

Биохимические параметры крови импортного скота при адаптации

А.П. Жуков, д.в.н., профессор, Г.Ю. Бикчентаева, аспирантка, Н.Ю. Ростова, к.б.н., Оренбургский ГАУ

Состояние обменных процессов является основным фактором, обеспечивающим высокий уровень продуктивности и продолжительности хозяйственного использования животного [1].

Существует множество отклонений или нарушений в обмене веществ, при которых заболевания протекают в субклинической форме и выявить их можно только путём проведения лабораторных биохимических анализов. В связи с этим важное значение имеет не только выявление клинически выраженной патологии, но и ранняя донозологическая диагностика развивающихся дисфункций, которая позволяет выявить метаболические изменения и назначить соответствующую профилактическую терапию, чтобы не допустить проявления клинических форм заболевания [2].

Материал и методы исследования. Учитывая актуальность проблемы адаптации импортных животных, нами в период с 2008 по 2012 г. проведены комплексные исследования по изучению гомеостаза организма голштинского скота немецкой селекции в условиях ООО «Имени 11-й Кавдивизии» Оренбургской обл. В первой декаде сентября каждого года формировали группы животных по 10 голов в каждой: в 1-й год – нетели в 6 и 9 мес. гестации; коровы –

через 5 и 30 сут. после отёла и телята – 1; 5; 30 сут. жизни (I гр.). Во 2-й и 3-й год – коровы в запуске – 9 мес. гестации, через 5 и 30 сут. после отёла, телята – 1; 5; 30 сут. жизни (II и III гр.). Комплектование групп подопытных животных вели с использованием бесповторного отбора и таблиц случайных чисел.

Кровь для исследований отбирали из хвостовой вены в вакуумные пробирки. Биохимические показатели определяли на анализаторах Osmetech OPTL CCA и Statfax 1904 с использованием тест-реактивов фирмы «ИФА-Вектор-бест» и ООО «Ольвекс Диагностикум».

Результаты исследований. Анализ полученных данных свидетельствует о достаточно стабильном уровне содержания кальция в крови животных первого года адаптации, который уменьшался у нетелей, перед и после отёла на 0,3–0,5 мМ/л, и нарастал у телят от рождения к месячному возрасту на 0,6 мМ/л.

У коров в последний месяц стельности уровень кальция в сыворотке крови уменьшился по сравнению с показателями предыдущего года на 11%, сразу после отёла – на 6,5%, через 30 дней – на 10,8%, аналогичные показатели коров третьего года были представлены в следующем порядке – 20,9; 19,2 и 19,4%. Разница в показателях у коров II и III групп была также достоверно значимой в пользу животных II группы, соответственно – 11,2; 9,4 и 8,7%. Степень насыщения

крови телят кальцием изменяется с возрастом, наименьшие значения она имеет при рождении, а максимальные – в месячном возрасте. Если в 1-й год концентрация за месяц увеличивается с $2,12 \pm 0,15$ до $2,71 \pm 0,22$ мМ/л, то на 2-й – с $2,02 \pm 0,13$ до $2,46 \pm 0,17$ мМ/л, на 3-й – с $1,92 \pm 0,14$ до $2,21$ мМ/л. Снижение уровня концентрации основных биоэссенциальных элементов в крови импортных животных, вне зависимости от возраста и физиологического состояния, является следствием их низкого содержания в кормах в течение длительного времени.

В клинической практике для оценки состояния углеводного обмена исследуется обычно кровь на содержание в ней глюкозы, пировиноградной (ПВК) и молочной (МК) кислот.

В первый год нахождения в новых условиях нетели на шестом месяце гестации имели максимальный уровень глюкозы в крови – от $2,72$ до $3,51$ мМ/л при среднем показателе $2,89 \pm 0,18$. До и после родов концентрация глюкозы снижалась, но находилась на уровне референтных величин.

Признаки гипогликемии начали регистрировать у коров второй лактации в послеродовой период, когда уровень данного метаболита снизился до $2,06 \pm 0,13$, а через 30 дней после отёла до $1,86 \pm 0,12$ мМ/л. У животных третьей лактации концентрация глюкозы в эти периоды была равна соответственно $1,94 \pm 0,23$, $1,88 \pm 0,19$ и $1,74 \pm 0,16$ мМ/л.

Концентрация глюкозы изменяется у телят всех групп однотипно, с максимумом на пятом дне жизни и минимумом при рождении, но с разной обеспеченностью метаболитом. Так, у телят, полученных от коров второй лактации, содержание глюкозы в крови было меньшим при рождении на 7%, через пять дней – на 1,5%, а через месяц – на 10%, чем у телят, полученных от нетелей. Ещё большая разница зарегистрирована у телят третьей репродукции с показателями соответственно – 9, 27, 18%.

Результаты проведённых исследований показали, что концентрация ПВК в крови животных первого года адаптации увеличивалась от шестого месяца гестации к раздую по нарастающей – с $0,36 \pm 0,05$ до $0,52 \pm 0,07$ мМ/л. Менее интенсивно, но с таким же градиентом направленности увеличивалась концентрация МК, а именно с $1,93 \pm 0,13$ до $2,29$ мМ/л. У телят достоверная разница в увеличении концентрации ПВК и МК была зарегистрирована в период с пятого по 30-й день жизни ($p < 0,01$). Увеличение концентрации молочной кислоты в крови связано в основном с понижением способности печени превращать её в глюкозу и гликоген.

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) – фермент, обратимо катализирующий окисление МК в ПВК, но в зависимости от специфичности изофермента зависит преимущественный способ окисления

глюкозы в тканях: аэробный (до CO_2 и H_2O) или анаэробный (до МК) [3].

Нами обнаружено, что максимальная активность ЛДГ в крови животных первого года нахождения в новых условиях присуща новорождённым телятам, что находит подтверждение у ряда авторов [4]. У нетелей на девятом месяце гестации выявлена высокая общая активность ЛДГ, которая превышала показатели предыдущего этапа почти в два раза, но после отёла и особенно в период раздоя уровень активности ЛДГ снизился до первоначальных показателей.

У коров второй лактации общая активность ЛДГ была высокой в конце стельности, причём она была выше, чем у нетелей, в 2,1 раза, после отёла активность уменьшилась – на 500 ед/л, а при раздое – на 1300 ед/л. У телят при рождении отмечена самая высокая активность ЛДГ, которая убывала к месячному возрасту.

Общая активность ЛДГ у коров третьей лактации превышает аналогичные показатели животных II гр. в конце стельности на 300 ед/л, после отёла она меньше на 600 ед/л, но выше при раздое на 1000 ед/л. Активность ЛДГ у телят также наивысшая при рождении.

Как правило, повышение концентрации МК в крови сопровождается уменьшением щелочного резерва. Полученные результаты действительно свидетельствовали о накоплении в организме нетелей, а затем и у коров кислых валентностей. Так, на шестом месяце гестации щелочной резерв крови нетелей свидетельствовал о комфортном состоянии животных, к концу стельности щелочной резерв уменьшился на 16%, а к 30-му дню раздоя ещё на 19%. У телят щелочной резерв крови уменьшался от рождения к месячному возрасту литически с недостоверной разницей результатов сравнения.

Индекс соотношения МК–ПВК в первый год нахождения животных в условиях Оренбургской области колебался от $3,72 \pm 0,29$ до $5,09 \pm 0,48$ у коров и нетелей и от $3,32 \pm 0,24$ до $5,46 \pm 0,56$ у телят; на втором году от $6,16 \pm 0,67$ до $7,29 \pm 0,63$ и от $4,23 \pm 0,41$ до $5,09 \pm 0,46$; на третьем – от $6,42 \pm 0,49$ до $8,93 \pm 0,63$ и от $4,41 \pm 0,32$ до $5,17 \pm 0,51$ соответственно. Полученные данные свидетельствуют о стабильном уровне пирувата и прогрессивном накоплении лактата в крови животных второй и третьей лактации. Всё это происходит на фоне снижения содержания глюкозы и нарастания анаэробного процесса окисления глюкозы.

Исследования показали, что самые низкие показатели активности ферментов были обнаружены в крови нетелей на шестом месяце стельности. В конце гестации уровень активности гамма-глутаминтранспептидазы (ГГТП) повысился на 10 ед/л, после отёла еще на 10 ед/л, а к 30-му дню раздоя стабилизировался с показателем, который превышал первоначальный

на 75%. У телят активность ГГТП удваивалась к месячному возрасту, не выходя за пределы референтной величины.

Наиболее значимые изменения активности произошли у коров после второго отёла, когда было зарегистрировано почти трёхкратное повышение концентрации фермента (с $43,83 \pm 2,86$ до $112,17 \pm 4,78$ ед/л) с последующим снижением активности до $73,32 \pm 3,64$ ед/л ($p < 0,001$). У телят, полученных от этих коров, максимум активности фермента отмечен на пятом дне жизни. Гиперферментемия отмечена у коров третьей лактации, фоновые результаты в конце стельности были самыми значимыми и превышали аналогичные показатели нетелей на 265,3%, сразу после отёла — на 409,3%, а у дойных коров — на 199,1%.

Принято считать, что активность ГГТП в сыворотке крови при деструкции печени увеличивается, как правило, параллельно увеличению активности щелочной фосфатазы (ЩФ).

Как свидетельствует анализ полученных данных, активность ЩФ у нетелей была высокой в конце гестации, а затем сразу после родов, но без выхода за пределы физиологической нормы. Повышенная активность ЩФ стала регистрироваться у коров второй лактации, когда в конце стельности и после отёла она превышала фоновые значения на 20%, а у дойных коров — на 25%. Активность ЩФ у коров III гр. превышала аналогичные показатели нетелей в конце гестации в 2,54 раза, после отёла в 2,45, а через 30 дней после отёла — в 2,66 раза. У телят выраженная активность ЩФ была зарегистрирована в месячном возрасте во II гр.

Учитывая, что ГГТП и ЩФ в большом количестве содержатся в печени, почках, костной ткани и поджелудочной железе, для определения источника повышения активности ферментов учитывают характер их изменений. Из анализа результатов следует, что ГГТП увеличивается раньше, держится на повышенном уровне более длительное время и относительное увеличение активности фермента в несколько раз выше, чем ЩФ, и таким образом, можно смело утверждать о наличии гепатобилиарной патологии у исследуемых животных.

Креатинфосфокиназа (КФК) катализирует обратимую реакцию переноса остатка фосфорной кислоты с АТФ на креатин из креатининфосфата на АДФ. У животных I гр. активность общей КФК нарастает литически вплоть до отёла, при этом она превышает показатели нетелей в шесть месяцев гестации на 60%, а через месяц после отёла уменьшается на 40%. Активность КФК у телят месячного возраста превышает аналогичные у новорождённых в два раза.

МВ — изоферменты КФК имеют сходную тенденцию в проявлении активности как у ко-

ров, так и у телят. У нетелей она максимальна сразу после отёла, а у телят в месячном возрасте.

КФК-МВ у коров II гр. проявляла наивысшую активность в сыворотке крови после отёла, но она была ниже на 50–80 ед/л, чем у нетелей. У коров III гр. активность КФК-МВ была ниже, чем у стельных особей, на 30 ед/л, после отёла — на 80 ед/л и через 30 дней — на 40 ед/л, чем у животных I гр. Столь выраженное снижение активности КФК-МВ можно объяснить пониженной энергетикой в клетках мышц и головного мозга в силу гиподинамии и снижения мышечной массы.

Установлено, что уровень общих липидов в крови нетелей нарастал литически, достигая максимума к 30-му дню после отёла. За этот период концентрация липидов увеличивается на 70%. У телят I гр. за первый месяц жизни насыщение крови общими липидами прирастало более интенсивно в период вскармливания молозивом, а к месячному возрасту снижалось с $3,81 \pm 0,34$ до $3,63 \pm 0,23$ г/л.

Насыщение крови липидами у коров второй лактации имеет тенденцию к увеличению их концентрации на всех этапах исследования, с максимумом на 30-й день после отёла, причём разница у стельных и дойных коров превышает 60% в пользу последних. У телят повышение концентрации данного метаболита увеличивается на фоне выпойки молозива.

У коров третьей лактации уровень общих липидов понижен по сравнению с животными I и II гр. на 8–20%, а у телят — на 10–15%.

По мнению ряда авторов, содержание холестерина в крови здоровых коров находится в прямой зависимости от молочной продуктивности [5].

Как показали исследования, самый высокий уровень холестерина отмечали у животных с максимумом удоя. Так, у животных I гр. при суточном удое 35 л уровень холестерина был равен $3,92 \pm 0,31$ мм/л, во II гр. — 28 л и $3,34 \pm 0,31$ мм/л, в III — 25 л и $3,14 \pm 0,23$ мм/л. У коров I и II гр. разница в насыщении крови холестерином была незначительной и изменялась в строгой ритмике с показателями общих липидов. С коровами III гр. эта разница уже была существенной и достигала 15–20%.

Таким образом, нетипичные для импортированных голштинских коров эколого-хозяйственные условия (круглогодовой стойловый период, корма с высоким содержанием структурных веществ, дефицит углеводов в кормах, резкоконтинентальный климат и пр.) вызывают изменения метаболического профиля, которые проявляются в снижении уровня биоэссенциальных элементов, гипогликемии, гиполипидемии, увеличении концентрации лактата и пирувата, гиперферментации (ЛДГ, ГГТП, ЩФ) и снижении уровня КФК. Столь многообразные

изменения в функционировании центральной нервной системы, сердечной мышцы, печени, поперечно-полосатой мускулатуры приводят к потере живой массы тела, сокращению продуктивности и продуктивного долголетия, выбытию из стада из-за маститов, болезней конечностей, бесплодия, гепатозов и т.д.

Следовательно, главными факторами, определяющими продуктивность и сохранность импортного скота в хозяйствах, являются компетентность и квалификация специалистов, участвующих в отборе скота, а также условия содержания и особенно кормления непосред-

ственно в хозяйстве, которое должно быть полноценным и сбалансированным.

Литература

1. Донник И.М., Смирнов П.Н. Экология и здоровье животных. Екатеринбург: Издательско-редакционное агентство УТК, 2001. 214 с.
2. Абушинов Д.И. Эффективность голштинизации чёрнопёстрого скота в Восточной Сибири // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 3. С. 17–19.
3. Уша Б.В., Беляков И.М., Пушкарев Р.П. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных. М.: КолосС, 2004. С. 378–389.
4. Мищенко В.Л., Яременко Н.Л., Павлов Д.К. Основные причины выбытия высокопродуктивных коров // Ветеринария. 2004. С. 15–17.
5. Ковзов В.В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров // Учёные записки УО ВГАМ. 2007. С. 109–111.