

ЛЕЙКОЦИТАРНЫЕ ИНДЕКСЫ У СОБАК ПРИ ПРИБРЕТЕННОМ ПЕРВИЧНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ

Козицына А.И., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,
Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Гипотиреоз собак по общемировой статистике является широко-распространенной болезнью, однако, в связи с определенными трудностями в проведении лабораторной диагностики, а также межвидовой специфичности таких показателей, как тиреотропный гормон, аутоантитела к тиреоглобулину, своевременная диагностика и дифференцировка гипотиреоза у собак в практике ветеринарного врача затруднена. Таким образом, актуальным является поиск вторичных вспомогательных методов диагностики и выявления гипотиреоза собак, основанных на комплексе показателей и диагностических коэффициентах-индексах. Так как при гипотиреозе наблюдается нарушение работы иммунной системы, то такими показателями могут оказаться лейкоцитарные индексы, характеризующие показатели неспецифического клеточного иммунитета и реакционную способность организма.

Целью представленного исследования была оценка лейкоцитарных индексов собак с первичным приобретенным гипотиреозом для дальнейшего использования их с целью облегчения диагностики нарушения функции щитовидной железы у собак, а также для изучения формирования иммунного ответа у разных видов животных с последующим его возможным использованием в экспериментальных работах по изучению влияния разных факторов на неспецифический клеточный иммунитет животных и человека.

Была проведена оценка показателей лейкограммы крови 15 собак с установленным первичным гипотиреозом до начала заместительной терапии, сравнение с аналогичными показателями лейкограммы клинически-здоровых собак ($n = 19$).

Выявлено достоверное повышение лейкоцитарного индекса интоксикации ($p \leq 0,05$), индекса сдвига лейкоцитов крови ($p \leq 0,1$), ядерного индекса Г.Д. Даштаянца ($p \leq 0,05$) в группе больных собак по сравнению с группой здоровых собак.

Повышение лейкоцитарного индекса интоксикации может свидетельствовать о развитии воспалительных процессов и повышение степени эндогенной интоксикации организма. Повышение индекса сдвига лейкоцитов крови в крови больных собак может указывать на активные воспалительные процессы, а также на снижение степени иммунологической реактивности при гипотиреозе. Повышение ядерного индекса Г.Д. Даштаянца характеризует увеличение скорости регенерации нейтрофилов и моноцитов и повышение продолжительности циркуляции данных типов лейкоцитов в кровеносном русле. Это в свою очередь говорит о хроническом процессе. Таким образом, при выявлении одновременного повышения в крови собаки указанных выше лейкоцитарных индексов следует обратить внимание и включить в перечень возможных дифференциальных или сопутствующих диагнозов ги-

Адрес для переписки:

Козицына Анна Ивановна
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины»
196084, Россия, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5.
Тел.: 8 (921) 343-13-08.
E-mail: Anna.kozitsyna@yandex.ru

Address for correspondence:

Anna I. Kozitsyna
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine
5 Chernigovskaya St
St. Petersburg
196084 Russian Federation
Phont: +7 (921) 343-13-08.
E-mail: Anna.kozitsyna@yandex.ru

Образец цитирования:

А.И. Козицына, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта
«Лейкоцитарные индексы у собак при приобретенном
первичном гипотиреозе» // Российский
иммунологический журнал, 2024. Т. 27, № 3. С. 477-482.
doi: 10.46235/1028-7221-16747-LII

© Козицына А.И. и соавт., 2024
Эта статья распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

A.I. Kozitsyna, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta "Leukocyte
indices in dogs with acquired primary hypothyroidism",
Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskii
Zhurnal, 2024, Vol. 27, no. 3, pp. 477-482.
doi: 10.46235/1028-7221-16747-LII

© Kozitsyna A.I. et al., 2024
The article can be used under the Creative
Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.46235/1028-7221-16747-LII

потиреоз. В дальнейшем исследование планируется расширить с увеличением выборки животных, захватом и анализом отдельных физиологических состояний и породных особенностей, а также особенностями рациона, соотношением со степенью тяжести состояния, анализом продолжительности жизни и выживаемости.

Ключевые слова: гипотиреоз, лейкоцитарные индексы, собаки, лабораторная диагностика, неспецифический иммунитет, эндокринология

LEUKOCYTE INDICES IN DOGS WITH ACQUIRED PRIMARY HYPOTHYROIDISM

Kozitsyna A.I., Karpenko L.Yu., Bakhta A.A.

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. According to global statistics, hypothyroidism in dogs is a widespread disease. However, due to certain difficulties in conducting laboratory diagnostics, as well as the cross-species specificity of such indicators as thyroid-stimulating hormone, thyroglobulin autoantibodies, prompt diagnosis and differentiation of hypothyroidism in dogs in the practice of a veterinarian is difficult. Thus, it is relevant to search for secondary auxiliary methods of diagnosis and detection of hypothyroidism in dogs based on a set of indicators and diagnostic coefficients-indices. Since hypothyroidism causes an immune system malfunction, such indicators may be leukocyte indices characterizing indicators of nonspecific cellular immunity and the organism reactivity.

The purpose of the presented study was to evaluate the leukocyte indices of dogs with primary acquired hypothyroidism for further use in order to facilitate the diagnosis of thyroid dysfunction in dogs, as well as to study the formation of an immune response in different animal species, followed by its possible use in experimental studies of the influence of various factors on the nonspecific cellular immunity of animals and humans.

The blood leukogram parameters of 15 dogs with established primary hypothyroidism were evaluated before the start of replacement therapy and compared with similar leukogram parameters of clinically healthy dogs (n = 19).

There was a significant increase in the leukocyte intoxication index ($p \leq 0.05$), the leukocyte shift index ($p \leq 0.1$), the nuclear index of G. D. Dashtayants ($p \leq 0.05$) in the group of hypothyroid dogs compared with the group of healthy dogs (n = 19).

An increase in the leukocyte intoxication index may indicate the development of inflammatory processes and an increase in the degree of endogenous intoxication of the body. An increase in shift index in the blood of sick dogs may indicate active inflammatory processes, as well as a decrease in the degree of immunological reactivity in hypothyroidism. The increase of nuclear index of G. D. Dashtayants characterizes an elevation in the rate of regeneration of neutrophils and monocytes and an increase in the duration of circulation of these types of leukocytes in the bloodstream. This, in turn, indicates a chronic process. Thus, when detecting a simultaneous increase in the blood of a dog of such leukocyte indices as mentioned above, attention should be paid and included in the list of possible differential or concomitant diagnoses of hypothyroidism. In the future, the study is planned to expand with an increase in the sample of animals, record and analysis of individual physiological conditions and breed characteristics, as well as dietary characteristics, correlation with the severity of the condition, analysis of life expectancy and survival.

Keywords: hypothyroidism, leukocyte indices, dogs, laboratory diagnostics, nonspecific immunity, endocrinology

Введение

Гипотиреоз, или пониженная функция щитовидной железы, — это часто встречающаяся эндокринная болезнь собак. Наиболее часто встречается первичный гипотиреоз, т. е. возникающий в результате снижения выработки тиреоидных гормонов щитовидной железой при неизменной работе гипоталамо-гипофизарной системы. Возникает это в результате аутоиммунного лимфоци-

тарного тиреоидита [4]. Основными трудностями в постановке данного диагноза можно отметить следующие факторы:

1. Отсутствие специфических клинических признаков при медленном прогрессировании болезни.
2. Появление клинических признаков только после разрушения более тканей щитовидной железы, что может занимать несколько лет.

3. Уровни общего тироксина и тиреотропного гормона могут значительно меняться в течение хода болезни и не всегда помогают точно установить наличие болезни, а зачастую могут быть ложно занижены.

4. Отсутствие в широкой ветеринарной лабораторной диагностике специфических показателей, таких как аутоантитела к тиреоглобулину.

В связи с этим актуальным является поиск вторичных вспомогательных методов диагностики и выявления гипотиреоза собак, основанных на комплексе показателей и диагностических коэффициентах-индексах. Такими показателями могут оказаться лейкоцитарные индексы [5, 8]. Также своевременным является изучение формирования иммунного ответа у разных видов животных с последующим его возможным использованием в экспериментальных работах по изучению влияния разных факторов на организм животных и человека.

Лейкоцитарные индексы – это набор расчетных показателей, позволяющих наиболее полно оценить соотношение процентного содержания лейкоцитов относительно друг друга. Считается, что лейкоцитарные индексы характеризуют неспецифические адаптационные механизмы организма и неспецифический иммунитет [2, 6, 10]. При приобретенном гипотиреозе собак в 95% случаев развивается аутоиммунный процесс, направленный против собственных тканей щитовидной железы [9]. Кроме этого, влияние тиреоидных гормонов на иммунную систему также велико. Так, они оказывают влияние на развитие, дифференцировку и активацию клеток иммунной системы, на производство и секрецию цитокинов [11]. Нарушение в уровне гормонов щитовидной железы приводит к риску развития инфекций, аутоиммунных заболеваний и пр. [1, 7].

Целью представленного исследования была оценка лейкоцитарных индексов собак с первичным приобретенным гипотиреозом для дальнейшего использования их с целью облегчения диагностики нарушения функции щитовидной железы у собак, а также для изучения формирования иммунного ответа у разных видов животных с последующим его возможным использованием в экспериментальных работах по изучению влияния разных факторов на неспецифический клеточный иммунитет животных и человека.

Материалы и методы

В представленном исследовании была проведена оценка морфологических показателей крови собак. Было сформировано 2 группы собак. Первая группа включала 15 животных в возрасте от 3 до 16 лет ($10,01 \pm 3,30$ лет) с подтвержденным диа-

гнозом приобретенный первичный гипотиреоз. Вторая группа собак была подобрана по методу пар-аналогов и включала 19 клинически здоровых животных в возрасте от 1 до 13 лет ($5,37 \pm 3,65$ лет) с адекватной функцией щитовидной железы. У собак с гипотиреозом до начала лечения были отобраны пробы крови в пробирку со стабилизатором для оценки морфологических показателей крови, определения лейкограммы и вычисления лейкоцитарных индексов. У собак с адекватной функцией щитовидной железы были также отобраны пробы крови для морфологического исследования, определения уровня гемоглобина, подсчета количества лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов, определения лейкограммы и вычисления лейкоцитарных индексов: лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), лейкоцитарный индекс (ЛИ), индекс Кребса (ИК), ядерный индекс Г.Д. Даштаянца (ЯИ), индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ), индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ). Исследования проб крови проводили по общепринятым методикам.

Статистическая обработка полученных данных включала вычисление среднего арифметического, определение стандартного отклонения, расчет достоверности по Стьюденту с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Выявлено достоверное повышение ЛИИ ($p \leq 0,05$), ИСЛК ($p \leq 0,1$), ЯИ ($p \leq 0,05$) в группе больных собак по сравнению с группой здоровых собак. Повышение индекса ЛИИ может свидетельствовать о развитии воспалительных процессов и повышении степени эндогенной интоксикации организма. Данный показатель является отношением общего количества нейтрофилов к сумме лимфоцитов, эозинофилов и моноцитов и характеризует степень нейтрофильного сдвига лейкограммы. Повышение ИСЛК в крови больных собак может указывать на активные воспалительные процессы, а также на снижение степени иммунологической реактивности при гипотиреозе. Данный индекс является результатом соотношения количества гранулоцитов к количеству агранулоцитов и характеризует повышение уровня гранулоцитов. ЯИ – это отношение суммы количества моноцитов и палочкоядерных нейтрофилов к количеству сегментоядерных нейтрофилов, и его повышение характеризует увеличение скорости регенерации нейтрофилов и моноцитов и повышение продолжительности циркуляции данных типов лейкоцитов в крове-

ТАБЛИЦА 1. ПОКАЗАТЕЛИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ КРОВИ СОБАК
TABLE 1. RESULTS OF GENERAL BLOOD TEST AND LEUKOCYTE INDICES OF DOG BLOOD

Показатель Index	Ед. изм. Units	Группа 1 собаки с гипотиреозом 1 st group hypothyroid dogs (n = 15)	Группа 2 здоровые собаки 2 nd group clinically healthy dogs (n = 19)
Гемоглобин Hemoglobin	г/л g/L	156,14±27,21**	131,32±19,19
Гематокрит Packed cell volume	%	47,79±6,55	48,79±5,16
Эритроциты Red blood cells count	млн/мкл M/ μ L	7,11±0,89*	6,59±0,72
Лейкоциты White blood cells count	тыс/мкл K/ μ L	10,10±4,36	8,95±2,83
Тромбоциты Platelets	тыс/мкл K/ μ L	399,29±153,19*	315,89±95,67
ЛИИ LII	усл. ед. relative units	3,92±2,99**	2,32±1,06
ИСЛК LSI	усл. ед. relative units	4,67±3,41*	2,98±1,58
ЛИ LI	усл. ед. relative units	0,32±0,25	0,45±0,28
ИК KI	усл. ед. relative units	11,52±22,71	3,31±2,14
ЯИ NI	усл. ед. relative units	0,14±0,09**	0,07±0,05
ИСНМ NMRI	усл. ед. relative units	27,58±20,48	37,93±26,35
ИСЛМ LMRI	усл. ед. relative units	8,49±9,55	14,37±10,92

Примечание. ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации, ИСЛК – индекс сдвига лейкоцитов крови, ЛИ – лейкоцитарный индекс, ИК – индекс Кребса, ЯИ – ядерный индекс Г.Д. Даштаянца, ИСНМ – индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов, ИСЛМ – индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов. * – $p \leq 0,1$ при сравнении с группой клинически здоровых животных; ** – $p \leq 0,05$ при сравнении с группой клинически здоровых животных.

Note. LII, leukocyte intoxication index; LSI, leukocyte shift index; LI, leukocyte index; KI, Krebs index; NI, nuclear index of G.D. Dashtayants; NMRI, neutrophil-monocyte ratio index; LMRI, lymphocyte-monocyte ratio index. *, $p \leq 0.1$ when compared with a group of clinically healthy animals; **, $p \leq 0.05$ when compared with a group of clinically healthy animals.

носном русле. Это в свою очередь говорит о хроническом процессе [3, 10].

Заключение

Таким образом, при выявлении одновременного повышения в крови собаки таких лейкоцитарных индексов, как ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации, ИСЛК – индекс сдвига лейкоцитов крови, ЯИ – ядерный индекс

Г.Д. Даштаянца, следует обратить внимание и включить в перечень возможных дифференциальных или сопутствующих диагнозов гипотиреоз. В дальнейшем исследование планируется расширить с увеличением выборки животных, захватом и анализом отдельных физиологических состояний и породных особенностей, а также особенностями рациона, соотношением со степенью тяжести состояния, анализом продолжительности жизни и выживаемости [4].

Список литературы / References

1. Борисова Т.А., Курникова И.А. Показатели иммунной регуляции в диагностике гипотиреоза // Фундаментальные исследования, 2010. № 9. С. 72-75. [Borisova T.A., Kournikova I.A. Indicators of immune regulation in the diagnosis of hypothyroidism. *Fundamentalnye issledovaniya = Fundamental Research*, 2010, no. 9, pp. 72-75. (In Russ.)]
2. Гапонова В.Н., Крячко О.В., Лукоянова Л.А., Анисимова К.А. Анализ эффективности применения гематологических лейкоцитарных индексов при оценке степени интоксикации и реактивности организма у животных с хроническими патологическими процессами // Международный вестник ветеринарии, 2020. № 4. С. 124-128. [Gaponova V.N., Kryachko O.V., Lukoyanova L.A., Anisimova K.A. Analysis of the effectiveness of hematological leukocyte indices in assessing the degree of intoxication and reactivity of the body in animals with chronic pathological processes. *Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii = International Bulletin of Veterinary Medicine*, 2020, no. 4, pp. 124-128. (In Russ.)]
3. Дерхо М.А., Самойлова Е.С. Интегральные индексы интоксикации как критерий оценки уровня эндогенной интоксикации при бабезиозе собак // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. Т. 207. С. 177-182. [Derkho M.A., Samoilova Ye.S. Integral intoxication indices as a criteria of endogenous intoxication level estimation at babesiasis in dogs. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana = Academic Notes of N. Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine*, 2011, Vol. 207, pp. 177-182. (In Russ.)]
4. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Козицына А.И., Ершова О.Н. Диагностика первичного гипотиреоза собак в условиях города Санкт-Петербург // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners : материалы конференции, Москва, 17-18 ноября 2022 года. М.: Сельскохозяйственные технологии, 2022. С. 257-261. [Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kozitsyna A.I., Ershova O.N. Diagnostics of primary hypothyroidism of dogs in the conditions of the city of St. Petersburg Collection of scientific papers of the twelfth international interuniversity conference on clinical veterinary medicine in the format of Partners Moscow, November 17-18, 2022]. Moscow: Selskokhozyaystvennyye tekhnologii, 2022. pp. 257-261.
5. Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А. Лейкоцитарные индексы клинически здоровых кошек // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии, 2023. № 2. С. 153-156. [Karpenko L.Yu., Kozitsyna A.I., Bakhta A.A. Leucocytal indexes in apparently healthy cats. *Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii = Legal Regulation in Veterinary Medicine*, 2023, no. 2, pp. 153-156. (In Russ.)]
6. Краснолобова Е.П., Череменина Н.А., Ковалев С.П. Диагностическое значение лейкоцитарных индексов у животных // Международный вестник ветеринарии, 2018. № 4. С. 140-143. [Krasnolobova E.P., Cheremenina N.A., Kovalev S.P. Diagnostic value of leukocyte indices in animals. *Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii = International Bulletin of Veterinary Medicine*, 2018, no. 4, pp. 140-143. (In Russ.)]
7. Матвеева С.Л. Влияние функционального состояния щитовидной железы на показатели иммунитета больных туберкулезом // Туберкулез, легочные болезни, ВИЧ-инфекция, 2016. № 2 (25). С. 40-43. [Matveyeva S.L. Influence of thyroid function activity on the indexes of immunity in tuberculosis patients. *Tuberkulez, legochnye bolezni, VICH-infektsiya = Tuberculosis, Lung diseases, HIV Infection*, 2016, no. 2(25), pp. 40-43. (In Russ.)]
8. Самсонова Т.С., Рыженкова А.Ю., Сорокина С.А. Гематологические индексы в оценке состояния здоровья животных // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 27-28 июня 2019 года. Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2019. С. 98-105. [Samsonova T.S., Ryzhenkova A.Yu., Sorokina S.A. Hematological indices in the assessment of animal health. Topical Issues of Biotechnology and Veterinary Sciences: theory and Practice, June 27-28, 2019]. Troitsk: South Ural State Agrarian University, 2019. pp. 98-105.
9. Сарсекулова М.Д., Курмангалиева М.Б. Аутоиммунный тиреоидит щитовидной железы // Устойчивое развитие науки и образования, 2023. № 6 (81). С. 104-108. [Sarsekulova M.D., Kurmangalieva M.B. Autoimmune thyroiditis of the thyroid gland. *Sustainable Ustoychivoe razvitie nauki i obrazovaniya = Development of Science and Education*, 2023, no. 6 (81), pp. 104-108. (In Russ.)]

10. Ткаченко Е.А., Дерхо М.А. Лейкоцитарные индексы при экспериментальной кадмиевой интоксикации мышей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. № 3 (47). С. 81-83. [Tkachenko Ye.A., Derkho M.A. Leukocytic indices in experimental cadmium intoxication of mice. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = News of the Orenburg State Agrarian University, 2014, no. 3 (47), pp. 81-83. (In Russ)]

11. Polistovskaya P., Bakhta A., Karpenko L. Thyroid hormones levels evaluation in pregnant Saanen goats. *Reprod. Domest. Anim.*, 2019, Vol. 54, no. S3, p. 107.

Авторы:

Козицына А.И. — к.вет.н., доцент кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Россия

Карпенко Л.Ю. — д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Россия

Бахта А.А. — к.б.н., доцент кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Россия

Authors:

Kozitsyna A.I., PhD (Veterinary Medicine), Associate Professor, Department of Biochemistry and Physiology, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

Karpenko L. Yu., PhD, MD (Biology), Professor, Head, Department of Biochemistry and Physiology, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

Bakhta A.A., PhD (Biology), Associate Professor, Department of Biochemistry and Physiology, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

Поступила 29.03.2024

Отправлена на доработку 06.04.2024

Принята к печати 18.04.2024

Received 29.03.2024

Revision received 06.04.2024

Accepted 18.04.2024