месяцев	0,234±0,008 ^{**}	0,244±0,009 ^{**}

Примечание. Статистическая значимость различий с более ранним сроком: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; с самцами одного срока: # – $p < 0,05$; ### – $p < 0,01$.

Заключение

Таким образом, в результате исследований изучены параметры активности ядрышковых организаторов эритроцитов гусей в постнатальном онтогенезе. Установлено, что в эритроцитах в зависимости от пола и возраста количество ОЯОР составляет от 6 до 12. Площадь ОЯОР в клетках находится в пределах от 0,234±0,008 до 0,425±0,011 мкм².

Литература

- Gallagher Jr. D. S., Davis S. K., De Donato M. [et al.]. A molecular cytogenetic analysis of the tribe Bovine with an emphasis on sex chromosome morphology and NOR distribution // Chromosome Res. 1999. V. 7. № 6. P. 481-492.
- Goessens G. Nucleolar structure // Int. Rev. Cytol. 1984. V. 87. P. 107-158.
- Гахова Н. А. Морфологические и функциональные показатели у птиц в норме и при мочекишлом диатезе : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 23 с.
- Турилова В. И., Смирнова Т. Д., Самойлович М. П., Сухих Т. Р. Функциональная морфология ядрышкообразующих районов хромосом и ядрышек в клетках линии множественной миеломы человека. I. Изменение морфологии и характера серебрения ядрышкообразующих районов хромосом клеточных линий RPM1 8226 и U 266, различающихся по степени дифференцировки, на протяжении 7 сут. после пересева клеток // Цитология. 1998. Т. 40. № 6. С. 536-547.
- Автандилов Г. Г. Компьютерная микротелефотометрия в диагностической гистопатологии. М. : РМАПО, 1996. 256 с.