

антител несколько снизился и составил у животных I, II, III, V и VI групп 1:80. У кроликов IV группы, которым вводили риботан, к последнему сроку исследования антитела обнаружены в титре 1:160.

При изучении превентивных свойств сыворотки крови кроликов установлено, что сыворотка крови животных I - VI групп в дозе 1,0 см<sup>3</sup> предохраняла белых мышей от гибели на 100 %. При введении сыворотки в дозе 0,5 см<sup>3</sup> от кроликов II и VI групп выживаемость лабораторных животных составила 80 %, I и V - 90 %, III и IV - 100 %. При введении сыворотки крови кроликов II, VI групп в дозе 0,25 см<sup>3</sup> сохранность белых мышей составила 20 %, I и V - 40 %, III и IV групп - 60 %. Гипериммунная сыворотка против рожи свиней обеспечивала 100 % защиту мышей. Сыворотка крови иммунизированных кроликов не предохраняла мышей от гибели в 100 % случаев.

При экспериментальном заражении кроликов суточной бульонной культурой возбудителя рожи свиней у

2-х животных VI группы, а также у всех животных VII группы выявлены повышение температуры тела, угнетение, вялость, отказ от корма. На 3...7 сутки эти животные пали. Состояние животных I-V групп и 3 кроликов VI группы оставалось удовлетворительным.

При посеве суспензии из патматериала от трупов павших кроликов и белых мышей выделена бактерия *Erysipelothrix rhusiopathiae* с морфологическими свойствами, характерными для возбудителя рожи свиней.

Анализируя вышеизложенный материал, можно сделать вывод о том, что применяемые в опыте иммуностимуляторы способствуют активизации защитных сил организма на фоне использования депонированной вакцины против рожи свиней.

**Заключение.** Применяемые иммуностимуляторы оказывают положительное влияние на иммуногенез при вакцинации кроликов депонированной вакциной против рожи свиней и в дальнейшем они теоретически могут быть использованы для стимуляции иммунного ответа у иммуни-

рованных свиней указанной вакциной. Наиболее выраженным иммуностимулирующим действием обладает риботан.

### Summary

V. Maximovich, G. Dremach,  
V. Zaytsev

#### Immunogenesis in Rabbits, Vaccinated with Deposit Vaccine against Swine Erisipela in Combination with Various Immunostimulants

The results of investigating immunogenesis in rabbits, vaccinated with the deposit vaccine against swine erisipela in combination with various immunostimulants (ribotan salmopol, mixture of ribotan and salmopol, BST - 1,30 % solution of sodium tioul fat) have been stated in the article. It has been determined that the immunostimulants, used for the test, affect the immunogenesis of the vaccinated rabbits. Ribotan has been proved to be the most effective immunostimulant.



УДК 619:618:14.-002-084-085

**Р.Г. Кузьмич,**  
кандидат ветеринарных наук  
Витебская государственная  
академия ветеринарной  
медицины  
(г. Витебск, Беларусь)

Каротин является биологически активным веществом растительного происхождения, играющим важную роль в обмене веществ и поддержании здоровья людей и животных. До недавнего времени считалось, что физиологическое действие каротина обусловлено его превращением в витамин А. Однако работы последних лет свидетельствуют о том, что каротин является не только источником витамина А, но и веществом, обладающим вполне самостоятельной биологической активностью.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) относит каротин к

## РОЛЬ КАРОТИНА В ЭТИОЛОГИИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

*Показано биологическое действие каротина в организме коров и его влияние на течение беременности, родов и послеродового периода.*

безвредным веществам, и использование его в развитых странах Европы, Азии, Америки быстро растет. В настоящее время более 50 стран мира внесли каротин в реестр пищевых и кормовых добавок как вещество, обязательное для здоровых продуктов питания.

Имеются данные о том, что каротиноиды выполняют в биологических системах организма защитные функции от воздействия экзогенных и эндогенных факторов. Считается, что одним из возможных механизмов защитного действия каротиноидов является дезактивация высокорективных

свободных радикалов кислорода, перекисей, ксенобиотиков, которые являются причиной возникновения различных заболеваний из-за перекисного окисления липидов в мембране клеток [10, 11]. Установлено, что витамин А и бета-каротин обладают радиопротекторными свойствами при воздействии X- и  $\gamma$ -лучей на нормальные и опухолевые клетки и препятствуют фотондуцирующим повреждениям тканей [3, 6]. Клинические данные свидетельствуют о положительном влиянии бета-каротина на больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и эрозивным

гастроэнтеритом. Прием каротина способствует повышению антиоксидантного статуса обследуемых, что нашло выражение в увеличении резистентности эритроцитов к перекисному гидролизу и снижению концентрации малонового показателя в сыворотке крови. Наблюдалось купирование болевого синдрома, рубцевание язв и исчезновение эрозий оболочки желудка [8].

Имеются сведения о влиянии бета-каротина на различные звенья иммунной системы. Было показано, что бета-каротин при внутривнутрибрюшинном введении мышам вызывает дополнительное образование цитолитических Т-лимфоцитов [5]. Обнаружено иммуностимулирующее действие каротина при его применении здоровым и онкологически больным людям. Выявлено, что бета-каротин непосредственно может влиять на иммунокомпетентные клетки. Установлено иммуномодулирующее свойство бета-каротина в отношении гуморального звена иммунитета за счет стимуляции индукции антителобразующих клеток селезенки [1, 4, 10].

Бета-каротин и каротин-токоферольный комплекс положительно влияют на вторичные иммунодефициты различной этиологии у людей и животных. Отмечается нормализация иммунного и антиоксидантного статуса организма, снижается тяжесть воспалительных процессов. Показатели иммунитета у старых животных нормализуются до уровня молодых, удлиняется продолжительность жизни, т.е. происходит устранение старческого иммунодефицита [2, 7, 9].

В результате клинических наблюдений и экспериментальных исследований [10] установлено, что терапия больных с различными воспалительными заболеваниями с назначением антиоксидантов - витаминов С, Е и бета-каротина приводит к более быстрому их излечению. Механизм действия антиоксидантов связывают со стимуляцией иммунного ответа организма и защиты от повреждающего влияния свободных радикалов.

При изучении биохимических

показателей сыворотки крови коров многие исследователи и практические врачи обращают внимание на низкие показатели содержания каротина. В некоторых хозяйствах республики дефицит каротина в крови регистрируется у 60 % животных на протяжении года.

Крупный рогатый скот обладает уникальной способностью к накоплению значительного количества каротина в крови. Концентрация его в плазме крови изменяется в широких пределах в зависимости от обеспеченности рациона, условий кормления, сезона года, породных, возрастных, физиологических и индивидуальных особенностей животных. Установлено, что более интенсивное увеличение концентрации каротина в крови под воздействием его повышенного потребления происходит у животных на фоне истощенных запасов витамина А в организме. В практике такая картина наблюдается весной при выгоне животных на пастбище. По мере насыщения каротином организма дальнейшее повышение его концентрации не наблюдается. Нередки случаи проявления признаков А-гиповитаминоза при достаточно высоком уровне каротина в крови и, наоборот, нормального состояния А-витаминного обмена при критически низком содержании каротина. Последнее чаще встречается при инъекциях или скармливании животным высоких доз витамина А.

Наши исследования показывают снижение содержания каротина в сыворотке крови перед родами и в первые дни после отела. При этом снижение наблюдается даже в условиях достаточной обеспеченности рациона животных каротином. Видимо, это связано с перестройкой обмена веществ в организме животных в эти периоды.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о большом значении бета-каротина в обеспечении нормальной жизнедеятельности и защитной роли при различных патологических состояниях организма человека и животных, о значительной широте биологического действия этого вещества.

С целью выяснения причин возникновения послеродовых эндометритов у коров мы изучили течение беременности в сухостойный период, прохождение родов и послеродового периода у животных с низким уровнем каротина в крови ( $M < 7,6$  мкмоль/л).

В результате клинических наблюдений за животными в сухостойный период выраженных нарушений течения беременности не установлено. Однако на основании гормональных исследований была обнаружена фетоплацентарная недостаточность, которая проявилась в снижении эстрадиола-17  $\beta$  на 37,3 % и прогестерона - на 33,0 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с животными с нормальным содержанием каротина в крови. Кроме этого, наблюдалось повышение уровня прогестерона перед родами на 39,1 % ( $P < 0,01$ ).

Низкий уровень эстрадиола и высокий - прогестерона перед родами являются одним из механизмов снижения сократительной функции матки во время родов. У этих животных причиной патологических родов послужило снижение активности миометрия, что проявлялось в слабых, кратковременных схватках с длительными паузами между ними. Задержание последа зарегистрировано у 26,7 % коров, что в 1,6 раза превышало этот показатель у животных с нормальным уровнем каротина в крови.

В первые дни послеродового периода содержание эстрадиола в сыворотке крови находилось на низком уровне ( $48,57 \pm 4,44$  пмоль/л), а концентрация прогестерона была выше на 63,6 % по сравнению с контролем. Это приводило к удлинению периода клинического пуэрперия на 22,9 дней в связи с ослаблением сокращений миометрия и инволюционных процессов.

При регистрации сокращений матки у коров с низким уровнем каротина ( $M < 7,6$  мкмоль/л) и витамина А ( $M < 0,7$  мкмоль/л) в сыворотке крови было установлено, что через 6 ч после родов наблюдались редкие ( $0,26 \pm 0,05$  сокр./мин) и с низкой амплитудой ( $0,31 \pm 0,05$  см) сокращения.

Индекс сокращений составлял  $0,005 \pm 0,002$ . В основном низкая интенсивность сокращений наблюдалась из-за очень малой продолжительности и невысокой силы сокращений. В более поздние сроки послеродового периода интенсивность сокращений снижалась и через 48-72 ч после родов становилась минимальной. У отдельных животных сокращения вообще не регистрировались через 72 ч и был отмечен случай отсутствия сокращений в период с 48 до 96 ч после родов. На 5-е сутки после родов интенсивность сокращений начинала возрастать и на 7-е сутки наблюдались сокращения с амплитудой  $0,36 \pm 0,07$  см, продолжительностью  $0,11 \pm 0,02$  мин и частотой  $0,22 \pm 0,07$  сокр./мин. Индекс сокращений был равен  $0,008 \pm 0,001$ , что на 98 % ниже, чем у коров с нормальным уровнем каротина и витамина А в сыворотке крови.

Видно, что у коров с низким содержанием каротина и витамина А в крови сократительная функция матки в раннем пуэрперии находится на пониженном уровне.

Анализируя приведенные данные, необходимо отметить, что в интенсивности сократительной функции матки у животных наблюдается определенная закономерность. Она заключается в том, что сразу после родов отмечаются наиболее сильные сокращения матки, которые угасают к 48 ч после родов, и минимальная сократительная функция миометрия наблюдается с 48 до 72 ч после родов. Если сравнить этот период с приведенными ранее данными клинико-морфологических изменений в половых органах, то он совпадает с образованием в канале шейки матки слизистой пробки. И далее, как только слизистая пробка начинает разжижаться, интенсивность сокращений матки возрастает. По-видимому, это способствует нормальному течению инволюции матки, т.е. дегенеративно-регенеративным процессам и выведению лохий.

У животных с низким уровнем каротина в крови отмечается нарушение этих процессов на фоне низкой сократительной функции матки.

У этих животных в послеродовой период выявлено иммунодефицитное состояние организма, которое проявилось в снижении функции систем клеточного и гуморального иммунитета. У данных коров в раннем пуэрперии количество Т-лимфоцитов было ниже на 10,2 %, В-лимфоцитов - на 9,6, иммуноглобулинов G - на 30,8, иммуноглобулинов M - на 14,8 %.

Нарушение сократительной функции матки и инволюции половых органов, снижение иммунной реактивности и резистентности организма у коров с низким уровнем каротина в крови явились причиной высокой заболеваемости послеродовым гнойно-катаральным эндометритом, которая составила 30 % от отелившихся животных.

Приведенные в настоящем сообщении данные свидетельствуют о том, что каротин оказывает существенное влияние на течение беременности, родов и послеродового периода у коров. Недостаточное его количество в крови способствует созданию благоприятных условий для возникновения послеродовых эндометритов.

#### Литература

1. Аброна И.Ф., Раомандаускайте Р.Ю., Андрейчук Т.Н. Стимуляция бета-каротином реакции клеточного иммунитета у мышей // Бюл. экспер. биологии и медицины, 1993. - Т. 116. - С. 295 - 297.
2. Алпатов С.П., Сергеева Т.И. Иммунотропная активность бета-каротина при старческих иммунодефицитах // Рос. нац. конгр. "Человек и лекарство", М., 16-20 апр., 1996/Тез. докл. - М., 1996. - С. 6.
3. Бриттон Ф. Биохимия природных пигментов. - М., 1981.
4. Буклинская О.В., Каростенев С.А. Влияние бета-каротина на первичный иммунный ответ мышей линии СВА // Экспер. и клинич. фармакология, 1993. - Т. 56. - № 1. - С. 49-51.
5. Ефимов С.Л., Вакулова Л.Н., Рытенко Н.А. Влияние синтетического бета-каротина на образование цитолитических Т-лимфоцитов // Бюл. экспер. биологии и медицины, 1984. - Т. 97. - № 6. - С. 130-134.
6. Потехина Н.И. и др. Влияние бета-каротина на липиды цитоп-

лазматических мембран клеток крыс при хроническом  $\gamma$ -облучении // Бюл. экспер. биологии и медицины, 1984. - Т. 97. - № 6. - С. 215-219.

7. Сергеев А.В. и др. Использование биоантиоксидантов для коррекции вторичных иммунодефицитов // Рос. нац. конгр. "Человек и лекарство", М., 16-20 апр., 1996/Тез. докл. - М., 1996. - С. 48.

8. Сетричев В.Б. и др. Влияние приема бета-каротина на его уровень в сыворотке крови и антиоксидантный статус больных язвой двенадцатиперстной кишки и эрозивным гастритом // Вопросы мед. химии, 1992. - Т. 38. - Вып. 6. - С. 40-41.

9. Шашкина М.Я., Отарова С.М., Буклинская О.В. и др. Изучение адаптогенного действия бета-каротина // Рос. нац. конгр. "Человек и лекарство", М., 16-20 апр., 1996/Тез. докл. - М., 1996. - С. 296.

10. Bendich R. Recent advances in clinical research in Volving carotenoids // Pure and Appl. Chem. - 1994. - 66. - № 5. - P. 1017-1024.

11. Duthie G. Antioxidant vitamins the radicals end coronary heart disease // Brit. Food J., 1990. - 92. - № 8. - P. 32-36.

#### R.Kuzmich

#### Role of Carotene in Etiology of Cows' Postnatal Endometritis Origin

The biological effect of carotene on a cow organism and its influence upon gestation, calving and postnatal period has been described. Foeto-placental insufficiency has been marked in animals, having low carotene level in blood, which displayed in lowering the content of estradiol 17 $\beta$  and progesteron in blood serum by 37,3 and 33,0 %, respectively. The increased content of progesteron before calving and during the first days of postnatal period to 39,1 % has been found out. Changes in dynamics of sex hormones contribute to the decrease of miometrium contraction intensity at an early stage of puerperium 4,5-5,2 times as less. The lowering of functioning the systems of cellural and humoraemia has been registered. Cow postnatal endometritis occurred in 30 % of calving animals.