

пы составляет $6,75 \pm 0,45$ мкм – в 1,66 раза больше ($p < 0,01$) контроля ($4,06 \pm 0,59$ мкм). В яичниках у подопытных коров толщина зернистой оболочки ооцита в третичном фолликуле под действием витаминно-минерального препарата имеет достоверные морфометрические изменения – $8,81 \pm 0,86$ мкм, что в 1,37 раза больше ($p < 0,05$) показателя в контроле.

Заключение. 1. Исследование гистологии яичников крупного рогатого скота показало, что эти органы дифференцированы на корковое и мозговое вещества, где наблюдается интенсивный фолликулогенез с наличием процесса атрезии. 2. При применении препарата «Антимиопатик 2» достоверных морфометрических изменений примордиальных фолликулов не установлено. 3. Витаминно-минеральный препарат способствует увеличению количества вторичных фолликулов, размеров первичного и третичного фолликулов, толщины теки вторичного фолликула и толщины блестящей и зернистой оболочек ооцита в третичном фолликуле в яичнике.

Литература. 1. Долганова, С. Г. Анатомо-гистологическое строение яичников коз в постнатальном периоде онтогенеза / С. Г. Долганова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1 (27). – С. 30-31. 2. К вопросу о морфологии яичников Чуйской популяции овец в раннем постнатальном периоде онтогенеза / У. И. Игманов [и др.] // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. – № 3 (35). – С. 124-131. 3. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 4. Методические рекомендации по применению животным новых препаратов на основе микроэлементов и витаминов (антианемин, антианемин-форте, неовитселен, наноселен, антимиопатик, антимиопатик-2) / М. П. Кучинский [и др.] ; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2015. – 12 с. 5. Сеин, О. Б. Процесс атрезии фолликулов в яичниках свиней в период становления половой функции / О. Б. Сеин, Д. О. Сеин, М. А. Паюхина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 5. – С. 66-70. 6. Kayanja, F. B. The ovary of the giraffe / F. B. Kayanja, L. H. Blankenship // J. Reprod. Fert. – 1973. – Vol. 34. – P. 305-313. 7. Fisher, M. W. Role of ovarian failure in reproductive senescence in aged red deer (*Cervus elaphus*) hinds / M. W. Fisher, S. Lun // J. Reprod and Fert. – 2000. – Vol. 120, № 2. – P. 211-216. 8. Foster, L. H. Selenium in health and disease : a review / L. H. Foster, S. Sumar // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 1997. – Vol. 37, № 3. – P. 211-228.

Статья передана в печать 28.10.2019 г.

УДК 617.7:612.017.1

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Холод В.М., Баран В.П., Бизунов А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Изучение иммунологических факторов в клинической офтальмологии является перспективным направлением и должно проводиться с учетом иммунной автономии глаза в целях контроля патологического процесса и прогноза заболевания, разработки средств иммунодиагностики и применения иммунотропных лекарственных средств. **Ключевые слова:** клиническая офтальмология, иммунология, иммунологические процессы, иммунологические реакции.*

IMMUNOLOGICAL ASPECTS OF CLINICAL OPHTHALMOLOGY

Kholod V.M., Baran V.P., Bizunov A.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The study of immunological factors in clinical ophthalmology is a perspective direction and should be carried out taking into account the eye immune autonomy in order to control the pathological process and the disease prognosis, the development of immunodiagnostics and the use of immunotropic medications. **Keywords:** clinical ophthalmology, immunology, immunological processes, immunological reactions.*

Введение. Важным элементом клинической офтальмологии является клиническая иммунология, рассматривающая патологические процессы с точки зрения нарушения иммунной системы. Эти нарушения могут играть основную этиопатогенетическую роль или являться фактором, осложняющим патологический процесс. Однако, в отличие от медицины человека, в ветеринарной клинической офтальмологии вопрос о роли иммунной системы изучен недостаточно [1–3].

Недостаточная изученность роли иммунной системы в механизме офтальмологических заболеваний затрудняет решение ряда важных практических вопросов. Иммунологические исследования раскрывают патогенетические механизмы многих заболеваний, позволяют контро-

лизовать и прогнозировать течение патологического процесса, способствуют разработке методов иммунодиагностики и подбору иммунотропных лекарственных средств [4, 5].

Материалы и методы исследований. В данной статье представлены результаты анализа научных публикаций отечественных и зарубежных авторов.

Результаты исследований. Особенности иммунологических процессов, протекающих в глазу, обусловлены рядом факторов, среди которых основными являются:

- наличие гематоофтальмического барьера (ГОБ);
- особенности формирования иммунной системы в эмбриоплодный период;
- присутствие органоспецифических аутоантигенов;
- наличие специфической MALT-структуры.

ГОБ создает относительную изолированность тканей глаза от иммунной системы в целом, что обусловило даже появление специфического понятия – «иммунологическая привилегия глаза». При нарушении ГОБ наблюдается специфическая реакция как на чужеродные антигены, попавшие в глаз тем или иным путем, так и на выходящие в кровяное русло из глаза органоспецифические аутоантигены. Иммунопатологические процессы, протекающие в тканях глаза при повреждении ГОБ, часто развиваются по аутоиммунному механизму [6, 7].

Некоторые ткани глаза в эмбриоплодный период закладываются позднее иммунной системы, поэтому на них не распространяется иммунологическая толерантность и в организме к ним имеются иммунокомпетентные клетки.

При определенных патологических состояниях у взрослых особей возможно появление эмбриональных антигенов. Такие эмбриоспецифические белки обнаруживаются в стекловидном теле и сыворотке крови плодов человека (альфа-фетапротеин) [8, 9]. Эмбриоспецифические белки в сыворотке крови также найдены у больных злокачественными новообразованиями (реверсия антигенов) [9, 10, 11, 12]. Эмбриоспецифический белок (фетуин) обнаружен в сыворотке крови новорожденных телят, но его этиопатогенетическая роль не установлена [13].

Развитие аутоиммунных нарушений, играющих важную патогенетическую роль, связано с присутствием в глазных структурах аутоантигенов (α , β , γ - кристаллины хрусталика, S-антиген, фосдуцин, интерфоторецепторный белок сетчатки (IRBP), рековерин, аутоантигены сосудистого тракта и пигментного слоя), к которым в процессе становления иммунной системы организма не была выработана иммунологическая толерантность [14–17]. Некоторые из этих аутоантигенов имеют перекрестно-реагирующие антигенные детерминанты с антигенными структурами других органов и тканей: почек, печени, кожи, эндотелия сосудов. Они могут иметь идентичные структуры с микробными и вирусными антигенами.

Наиболее хорошо из аутоантигенов изучен S-антиген сетчатки (арестин), антитела к которому обнаруживаются как в слезной жидкости, так и в сыворотке крови. В ряде случаев они обнаруживаются в составе циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК). Иммунологические реакции на S-антиген могут быть использованы как диагностический тест при помутнении хрусталика, стекловидного тела, дистрофических процессах в сетчатке, диабетической ретинопатии [4, 18].

Определенная иммунная автономия глаза связана также с такой структурой, как MALT (мукоза-ассоциированная лимфоидная ткань), в состав которой входят все типы Т- и В-лимфоцитов, плазматические клетки, фолликулярные скопления разных типов лимфоцитов. К MALT относится также способность некоторых структур глаза (клетки эндотелия, роговицы, сетчатки и др.) вырабатывать цитокины [4, 19].

При изучении иммунологических аспектов офтальмологических заболеваний используется широкий спектр иммунологических методов, характеризующих различные стороны врожденного и адаптивного иммунитета, а также характер их нарушения. Основное внимание уделяется показателям адаптивного иммунитета. Широко используются современные методы исследования Т-клеточного звена: субпопуляций CD4 (хелперы), CD8 (киллеры), определение иммунорегуляторного индекса CD4/CD8, В-клеточного гуморального звена (CD19, CD20, CD72), иммуноглобулинов основных классов (IgG, M, A, E), ЦИК, аутоантигенов и аутоантител. В последнее время все шире используется определение цитокинов (интерлейкинов (ИЛ), интерферонов (ИФ), фактора некроза опухолей (ФНО), трансформирующих факторов роста (ТФР)) [4].

Иммунопатологические реакции могут быть как причиной развития увеитов, так и следствием хронических или острых инфекций. Эндогенные увеиты и ретинопатии характеризуются развитием аутоиммунных процессов, обусловленных появлением аутоантител к S-антигену сетчатки и интерфоторецепторному белку, ослаблением роли Т-супрессоров, высоким иммунорегуляторным индексом CD4/CD8, снижением содержания Т-хелперов, увеличением содержания провоспалительных цитокинов и ЦИК. Основными индукторами воспаления являются цитокины ИЛ-1 β и ФНО- α . Аналогичный воспалительный эффект оказывает цитокин ИЛ-8. В то же время введение ИЛ-1 β -антител подавляло воспалительный процесс [4].

При кератитах и кератоувеитах в слезной жидкости изменяется содержание IgG, IgM, IgA. Для острой фазы характерно увеличение IgM, хронический процесс и развитие аутоиммунных осложнений сопровождается увеличением IgG. Резкое снижение IgA является неблагоприятным прогностическим признаком. При кератитах вирусного происхождения контролируется со-

держание интерферонов. При тяжелом течении процесса происходит резкое снижение в слезной жидкости ИФ- α . На неблагоприятное течение процесса и развитие аутоиммунных процессов указывает увеличение в слезной жидкости ФНО- α [4].

Пролиферативные процессы в сетчатке сопровождаются дисбалансом в цитокиновой сети, происходящим как на местном, так и на системном уровне. Избыточное содержание провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-8, ФНО- α и др.) обнаруживается как в слезной жидкости, так и в сыроворотке крови еще до появления клинических признаков. В пролиферативной стадии процесса в слезной и внутриглазной жидкости резко возрастало содержание цитокинов ИФ- γ и ИЛ-6.

Иммунопатологические реакции играют важную роль и при системных заболеваниях, затрагивающих весь организм. Одним из серьезных осложнений инсулин-зависимого сахарного диабета является диабетическая ретинопатия. В патогенезе этого заболевания наблюдается появление аутоантител к β -клеткам поджелудочной железы. Этот процесс может протекать и с локальным нарушением «местного» иммунитета на уровне глаза, сопровождающегося появлением аутоантител к антигенам сетчатки (особенно к S-антигену). Высокие титры этих антител обнаруживаются в слезной жидкости еще на доклинической стадии, причем, титр антител коррелирует с усилением пролиферативных процессов [4].

Очень часто причиной офтальмопатий являются хронические и остропротекающие инфекции: ящур, туберкулез, бруцеллез, злокачественная катаральная горячка, пастереллез и др. [2, 20–22]. При этом наблюдаются локальные изменения в глазных компартментах, связанные с нарушением ГОБ, баланса про- и противовоспалительных цитокинов, выходом аутоантигенов и образованием аутоантител, находящихся как в свободном состоянии, так и в составе ЦИК.

Большое распространение получили аллергические кератиты и конъюнктивиты. Их диагностика основывается на проведении тестов с соответствующими аллергенами, что позволяет установить причину даже в период ремиссии [23, 24]. Выяснение патогенеза заболевания позволяет использовать специфическое лечение с применением, в зависимости от клинической формы, различных лекарственных препаратов. Например, при поллинозном конъюнктивите используется такой метод лечения, как специфическая гипосенсибилизация пыльцевыми аллергенами вне периода обострения заболевания, а в период обострения - системное или местное применение антигистаминных лекарственных средств (ЛС) в сочетании с сосудосуживающими ЛС. При весеннем кератоконъюнктивите наиболее эффективна глюкокортикостероидная терапия, применение стабилизаторов мембран тучных клеток и системная десенсибилизирующая терапия [25].

Для подавления аутоиммунных реакций применяют различные иммуносупрессоры (кортикостероиды, цитостатики, алкилирующие соединения, некоторые антибиотики). По мере выяснения роли цитокинов их все шире начинают применять как средства цитокиновой или антицитокиновой терапии. Наиболее перспективным при иммунотерапии глазных заболеваний является использование иммунокорректоров и иммуностропных средств, нормализующих нарушенные показатели и не затрагивающих те элементы иммунной системы, которые не задеты патологическим процессом.

Заключение.

- Изучение иммунологических факторов является перспективным направлением в клинической офтальмологии сельскохозяйственных и домашних животных и должно проводиться с учетом иммунной автономии глаза.
- Лабораторно-иммунологические исследования при заболеваниях глаз должны включать показатели, характеризующие как «местный» иммунитет (на уровне глаза), так и системный (на уровне всего организма).
- Иммунологические нарушения являются важным этиологопатогенетическим фактором и их исследования необходимы для контроля течения патологического процесса и прогноза заболевания, разработки средств иммунодиагностики и возможности использования иммуностропных лекарственных препаратов.
- По мере выяснения роли иммунологических факторов в механизме развития глазных заболеваний область использования иммуностропных средств, обладающих иммуностимулирующим, иммуносупрессивным и иммунокорректирующими свойствами будет постоянно расширяться.

Литература. 1. Авроров, В. Н. *Ветеринарная офтальмология* / В. Н. Авроров, А. В. Лебедев. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 271 с. 2. *Клиническая офтальмология животных : учебное пособие* / Э. И. Веремей [и др.] ; под ред. профессора Э. И. Веремея. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 376 с. 3. Лебедев, А. В. *Ветеринарная офтальмология : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Ветеринария»* / А. В. Лебедев, В. А. Черванев, Л. П. Трояновская. – Москва : КолосС, 2004. – 207 с. 4. Копаева, В. Г. *Глазные болезни. Основы офтальмологии : учебник* / В. Г. Копаева. – Москва : Медицина, 2012. – 560 с. 5. Ключко, Н. А. *Аутоиммунная офтальмопатия: клинко-иммунологическая и ультрасонографическая характеристика, прогноз течения* : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. А. Ключко ; Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию. – Челябинск, 2007. – 22 с. 6.

Ильина, С. Н. Анатомия органа зрения. Неотложные состояния в офтальмологии : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / С. Н. Ильина, Н. Г. Солодовникова, Ж. М. Кринец. – Гродно : ГрГМУ, 2013. – 180 с. 7. Патологическая физиология : учебник / Н. Н. Зайко [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця. – 5-е изд. – Москва : МЕДпрессинформ, 2008. – 640 с. 8. Панова, И. Г. Развитие стекловидного тела глаза человека : автореф. дис. ... д-р биол. наук / И. Г. Панова ; Рос. акад. наук институт биологии развития им. Н. К. Кольцова. – Москва, 2012. – 39 с. 9. Абелев, Г. И. Альфа-фетапротейн : биология, биохимия, молекулярная генетика / Г. И. Абелев // Иммунология. – 1994. – № 3. – С. 4–9. 10. Татаринцев, Ю. С. Прошлое и будущее онко-фетальных белков / Ю. С. Татаринцев. – Москва : ПО «Чертановская типография», 1998. – 24 с. 11. Шабалдин, А. В. Роль альфа-фетапротейна в патогенезе врожденных пороков развития плода / А. В. Шабалдин, Т. А. Симонова, Г. В. Лисаченко // *Мать и дитя в Кузбассе*. – 2007. – № 3. – С. 16–19. 12. Холод, В. М. Иммунохимия : учебное пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / В. М. Холод ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 215 с. 13. Холод, В. М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии / В. М. Холод. – Минск : Ураджай, 1983. – 78 с. 14. Ponce, A. Role of short-range protein interactions in lens opacifications / A. Ponce, Ch. Sorensen, L. I. Takemoto // *Mol. Vis.* – 2006. – Vol. 12. – P. 879–884. 15. Horwitz, J. α -Crystallin can function as a molecular chaperone / J. Horwitz // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 1992. – Vol. 89. – P. 10449–10453. 16. Sun, Y. The small heat shock proteins and their role in human disease / Y. Sun, T. H. MacRae // *FEBS J.* – 2005. – Vol. 272 (11). – P. 2613–2627. 17. Современные представления о патогенезе аутоиммунных увеитов / Е. Б. Третьяк [и др.] // *Клиническая Офтальмология*. – 2003. – № 4. – С. 144. 18. Каламкар, Г. Р. Молекулярные механизмы зрительной рецепции / Г. Р. Каламкар, М. А. Островский ; Рос. акад. наук институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля. – Москва : Наука, 2002. – 275 с. 19. Иммуитет глазного яблока и конъюнктивальная микрофлора / С. А. Кочергин [и др.] // *Инфекции и иммунитет*. – 2012. – Т. 2. – № 3. – С. 635–644. 20. Коновалова, Н. В. Особенности поражения глаза у больных туберкулезом легких / Н. В. Коновалова, А. В. Ковтун // *Восток-Запад - Точка зрения : научно-практический журнал*. – 2014. – Вып. 1. – С. 200–202. 21. Ярцева, Н. С. Избранные лекции по офтальмологии : в 3 т. / Н. С. Ярцева, Л. А. Деев ; под ред. Х. П. Тахчиди. – Москва : Микрохирургия глаза, 2007. – Т. 1. – 290 с. 22. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессарабов [и др.] ; под ред. А. А. Сидорчука. – Москва : КолосС, 2007. – 671 с. 23. Синдром «красного глаза» : практическое руководство для врачей-офтальмологов / М. А. Ковалевская [и др.] ; под ред. Д. Ю. Майчука. – Москва, 2010. – 108 с. 24. Майчук, Ю. Ф. Аллергические конъюнктивиты / Ю. Ф. Майчук // *Клиническая офтальмология*. – 2002. – № 1. – С. 6. 25. Рожко, Ю. И. Конъюнктивиты : практическое пособие для врачей / Ю. И. Рожко, Е. А. Тарасюк, А. А. Рожко. – Гомель : ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2016. – 124 с.

Статья передана в печать 25.09.2019 г.

УДК 696.2:612.11

ЗНАЧЕНИЕ И ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СИСТЕМЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Холод В.М., Соболева Ю.Г., Баран В.П., Синцерова А.М., Постраш И.Ю.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Клинико-биохимические исследования являются необходимым элементом профилактической и лечебной работы, проводимой на фермах крупного рогатого скота. Для повышения эффективности этих исследований необходимо совершенствование референтной базы, использование системы поправочных коэффициентов и проведение постоянного мониторинга, что уменьшает влияние биологической вариабельности на результаты анализов. Ключевые слова: биохимические исследования, обмен веществ, референтные значения, оценка результатов, крупный рогатый скот.

VALUE AND ASSESMENT OF BIOCHEMICAL RESEARCH IN SISTEM OF MEDICAL PREVENTIVE MEASURES IN CATTLE

Holod V.M., Soboleva Y.G., Baran V.P., Sincerova A.M., Postrash I.Y.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Clinical and biochemical research is an essential element of preventive and therapeutic work carried out on the beef cattle farms. To improve the efficiency of these studies it is necessary to develop a reference base, use a system of correction factors and conduct regular monitoring that reduce the influence of biological variability on the results of the analyses. Keywords: biochemical research, metabolism, reference values, results assessment, cattle.

Введение. Вопрос об оценке и результативности биохимических исследований является достаточно сложным и от его решения во многом зависит, насколько эти исследования будут объективно отражать клиническое состояние больного животного, и их можно будет использовать совместно с другими данными в ветеринарной практике.