

УДК 619:616/618

ВЛИЯНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО ФОНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗА У СВИНОК

С. А. УСЕНКО, А. М. ШОСТЯ, А. А. ПОЛИЩУК, В. Г. ЦИБЕНКО,
В. Г. СЛИНЬКО, Л. М. КУЗЬМЕНКО, И. И. СТУПАРЬ

Полтавская государственная аграрная академия,
г. Полтава, Украина

Введение. В течение последних десятилетий накоплено значительное количество экспериментальных данных относительно регулирующего воздействия активных форм кислорода на процессы воспроизводства у животных, находящихся под динамическим контролем прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза.

Анализ источников. Многочисленными экспериментами показано положительное влияние активных форм кислорода на процессы синтеза половых гормонов [1, с. 44] и репродуктивную функцию: созревание половых клеток, оплодотворение, неонатальный и постнатальный период развития сельскохозяйственных животных [5, с. 627; 6, с.25], нарушение эректильной функции [2, с. 331], повреждение ДНК – одной из основных причин гибели зигот, эмбрионов и потомства [3, с. 1385; 4, с. 892].

Установление особенностей и закономерностей формирования прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза у свиней и разработка способов его коррекции могут стать основой для создания методов и способов, направленных на регуляцию их роста и развития.

Цель исследований – установить особенности формирования прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза организма свинок в различные фазы полового цикла.

Материал и методика исследований. В эксперименте использовано 5 клинически здоровых свинок крупной белой породы возрастом 8–9 месяцев и массой тела 120–130 кг, выращенных в условиях экспериментальной базы ИС и АПП НААН.

У них были отобраны образцы крови в период лютеиновой и эстральной фаз полового цикла, в которых исследовали компоненты прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза и гормонального фона.

Образцы крови анализировали по таким показателям:

1. Для определения активных источников кислорода (супероксида) определяли активность ксантиноксидазы.

2. Для оценки уровня перекисного окисления изучали: концентрацию первичных продуктов перекисаации – диеновых конъюгатов сыворотки крови – спектрофотометрически; вторичные продукты перекисного окисления – ТБК-активные соединения (альдегиды и кетоны) – фотоэлектроколориметрически.

3. Повреждение липидных мембран эритроцитов выявляли с помощью теста на перекисную резистентность этих клеток.

4. Для оценки уровня антиоксидантной защиты в образцах крови и тканей определяли:

– активность супероксиддисмутазы – фотометрически по скорости торможения автоокисления адреналина;

– активность каталазы в крови – по количеству преобразованной перекиси Гидрогена за единицу времени;

– концентрацию аскорбиновой и дигидроаскорбиновой кислот в тканях – по количеству озонатов;

– содержание витаминов А и Е в сыворотке крови – модифицированной методикой;

– содержание эстрадиола-17 β и прогестерона в сыворотке крови – радиоиммунологическим методом.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в разные фазы репродуктивного цикла уровень перекисной резистентности эритроцитов в цельной крови свинок был неодинаковым и уменьшался на 35,8 % ($p < 0,05$). Очевидно это связано с ростом количества активных форм Оксигена генерируемых ксантиноксидазой, активность которой возрастала в период эструса на 30 % (табл. 1).

Таблица 1. Показатели прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в крови свинок в разные фазы полового цикла, $M \pm m$ ($n = 10$)

Ксантиноксидаза, мккат /сек·л	Супероксид-дисмутаза, у.е./мл	Каталаза, H_2O_2 /мин·л	Аскорбиновая кислота, мкмоль/л	Витамин Е, мкмоль/л
Лютеальная фаза				
34,40 \pm 3,78	0,727 \pm 0,067	1,74 \pm 0,10	8,89 \pm 0,83	0,32 \pm 0,03
Эстральная фаза				
44,75 \pm 3,21	0,517 \pm 0,079	2,31 \pm 0,10**	17,00 \pm 1,73**	0,509* \pm 0,056

* $p < 0,5$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ сравнительно с показателями лютеальной фазы.

Динамика активности супероксиддисмутазы в этой ткани характеризовалась снижением против лютеиновой фазы во время осеменения (эструс) на 28,9 %. Противоположная динамика установлена для каталазы, а именно рост активности в 1,3 раза во время эструса против лютеиновой фазы.

В плазме крови концентрация аскорбиновой и дигидроаскорбиновой кислот в фазе эструса росла с разной интенсивностью: содержание первой увеличивалось на 91 % ($p < 0,01$), второй – на 211 % ($p < 0,001$).

Содержание витамина Е в период наступления полового возбуждения существенно возрастало – на 27 % ($p < 0,05$).

Концентрация диеновых конъюгатов в крови свинок в период полового возбуждения было выше по сравнению с лютеальной фазой на 47 % ($p < 0,01$) (табл. 2).

Таблица 2. Содержание продуктов перекисного окисления и гормонов в крови свинок в разные фазы полового цикла, $M \pm m$ ($n = 10$)

Диеновые конъюгаты, ммоль/л	ТБК-активные соединения, мкмоль/л	Прогестерон	Эстрадиол-17 β
Лютеальная фаза			
1,94 \pm 0,14	9,16 \pm 1,04	48,85 \pm 3,97	0,19 \pm 0,01
Эстральная фаза			
2,852 \pm 0,202**	17,05 \pm 0,60***	6,76 \pm 0,88***	0,29 \pm 0,02***

* $p < 0,5$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ сравнительно с показателями лютеальной фазы.

В крови свинок содержание ТБК-активных соединений в течение полового цикла в период эструса против лютеиновой фазы возрастало на 90,0 % ($p < 0,001$). Количество этих веществ в крови после инкубации образцов крови в прооксидантном буфере увеличивалось на 31,7 % ($p < 0,001$).

У половозрелых свинок содержание эстрадиола-17 β в сыворотке крови в период эстральной фазы по сравнению с лютеальной фазой увеличивалось на 12,22 %, а прогестерона – уменьшалось на 86,17 %.

Заключение. Таким образом, в крови свинок в период эструса состояние прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза смещается в сторону интенсификации процессов перекисного окисления. Эти изменения, очевидно, обусловлены перестройкой их гормонального фона, а рост количества активных радикалов Оксигена свидетельствует об их ведущей роли в процессах оплодотворения и развития зигот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горожанская, Э. Г. Свободнорадикальное окисление и механизмы антиоксидантной защиты в нормальной клетке и при опухолевых заболеваниях / Э. Г. Горожанская // Клин. лаб. диагн. – 2010. – № 6. – С. 28–44.
2. Agarwal, A. The role of free radicals and antioxidants in reproduction / A. Agarwala, S. Gupta, S. Sikka // Current Opinion in Obstetrics and Gynecology. – 2006. – Vol. 18. – P. 325–332.
3. Kankofer, M. Comparison of antioxidative/oxidative profiles in blood plasma of cows with and without retained fetal placental membranes / M. Kankofer, E. Albera, M. Feldman [et al.] // Theriogenology. – 2010. – Vol. 74. – Issue 8. – P. 1385–1395.
4. Chen, H. Effects of sperm DNA damage on the levels of RAD51 and p53 proteins in zygotes and 2-cell embryos sired by golden hamsters without the major accessory sex glands / H. Chen, S. Liao, M. Cheung, P. Chow, A. Cheung, W. Sum // Free Radical Biology and Medicine. – 2012. – Vol. 53. – Issue 4. – P. 885–892.
5. Tareq, K. Selenium and Vitamin E Improve the In Vitro Maturation, Fertilization and Culture to Blastocyst of Porcine Oocytes. / K. Tareq, Q. Akter, M. Yahia, H. Khandoker // Journal of Reproduction and Development. – 2012. – Vol. 58 – №. 6. – P. 621–628.
6. Tsuji, H. Culture of *In Vitro* Mouse Embryos with Vitamin E Improves Development / H. Tsuji, M. Muranaka // Journal of Reproduction and Development. – 2002. – Vol. 48. – № 1. February. – P. 25–29.