



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
 Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

doi:10.15421/nvlvet6609

ISSN 2413–5550 print  
 ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:616.36/.6–071/085:616.993.192.6:636.7

## Показники гемопоезу собак за бабезіозу

І.Ю. Горальська, О.В. Пінський  
 veremchuk\_yaruna@ukr.net

*Житомирський національний агроекологічний університет,  
 вул. Королева, 39, м. Житомир, 10025, Україна*

*У статті подані результати досліджень стану гемопоезу собак за гострого перебігу бабезіозу. З'ясовано, що за руйнування еритроцитів Babesia canis в процесі розвитку захворювання розвивається регенераторно–макроцитарна анемія, що супроводжується олігоцитемією, олігохромемією, макроцитозом, ретикулоцитозом, тромбоцитопенією, підвищенням ШОЕ. При цьому зменшення кількості еритроцитів переважало над зниженням вмісту гемоглобіну, що й дає підстави вважати такий процес гемолітичним. Вже на перших етапах розвитку хвороби виявляється пойкилоцитоз з наявністю ехіноцитів, акантоцитів та стоматоцитів. За третьої стадії хвороби в руслі крові з'являлися уривки еритроцитів (шизоцити) та їх базофільна зернистість. Свідчення про високу потребу організму в кисні за гемолізу підтверджується зростаючою кількістю ретикулоцитів, що посилено вимиваються із кісткового мозку в периферійну кров. Зниження кількості тромбоцитів у крові собак за гострого перебігу бабезіозу відбувається за посиленого їх руйнування та зменшення продукції внаслідок спленомегалії за рахунок секвестрації (депонування) цих клітин крові. За бабезіозу у собак розвивається порушення обміну ферумовмістимих пігментів (гемохроматоз), що підтверджується гіперсидеремією та може свідчити про відкладання феруму у печінці, нирках, м'язах.*

**Ключові слова:** бабезіоз, собаки, гемолітична анемія, гематологічні дослідження, еритроцити, гемоглобін, гематокритна величина, тромбоцити, кістковий мозок, гіпоксія.

## Показатели гемопоэза у собак при бабезиозе

И.Ю. Горальская, Пинский О.В.  
 veremchuk\_yaruna@ukr.net

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
 ул. Королева, 39, г. Житомир, 10025, Украина*

*В статье представлены результаты исследований состояния гемопоэза собак при остром течении бабезиоза. Установлено, что при разрушении эритроцитов Babesia canis в процессе развития заболевания развивается регенераторно–макроцитарная анемия, что сопровождается олигоцитемией, олигохромемией, макроцитозом, ретикулоцитозом, тромбоцитопенией, повышением СОЭ. При этом уменьшение количества эритроцитов преобладало над снижением содержания гемоглобина, что и дает основания считать такой процесс гемолитическим.*

*Уже на первых этапах развития болезни диагностируется пойкилоцитоз с наличием эхиноцитов, акантоцитов и стоматоцитов. В третьей стадии болезни в русле крови появлялись отрывки эритроцитов (шизоциты) и их базофильная зернистость. Свидетельство о высокой потребности организма в кислороде при гемоллизе подтверждается растущим количеством ретикулоцитов, что усиленно вымываются из костного мозга в периферическую кровь.*

*Снижение количества тромбоцитов в крови собак при остром течении бабезиоза происходит при усиленном их разрушении и уменьшении продукции вследствие спленомегалии за счет секвестрации (депонирования) этих клеток крови.*

*При бабезиозе у собак развивается нарушение обмена ферумовместимых пигментов (гемохроматоз), что подтверждается гиперсидеремией и может свидетельствовать об отложении железа в печени, почках, мышцах.*

**Ключевые слова:** бабезиоз, собаки, гемолитическая анемия, гематологические исследования, эритроциты, гемоглобин, гематокритная величина, тромбоциты, костный мозг, гипоксия.

### Citation:

Goralska, I., Pinsky, O. (2016). Indicators hematopoiesis dog for babesiosis. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(66), 40–43.

## Indicators hematopoiesis dog for babesiosis

I. Goralska, O. Pinsky  
veremchuk\_yaruna@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,  
Korolova Str., 39, Zhytomyr, 10025, Ukraine

*The article presents the results of research on the state of hematopoiesis dogs acute babesiosis course. It was found that for the destruction of red blood cells Babesia canis in the development of the disease develops regenerative, macrocytic anemia, accompanied olihotsytemiyeyu, olihohromemiyeyu, macrocytosis reticulocytosis, thrombocytopenia, increased ESR. This reduction in the number of red blood cells prevailed over reduction of hemoglobin, which suggests a hemolytic process.*

*Already in the early stages of the disease is detected the presence of poikilocytosis ehinotsytiv, akantotsytiv and stomatotsytiv. In the third stage of the disease in the bloodstream appear fragments of erythrocytes (shyzotsyty) and their basophilic stippling.*

*Evidence of the high requirement of oxygen by hemolysis is confirmed by the increasing number of reticulocytes, which strongly leached from bone marrow into peripheral blood.*

*Reducing the number of platelets in the blood flow of dogs for acute babesiosis is strengthened by their destruction and reduction of production due to splenomegaly due to sequestration (deposit) of these blood cells.*

*For babesiosis in dogs develop metabolic ferumovmistymykh pigments (hemochromatosis), confirmed hipersyderemiyeyu and may indicate a postponement of iron in the liver, kidneys and muscles.*

**Key words:** babesiosis, dogs, haemolytic anemia, hematological studies, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit value, platelets, bone marrow, hipoksiya.

### Вступ

За останні декілька десятиріч значно погіршилась картина захворюваності бабезіозом. Хворіють не тільки собаки мисливських та службових порід, але й безпорідні та метиси.

На сьогодні достатньо широко вивчено поширення цього захворювання собак в Україні. З'ясовано патогенний вплив збудника та характер імунної відповіді організму тварин на інвазію, розроблено та запропоновано схеми профілактики та лікувальних заходів (Georgiu and Rasstrigin, 2002; Budovskij, 2000).

Особливості патогенезу захворювання є розмноження збудника бабезіозу в організмі сприйнятливої тварини в еритроцитах капілярів внутрішніх органів, потім в еритроцитах русла крові. Виділені при цьому продукти обміну паразитів викликають порушення функції органів кровотворення, порушується кровообіг тощо.

Провідна роль в патогенезі відводиться розпаду еритроцитів і як наслідок розвитку анемії. Руйнування червоних клітин крові відбувається в печінці, що призводить до появи в крові вільного гемоглобіну, який виділяється з сечею в незміненому вигляді або у вигляді уробіліногену (Budovskij, 2000; Kondrahin et al., 2004).

Таким чином, за бабезіозу зміни функції системи кровообігу, особливо морфологічного складу крові, носять адаптаційний характер.

Зважаючи, що кров є діагностичним тестом захворювань різного генезу, а кровотворні органи надзвичайно чутливі до впливу різноманітних фізіологічних чинників, а особливо, за патологічного впливу на організм, актуальним залишається вивчення морфологічного складу крові собак за бабезіозу.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктом для дослідження були собаки порід німецька і середньоазійська вівчарки та ротвейлери віком від 18 міс. до 8 років. Для проведення експериментальних

досліджень були сформовані чотири групи собак: перша (n = 16) – з клінічними ознаками та симптомами гострого перебігу бабезіозу у перші дві доби прояву (перша стадія); друга (n = 13) – на 3–4 добу (друга стадія); третя (n = 16) – на 5–6 добу (третья стадія); четверта (n = 20) – клінічно здорові.

Стан гемопоєзу оцінювали за загальною кількістю еритроцитів (пробірковим методом) і ретикулоцитів (виражали у процентах до 1 тис. еритроцитів у мазках крові, забарвлених 0,5% розчином метиленового синього) і тромбоцитів (за Вrecher G. et al.) – у камері з сіткою Горяєва; гематокритну величину – мікрометодом у модифікації Й. Тодорова; ШОЕ – за Панченковим; вміст гемоглобіну в крові визначали геміглобін-ціанідним методом; феруму в плазмі крові – за реакцією з ферозиноном; насиченість еритроцитів гемоглобіном (MCH), середній об'єм еритроцитів (MCV) та колірний показник визначали шляхом розрахунків.

### Результати та їх обговорення

Вивчення показників периферійної крові за бабезіозу у собак є основою діагностичного дослідження, яке має вирішальне значення в постановці діагнозу та подальшому спостереженні за перебігом хвороби.

Дослідженнями мазків крові методом світлової мікроскопії, забарвлених за методом Романовського–Гімзи, виявляли ураження еритроцитів бабезіями, яке зростало в геометричній прогресії. Так, інтенсивність інвазії *Babesia canis* становила 2 – 4% у перші дві доби захворювання. Далі відсоток бабезій зростав до 8% у хворих з тривалістю хвороби 3 – 4 дні та до 15% на 5 – 6 день.

За бабезіозу у собак на перших етапах розвитку хвороби виявлявся пойкилоцитоз з наявністю ехіноцитів та акантоцитів (сферичні зірчасті клітини), стоматоцитів (пелорій у вигляді щілини). Ознакою третьої стадії хвороби були шизоцити (уривки еритроцитів) та базофільна зернистість еритроцитів.

За морфологічного дослідження крові у собак при перших проявах бабезіозу спостерігалася олігоцитемія. Кількість еритроцитів на початку захворювання у середньому становила  $4,6 \pm 0,20$  Т/л, що на 33% менше, ніж у клінічно здорових ( $6,9 \pm 0,13$  Т/л). На 3–4 добу клінічного прояву хвороби їх кількість продовжувала знижуватися і в середньому становила  $3,5 \pm 0,17$  Т/л (Lim 2,5–4,6). За третьої стадії бабезіозу кількість «червоних кров'яних» тілець була на критичній межі –  $2,5 \pm 0,16$  Т/л (Lim 1,6–3,5). У частини хворих олігоцитемія була в межах 1,6–2,0 Т/л.

Вміст гемоглобіну у крові клінічно здорових собак у середньому становив  $165,7 \pm 2,98$  г/л (Lim 150,0–196,3). У перші дні прояву хвороби його вміст був нижчим за норму у 94% хворих собак і в середньому становив  $117,2 \pm 4,98$  г/л (Lim 90,0–151,0). Подальше зниження цього дихального пігменту крові спостерігали з поглибленням патологічного процесу: так на 3–4 добу хвороби (друга стадія) вміст гемоглобіну становив  $95,5 \pm 4,17$  г/л (Lim 59,0–118,0), а на 5–6 добу –  $70,2 \pm 4,44$  г/л (Lim 45,2–96,2).

Таким чином, аналізуючи отримані дані, можна сказати, що кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну з початку захворювання зменшувалась відносно контролю по групах на 33,3; 49,5 та 63,4% і на 29,3; 42,4 та 57,6% відповідно. Тобто, руйнування еритроцитів переважало над зниженням вмісту гемоглобіну, що й дає підстави вважати такий процес гемолітичним, анемію – гемолітичною, спричинену надмірним руйнуванням еритроцитів *Babesia canis*.

Кількість ретикулоцитів (поліхроматофілних еритроцитів) відображає швидкість регенерації, продукцію еритроцитів кістковим мозком, а їх підрахунок має значення для оцінки ступеня активності еритропоезу (Georgiu and Rasstrigin, 2002; Antonjuk et al., 2006; Mejer and Harvi, 2007). Ретикулоцити дещо більші за еритроцити, мають меншу концентрацію гемоглобіну, ніж зрілі еритроцити. У крові клінічно здорових тварин їх кількість становила в середньому  $1,2 \pm 0,09\%$ ; у перші дні захворювання –  $2,8 \pm 0,21\%$ . Із прогресуванням хвороби їх кількість збільшувалася до  $5,6 \pm 0,47\%$  (Lim 3–8) на 3–4-ту та до  $11,1 \pm 0,54\%$  (Lim 7–15) на 5–6-ту добу захворювання.

Гематокритна величина є допоміжним критерієм при визначенні ряду показників у гематології, вона залежить від загальної кількості еритроцитів та їх середнього об'єму. За першої стадії її значення в середньому становили  $37,2 \pm 1,46\%$ ; другої –  $29,7 \pm 1,06$  і за третьої –  $22,6 \pm 1,37\%$ . Виявили позитивну кореляцію між кількістю ретикулоцитів та гематокритною величиною на початкових стадіях перебігу бабезіозу ( $r = 0,58$ ). Зменшення гематокритної величини зазвичай веде до підвищення концентрації гемопоетину в плазмі, який зумовлює збільшення кількості ретикулоцитів, посилене вимивання їх із кісткового мозку в периферійну кров та є свідченням високої потреби організму в кисні (Kondrahin et al., 2004; Bazhibina et al., 2005).

Для характеристики гемолітичної анемії важливо знати, як змінюється вміст гемоглобіну в еритроцитах, їх об'єм та насиченість кров'яним пігментом.

Вміст гемоглобіну в одному еритроциті (MCH) у клінічно здорових собак становив у середньому  $24,1 \pm 0,24$  пг. У хворих – незалежно від стадії бабезіозу MCH підвищувався. Із поглибленням патології у хворих собак збільшується MCV: з  $81,5,0 \pm 2,17$  за першої до  $90,5 \pm 2,97$  мкм<sup>3</sup> за третьої стадії бабезіозу. Підвищення MCH корелювало з макроцитозом ( $r = 0,39$ ) у перші два дні хвороби та до  $r = 0,7$  – за третьої стадії. КП у хворих собак усіх груп не виходив за межі фізіологічних коливань ( $0,85 - 1,15$ ).

У хворих собак виявляли тромбоцитопенію. Якщо у клінічно здорових собак кількість тромбоцитів становила  $381,5 \pm 16,36$  (260–510), то за першої стадії патологічного процесу їх було  $239,4 \pm 14,24$  Г/л, тобто менше на 37,3%. У хворих за другої та третьої стадій захворювання кількість кров'яних пластинок була ще нижчою –  $185,4 \pm 13,62$  та  $178,1 \pm 13,94$  Г/л відповідно. Зниження кількості тромбоцитів у крові собак за гострого перебігу бабезіозу відбувається внаслідок посиленого їх руйнування, зменшення продукції за рахунок секвестрації (депонування) цих клітин крові внаслідок спленомегалії.

Однією із важливих фізичних властивостей крові є швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Цей показник свідчить про дзета-потенціал еритроцитів (Georgiu and Rasstrigin, 2002; Mejer and Harvi, 2007). Зменшення його призводить до посиленої агломерації еритроцитів і підвищення ШОЕ. У хворих за першої стадії бабезіозу ШОЕ у середньому становила  $6,2 \pm 0,68$  мм/год, що вірогідно вище, ніж у клінічно здорових ( $p < 0,001$ ). З поглибленням патології підвищення ШОЕ було ще більш показовим. Зокрема, за другої стадії прояву захворювання його величина у середньому становила  $23,2 \pm 4,96$  мм/год, що в 11,3 рази більше, ніж у здорових ( $p < 0,001$ ). Підвищене ШОЕ встановлене у 85% хворих.

За третьої стадії бабезіозу ШОЕ була підвищеною у усіх тварин і в середньому становила  $31,9 \pm 6,51$  мм/год, що в 15,6 разів більше, ніж у здорових ( $p < 0,001$ ), при цьому найбільш високі значення ШОЕ були у собак за анемії, кахексії, гепато- та спленомегалії.

За бабезіозу розвивається ендогенний сидероз, який виникає в результаті підвищеного руйнування гемоглобіну.

Уміст феруму в сироватці крові вказує на рівень транспортної його форми в крові, яка зв'язана з трансферином. Кількість мікроелементу в сироватці крові хворих собак за першої стадії бабезіозу в середньому становила  $24,0 \pm 0,86$  мкмоль/л, тобто була вище максимальної норми (21,5). У собак за другої та третьої стадій захворювання рівень феруму був ще більшим –  $29,6 \pm 0,92$  і  $35,8 \pm 0,64$  мкмоль/л відповідно. Тобто, гіперсидеремія за бабезіозу може свідчити про відкладання феруму у печінці, нирках, м'язах, що призводить до виникнення гемохроматозу (порушення обміну ферумовмістимих пігментів).

## Висновки

У собак за бабезіозу виявили олігоцитемію, олігохромемію, макроцитоз, ретикулоцитоз, тромбоцитопенію, підвищення ШОЕ.

У результаті руйнування гемоглобіну розвивається ендогенний сидероз, на що вказує підвищений уміст феруму в сироватці крові. Це може спричинити відкладання мікроелемента в печінці і нирках та розвиток гемохроматозу. Отже, у собак за бабезіозу розвивається регенераторно–макроцитарна анемія.

*Перспективи подальших досліджень.* Вважаємо, що подальші дослідження повинні бути направлені на проведення вивчення токсичного впливу розмноження *Babesia canis* та руйнування еритроцитів на кістковий мозок собак.

#### **Бібліографічні посилання**

- Budovskij, A.V. (2000). Naibolee rasprostranennye kroveparazitarnye bolezni sobak i koshek (jetiologija, patogenez, diagnostika, profilaktika, lechenie). Veterinarija. 3, 31–36 (in Russian).
- Georgiu, H., Rasstrigin, A. (2002). Gemoliticheskaja anemija pri babezioze sobak. Mater. 10–j mezhd. konf. protozoologov. M., 38–39 (in Russian).
- Antonjuk, G.A., Sologub, L.I., Snityns'kyj, V.V., Babych, N.O. (2006). Zalizno v organizmi ljudyny i tvaryn (biohimichni, imunologichni ta ekologichni aspekty). L'viv (in Ukrainian).
- Mejer, D., Harvi, Dzh. (2007). Veterinarnaja laboratornaja medicina. Interpretacija i diagnostika [per. s angl.]. M.: Sofion (in Russian).
- Bazhibina, E., Korobov, A., Sereda, S. (2005). Saprykin V. Metodologicheskie osnovy ocenki kliniko–morfologicheskix pokazatelej krovi domashnih zivotnyh. M., Akvarium (in Russian).
- Kondrahin, I.P., Arhipov, A.V., Levchenko, V.I. (2004). Metody veterinarnoj klinicheskij laboratornoj diagnostiki: spravochnik. M.: Kolos (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 26.09.2016*