

Литература

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник для вузов / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Мн. : Ураджай, 1997. – 718 с. : ил.
2. Власов, С. А. Динамика стероидных гормонов в крови коров при беременности, родах и в раннем послеродовом периоде : автореф. дисс. ... канд. вет. наук / Власов С. А. – Воронеж, 1985. – 22 с.
3. Глаз, А. В. Стимуляция функции яичников пролонгированными гормональными препаратами : моногр. / А. В. Глаз – Гродно : Издательский отд. ГГМУ, 2000. – 64 с. : ил.
4. Гормоны и воспроизводительная функция сельскохозяйственных животных / А. И. Сергиенко [и др.]. – М. : ВНИИТЭИагропром, 1991. – 47 с.
5. Полянецв, Н. И. Акушерско-гинекологическая диспансеризация на фермах / Н. И. Полянецв. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 174 с.
6. Саченко, О. Н. Экспериментальное бесплодие: эндокринологические аспекты / О. Н. Савченко, Н. А. Арутюнян, М. Г. Степанов. – СПб. : Наука, 1992. – 152 с.
7. Basic & Clinical Endocrinology/ Francis S. Greenspan John D. Baxter. – Norwalk, Conecticut: Appleton & Lange, 1994. – 811 p.
8. Veterinary Reproduction & Obstetrics / Н. Geoffrey [et al.]. – W.B., 1996. – 726 p.

УДК 636.22/.28.082.451

ЭНДОКРИННЫЙ СТАТУС, ЧАСТОТА ОВУЛЯЦИЙ И КАЧЕСТВО ЗАРОДЫШЕЙ У КОРОВ-ДОНОРОВ ЭМБРИОНОВ В ПЕРИОД ВЫЗОВА СУПЕРОВУЛЯЦИИ

Н.И. ГАВРИЧЕНКО, кандидат биологических наук

Г.Ф. МЕДВЕДЕВ, доктор ветеринарных наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Реферат. Изучен эндокринный статус у коров в период гормональной стимуляции суперовуляции. Установлено, что в течение первой половины полового цикла характер изменений гормонального профиля у различных коров неодинаков. Поэтому к началу применения гонадотропина отмечаются различия в эндокринном статусе, что является одной из причин колебаний в числе и качестве овуляций. Введение ФСГ в небольших дозах в начале полового цикла с последующим применением общепринятой схемы гормональной обработки коров-доноров эмбрионов стабилизирует эндокринную функцию яичников и других желез и способствует увеличению частоты овуляций.

Ключевые слова: коровы-доноры, эндокринный статус, частота овуляций, качество зародышей.

Введение. При проведении трансплантации зародышей и стимуляции многоплодной беременности у крупного рогатого скота нередко не получают ожидаемых результатов. Причиной этому чаще всего является низкая эффективность гормональной стимуляции суперовуляции. Обусловлено это индивидуальными особенностями высокопродуктивных животных или нарушением эндокринного статуса до нача-

ла или в процессе обработки [1, 5].

Проявление индивидуальных особенностей в реагировании на введение экзогенных гормонов у коров отчасти связано с тем, что в первые дни после овуляции, когда начинает формироваться жёлтое тело, секреция и выделение прогестерона неустойчивы [3, 7]. Секреция эстрадиола сильно колеблется по дням, что зависит от времени начала развития новых полостных фолликулов, образования доминантного фолликула и его атрезии. Колеблется и содержание ФСГ [6]. Начало гормональной обработки с целью вызова суперовуляции (или ограниченной полиовуляции) обычно приурочивается к 8-12-му дню (чаще к 10-му дню), когда наблюдается новая (вторая) волна роста фолликулов. Однако такое совпадение достигается не у всех животных. У многих из них в течение полового цикла отмечается только две волны роста фолликулов [6, 7]. В таких случаях старт стимуляции суперовуляции может не совпасть с активизацией фолликулогенеза в яичниках, и результативность гормональной обработки будет снижена. Поэтому необходимо более глубокое изучение гормонального профиля животного, чтобы точнее выбирать оптимальное время начала стимуляции суперовуляции, а при необходимости произвести соответствующую коррекцию эндокринного статуса.

Цель данного исследования – эндокринный статус, частота овуляций и качество зародышей у коров-доноров эмбрионов в период вызова суперовуляции.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели проведено два опыта. В первом опыте изучена динамика половых гормонов, кортизола, инсулина, пролактина и тиреоидных гормонов в крови коров в период гормональной стимуляции суперовуляции. Использовано 5 коров, принадлежащих РУП «Учхоз БГСХА». Удой за первую лактацию колебался от 4876 до 6675 кг молока с содержанием жира 3,73-4,14 %, за вторую лактацию – от 5476 до 7254 кг молока жирностью 3,71-3,92 %. Воспроизводительная способность подопытных животных была удовлетворительной. Сервис-период изменялся по годам в пределах 56-128 дней; количество осеменений на оплодотворение – от 1-2-х до 3-4-х.

У всех животных инъекцией простагландина синхронизировали половую охоту, и на 10-й день стимулированного полового цикла начинали обработку препаратом ФСГ-П (США) по четырёхдневной схеме для вызова суперовуляции. Доза гонадотропина – 42 мг. Простагландин вводили на 3-й день от начала обработки. Осеменяли животных трижды в течение охоты. Извлекали зародышей на 7-й день.

Перед началом синхронизации половой охоты и затем до наступления охоты ежедневно в течение 22-х дней, вплоть до извлечения зародышей, у животных брали кровь из яремной вены, получали сыворотку

и хранили её до момента исследования. Содержание гормонов определяли радиоиммунным способом.

Во втором опыте испытана модифицированная схема вызова суперовуляции, разработанная на основании данных предыдущего опыта и более ранних исследований [2, 4], а также результатов работ других авторов [8]. В дополнение к стандартной схеме обработки на 3-й и 4-й дни синхронизированного полового цикла вводили по 2,5 мг ФСГ. В опыте использовали коров чёрно-пёстрой породы продуктивностью 4-4,5 тыс. кг молока за лактацию. Обычно применяли поочередно общепринятую и модифицированную схемы обработки. Стандартная схема использована 8 раз (II группа), модифицированная – 5 раз (I группа).

До начала гормональной обработки (10-ый день цикла), перед первым осеменением и на 4-5-ый день после осеменения у всех животных брали образцы крови для исследования. Содержание гормонов определяли в сыворотке крови радиоиммунным способом. Извлечение зародышей проводили на 7-й день. Реакцию на обработку оценивали по числу овуляций и жёлтых тел в яичниках, количеству и качеству извлеченных эмбрионов.

Результаты экспериментов и их обсуждение. В первом опыте установлено, что уровень половых гормонов и инсулина в сыворотке крови коров-доноров эмбрионов (табл. 1) существенным образом изменялся в течение 10-ти дней полового цикла, а также в период стимуляции суперовуляции и в последующие 7 дней после охоты и осеменения. Содержание прогестерона в целом увеличивалось до начала гормональной обработки животных. Однако это увеличение не носило строго линейного характера и не было стабильным. На 4-й и 8-й день полового цикла отмечалось падение уровня гормона.

Содержание эстрадиола увеличивалось более или менее стабильно до 6-го дня цикла, а на 7-й день резко снижалось. К 10-му дню уровень прогестерона достигал максимума (3,79 нг/мл), а уровень эстрадиола после подъёма на 8-й день несколько снизился.

Следовательно, наиболее критическими в отношении лютеальной функции яичников оказались 4-й и 8-й дни полового цикла. В это время отмечено снижение и уровня инсулина, который в большой мере определяет углеводный обмен в организме. Полученные данные позволяют предположить, что первая волна роста фолликулов начиналась после 2-3-го дня, а к 4-му дню уже имелся доминантный фолликул, который и определил значительное повышение уровня половых гормонов в последующие 2-3 дня. После его атрезии следовало кратковременное падение уровня эстрадиола, а затем прогестерона.

Следует отметить, что такое изменение уровня половых гормонов характерно не для всех животных. Из пяти коров у двух на 2-4-й дни

Таблица 1

Динамика инсулина и половых гормонов в крови коров-доноров эмбрионов
в период вызова суперовуляции

Дни исследования крови	Прогестерон, нг/мл		Эстрадиол, пг/мл		Инсулин, мкед/мл		
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$m_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$m_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$m_{\bar{X}}$	
До синхронизации охоты	0,71	0,18	206	85	6,5	1,7	
Дни цикла:	0	0,40	0,20	169	85	3,0	1,6
	1	0,57	0,24	198	84	7,2	2,6
	2	0,49	0,33	248	143	3,7	0,9
	3	1,52	0,86	217	85	10,6	5,6
	4	0,57	0,36	293	98	2,8	0,7
	5	1,08	0,33	249	109	2,8	1,1
	6	1,92	0,85	412	65	3,2	0,8
	7	1,30	0,47	54	20	1,4	0,7
	8	0,63	0,31	340	149	1,0	0,9
	9	2,07	1,03	315	220	3,6	2,6
ФСГ	10	3,79	3,17	274	68	4,1	1,4
ФСГ	11	1,66	0,60	230	205	4,5	1,5
ФСГ+ ПГ	12	1,16	0,64	198	129	4,0	1,6
ФСГ	13	0,40	0,21	250	112	6,2	4,1
(Охота)	0	0,00	0,00	122	68	1,5	0,8
	1	0,08	0,05	348	241	6,4	2,8
	2	0,05	0,03	101	24	1,1	0,6
	3	0,56	0,24	306	141	2,6	2,1
	4	0,87	0,43	126	83	4,1	1,6
	5	3,27	1,83	213	108	2,6	1,3
	6	1,27	0,61	205	155	3,2	1,2
(Извлечение)	7	2,67	1,79	251	135	5,5	3,9

полового цикла уровень прогестерона был низким (до 0,4 нг/мл), а у остальных – колебался от 0 до 2,1 нг/мл. Большие индивидуальные колебания содержания прогестерона и эстрадиола обусловили очень высокий коэффициент изменчивости в это время.

Уровень кортизола (табл. 2), который также играет важную роль в механизме нейрогуморальной регуляции полового цикла, существенно увеличивался на 2-3-й дни цикла (до 17,7-18,7 нг/мл), а затем снижался до 5,2 нг/мл на 6-й день. Уровень пролактина в это время, напротив, был более высоким. Содержание трийодтиронина изменялось слабо.

Полученные данные указывают на то, что в течение первой половины полового цикла гормональный профиль у разных коров различен. Возможно, это связано с различиями в уровне секреции и выделения гонадотропинов. К началу общепринятого срока стимуляции гормональный статус животных оказывается различным, что, по-нашему мнению, обуславливает различия в получаемых результатах. Подтверждением этого являются следующие данные: величина коэффициентов линейного увеличения (регрессии) содержания прогестерона по дням исследования (от 0 до 10-го дня) и эстрадиола (от 0 до 6-го дня), а так-

же коэффициента снижения кортизола с 3-го по 6-й день прямо коррелировала с числом жёлтых тел в яичниках, а также с числом извлеченных зародышей ($P < 0,05$).

Таблица 2

Динамика кортизола, пролактина и триодтиронина в крови коров-доноров эмбрионов в период вызова суперовуляции

Дни исследования крови	Прогестерон, нг/мл		Эстрадиол, пг/мл		Инсулин, мкед/мл	
	\bar{X}	$\pm m\bar{x}$	\bar{X}	$\pm m\bar{x}$	\bar{X}	$\pm m\bar{x}$
До синхронизации охоты	15,8	5,0	194	90	0,41	0,04
Дни цикла: 0	16,4	4,9	326	143	0,42	0,09
1	9,6	4,2	318	96	0,37	0,14
2	17,6	8,6	138	61	0,50	0,05
3	18,7	5,0	418	219	0,51	0,05
4	13,7	6,1	109	72	0,47	0,10
5	10,0	4,5	347	123	0,46	0,07
6	5,2	1,8	577	64	0,46	0,08
7	8,1	3,1	433	168	0,39	0,07
8	10,0	5,7	410	64	0,43	0,07
9	13,9	6,5	450	114	0,44	0,07
ФСГ 10	10,9	4,6	423	79	0,49	0,10
ФСГ 11	7,7	3,2	312	129	0,41	0,15
ФСГ+ ПГ 12	7,7	2,8	327	77	0,46	0,11
ФСГ 13	15,2	7,5	281	111	0,51	0,14
(Охота) 0	23,0	6,5	213	118	0,36	0,12
1	14,7	6,6	378	111	0,54	0,09
2	12,9	8,1	399	67	0,25	0,08
3	14,1	3,2	331	116	0,39	0,09
4	11,2	5,1	174	91	0,50	0,18
5	9,7	4,7	424	135	0,47	0,07
6	5,0	3,8	487	76	0,50	0,22
(Извлечение) 7	9,1	3,4	65	65	0,38	0,09

Если же в начале полового цикла применить экзогенный гонадотропин, то можно достигнуть в определённой мере синхронизации процесса фолликулогенеза, а, следовательно, обеспечить целенаправленное изменение эндокринного статуса животного в течение нескольких дней (возможно недели). Эту гипотезу подтверждает динамика гормонов в период стимуляции суперовуляции. Так, после начала применения животным гонадотропина (ФСГ) содержание прогестерона прогрессирующе уменьшалось (особенно после инъекции простагландина), а после охоты – увеличивалось.

Уровень эстрадиола возрастал в период охоты и на следующий день (предовуляционный пик). Содержание кортизола после инъекции простагландина резко увеличивалось до начала охоты, а затем постепенно уменьшалось. В день извлечения зародышей уровень кортизола заметно повысился, а пролактина, напротив, – снизился. Отмечено

также уменьшение содержания трийодтиронина. Данные изменения могли быть связаны с изменением режима кормления и хирургическими манипуляциями с животными в этот день.

Более стабильные и типичные изменения гормонального статуса у животных в дни, предшествующие извлечению эмбрионов, оказали благоприятное влияние на их качество. Так, содержание прогестерона в крови подопытных коров с 4-го по 7-й день положительно коррелировало с числом зародышей отличного и хорошего качества ($r=0,25$, $P>0,25$) и отрицательно – с числом отстающих в развитии ($r=-0,48$, $P<0,05$).

Во втором опыте (табл. 3) применение небольших доз ФСГ в начале полового цикла оказало заметное влияние на гормональный статус подопытных животных. Особенно заметны были изменения в динамике прогестерона. Так, на 10-й день цикла, т. е. перед началом применения основной дозы ФСГ, уровень гормона был заметно выше, чем в контроле, а на 4-5-й дни после осеменения различие оказалось ещё более значительным. Однако ввиду больших индивидуальных колебаний гормона различие недостоверно ($P>0,05$). В эти дни у коров опытной группы было выше содержание кортизола, эстрадиола и трийодтиронина.

Таблица 3

Гормональный профиль коров-доноров эмбрионов в период вызова суперовуляции

Показатели	Группа	(10-й день цикла)		Перед первым осеменением		На 4-5-ый день после осеменения	
		$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$
Инсулин, мкед/мл	I	1,26	0,64	2,83	1,93	0,98	0,97
	II	2,39	1,31	0,44	0,43	0,73	0,68
Эстрадиол, пг/мл	I	72,6	9,1	135,2	21,9	98,4	19,4
	II	54,7	18,9	124,8	28,9	71,7	4,9
Кортизол, нг/мл	I	1,1	0,6	5,1	1,0	4,1	2,2
	II	1,8	1,1	5,4	3,1	2,8	1,4
Тироксин, нг/мл	I	45,3	7,7	41,9	8,0	29,4	4,5
	II	31,2	2,3	32,4	3,7	31,7	2,3
Трийодтиронин, нг/мл	I	0,64	0,10	0,68	0,10	0,72	0,16
	II	0,66	0,03	0,66	0,18	0,53	0,08
Прогестерон, нг/мл	I	0,96	0,60	0,01	0,01	10,40	8,80
	II	0,53	0,06	0,01	0,01	0,70	0,30

Примечание: I – опытная группа, II – контрольная группа

Таким образом, введение в начале цикла небольших доз ФСГ повышает гормональную активность половых желез и других эндокринных органов и стимулирует ряд физиологических функций в организме и как результат – увеличение числа овулирующих фолликулов ($14,6 \pm 3,4$ в опыте и $11,4 \pm 2,0$ в контроле).

Выводы. У молочных коров в первую половину полового цикла (к началу общепринятого срока стимуляции полиовуляции) гормональный профиль у животных различный. Это обуславливает различия в получаемых результатах. Более стабильные и типичные изменения гормонального статуса у животных в дни, предшествующие извлечению зародышей, оказывают благоприятное влияние на их качество. Так, содержание прогестерона на 4-7-ой дни после осеменения положительно коррелировало с числом зародышей отличного и хорошего качества ($r=0,25$, $P>0,05$) и отрицательно – с числом отстающих в развитии зародышей ($r=-0,48$, $P<0,05$). Величина коэффициентов линейного увеличения (регрессии) содержания прогестерона по дням исследования (от 0 до 10-го дня) и эстрадиола (от 0 до 6-го дня), а также коэффициентов снижения кортизола с 3-го по 6-й день прямо коррелировала с числом овуляций и жёлтых тел в яичниках, а также числом извлеченных зародышей ($P<0,05$).

Литература

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Мн. : Ураджай, 2001. – 869 с.
2. Гавриченко, Н. И. Эффективность использования ФСГ в начале полового цикла при стимуляции многоплодия и вызове суперовуляции у коров / Н. И. Гавриченко, Г. Ф. Медведев // Сельскохозяйственная биотехнология : материалы 2-ой междунар. науч.-практ. конф. (3-6 дек. 2001 г.). – Горки, 2002. – С. 370-372.
3. Канатбаев, С. Г. Уровень суперовуляции, качество и приживляемость эмбрионов в зависимости от гормонального профиля крови коров-доноров эмбрионов мясных пород : автореф. дис... канд. биол. наук / Катанбаев С. Г. – Дубровицы, 1995. – 28 с.
4. Влияние инъекций ФСГ в начале полового цикла на эффективность вызова суперовуляции у коров-доноров эмбрионов / Г. Ф. Медведев [и др.] // Научные основы интенсивного развития животноводства : тез. докл. Междунар. конф., посвящ. 155-летию БСХА и 65-летию ЗИФ. – Горки, 1995. – С. 52.
5. Технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве: методические рекомендации / сост. : Будевич И. И. и др. ; БелНИИЖ. – Жодино, 1996. – 34 с.
6. Follicle Selection in Monoovular Species / O. J. Ginther [et al.] // *Biology of Reproduction*. – 2001. – Vol. 65. – P. 638-647.
7. A model of follicular development and ovulation in sheep and cattle / Т. К. Soboleva [et al.] // *Animal Reproduction Science*. – 2000. – Vol. 58. – P. 45-57.
8. Turman, E. I. Multiple births in beef cows treated with equine gonadotropin (PMS) and chorionic gonadotropin (HCG) / E. I. Turman, D. B. Laster, R. E. Renbarger // *J. Anim. Sci.* – 1971. – Vol. 32. – №5. – P. 962-967.