

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ СТАТТІ

УДК 619: 636.22/.28.084: 612.647

АЛЕХИН Ю.Н., д-р вет. наук

ПРИГОРОВОДА О.В., соискатель

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, Россия
exterapi@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ НА ВНУТРИУТРОБНОЕ РАЗВИТИЕ ПЛОДА

В статье показано, что антенатальное развитие крупного рогатого скота характеризуется неравномерным изменением длины и массы тела. Наиболее активное наращивание массы тела плода наблюдается в течение 4, 7 и 8 месяцев, а его длины – 3, 4, 6 и 7 месяцев развития. С 3 по 6 месяцы имеет место диспропорция размеров тела. На процессы развития плода оказывает существенное влияние кормление стельных коров. Наиболее актуальным является критический период, в течение которого наблюдается выраженное торможение как размеров, так и массы тела плодов – это 5-й месяц беременности. При нарушениях кормления холостых коров и сохранении их в течение всей стельности в большинстве случаев возникает симметричная гипотрофия, а при наличии негативного алиментарного фактора во второй половине беременности чаще регистрируется ассиметричная.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, плод, внутриутробное развитие, кормление.

Постановка проблемы. В формировании нозологического профиля болезней новорожденных и растущего молодняка ведущая роль принадлежит перинатальной патологии, наиболее распространёнными формами проявления которой являются антенатальная гипоксия, гепатопатии, гипотрофия и интранатальная асфиксия [1, 2].

Перинатальная патология у плода и новорожденного крупного рогатого скота молочных и мясо-молочных пород регистрируется в 20,7–70,0 % случаев, мясных пород 7,0–48,9 % и в среднем составляет 36,0 %. При этом врождённая (антенатальная) гипотрофия регистрируется у 9–21 % новорожденных и возникает как компенсаторно-приспособительная реакция при недостаточном снабжении плода кислородом, питательными и биологически активными веществами или при нарушении их усвояемости, а также при поступлении в его организм токсических метаболитов или ксенобиотиков [3–6]. По степени выраженности метаболических изменений различают лёгкую (умеренную) и тяжёлую степени гипотрофии. В клиническом плане более приемлема оценка дисхронии костной и мышечной систем, по характеру изменения которой различают ассиметричную (уменьшение только массы тела) и симметричную (уменьшение массы и размеров тела) гипотрофию.

Однако, в доступной нам литературе мы не нашли объяснения причин развития дисхронии костной и мышечной систем по тому или другому пути. Тем не менее, проблема асимметрии в период внутриутробного развития имеет важное практическое значение, так как помимо конституционных отклонений, явно имеет место дисплазия органов и систем организма плода [7, 8, 9].

Целью исследования являлось изучение влияния нарушений кормления стельных коров на развитие плодов.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в условиях комплекса по производству молока и внутрихозяйственной бойни. Для проведения опыта из числа клинически здоровых нестельных коров голштинской породы в возрасте 5–7 лет, с упитанностью 2,5–2,7 балла и продуктивностью за предыдущую лактацию 6,47 тыс. кг молока, были сформированы 5 групп по 48 голов в каждой. В течение 1–2 месяцев все животные были плодотворно осеменены. Коровы из группы №1 в течение всего опыта получали полноценный рацион, соответствующий фазе лактации и продуктивности [10, 11]. Животные из сопоставимых групп также получали аналогичный рацион, однако на определённом этапе опыта из их рациона исключали патоку, что изменяло соотношение «моносахара : крахмал : клетчатка» во время раздоя с 1:1,5:1,8 на 1:4,2:5,2; во вторую фазу лактации с 1:1,48:2,1 на 1:4,2:5,3, а во время сухостоя – с 1:1,1:2,3 на 1:4,5:6,0. Помимо этого им стали задавать концентрат фосфатидный, содержащий 38,5 % фосфатидов, 50,2 % масла, которое имело кислотность 40 мг КОН (норма до 25). Концентрат задавали в количестве 500 г в смеси с подсолнечным шротом (1:3). Смена кормления проводилась в группе №2 за месяц до осеменения, №3 – со 2-го, №4 – 5-го и №5 – 7-го месяцев

стельности. Новые рационы в указанных группах использовали до отёла. Он отличался от базового наличием нарушения соотношения протеина и сахара, структуры углеводов, избыточным содержанием жира и токсических продуктов его окисления. Коровы, задействованные в опыте, находились под постоянным клиническим наблюдением. При достижении срока стельности 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 мес. у 6 голов из каждой группы отбирали пробы крови, а затем производили контрольный убой с целью оценки развития плода. При обследовании плодов определяли их массу тела и размеры. Анализ крови коров был ориентирован на оценку обмена веществ и функционального состояния печени [2].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ *Statistica v 6.1* и *Microsoft Excel*, при расчёте референсного интервала использовали программу *Reference Value Advisor*.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные исследования крови показали, что коровы из группы контроля (№1) в течение всего опыта оставались клинически здоровыми, а метаболический профиль соответствовал конкретному сроку беременности. У всех животных из опытных групп через 1 месяц после смены рациона наблюдали нарушения обмена веществ и функций печени. В сочетании с патолого-анатомической картиной у них констатировали наличие паренхиматозного гепатита с выраженными жировой дистрофией, синдромом цитолиза и умеренной гепатодепрессии, на что, помимо визуальных изменений печени, указывало содержание в сыворотке крови общего белка <70,0 г/л; глюкозы <2,5 мм/л, кетоновых тел >1,0 г/л, С-реактивного белка >5,5 г/л, общих липидов >6,0 г/л, «средних» молекул >0,35 усл. ед., активности щелочной фосфатазы >680,0 нМ/с·л; гамма-глутамилтранспептидазы >400,0 нМ/с·л, аспартат-аминотрансферазы >450,0 нМ/с·л и сорбитолдегидрогеназы >30,0 нМ/л.

Из данных табл. 1 видно, что каждый период развития плода имеет соответствующие параметры. Третий месяц развития характеризуется наличием асимметрии тела, которая сохраняется до 180 дня и обусловлена непропорциональным развитием в этот период головы, туловища и конечностей.

Таблица 1 – Показатели плодов клинически здоровых коров

Возраст, дни	Длина, см	Масса, г	Внешний вид
60	6,5±0,12	16,0±0,60	Различимы форма конечностей и хвоста. В виде бугорков видны зачатки сосков молочной железы.
90	14,4±0,41	153,2±3,50	Диспропорция размеров тела: круглый большой живот и короткие конечности. Различимо зияние рта, ануса и носовых ходов. Определяется пол плода.
120	27,1±0,50	1410,5±70,14	Конечности: характерная форма с двумя копытцами. У плодов голштинско-фризской породы различим волос вокруг глаз.
150	37,6±0,81	2600,8±38,8	Различимы все компоненты тела. Особенность – диспропорция тела: короткие конечности. Волос различим вокруг глаз и рта.
180	54,5±1,97	4575,0±200,3	Носовые ходы округлой формы. Волос различим в области рогов. Исчезает диспропорция тела из-за увеличения длины конечностей.
210	67,0±1,48	15750,0±94,5	Наблюдается пропорциональное увеличение размеров тела. Увеличивается площадь, покрытая волосом преимущественно тела и с внешней стороны конечностей.
240	75,8±1,77	25700,0±508,6	Заметно уменьшается объём живота. Волос присутствует на хвосте, шее, но отсутствует или редкий на животе и внутренней поверхности конечностей.
270	80,0±2,40	30500,7±352,6	Пропорциональное строение тела, волос покрывает всё тело, но его длина меньше на внутренней стороне конечностей и животе.

Зияние всех естественных отверстий было различимо у 3-месячных плодов. Волос вначале появлялся в области глаз, рта и рогов, соответственно в 3, 4 и 5 месяцев. У 6-месячных плодов волос покрывает большую часть поверхности тела, только на заключительном этапе антенатального развития (8–9 месяцы) отмечен активный рост на внутренней стороне бедер. Длина и масса плода имеют постоянную тенденцию к увеличению. При этом интенсивность этих изменений неодинакова на разных этапах развития. Так, в течение 4-го месяца скорость наращивания массы тела плода возрастает в 9,2 раза (с 4,57 до 41,9 г/сут.), но за 5-й месяц она снизилась на 12,5 % (до 36,7 г/сут.). Данный показатель возрастает в 5,7 раз в течение 7-го месяца, но затем снижается на 57,0 % за последние 60 дней развития. Среднесуточное увеличение длины

тела плода в течение 3-го и 6-го месяцев развития возросло на 60–62 %. На 5-м месяце, а также в период 7–9 месяцев скорость роста снижалась на 16,7 и 75,0 % соответственно.

Таким образом, рост и развитие плода происходит неравномерно. Увеличение размеров тела, в сравнении с массой, проходит более активно и завершает свою активную фазу в течение 7-го месяца. Нарращивание массы тела завершилось в течение 8-го месяца развития.

Изменение рациона за 30 дней до осеменения не оказало существенного влияния на развитие плода в течение первых трёх месяцев (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели массы (г, числитель) и длины (см, знаменатель) тела плодов

Возраст, дни	Группа №2	Группа №3	Группа №4	Группа №5
60	$\frac{16,2 \pm 0,40}{6,5 \pm 0,12}$	$\frac{15,9 \pm 0,46}{6,6 \pm 0,08}$	$\frac{16,0 \pm 0,47}{6,6 \pm 0,09}$	$\frac{16,1 \pm 0,62}{6,5 \pm 0,10}$
90	$\frac{155,1 \pm 2,75}{14,6 \pm 0,46}$	$\frac{157,6 \pm 3,17}{14,8 \pm 0,54}$	$\frac{154,7 \pm 2,88}{14,3 \pm 0,46}$	$\frac{153,9 \pm 2,88}{14,5 \pm 0,37}$
120	$\frac{1293,6 \pm 50,5^*}{24,7 \pm 0,51^{**}}$	$\frac{1332,9 \pm 58,5}{25,1 \pm 0,60^*}$	$\frac{1415,2 \pm 71,8}{27,4 \pm 0,42}$	$\frac{1420,5 \pm 58,4}{27,0 \pm 0,42}$
150	$\frac{2301,9 \pm 30,7^{**}}{34,3 \pm 0,70^*}$	$\frac{2361,5 \pm 40,0^{**}}{34,3 \pm 0,87^{**}}$	$\frac{2593,5 \pm 27,5}{37,4 \pm 1,00}$	$\frac{2605,0 \pm 40,0}{37,3 \pm 0,68}$
180	$\frac{4136,1 \pm 122,0^{**}}{49,9 \pm 1,13^*}$	$\frac{4163,3 \pm 122,5^*}{49,6 \pm 1,17^{**}}$	$\frac{4400,0 \pm 275,5}{55,0 \pm 2,14}$	$\frac{4600,3 \pm 175,9}{54,5 \pm 2,05}$
210	$\frac{13072,5 \pm 50,3^*}{55,6 \pm 0,99^{**}}$	$\frac{13860,0 \pm 88,9^{**}}{58,9 \pm 1,13^{**}}$	$\frac{14568,8 \pm 50,7^{**}}{65,1 \pm 1,60}$	$\frac{15710,8 \pm 525,0}{55,0 \pm 2,11}$
240	$\frac{22744,5 \pm 216,7^{**}}{67,1 \pm 1,80^{**}}$	$\frac{22873,0 \pm 279,2^*}{67,5 \pm 1,35^{**}}$	$\frac{23618,3 \pm 285,5^*}{73,9 \pm 2,00}$	$\frac{23387,0 \pm 200,5^*}{73,5 \pm 2,15}$
270	$\frac{27030,0 \pm 200,0^*}{67,9 \pm 2,24^{**}}$	$\frac{27700,0 \pm 177,6^*}{69,0 \pm 1,74^{**}}$	$\frac{27603,1 \pm 100,8^{**}}{75,9 \pm 2,03}$	$\frac{28060,6 \pm 144,9^*}{77,7 \pm 2,53}$

Примечание. * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$ по t-критерию при сравнении с данными группы №1.

При этом наблюдается некоторая тенденция к увеличению массы и длины тела плода. Однако, в сравнении с параметрами контроля, масса и длина тела оказались меньше у 4-месячных плодов на 8,2 %, а у 5 и 6-ти – на 11,5 и 9,6 % соответственно. В дальнейшем уровень торможения развития возрастал до 17,0 % на 210-й день, снижался до 11–15 % в течение последних месяцев. Визуально плоды по строению туловища и конечностей существенно не отличались от контроля, но имели меньшие размеры. Помимо этого рост волос в области глаз, рта и рогов, констатировался позже, соответственно в 4, 5 и 6 месяцев.

У плодов из 3 группы первые достоверные признаки нарушения развития появились у 4-месячных плодов в виде уменьшения длины их тела (на 7,4 %). В течение последующих месяцев развития наблюдается аналогичный уровень отставания массы и длины тела плода на 8,8–13,8 % с более выраженным отличием на 210 (12,0–12,2 %) и 270-й (9,5–13,8 %) дни. Осмотр плодов показал, что они по строению туловища и конечностей существенно не отличались от контроля, но имели меньшие размеры. Рост волос в области глаз и рта появлялся на 4, в зоне рогов – 5-м месяце развития.

Нарушение кормления коров на 5-м месяце беременности привело к достоверному уменьшению на 210 сутки массы плода на 6,9 % и длины его тела на 2,8 %, 240 сут. – 8,1 и 2,5 %, 270 сут. – 9,5 и 5,2 % соответственно.

У плодов из группы № 4 сохранилась динамика изменения длины тела плода, но масса его тела достоверно снизилась на 8 (на 9,0 %) и 9 (8,0 %) месяцах развития. Визуально плоды из групп №№ 4 и 5 по строению туловища и конечностей существенно не отличались от контроля. Однако, в группе № 4 с 7-го, № 5 – с 8-го месяцев развития выражена диспропорция между развитием осевого скелета и мышц в сторону уменьшения объёма последних.

Вывод. Антенатальное развитие крупного рогатого скота характеризуется неравномерным изменением длины и массы тела. Наиболее активное наращивание массы тела плода наблюдается в течение 4, 7 и 8, а его длины – 3, 4, 6 и 7 месяцев развития. С 3 по 6 месяц имеет место диспропорция размеров тела. На процессы развития плода оказывает существенное влияние кормление стельных коров. Как показали исследования, алиментарные факторы наиболее выраженное влияние оказывают во время снижения активности роста, что даёт основание констатировать их как критические периоды, характеризующиеся повышенной чувствительностью животных к нарушениям кормления стельных. Наиболее актуальным является критический период, в течение которого наблюдается выраженное торможение как размеров, так и массы тела

плодов – это 5-й месяц стельности. Помимо этого, в отношении массы тела критическими являются 6 и 8 месяцы антенатального развития.

Анализ особенностей проявления гипотрофии показал, что при нарушении кормления нестельных коров и сохранении их в течение всей стельности в большинстве случаев возникает симметричная гипотрофия, а при наличии негативного алиментарного фактора во второй половине стельности чаще регистрируется асимметричная.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Криштофорова Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева // Аграрная наука. – 2000. – №5. – С. 23–24.
2. Немченко М.И. Контроль за физиологическим состоянием, резистентностью новорожденных телят / М.И. Немченко, В.М. Асламов, В.И. Гореликов // Профилактика и лечение болезней молодняка крупного рогатого скота: Практические рекомендации. – Воронеж, 1983. – С. 14–18.
3. Алехин Ю.Н. Перинатальная патология у крупного рогатого скота и фармакологические аспекты её профилактики и лечения: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра вет. наук / Ю.Н. Алехин. – Воронеж, 2013. – 48 с.
4. Нежданов А.Г. Болезни органов размножения у коров и проблемы их диагностики, терапии и профилактики / А.Г. Нежданов, В.Д. Мисайлов, А.Г. Шахов // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 5–7 октября 2005). – Воронеж: Европолиграфия, 2005. – С. 8–11.
5. Lotthammer, K.H. Tierärztliche Aspekte der Kalberhaltung. Land-wirtsch. Bl. Weser-Ems. – 1990. – Vol. 137(47). – P. 18–19.
6. Schneider H. Placental transport function / H. Schneider // *Reprod. Fertil. Dev.* – 1991. – Vol. 3(4). – P. 345–353.
7. Eisner M. Plasma surfactant protein levels and clinical outcomes in patients with acute lung injury / M. Eisner [et al.] // *Thorax.* – 2003. – Vol. 58 (11). – P. 983–988.
8. Janssen R. Plasma surfactant protein D, CC16 and KL-6 levels as markers of pulmonary sarcoidosis / [R. Janssen et al.] // *Chest.* – 2003. – Vol. 124. – P. 2119–2125.
9. Zhu B.L. Immunohistochemistry of pulmonary surfactant-associated protein A in acute respiratory distress syndrome / B.L. Zhu [et al.] // *Leg. Med. (Tokyo).* – 2001. – Vol. 3. – P. 134–140.
10. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / [Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий и др.]. – Воронеж, 2009. – 88 с.
11. Подобед Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота / Л.И. Подобед. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 212. – 416 с.

Вплив порушень годівлі корів на внутрішньоутробний розвиток плода

Ю.М. Альохін, О.В. Пригородова

У статті показано антенатальний розвиток великої рогатої худоби, що характеризується нерівномірною зміною довжини і маси тіла. Найбільш активне нарощування маси тіла плода спостерігається протягом 4, 7 і 8 місяців, а його довжини – 3, 4, 6 і 7 місяців. З 3-го до 6-го місяців має місце диспропорція розмірів тіла. На процеси розвитку плода істотний вплив має годівля тільних. Найбільш критичним періодом є 5-й місяць тільності, протягом якого спостерігається виражене гальмування збільшення як розмірів, так і маси тіла плодів. За порушення годівлі неплідних корів та протягом усієї тільності в більшості випадків виникає симетрична гіпотрофія, а за наявності негативного алиментарного фактора у другій половині вагітності частіше реєструється асиметрична гіпотрофія.

Ключові слова: велика рогата худоба, плід, внутрішньоутробний розвиток, годівля.