

УДК 636.1.053:612.43

ГОРМОНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ У ЖЕРЕБЯТ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

А. В. ШИЛОВ

(Кафедра коневодства)

В целях изучения функциональной активности гонад, коры надпочечников, щитовидной железы у жеребят радиоиммунологическим методом определяли содержание эстрадиола-17 β , кортизола, трииодтиронина и тироксина в сыворотке крови от рождения до 6-месячного возраста.

Огромную роль в обеспечении жизненных функций организма играют нейроморальные факторы. Становление гормональной регуляции происходит в процессе эмбриогенеза. По мере развития беременности плод наряду с эндокринными железами матери становится важным источником гормонов. К концу пренатального периода гонады, кора надпочечников, щитовидная железа плода характеризуются высокой функциональной активностью, что подтверждается наличием большой разницы в уровнях эстрогенов [10], кортизола [15], тиреоидных гормонов в артериальной и венозной крови пуповины [12]. Содержание женских стероидных половых гормонов в плазме плода выше, чем в материнской, а в плазме маточной вены кобыл выше, чем в плазме периферической крови [6]. Гонады плода продуцируют также дегидроэпиандростерон, который в плаценте подвергается метаболизму до эстрогена, эстрадиола-17 β и, возможно, эквиллина [16].

Биосинтез эстрогенов осуществляется при фетоплацентарном взаимодействии [16]. Для гормонов щитовидной железы и коры надпочечников плацента кобыл (эпителиохориального типа) почти непроницаема. В опытах с введением мечено-

го кортизола плацентарная передача его в обоих направлениях не превышала 6 % к скорости прохождения фетальной продукции [15]. Нарушение плацентарного барьера, в результате которого плод теряет тироксин, рассматривается как одна из причин гипотиреозидизма жеребят в пренатальный период [12].

Гормоны, секретируемые плодом, имеют важное значение для нормального протекания беременности, своевременного наступления родового акта и адаптации организма новорожденных жеребят к условиям внематочной среды. Наличие мужских половых гормонов необходимо для формирования гениталий мужского пола при половой дифференцировке организма. Андрогены, секретируемые семенниками плода, детерминируют функционирование центров преоптической области гипоталамуса и секрецию гонадотропных гормонов [4]. Гормоны щитовидной железы регулируют клеточную дифференциацию, особенно высокоспециализированных тканей нервной системы, индуцируют такие многообразные процессы, как образование миелина, метаболизм кетонов мозга, развитие мускульно-скелетной системы. При гипофункции щитовидной железы на ранних стадиях развития плода у новорожденного жеребенка не

может установиться нормальное дыхание, в более поздние сроки нарушается координация движений, отсутствует рефлекс сосания [12]. Нарушение окостенения эпифизов трубчатых костей и созревания хрящей может проявиться через несколько недель после наступления периода гипотиреоидизма. Экспериментальным путем установлено, что при гонадэктомии плодов на 8-м месяце развития беременность сохранялась до полного срока, но сильно уменьшались уровни эстрогенов в крови кобыл, схватки при родах были слабыми вследствие снижения синтеза простагландинов, жеребята рождались недоразвитыми [16].

Конец внутриутробного развития, рождение и необходимость адаптации к совершенно новым условиям внешней и внутренней среды, смена характера функционирования всех систем организма (дыхания, пищеварения, выделения и т. д.) обуславливают значительные эндокринные изменения в неонатальный период, намного большие, чем в любую другую стадию онтогенеза. Имеются сведения о тесной связи между концентрацией эстрогенов [2, 3], кортизола [18], тироксина [7] в крови новорожденных телят и естественной резистентностью, абсорбционной способностью кишечника и адаптацией. Однако данные о гормональном статусе новорожденных жеребят в отечественной литературе отсутствуют. В связи с этим нами изучалась функциональная активность эндокринных желез у жеребят в ранний постнатальный период.

Методика

Опыт проводили на 23 жеребятах русской рысистой породы в конном заводе «Культура» Воронеж-

ской области с мая по декабрь 1988 г. У жеребят пункцией яремной вены сразу после рождения, через 1, 3, 6, 11, 16, 30, 90 и 180 сут брали образцы крови, у 6 жеребят — пробы артериальной и венозной крови из пуповины при рождении. Полученную сыворотку транспортировали в жидком азоте, затем переносили в морозильную камеру ($t = -25^{\circ}\text{C}$), где хранили до исследования.

О функциональной активности коры надпочечников судили по уровню кортизола в сыворотке крови, гонад — по содержанию эстрадиола-17 β , щитовидной железы — по концентрации трийодтиронина и тироксина. Концентрацию гормонов определяли радиоиммунологическим методом с помощью наборов СТЕРОН-Е₂-¹²⁵I, СТЕРОН-К-¹²⁵I, рيو-Т₃-ПГ, рيو-Т₄-ПГ (Институт биоорганической химии АН БССР).

Поскольку содержание гормонов в сыворотке крови у жеребчиков и кобылок не различалось, данные обрабатывали вместе. В биометрическую обработку были включены значения показателей клинически здоровых жеребят.

Результаты

Полученные результаты (табл. 1) свидетельствуют о высокой функциональной активности половых желез, коры надпочечников, щитовидной железы у жеребят к моменту рождения.

Чрезвычайно высокая концентрация эстрадиола-17 β в артериальной крови пуповины (128 пг/мл) указывает на увеличение количества этого наиболее активного эстрогенного гормона. Физиологическое значение высоких уровней эстрадиола-17 β в фетоплацентарной циркуляции связано с их ролью в осуществлении родового акта. Повыше-

Таблица 1

Концентрация гормонов в сыворотке крови пуповины жеребят при рождении

Показатель	Пуповина		Яремная вена
	артериальная кровь	венозная кровь	
Эстрадиол-17 β , пг/мл	12 800,0 \pm 1300,0	2660,0 \pm 580,0	2780,0 \pm 230,0
Кортизол, нг/мл	192,0 \pm 53,0	138,0 \pm 21,0	213,0 \pm 49,0
Триодтиронин, нг/мл	46,4 \pm 6,3	62,7 \pm 2,2	80,2 \pm 9,7
Тироксин, нг/мл	810,0 \pm 55,0	729,0 \pm 42,0	843,0 \pm 31,0

ние содержания эстрадиола-17 β приводит к увеличению синтеза простагландина F_{2 α} , который усиливает чувствительность матки и совместно с окситоцином вызывает ее ритмичные сокращения, обеспечивающие рождение жеребенка [6]. Кроме того, эстрадиол-17 β воздействует на скорость кровотока в матке и плаценте, в результате увеличивается трансплацентарная передача необходимых элементов новорожденному жеребенку [17]. Концентрация эстрадиола-17 β в венозной крови пуповины и яремной вены сразу после рождения жеребенка также очень высокая (соответственно 2660 и 2780 пг/мл).

Содержание кортизола в сыворотке крови пуповины и яремной вены было высоким и характеризовалось большой индивидуальной изменчивостью (С_v 21,8—61,0 %). Возможно, активация гипофизарно-адреналовой системы плода, сопровождающаяся повышением синтеза кортикостероидов, является, как и у овец, одним из механизмов, вызывающих наступление родов у кобыл [15, 16]. Известно, что резкое увеличение содержания фетального кортизола у ягнят индуцирует активацию плацентарных энзим-систем, которые превращают прогестерон в эстрогены [9]. Это предположение подтверждается тем, что в отдельных случаях удавалось вызвать досрочные роды

у верховых кобыл и пони путем использования синтетических глюкокортикоидов (дексаметазона) [5, 8]. Высокие уровни кортизола в крови новорожденных жеребят являются ответной реакцией на стресс при родах и обуславливают возможность их адаптации к условиям внешней среды [1].

Важную функцию терморегуляции организма, обеспечивающую способность новорожденного жеребенка приспособляться к температурным условиям внеутробной среды, выполняют тиреоидные гормоны. Причем в терморегуляции триодтиронин в 3 раза активнее тироксина. Щитовидная железа секретирует незначительное количество триодтиронина, а около 80 % его образуется в результате метаболизма тироксина [12]. У подопытных жеребят концентрация триодтиронина в сыворотке венозной крови пуповины была на 16,3 нг/мл выше, чем в артериальной. По нашему мнению, это свидетельствует об интенсивном образовании данного гормона из тироксина, уровень которого в сыворотке венозной крови на 81 нг/мл ниже, чем в артериальной. В крови яремной вены жеребят сразу после рождения содержание триодтиронина составляло 80,2 нг/мл, тироксина — 843,0 нг/мл, или было более чем в 50 раз выше, чем у взрослых лошадей. Высокие уровни тиреоид-

Концентрация гормонов в сыворотке крови жеребят от рождения до 6-месячного возраста

Возраст, сут	Эстрадиол-17 β , пг/мл	Кортизол	Триодтиронин	Тироксин
		нг/мл		
Сразу после рождения	2500 \pm 450	196,00 \pm 40,00	57,00 \pm 9,60	940,0 \pm 120,0
1	1290 \pm 200	2,22 \pm 0,60	6,94 \pm 0,74	215,9 \pm 21,0
3	608 \pm 40	1,16 \pm 0,33	6,24 \pm 0,86	175,1 \pm 20,0
6	476 \pm 19	1,42 \pm 0,33	2,88 \pm 0,18	96,4 \pm 7,9
11	441 \pm 25	1,14 \pm 0,40	1,96 \pm 0,21	54,8 \pm 7,3
16	405 \pm 16	0,66 \pm 0,33	1,84 \pm 0,14	36,8 \pm 3,8
30	358 \pm 24	0,30 \pm 0,11	1,08 \pm 0,06	33,0 \pm 2,3
90	271 \pm 23	0,32 \pm 0,22	1,09 \pm 0,11	31,7 \pm 2,6
180	321 \pm 18	4,19 \pm 0,86	0,66 \pm 0,06	38,0 \pm 2,2

ных гормонов свидетельствуют о повышении функциональной активности щитовидной железы, вызванном усиленным освобождением тиреотропинрилизинг гормона и тиреостимулирующего гормона гипофиза в ответ на низкие температуры внematочной окружающей среды [12].

Данные о динамике содержания изучаемых гормонов в сыворотке крови жеребят от рождения до 6-месячного возраста приведены в табл. 2.

Уровень эстрадиола-17 β был наиболее высоким при рождении. В течение первых суток концентрация уменьшилась в 2 раза, через 3 сут — в 4 раза по сравнению с первоначальной. В последующем продолжалось ее постепенное снижение, а в 6-месячном возрасте она несколько повысилась в связи с началом полового созревания.

Функциональная активность коры надпочечников также была наиболее высокой сразу после рождения. Концентрация кортизола в сыворотке крови новорожденных жеребят колебалась от 60 до 565 нг/мл и в среднем по группе составляла 196 нг/мл. К концу первых суток она резко снижалась — до

2,22 нг/мл (почти в 90 раз). Некоторые исследователи связывают высокие уровни кортикостероидов в крови после рождения с повышением проницаемости клеток тонкого кишечника для иммунных белков молозива [11, 14, 18]. Известно, что абсорбция молозивных иммуноглобулинов эпителиальными клетками тонкого кишечника у жеребят наиболее высокая в течение 1-го часа после рождения, затем она постепенно уменьшается и полностью прекращается через 24 ч [13]. Через 3 дня концентрация кортизола снижалась до 1,16 нг/мл и в дальнейшем оставалась низкой. У 6-месячных жеребят содержание кортизола в крови повышалось до 4,19 нг/мл ($P < 0,001$).

Для новорожденных жеребят характерна большая потенциальная секреторная способность коры надпочечников, что проявляется при некоторых патологических состояниях. Так, у слаборожденного жеребенка в 3-дневном возрасте концентрация кортизола увеличилась до 9,19 нг/мл, т. е. в 8 раз больше нормы, в том же возрасте у жеребенка с бронхопневмонией — до 5,21 (в 4,5 раза), с желудочно-ки-

шечным расстройством — до 4,11 нг/мл (в 3,5 раза). В месячном возрасте у жеребенка, заболевшего бронхопневмонией, уровень кортизола в сыворотке крови превышал данный показатель у здоровых жеребят в 54 раза (16,1 нг/мл).

Жеребята по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных рождаются с более развитой нервной системой, они отличаются высокими степенью нейромускульной подвижности и координации, способностью к терморегуляции и пренатальной и постнатальной скоростью роста, особенно мускульно-скелетной системы. Содержание тиреоидных гормонов в крови новорожденных жеребят было в десятки раз выше, чем у других видов сельскохозяйственных животных. Сразу после рождения концентрация тироксина в среднем по группе составляла 940 нг/мл, триодтиронина — 57,0 нг/мл. К концу первых суток уровень тироксина снижился в 4 раза и постепенно уменьшался до конца опыта. Концентрация триодтиронина резко падала в течение первых суток (в 8 раз), до 3-го дня сохранялась на уровне 6—7 нг/мл и постепенно снижалась до 6-месячного возраста.

Отношение содержания тироксина к содержанию триодтиронина сразу после рождения составляло 16,4, до 3-месячного возраста оно находилось на уровне 30, а в 6 мес увеличивалось до 57, т. е. у новорожденных жеребят доля триодтиронина в крови была наиболее высокой.

Выводы

1. Установлена высокая функциональная активность половых желез, коры надпочечников, щитовидной железы у жеребят к моменту рождения.

2. Содержание эстрадиола-17 β ,

кортизола, триодтиронина и тироксина в сыворотке крови жеребят наиболее высокое сразу после их рождения, в течение первых суток оно резко снижается и продолжает постепенно уменьшаться до 6 мес.

3. Данные о содержании гормонов в крови жеребят могут быть использованы в качестве клинических показателей физиологической нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шамберев Ю. Н., Эпштейн Н. А., Нетеса Ю. И. и др. Влияние нагрузки АКТГ на эндокринную систему и обмен веществ холмогорского скота разного возраста. — Докл. ТСХА, 1976, вып. 220, с. 25—29. — 2. Эдель К. Е. Гормональный профиль и его связь с ростом, развитием, естественной резистентностью телят в ранний постнатальный период. — Автореф. канд. дис. М., 1986. — 3. Эпштейн Н. А., Эдель К. Е., Шайдуллин Н. Т., Баранова О. К. Влияние перорального введения эстрадиол-валерианата и прогестерона на клинические показатели и иммунологический статус новорожденных телят. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 5, с. 193—196. — 4. Юдаев Н. А., Покровский Б. В., Протасова Т. Н. Механизм действия гормонов. — Биохимия гормонов и гормональной регуляции. М.: Наука, 1976, с. 326—373. — 5. Alm C. S., Sullivan J. J., First N. L. — J. Reprod. Fert. (Suppl.), 1975, N 23, p. 637—640. — 6. Barnes R. J., Nathanielsz P. W., Rossdale P. D. et al. — J. Reprod. Fert. (Suppl.), 1975, N 23, p. 617—623. — 7. Boyd J. W., Hoog R. A. — J. Comp. Pathol., 1981, vol. 91, N 2, p. 193—209. — 8. First N. L., Alm C. S. — J. Anim. Sci., 1977, vol. 44, p. 1072—1075. — 9. Flint A. P. F., Ricketts A. P., Craig V. A. — Animal Reprod. Sci., 1979, vol. 2, p. 239—251. — 10. Ganjam V. K., Kenney R. M., Flickinger G. — J. Reprod. Fert. (Suppl.), 1975, N 23, p. 441—447. — 11. Halliday R. — J. Endocrinol., 1959, vol. 18, p. 56—66. — 12. Irvine C. H. G. — Equine veter. J., 1984, vol. 16, N 4, p. 302—306. — 13. Jeffcott L. B. — Equine veter. J., 1974, vol. 6, N 3, p. 109—115. — 14. Nathanielsz P. W., Comline R. S., Silver M., Paisey R. B. —

J. Reprod. Fert. (Suppl.), 1972, N 16, p. 39—59.— 15. *Nathanielsz P. W., Rosedale P. D., Silver M., Comline R. S.*— J. Reprod. Fert. (Suppl.), 1975, N 23, p. 625—630.— 16. *Pashen R. L.*— Equine veter. J., 1984, vol. 16, N 4, p. 233—238.—

17. *Rosenfeld C. R., Worley R. J.*— Am. J. Obstet. Gynec., 1978, vol. 130, p. 385—390.— 18. *Stott G. H.*— J. Dairy Sci., 1980, vol. 63, p. 681—688.

Статья поступила 28 апреля 1990 г.

SUMMARY

The content of estradiole-17 β , cortisol, triiodothyronine and thyroxine in blood serum of foals of Russian trotting breed from birth to 6 months of age was studied using radio-immunological technique. The data obtained can be used as clinical indicators of physiological standard.