

УДК 636.8-619:617.711/.713-002

**МАСЛІКОВ С.М.**, канд. біол. наук

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

[maslikovs.62@mail.ru](mailto:maslikovs.62@mail.ru)

**ІЗДЕПСЬКИЙ В.Й.**, д-р вет. наук

*Луганський національний аграрний університет*

[viizdepskiy@mail.ru](mailto:viizdepskiy@mail.ru)

## ДИНАМІКА ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У КОТІВ ЗА ГНІЙНОГО КЕРАТОКОН'ЮНКТИВІТУ

У статті представлені дані щодо динаміки показників гуморального імунітету у котів за гнійного кератокон'юнктивіту. В результаті проведених досліджень встановлено, що розвиток гнійного кератокон'юнктивіту у котів відбувається на тлі виразної гуморальної реакції на інфекційний агент.

Динаміка імунологічних показників у хворих на гнійний кератокон'юнктивіт котів характеризується достовірним зростанням вмісту імуноглобулінів (на 36,4–102,0 %) та циркулюючих імунних комплексів (74,5 %), виразною активацією системи комплементу переважно класичним шляхом.

**Ключові слова:** кіт, кератокон'юнктивіт, система імунітету, імуноглобуліни, система комплементу.

**Постановка проблеми.** Основною функцією імунної системи є захист організму від усього генетично стороннього. Ця функція зумовлена здатністю системи імунітету розпізнавати «своє» та «чуже», в результаті чого на дію антигену в організмі впливає складна реакція імунної відповіді.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наявні численні публікації щодо оцінки імунного статусу людини за різних патологічних станів, а в останні роки дослідження системи імунітету стали пріоритетними і у ветеринарній медицині, яка вивчає норму та патологію у тварин різних видів і в кожного з них є свої особливості будови й функції цієї системи. Як правило, у разі терапевтичної, акушерсько-гінекологічної, хірургічної та інших видів патології в організмі тварин відбуваються значні зміни у функціонуванні системи імунітету, що часто визначає перебіг хвороби, зумовлює розвиток ускладнень та рецидивів. Показники стану системи імунітету мають вагомое діагностичне і прогностичне значення, особливо у випадках присутності мікробного чинника [1, 2].

На сьогодні не тільки науковці, а й кваліфіковані лікарі ветеринарної медицини все частіше використовують у своїй повсякденній роботі результати біохімічних та імунологічних досліджень. Проте треба зазначити, що більш-менш повно система імунітету вивчена тільки у продуктивних тварин. У дрібних тварин, зокрема свійських котів, показники системи імунітету з'ясовані недостатньо, особливо за хірургічних хвороб і локальних інфекцій.

Однією із поширених локальних інфекцій у котів є стафілококовий кератокон'юнктивіт (29,2 % від патології очей) [3–5]. За умов гнійного запалення у кон'юнктиві та рогівці котів відбуваються деструктивні зміни, що характеризуються проліферацією в епітеліоморфному шарі, лімфоїдною інфільтрацією та наявністю множинних осередків некрозу. Характерним є й те, що аномально змінений передній епітеліоморфний шар рогівки виявляє схильність до ороговіння [4].

Вплив мікробного чинника (більшістю *Staphylococcus aureus*) та виразні деструктивні зміни уражених тканин не можуть залишитися без уваги системи імунітету.

**Мета дослідження** – оцінити наявність та характер гуморальної імунної відповіді організму котів на стафілококове ураження кон'юнктиви і рогівки. Для досягнення мети було поставлене завдання – визначити динаміку та спрямованість основних показників гуморального імунітету у котів, хворих на гнійний (стафілококовий) кератокон'юнктивіт.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проводили на 5 клінічно здорових і 15 хворих на гнійний (стафілококовий) кератокон'юнктивіт котів віком 3–4 роки і масою тіла 3,5–4,0 кг; останні були поділені на 3 групи.

У клінічно здорових котів (контрольна група) проводили клінічне дослідження згідно із загальноприйнятою методикою, що описана в доступних джерелах. У крові тварин визначали біохімічні показники: білоксинтезувальну функцію печінки оцінювали за рівнем загального білка (рефрактометрично) та білкових фракцій (нефелометричним методом). Вміст імуноглобулінів класів *A*, *E*, *G*, *M* визначали імуноферментним методом, вміст циркулюючих імунних комплексів (ЦК) – методом преципітації з поліетиленгліколем.

Активність загального комплементу оцінювали за його гемолітичною активністю (50 % гемолізу) уніфікованим методом з еритроцитами барана в присутності сироватки кроля. Активність С3 компонента комплементу визначали методом твердофазного імуноферментного аналізу, С4 – імунотурбідиметричним на аналізаторі *Cobas 6000*.

У хворих на гнійний кератокон'юнктивіт котів здійснювали аналогічні дослідження на першу (1 дослідна група), третю (друга дослідна група) і сьому добу (третья дослідна група) перебігу хвороби.

Усі отримані цифрові дані піддавали обробці методом варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Office Excel «Statistica 7».

**Результати досліджень та їх обговорення.** Під час оцінки біохімічних маркерів відповіді тварин на розвиток гнійного запалення кон'юнктиви і рогівки ми не спостерігали занадто виразних їх зрушень, проте простежувалась тенденція до зменшення рівня альбумінів і зростання глобулінів на тлі невірогідного збільшення вмісту загального білка.

Організм здатен реагувати на дію антигенів синтезом білків, що мають специфічну спорідненість до антигену, який стимулював цей синтез. До складу антитіл входять імуноглобуліни. Ми вивчали імуноглобуліни класів: М, А, Е, G.

Динаміка досліджуваних імунологічних показників була більш наглядною і характеризувалася у хворих на гнійний кератокон'юнктивіт котів вірогідним (крім IgG) зростанням на третю добу запального процесу вмісту імуноглобулінів та ЦІК: IgA – на 102,0 %, IgE – 40,3, IgM – 54,2; ЦІК – 74,5 % та активацією системи комплементу. Сьома доба досліджень була відзначена аналогічними зрушеннями зазначених показників, проте зростання рівня IgG (на 36,4 %) вже було вірогідним.

Із захисних білків у тварин раніше за всіх починається синтез IgM, які блокують розповсюдження збудника в організмі.

IgA є основними імуноглобулінами слизових оболонок (у вигляді димерів), проте наявні вони і в крові (у вигляді мономерів). Димерні IgA мають секреторний компонент, що забезпечує проникнення їх молекули через епітелій. IgA зазвичай спричинюють аглютинацію і не здатні до преципітації; вони захищають слизові оболонки від проникнення антигенів. В наших дослідженнях зростання вмісту IgA за гнійного (стафілококового) кератокон'юнктивіту вважаємо природною захисною реакцією.

IgE наявні у сироватці крові в невеликій концентрації, однак вона зростає за алергічних реакцій миттєвого типу. Високоафінні рецептори до Fc-фрагменту IgE знаходяться на тучних клітинах і базофілах. У разі зв'язування IgE, що фіксовані на мембранах тучних клітин чи базофілів, з антигеном відбувається вивільнення медіаторів запалення. Отже, достовірне зростання рівня IgE з третьою до сьомої доби може бути свідком розвитку помірної сенсibiliзації організму хворих котів.

Імуноглобуліни класу G складають близько 75–80 % усіх імуноглобулінів і синтезуються зрілими В-лімфоцитами. До цього класу імуноглобулінів належать основні антитіла, що забезпечують тривалий гуморальний імунітет до інфекцій. IgG беруть участь у стимуляції фагоцитозу і нейтралізації бактеріальних токсинів, здатні до зв'язування комплементу, можуть діяти як опсоніни. Синтез IgG та їх концентрація в сироватці крові зростають за хронічних та поворотних інфекцій. Результати наших досліджень щодо цього показника пов'язуємо з тим, що в період життя досліджувані тварини вже мали неодноразовий контакт зі *Staphylococcus sp.* Отже, розвиток гнійного кератокон'юнктивіту у котів відбувається на тлі виразної гуморальної реакції на інфекційний агент, що цілком узгоджується з результатами інших дослідників [1, 6–8].

Утворення циркулюючих імунних комплексів є природним процесом завершення гуморальної імунної відповіді організму на антиген. Підвищення рівня ЦІК відбувається за багатьох аутоімунних, онкологічних та інфекційних хвороб. Відомо, що одним з важливих факторів, який має значення для прояву патогенності ЦІК, є їх розмір. Від розміру імунного комплексу залежать його найважливіші біологічні властивості – здатність до активації комплементу та взаємодії з Fc-рецепторами, що визначає безпечне видалення агрегатів системою мононуклеарних фагоцитів [9].

У наших дослідженнях вже з першої доби розвитку гнійного кератокон'юнктивіту відбувалося незначне збільшення рівня ЦІК (на 5,7 %), хоча на третю та сьому доби спостережень цей показник достовірно зростав на 64,2 і 74,5 % відповідно. Така динаміка є природною і позитивною, оскільки негативний вплив ЦІК спостерігають за кратного збільшення їх рівня [12].

Система комплементу являє собою каскад 20 білків – ферментів плазми крові, що забезпечують імунну реакцію у відповідь на взаємодію антигена з антитілом. Ця система відповідає за фагоцитоз, руйнування сторонніх бактерій і підтримує запальну реакцію. Активація каскаду комплементу може здійснюватися класичним шляхом, за якого стимулювальним

чинником є взаємодія антигена з антитілом, або альтернативним, коли в ролі цих чинників виступають полісахариди, ендотоксини чи імуноглобуліни. Незалежно від вихідного чинника, кінцевим продуктом активації системи комплементу є складний білок, що здатний руйнувати мембрани клітин, які містять сторонні антигени. Компоненти системи комплементу входять до факторів природженого імунітету. Відомі дев'ять головних компонентів комплементу (C1–C9), проте для оцінки функціонування його системи ми проводили визначення тільки двох – C3 та C4, оскільки в крові вони представлені в максимальній кількості.

C3 є ключовим компонентом комплементу, що бере участь у забезпеченні неспецифічної резистентності організму до бактеріальних інфекцій. Під впливом C3 підвищується проникність стінок судин, лейкоцити мігрують до осередка запалення, відбувається їх дегрануляція, через що вивільнюється значна кількість біологічно активних речовин. Фіксація C3-компонента комплементу на стінці бактеріальної клітини (опсонізація) посилює фагоцитоз. Крім того, C3-компонент входить до складу імунних комплексів. Він синтезується в різних тканинах та органах і складає до 70 % від усіх білків комплементу, бере участь як у класичному (активується комплексами антигена з IgG, IgM), так і в альтернативному напрямках активації (активується комплексами антигена з IgA, IgE, Fab-фрагментами Ig та полісахаридними антигенами бактерій). На відміну від C3, компонент комплементу C4 синтезується в легенях та кістках і бере участь тільки у класичному напрямі активації системи комплементу [2].

В результаті проведених досліджень у хворих котів ми відзначали вірогідне зростання активності загального комплементу, причому максимального показника (117,6 %) він досягав на третю добу спостережень.

Що стосується динаміки C3-компонента, то вона була хвилеподібною, але зміни були невірогідними, а саме: на першу добу досліджень рівень C3 зростав на 2,5 %, третю – був на 8,9 % меншим за початковий, а на сьому знову перевищував його на 3,8 %. Показник C4 майже повторював загальну динаміку C3, проте його рівень на першу добу зростав на 2,5 %, третю зменшувався на 13,7, а на сьому лише на 1,0 % перевищував початковий. C3 відносять до білків гострої фази і тому зрозуміло підвищення його рівня вже на першу добу запального процесу. Зменшення рівня C3 на третю добу досліджень, очевидно, зумовлено його адсорбцією на імунних комплексах. Одночасне зниження рівня C3 та C4 є ознакою активації системи комплементу класичним шляхом, тим більше, що ці зміни збігаються з початком інтенсивного утворення імунних комплексів [10, 12].

**Висновки.** Розвиток гнійного кератокон'юнктивіту у котів відбувається на тлі виразної гуморальної реакції на інфекційний агент.

Динаміка показників гуморального імунітету в хворих на гнійний кератокон'юнктивіт котів характеризується вірогідним зростанням вмісту імуноглобулінів (IgM – на 54,2 %, IgA – 102,0, IgE – 40,3, IgG – 36,4 %) та циркулюючих імунних комплексів (на 74,5 %), виразною активацією системи комплементу переважно класичним шляхом.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко П.А. Цитокиновий профіль сироватки крові котів за умов гнійного запалення / П.А. Руденко // *Вет. медицина України*. – 2011. – №7. – С.25–28
2. *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease*. 5th edition / [Janeway C.A. Jr, Travers. P, Walport M. et al]. – New York: Garland Science, 2001. – 928 p.
3. Алтухов Б.Н. Этиология заболевания глаз у животных / Б.Н. Алтухов // *Ветеринария*. – 1997. - №6. – С. 53.
4. Хірургічні хвороби котів / [В.Й. Іздепський, С.М. Масліков, П.А. Руденко та ін.] – Луганськ: Елтон-2, 2012. – С.51–72.
5. Чайковская А.О. Видовой состав стафилококков в бактериальной составляющей патологии мелких домашних животных / А.О. Чайковская, Н.А. Кузнецов // *Современные тенденции и перспективы развития животноводства: материалы XI межд. конф. студ. и магистр. «Научный поиск молодежи XXI века», посвященной 170-летию Белорусской госуд. сельскохоз. акад. – Горки, 2010. – С. 134.*
6. Кишкун А. А. Иммунологические и серологические исследования в клинической практике / А.А. Кишкун. — М.: Медиц. информ. агентство, 2006. – 536 с.
7. *Клиническая иммунология и аллергология*/ Под ред. Г. Лора-младшего, Т. Фишера, Д. Адельмана /Пер. с англ. – М.: Практика, 2000. – 806 с.
8. Goodman J. W. The immune response. In: D. P. Stites, A. I. Terr (eds.), *Basic and Clinical Immunology* (7th ed.). *East Norwalk, Conn.: Appleton and Lange*, 1991. – P. 34–44.
9. Nangaku M. Mechanisms of immune-deposit formation and the mediation of immune renal injury / M. Nangaku, W.G. Couser // *Clin. Exp. Nephrol.* – 2005. – V. 9. – P. 183–191.
10. Насонов Е.И. Методические аспекты определения циркулирующих иммунных комплексов с использованием полиэтиленгликоля / Е.И. Насонов // *Тер. архив*. – 1987. – Т. LIX, № 4. – С. 38–45.

11. Новиков Д.А. Оценка иммунного статуса / Д.А. Новиков, В.И. Новикова. – М.: Витебский мединститут, 1996. – 282 с.
12. Williams R.C. Immune complexes in human diseases / R.C. Williams // Ann. Rev. Med. – 1981.– V. 32. – P. 13–28.

**Динамика некоторых показателей гуморального иммунитета у котов, больных гнойным кератоконъюнктивитом**

**С.М. Масликов, В.И. Издепский**

В статье представлены данные о динамике показателей гуморального иммунитета у котов, больных гнойным кератоконъюнктивитом. В результате проведенных исследований установлено, что развитие гнойного кератоконъюнктивита у котов сопровождается выраженной гуморальной реакцией на инфекционный агент. Динамика иммунологических показателей у больных гнойным кератоконъюнктивитом котов характеризуется достоверным увеличением уровня иммуноглобулинов (на 36,4–102,0 %) и циркулирующих иммунных комплексов (74,5 %), выраженной активацией системы комплемента, преимущественно классическим путем.

**Ключевые слова:** кот, кератоконъюнктивит, система иммунитета, иммуноглобулины, система комплемента.