

УДК 591.1 636.7 612.6 612.083

ОЦЕНКА ИММУНОГРАММ СОБАК С РАЗНЫМ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ РОЗЕТКООБРАЗУЮЩИХ НЕЙТРОФИЛОВ

Брошков М.М.

Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина

В статье представлены данные иммунофизиологических показателей собак в зависимости от различного содержания розеткообразующих нейтрофилов(Э-РОН). Установлено, что увеличение рецепторной активности нейтрофилов способствует одновременному увеличению фагоцитарной активности этих клеток. Отмечены изменения в субпопуляциях лимфоцитов при разных количествах Э-РОН, что выразалось в увеличении Т-клеток и уменьшении В-клеток.

The article presents data of dog's immunophysiological indicators depending on the content of various rosette neutrophils (E-RCN). It has been established that the increase in neutrophil receptor activity contributes to the simultaneous increase of the phagocytic activity of these cells. The changes in lymphocyte subpopulations in different quantities E-RCN, which was reflected in an increase in T-cells and B-cells decrease were mark.

Ключевые слова: собаки, иммунитет, лимфоцит, фагоцитарная активность нейтрофилов, НК-клетка, иммунорегуляторный индекс.

Keywords: dog's, immunity, lymphocyte, phagocytic activity of neutrophils, NK cells, immunoregulatory index.

Введение. Особенностью существования собак в современном мире определяется увеличением их популяции и более тесным сосуществованием с человеком в разных качествах и взаимодействиях: собака-поводырь, охранник, охотник и т.д. По данным Strayanimalcontrolpractices (Europe)[1] в 16 (51%) европейских странах сообщают об увеличении популяции на протяжении последних пяти лет. Так, в Бельгии количество хозяйских собак достигло 1,6 млн., Германии – 5,3 млн., Польше – 6–7 млн. Только одна Великобритания характеризуется уменьшением популяции собак до уровня 6 млн. В Украине количество собак неизвестно, но только около 500 тысяч ежегодно подвергаютсяэвтаназии[1].

Исследования, проведенные среди мелких домашних животных в промышленных городах, показали существенный сдвиг в их иммунологическом статусе, что оставляет отпечаток на течении инфекционной и неинфекционной патологии. Ведущее значение в невосприимчивости к условно-патогенным микробам имеет состояние системы иммунитета организма, которое определяется функционированием лимфоидной, гранулоцитарной и мононуклеарно-макрофагальной клеточных систем и гуморальных (антитела, комплемент и другие) факторов иммунитета[2].

Известно, что нейтрофилы играют важную роль в естественной резистентности организма при многих заболеваниях и, особенно, при инфекционных. Функция нейтрофилов многогранна, не ограничивается только фагоцитозом. Так, они способны к образованию и выделению лизосомальных энзимов в окружающую среду, благодаря чему проявляется их бактерицидная активность. Вообще, к антимикробной системе нейтрофилов можно отнести дегидрогеназы лизосом, лизоцим, лактоферрин, катионные белки и др. Гидролитические энзимы лизосом оказывают не только бактериостатическое действие, но также могут участвовать в разрушении поврежденных при воспалении клеток и тканей организма. Одновременно с гидролитическими энзимами освобождаются лизоцим, молочная кислота и разнообразные белки, обладающие бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Кроме того, в нейтрофилах идентифицирован ряд факторов, относящихся к процессам гемостаза. Таким образом, нейтрофилы имеют немаловажное значение в патогенезе заболеваний. Поэтому выяснение закономерностей естественной резистентности организма, а именно ее нейтрофильного звена, очень важно. Особенно актуальным является определение доли антигеноспецифичных нейтрофилов в их общем количестве[3].

Естественная элиминация условно-патогенных возбудителей в значительной степени зависит от фагоцитарной активности лейкоцитов [4, 5]. Последняя, в свою очередь, определяется состоянием различных рецепторов лейкоцитов, участвующих не только в непосредственном связывании возбудителя, но, что не менее важно, и во взаимодействии между различными типами лейкоцитов, обеспечивающем их взаимную активацию в инфекционном процессе [6, 7, 8]. Поэтому состояние биологически активных структур, в частности различных рецепторов поверхности нейтрофилов, во многом определяет резистентность к инфекции [9,10,11]. В доступных литературных источниках мы не нашли данных о различиях показателей иммунограм собак при различной рецепторной активности нейтрофилов. Поэтому нами были проанализированы показатели иммунофизиологического состояния собак в зависимости от способности нейтрофилов образовывать розетки с эритроцитами барана.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на кафедре физиологии, биохимии и микробиологии Одесского государственного аграрного университета совместно с лабораторией иммунологии института глазных болезней им. акад. В.П. Филатова. Клинический осмотр собак и отбор проб крови проводили в условиях частной ветеринарной клиники г. Одессы. Материалом для исследований была предварительно стабилизированная периферическая кровь беспородных собак, возрастом 1–5 лет (n=75), которые имели одинаковые условия содержания и кормления. Кровь отбирали утром на голодный желудок из локтевой вены в пробирку с ЭДТА. В крови определяли абсолютное количество лейкоцитов, абсолютное и относительное количество лимфоцитов и их субпопуляций, а также количество фагоцитирующих и розеткообразующих нейтрофилов [12]. Количество лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева, лейкоцитарную формулу выводили в мазке, предварительно окрашенном по Романовскому-Гимза. В крови определяли абсолютное и относительное содержание лимфоцитов и их субпопуляций в реакции розеткообразования с эритроцитами

барана (Э-тф.р. -РОЛ, Э-тф. ч-РОЛ). В-лимфоциты определяли в реакции розеткообразования с эритроцитами мыши (М-РОЛ). Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли по способности захватывать пекарские дрожжи в пересчете на 50 клеток. Розеткообразующей считали клетку, которая присоединила три и более эритроцита. Фагоцитирующим считали нейтрофил, который поглотил одну и более дрожжевых клеток.

Результаты исследований. Для определения различий в показателях иммунограмм собак их разделили на три группы в зависимости от способности нейтрофилов образовывать розетки с эритроцитами барана. Первая группа – Э-РОН ≤50 % (n=24), вторая группа – Э-РОН – 50–70% (n=41), третья группа– Э-РОН ≥70% (n=10).

При сравнительном анализе абсолютного числа лейкоцитов, лимфоцитов и их субпопуляций, а также фагоцитарной активности нейтрофилов (таблица 1) собак I и II групп установлено, что при Э-РОН 50–70 % абсолютное количество лейкоцитов ниже на 2,0·10⁹/л, чем у собак с Э-РОН ≤50 %. В то же время, у собак II группы установлены следующие повышенные показатели: абсолютное количество лимфоцитов – на 0,43·10⁹/л, Т-лимфоцитов – 0,281·10⁹/л, Т-хелперных (Э-тф.р.-РОЛ) – 0,362·10⁹/л.

Таблица1 - Показатели иммунограмм собак при разном содержании розеткообразующих нейтрофилов (Э-РОН)

Показатели	Группа животных		
	Э-РОН ≤50%, n=24	Э-РОН 50–70%, n=41	Э-РОН ≥70%, n=10
Лейкоциты, ·×10 ⁹ /л	8,90±2,93	6,95±3,84	11,20±5,18
Лимфоциты, ×10 ⁹ /л	1,57±0,62	2,10±0,56	2,29±1,14
Т-лимфоциты, ×10 ⁹ /л	0,98±0,31	1,26±0,30	1,88±0,53
Т-хелперы/индукторы, ×10 ⁹ /л	0,74±0,42	1,10±0,51	1,27±0,44
Т-супрессоры/цитотоксические, ×10 ⁹ /л	0,29±0,08	0,29±0,11	0,62±0,12
В-лимфоциты, ×10 ⁹ /л	0,17±0,09	0,21±0,09	0,22±1,23
Иммунорегуляторный индекс, Тх/Тс	3,38±1,68	3,11±1,76	3,14±2,06
НК-клетки, ×10 ⁹ /л	0,17±0,09	0,18±0,07	0,19±0,09
Фагоцитоз нейтрофилов, ×10 ⁹ /л	3,47±0,76	3,98±0,98	6,38±0,94

При этом абсолютное количество субпопуляции Т-супрессорных лимфоцитов (Э-тф.ч.-РОЛ) в обеих группах было практически одинаковым. Также не изменялось и абсолютное количество широкоплазменных лимфоцитов (НК-клетки). Оценка показателей иммунограмм у собак III группы показала, что повышенное содержание поверхностных рецепторов на нейтрофилах к эритроцитам барана (Э-РОН ≥70 %) сопровождается более высоким абсолютным количеством лейкоцитов – на 4,25·10⁹, чем у животных II группы. Также в группе собак с Э-РОН ≥70 % отмечено большее абсолютное количество лимфоцитов и Т-супрессорных клеток. Если в первых двух группах их количество практически одинаково, то в III группе их больше на 0,324·10⁹, чем во II группе. Следует отметить, что при разных показателях Э-РОН практически не изменилось абсолютное количество В-лимфоцитов и НК-клеток. Анализ фагоцитарной активности нейтрофилов при различных показателях Э-РОН показал, что с увеличением количества поверхностных мембранных рецепторов на нейтрофилах увеличивается и способность этих клеток к фагоцитозу. Так, при Э-РОН 50–70 % фагоцитующих клеток больше на 0,515·10⁹, чем при Э-РОН ≤50%. А при Э-РОН ≥70 % нейтрофилов, способных к фагоцитозу, оказалось больше в 1,6 раза.

Оценка величины иммунорегуляторного индекса (ИРИ) показала, что наиболее высоким он был в группе, где Э-РОН ≤50%. Как известно, повышенный ИРИ свидетельствует о дисбалансе между иммунорегуляторными субпопуляциями лимфоцитов (преобладанием Т-хелперной активности над Т-супрессорной) и может являться одним из факторов риска развития иммунопатологических реакций[9]. Во взаимодействии между субпопуляциями Т-лимфоцитов лежит механизм, при котором активированные Т-супрессоры подавляют активность Т-хелперов. В свою очередь, Т-хелперы при резком увеличении их количества стимулируют образование Т-супрессоров, которые подавляют активность Т-хелперов [4,8].

Анализ относительного количества лимфоцитов и их субпопуляций, а также нейтрофилов с фагоцитарной активностью (таблица 2) показал, что увеличение количества Э-РОН сопровождается выраженным увеличением субпопуляции Т-лимфоцитов и фагоцитирующих нейтрофилов.

Таблица2 – Относительное количество лимфоцитов, их субпопуляций и фагоцитарная активность нейтрофилов при разном содержании розеткообразующих нетрофилов (Э-РОН)

Показатели	Группа животных		
	Э-РОН ≤50%, n=24	Э-РОН 50–70%, n=41	Э-РОН ≥70%, n=10
Лимфоциты, %	25,10±7,85	24,30±6,17	25,00±14,49
Т-лимфоциты, %	70,80±3,19	74,20±5,84	82,80±5,18
Т-хелперы/индукторы, %	47,40±9,47	51,80±4,58	58,20±11,17
Т-супрессоры/цитотоксические, %	16,90±3,45	17,80±5,99	24,60±11,19
В-лимфоциты, %	11,20±3,19	10,95±4,13	8,70±4,01
НК-клетки, %	10,70±2,11	9,45±2,15	8,10±1,52
Фагоцитоз нейтрофилов, %	61,20±16,47	65,90±14,87	69,80±16,95

Установлено, что субпопуляция В-лимфоцитов и НК-клеток, наоборот, имела тенденцию к уменьшению, особенно при Э-РОН ≥70%. Следует отметить, что НК-клеткам принадлежит основная роль в противовирусном, противоопухолевом иммунном ответе[8]. Отсутствие изменений абсолютного количества В-лимфоцитов и НК-

клеток в зависимости от процента розеткообразующих нейтрофилов, а относительного количества – даже уменьшение свидетельствует, скорее всего, о том, что у этих субпопуляций специфические механизмы вовлечения в иммунный ответ, которые запускаются в более поздние стадии каскада иммунных реакций и не имеют общего механизма активации с гранулярными лейкоцитами. Возможно, по принципу положительной обратной связи увеличение одних иммунокомпетентных (Т-лимфоцитов) клеток и уменьшение других (НК-клеток и В-лимфоцитов) зависит от рецепторной активности нейтрофильных гранулоцитов.

Заключение. Исходя из проведенных исследований анализа показателей иммунограмм собак в зависимости от различного содержания розеткообразующих нейтрофилов (Э-РОН), установлено, что у около 55% собак относительное количество таких клеток находится в пределах 50–70%. Увеличение количества поверхностных рецепторов на нейтрофилах сопровождается уменьшением количества В-лимфоцитов и НК-клеток. В то же время абсолютное и относительное количество Т-лимфоцитов, а также фагоцитарная активность нейтрофилов возрастает.

Полученные данные могут быть использованы в интерпретации показателей иммунограмм в клинической ветеринарной практике мелких домашних животных при оценке иммунофизиологической реактивности организма и проведении иммунотерапевтического лечения.

Литература. 1. *Stray animal control practices (Europe). A report into the strategies for controlling stray dog and cat populations adopted in thirty-one countries, [Электронный ресурс] / Louisa Tasker // WSPA, RSPCA International. — 2007. — Режим доступа до праці: <http://feralan.narod.ru/solutions/europe.htm>.* 2. Донник И. М. Экология и здоровье животных / И. М. Донник, П. Н. Смирнов. — Екатеринбург : УТК, 2001. — 331 с. 3. Касимова, Н.Б., Буркин, В.С. Способ оценки непрямого антигеноспецифического розеткообразования нейтрофилов при астраханской лихорадке и вирусном гепатите / Касимова, Н.Б., Буркин, В.С. — В RU(11)2239191(13)C2 (51)7G01N33/536 2004.10.27.4. Новиков, Д.К. Медицинская иммунология / Д.К. Новиков // Минск.: «Высшая школа», 2005. — С. 116–119. 5. Покровский, В.И. Приобретенный иммунитет и инфекционный процесс / В.И. Покровский, М.М. Авербах, В.И. Литвинов, И.В. Рубцов // М.: Медицина, 1979. — С. 189–213. 6. Райт, А. Основы иммунологии / А. Райт // М.: Эксмо, 1996. — С. 127–167. 7. Хаитов, Р. М. Иммунология / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатьева, И.Г. Сидорович // М.: Эксмо, 2000. — С. 57–64. 8. Ярилин, А.А. Иммунология / А.А. Ярилин // М.: Медицина, 1999. — С. 76–83. 9. Новиков, Д. К. Оценка иммунного статуса / Д.К. Новиков, В.И. Новикова // Витебск–Москва: Высшая школа, 1996. — С. 90–97. 10. Лебедев, К.А. Иммунология образ распознающих рецепторов: Интегральная иммунология / К.А. Лебедев, И.Д. Понякина // М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 256с. 11. Дрожжина, Г. И. Состояние иммунологической реактивности организма у больных с наследственными стромальными дистрофиями роговицы и ее особенности при наличии воспалительного компонента / Г.И. Дрожжина, Т.В. Дегтяренко // Офтальмологический журнал. — 2004. — №5. — С. 10–16. 12. Влізлю, В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізлю // Львів: СПОЛОМ, 2012. — С. 234–237.

Статья передана в печать 02.04.2015 г.

УДК: 637.56.04/.07

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ НЕЛЬМЫ (STENODUS LEUCICHTHYS NELMA (PALLAS)), ВЫЛАВЛИВАЕМОЙ В НИЗОВЬЯХ АКВАТОРИИ РЕКИ ЕНИСЕЙ

***Гнедов А.А., **Кайзер А.А.**

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

****ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики», г. Норильск, Российская Федерация**

Приведены результаты биохимических исследований в образцах продукции, получаемой от нельмы (Stenodus leucichthys nelma (Pallas)), обитающей в низовьях бассейна р. Енисей. Определено содержание широкого спектра биологически активных веществ, включающих в себя макро- и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты и витамины.

Определена пищевая ценность мяса нельмы в соответствии с общепринятыми ее составляющими: энергетическая ценность, биологическая ценность, биологическая эффективность, физиологическая ценность.

The Broughted results of the biochemical studies in sample of the product, got from sheefish (Stenodus leucichthys nelma (Pallas)), dwelling in lower reached of the pool r. Enisey. The content of a wide range of biologically active substances, including the macro-and micronutrients, fatty acids, amino acids and vitamins.

Determined the nutritional value of meat nelmy in accordance with generally accepted its components: energy value, bioavailability, biological efficiency, physiological value.

Ключевые слова: рыбы, Енисей, аминокислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества.

Keywords: fish, Yenisey, amino acids, fatty acids, vitamins, and minerals.

Введение. Нельма (Stenodus leucichthys nelma (Pallas)) распространена в широком ареале - обитает циркумполярно в бассейнах северных рек Европы, Сибири и Северной Америки. Подвид, обитающий в бассейне р. Волги - белорыбца (Stenodus leucichthys leucichthys (Guldenstadt)) [1].

По образу жизни нельма является проходной рыбой, но в р. Енисей образовалась жилая форма [2].

Нельма - самая крупная рыба из семейства сиговых с максимальной длиной тела 150 см и массой 28 кг (редко до 40 кг). Половозрелой становится в возрасте 8-14 лет при достижении длины 65-75 см и массы 4-5 кг.