

Иммунорфологические показатели крови у коров при гепатозе в условиях техногенного загрязнения агроэкосистемы Южного Урала

*И.Ф. Хазимухаметова, д.в.н., профессор,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

В последние годы в практических условиях хозяйств возникли и резко обострились проблемы роста и поддержания высокой продуктивности животных, сохранения здоровья, диагностики, лечения и профилактики заболеваний, в том числе и гепатоза.

Зона Южного Урала относится к числу неблагоприятных регионов, так как на её территории имеется большое число биогеохимических провинций, многие из которых содержат токсические элементы: ртуть, селен, кадмий, свинец и др. [1]. Контакт животных с загрязнёнными объектами внешней среды предусматривает возникновение у них острых и хронических интоксикаций. При этом печень, являясь центром обмена веществ и

тонким индикатором различных патологических воздействий на организм животных, поражается в первую очередь [2]. Клинические проявления патологии печени регистрируются у 36,10% коров при привязном содержании и у 31,36% животных при беспривязном содержании [3]. Нарушение функционального состояния печени приводит к ослаблению деятельности систем, контролирующих защитные реакции организма, что выражается в снижении иммунитета у животных.

Изучение особенностей функционирования организма животных в условиях экологически неблагоприятных территорий на уровне популяций посредством тестирования наиболее информативных параметров морфологической, иммунной, метаболической систем позволяет выявлять для каждой конкретной административно-географической территории относительные показатели нормы и патологии [4, 5].

Исходя из вышесказанного **целью** научных исследований явилось определение информативных показателей иммунного статуса коров при гепатозе в условиях техногенного загрязнения агроэкосистемы Южного Урала.

Материал и методы исследования. Научно-производственные опыты проведены в хозяйствах Челябинской области на здоровых и больных гепатозом коровах чёрно-пёстрой породы уральского типа, подобранных в группы по принципу аналогов. Диагноз на гепатоз устанавливали на основании анамнеза, симптомов, коллоидно-осадочных проб, морфобioхимических и иммунологических исследований крови, результатов патологоанатомических исследований. Все животные находились в одинаковых условиях содержания, ухода и кормления.

Результаты исследования. В наших исследованиях установлено, что причинами возникновения гепатоза у животных являются несоответствие уровня кормления потребностям организма в питательных веществах (избыток переваримого протеина, недостаток легкоусвояемых углеводов, дисбаланс макро- и микроэлементов), аномальное содержание в объектах внешней среды тяжёлых металлов. Выявленные в хозяйствах неблагоприятные факторы, выполняющие роль стрессового воздействия на животный организм (гиподинамия, неоптимальный микроклимат с нарушенным газовым и аэрогенным составом воздушной среды, высокой влажностью и недостатком света), оказывают негативное влияние и являются предрасполагающими факторами к возникновению и развитию гепатоза у животных.

При несоответствии условий кормления и содержания физиологическим потребностям животных в организме возникают глубокие нарушения всех видов обмена веществ, которые являются следствием ослабления функционирования систем, контролирующих защитные реакции организма, нарушения течения репаративных процессов, снижения эффективности органов детоксикации, в том числе и печени.

Избыток белка в рационе, нарушение белковообразовательной функции печени при гепатозе у коров сопровождается тем, что при распаде избыточного количества белковых соединений образуется большое количество мочевого, серной и других кислот. В итоге развивается ацидоз, сопровождающийся снижением сопротивляемости к заболеваниям, резким ослаблением бактерицидности жидкостей организма. На состояние иммунной системы сельскохозяйственных животных оказало влияние содержание в рационе ряда микроэлементов: недостаточное количество в рационе дойных коров меди и цинка, избыточное — железа, кобальта и марганца, что привело к угнетению иммунитета.

В процессе научных исследований установлена достоверная связь между экологическими факторами и показателями естественной резистентности.

С целью определения состояния естественной резистентности нами изучены гуморальные факторы резистентности у здоровых и больных гепатозом коров. Установлено, что для больных коров характерны низкие показатели естественной гуморальной резистентности. Так, активность бета-лизуина у больных коров составила $22,80 \pm 1,53 - 20,70 \pm 1,22\%$, что на 11–13% ниже, чем у здоровых. Активность лизоцима — $20,00 \pm 1,16 - 18,26 \pm 2,78\%$, или на 2–9% меньше по сравнению со здоровыми коровами. Общая бактерицидная активность ($58,36 \pm 3,35 - 53,04 \pm 5,63$) была на 21–29% ниже уровня показателей здоровых животных. Некоторое (недостоверное) повышение до $38,16 \pm 1,84$ мг/мл количества иммуноглобулинов в крови больных коров связано, по-видимому, с раздражением клеток системы фагоцитирующих мононуклеаров печени, имеющим место при гепатозе, и усилением в связи с этим продукции иммуноглобулинов.

На снижение активности клеточных и гуморальных факторов резистентности организма коров при гепатозе указывает и пониженный уровень сиаловых кислот в сыворотке крови, являющийся показателем неспецифической резистентности. У больных гепатозом коров содержание сиаловых кислот было в 1,5 раза меньше, чем у здоровых, и ниже нормы.

Ключевыми клетками иммунной системы являются лимфоциты, осуществляющие иммунологический надзор и уничтожающие генетически чужеродные элементы непосредственно или вырабатывая антитела.

При анализе результатов иммунологических исследований у животных установлено, что общее количество лимфоцитов в крови коров опытных групп находилось в пределах нормы ($56,8 \pm 1,4 - 59,7 \pm 1,6\%$) и достоверно не различалось. В то же время отмечены существенные различия на уровне популяций иммунокомпетентных клеток.

Действие иммунных механизмов основано на реакциях двух типов: клеточного и гуморального. Это связано с наличием двух независимых популяций лимфоцитов: В-клеток, вырабатывающих

антитела, и Т-клеток, осуществляющих реакции клеточного типа [6, 7].

Установлено, что при гепатозе у коров развивается иммунодефицитное состояние, при котором прежде всего страдает Т-система иммунитета со снижением репродукции Т-активных клеток-хелперов и в меньшей степени поражается В-система иммунитета. При изучении популяций лимфоцитов в периферической крови выявлены достоверные различия в содержании абсолютного количества Т-клеток: у больных гепатозом коров значение данного показателя снижено на 6–11% (до $1,84 \pm 0,03 - 1,46 \pm 0,02 \cdot 10^9/\text{л}$) по сравнению со здоровыми животными, что свидетельствует о наличии у них иммунологической недостаточности. Количество Т-хелперов у больных коров ($0,28 \pm 0,03 - 0,37 \pm 0,02 \cdot 10^9/\text{л}$) достоверно меньше, чем у здоровых ($0,48 \pm 0,03 \cdot 10^9/\text{л}$). В то же время содержание В-лимфоцитов различалось недостоверно: $1,05 \pm 0,02 - 1,41 \pm 0,03 \cdot 10^9/\text{л}$ у больных коров при $1,24 \pm 0,06 \cdot 10^9/\text{л}$ – у здоровых.

Поскольку показатели иммунной системы довольно динамичны, значимость при оценке состояния иммунной системы приобретают соотношения популяций иммунокомпетентных клеток, а не только их абсолютные количества, поэтому определяют соотношение Т- и В-лимфоцитов (Т/В) и лейкоцитарный индекс (ЛТИ). Индекс Т/В-лимфоцитов при нормальном функционировании иммунной системы определяют равным 1,5–2,0 ед. [8]. В наших исследованиях выявлено ослабление клеточного звена иммунитета у больных гепатозом коров: индекс Т/В-лимфоцитов у них ($1,39 \pm 0,02 - 1,30 \pm 0,01$) был ниже на 8–14% по сравнению со здоровыми животными ($1,51 \pm 0,02$).

Об угнетении клеточного иммунитета свидетельствуют и значения лейкоцитарного Т-индекса. Он был выше у больных коров на 7–9% по сравнению со здоровыми: $4,79 \pm 0,12 - 4,73 \pm 0,11$ против $4,39 \pm 0,10$.

Индекс Тх/Тц у больных коров ($1,72 \pm 0,05 - 1,16 \pm 0,06$) был ниже на 21–47%, чем у здоровых ($2,17 \pm 0,05$). Это свидетельствует о недостаточности Т-клеточного звена иммунитета. Иммунорегуляторный индекс у больных гепатозом животных приближен к единице, что свидетельствует о преобладающем увеличении количества Т-цитотоксических клеток над числом Т-хелперов.

Кроме лимфоцитов в обеспечении индивидуальности и целостности организма, элиминации чужеродных агентов как экзогенной, так и эндогенной природы участвует фагоцитарное звено иммунитета. Пул фагоцитирующих клеток у жвачных представлен моноцитами, нейтрофилами и макрофагами [6, 7]. В наших исследованиях установлено, что в крови больных гепатозом животных по сравнению с клинически здоровыми наблюдалось увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов на 81%. Это связано с интоксикацией организма, так как нарушена детоксикационная функция печени.

При оценке фагоцитоза определили, что фагоцитарная активность нейтрофилов у больных гепатозом коров была в среднем на 5–10% ниже по сравнению со здоровыми животными и составила $33,8 \pm 0,18 - 32,14 \pm 0,25\%$ и $35,6 \pm 0,21\%$ соответственно. Фагоцитарное число у больных коров ($2,92 \pm 0,06 - 2,78 \pm 0,03$ у.е.) было меньше на 17–21%, чем у здоровых ($3,51 \pm 0,08$ у.е.). Эти показатели свидетельствуют об угнетении погложительной способности нейтрофилов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что у коров с гепатопатологией отмечается изменение количественных показателей иммунной системы, сопровождающееся иммунологической недостаточностью.

Вывод. В условиях техногенного загрязнения агроэкосистемы Южного Урала при несоответствии условий кормления и содержания у продуктивных коров возникает гепатоз, при котором развивается вторичный иммунодефицит.

В диагностике гепатозов рекомендуется использовать высокую информативность и клиническую значимость иммуноморфологических показателей крови:

– уменьшение активности гуморальных факторов неспецифической резистентности организма (бета-лизины, лизоцима, общей бактерицидной активности);

– иммунологическая недостаточность в результате снижения количества Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарной активности, фагоцитарного числа (как следствие – увеличение лейкоцитарного Т-индекса, уменьшение индексов Тх/Тц и Т/В).

Литература

1. Гертман А.М. Инновационные подходы к комплексному лечению незаразной патологии у жвачных животных в техногенных провинциях Южного Урала / А.М. Гертман, Т.С. Самсонова, А.Ю. Федин, Е.М. Руликова // *Био*. 2013. № 10 (157). С. 26–28.
2. Сидорова К.А., Гайнанова Н.К. Морфофункциональное состояние печени в условиях экологического неблагополучия // *Современные проблемы биологии, экологии, физиологии и ветеринарии домашних животных: матер. междунар. науч.-практич. конф. Тюмень*, 2008. С. 97–101.
3. Донник И.М., Барашкин М.И. О научно-исследовательской работе в Уральском государственном аграрном университете по проблемам ветеринарии в 2013 г. // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 12 (118). С. 25–29.
4. Донник И.М., Верещак Н.А. Иммуноморфологическая характеристика крупного рогатого скота в зависимости от возраста и экологической зоны Среднего Урала // *Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сб. науч. трудов ведущих учёных России, СНГ и др. стран*. Екатеринбург: Уральское издательство, 2005. С. 407–412.
5. Донник И.М. Состояние здоровья крупного рогатого скота на территориях техногенных загрязнений / И.М. Донник, И.А. Шкурагова, А.Д. Шушарин, Н.А. Верещак, Л.В. Валова // *Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сб. науч. трудов ведущих учёных России, СНГ и др. стран*. Екатеринбург: Уральское издательство, 2005. С. 457–462.
6. Осипов А.В., Аксёнова В.М. Физиология иммунной системы: монография. Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. 89 с.
7. Садовников Н.В., Байматов В.Н., Юшков Б.Г. Иммунопатофизиология животных. Екатеринбург: Уральское издательство, 2007. 252 с.
8. Донник И.М., Большаков В.Н. Экологические аспекты агропромышленного производства Уральского региона // *Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц: сб. науч. трудов ведущих учёных России и Зарубежья*. Екатеринбург, 2010. Вып. 3. С. 52–60.