

## ПОКАЗНИКИ ЕРИТРОЦИТОПОЕЗУ ЗА ГЕРПЕСВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ПЕРШОГО ТА ДРУГОГО ТИПІВ У КОНЕЙ

*М. Л. Радзиховський, канд. вет. наук, доцент,  
О. В. Дишкант, канд. вет. наук, доцент,  
А. А. Антонюк, канд. вет. наук*

Поліський національний університет  
Старий Бульвар 7, м. Житомир, 10002, Україна  
[nickvet@ukr.net](mailto:nickvet@ukr.net)

*У статті подані результати досліджень стану еритроцитопоезу у коней за герпесвірусної інфекції першого типу (ринопневмонії) і респіраторного прояву герпесвірусу другого типу та за їх сумісної персистенції в організмі тварини. В загальній патології коней герпесвірусні інфекції коней посідають провідне місце, а особливе занепокоєння викликають хвороби змішаної етіології, що перебігають з нетиповими проявом клінічних ознак.*

*Роботу виконували впродовж 2018 року на базі лабораторії кафедри мікробіології, фармакології та епізоотології Житомирського національного агроекологічного університету (нині Поліський національний університет) на породних конях, що належали Нагірянській філії ПрАТ «Райз-Максимко» Тернопільської області. Кров для досліджень відбирали з яремної вени (v. jugulares) вранці до годівлі. Діагностичні дослідження на підтвердження герпесвірусних інфекцій проводили у реакції затримки гемаглютинації (РЗГА), та реакції дифузійної преципітації (РДП) – до герпесу першого типу та у РДП – до герпесвірусної інфекції другого типу.*

*Оцінка еритроцитарних індексів дозволяє отримати дані про характеристики еритроцитів, що дуже важливо у визначенні виду анемії. Еритроцитарні індекси часто швидко реагують на лікування анемії і можуть використовуватися для оцінки ефективності терапії. У ході проведення досліджень встановлено достовірне зниження ( $P \leq 0,05$ ) кількості лейкоцитів у тварин всіх дослідних груп. Щодо показників гематокритної величини та кількості еритроцитів, то виявлено у коней, уражених ГВК-1 достовірне зниження ( $P \leq 0,05$ ), а за сумісного перебування двох типів збудників – достовірне зниження ( $P \leq 0,01$ ) показників. Показники еритроцитарних індексів за герпесвірусної інфекції першого типу у коней характеризували достовірне збільшення ( $P \leq 0,05$ ) показника середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті та достовірне зниження ( $P \leq 0,05$ ) показника середнього об'єму еритроцитів. За герпесвірусної інфекції другого типу коливання індексів знаходились на не значному рівні. За сумісного перебігу двох типів вірусів у коней встановлено достовірне збільшення ( $P \leq 0,05$ ) вмісту гемоглобіну в одному еритроциті та достовірне збільшення ( $P \leq 0,05$ ) показника середнього об'єму еритроцитів.*

**Ключові слова:** ГЕРПЕСВІРУСНА ІНФЕКЦІЯ КОНЕЙ, КРОВ, ЕРИТРОЦИТОПОЕЗ, СТАБІЛІЗОВАНА КРОВ, СИРОВАТКА КРОВІ.

## INDICATORS OF ERYTHROCYTOPOIESIS IN HERPES INFECTION OF THE FIRST AND SECOND TYPES OF HORSES

*N. L. Radzykhovskyy, O. V. Dyshkant, A. A. Antoniuk*

Polissya National University,  
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine  
[nickvet@ukr.net](mailto:nickvet@ukr.net)

The article presents the results of studies of erythrocytopoiesis in horses with herpesvirus infection of the first type (rhinopneumonia) and respiratory manifestations of herpesvirus of the second type and their coexistence in animals. In the general pathology of horses, herpesvirus infections of horses occupy a leading place, and diseases of mixed etiology, which occur with atypical manifestations of clinical signs, are of particular concern.

The work was performed in 2018 on the basis of the laboratory of the Department of Microbiology, Pharmacology and Epizootology of Polissya National University on breeding horses belonging to the Nahiryan branch of PJSC "Rise-Maximko" Ternopil region. Blood for the study was taken from the jugular vein against Jugulares in the morning before feeding. Diagnostic studies to confirm herpesvirus infection were performed in the reaction of delayed hemagglutination, reaction and diffusion deposition - for herpes of the first type and in the reaction and diffusion precipitation to herpesvirus infection of the second type.

Evaluation of erythrocyte indices allows you to get an idea of the characteristics of erythrocytes, which is very important in determining the type of anemia. Erythrocyte indices often respond quickly to the treatment of anemia and can be used to assess the effectiveness of therapy. The studies revealed a significant decrease in the number of leukocytes  $P \leq 0.05$  in animals of all experimental groups. Regarding hematocrit and erythrocyte counts, a significant decrease in  $P \leq 0.05$  was found in horses affected by EHV-1, and in the case of coexistence of two types of pathogens - a significant decrease in  $P \leq 0.01$ . Erythrocyte index indices for herpesvirus infection of the first type in horses were characterized by a significant  $P \leq 0.05$  increase in the mean hemoglobin concentration in erythrocytes and a significant  $P \leq 0.05$  decrease in the mean erythrocyte volume. In herpesvirus infection of the second type, the fluctuations of the indices were not significant. In the combined course of the two types of viruses in horses, a significant increase in  $P \leq 0.05$  hemoglobin content in one erythrocyte and a significant  $P \leq 0.05$  increase in the average volume of erythrocytes.

**Keywords:** EQUINE HERPESVIRUS, BLOOD, ERYTHROCYTOPOESIS, STABILIZED BLOOD, BLOOD SERUM.

На відміну від інших сільськогосподарських тварин, коні володіють великою силою, витривалістю, вони здатні до швидкого пересування і добре використовуються в якості тягової сили. Коні зустрічаються у різних кліматичних зонах, і тільки в полярній тундрі вони поступилися місцем північному оленю і їздовій собаці (Alekseyenkova, 2007).

Інфекційні хвороби коней, особливо вірусної етіології, приносять господарству серйозний економічний збиток. Особливо небезпечною і досить поширеною хворобою коней є герпесвірусні інфекції першого та другого типів. Несвоєчасне виявлення проблеми або неправильне лікування можуть привести до серйозних ускладнень або навіть викликати загибель тварини (Radzykhovskyy et al., 2017).

Герпесвірусні інфекції коней – це інфекційні хвороби, які клінічно характеризуються різноманітним проявом від локального везикулярного висипу на епітеліальних покриттях до системного ураження тканин і органів, від легкого перебігу до гострого спалаху із масовими абортами (Smith et al., 1999).

Ситуація щодо вивчення еритроцитопоезу за герпесвірусних інфекцій у коней досить напружена, оскільки вітчизняні досягнення минулих років частково або повністю втрачені, на відміну від вивчення морфологічних показників крові інших видів тварин за перебігу вірусних хвороб (Ukhovskiy & Rozumnyuk, 2014; Goralska, 2016).

Система червоної крові – складна функціональна структура, яка об'єднує сукупність функціонуючих у судинному руслі еритроцитів, органів їх продукції і руйнування разом з комплексом рецепторів, ефектора і регулятора, що забезпечують стаціонарний стан і налаштування її відповідно з мінливими потребами організму. Залучаючись до патологічного процесу, еритроцит змінює структуру і функцію, в залежності від генезу захворювання, що обумовлено його участю у процесах, пов'язаних з підтриманням гомеостазу на рівні цілого організму (Chernyuhovskyy et al., 1967; Chernyuhovskyy 1982; Kozyntsa et al., 1997).

Еритроцити складають основну масу формених елементів крові, найважливішою функцією яких – транспортування кисню з органів дихання в тканини організму. Переносить кисень гемоглобін – пігмент, що складається з заліза та білка. Крім того він грає роль “буфера” у регуляції кислотно-основної рівноваги крові. Крім того еритроцити приймають участь у процесі зсідання крові, мають здатність зв'язувати токсини і переносити на собі антитіла. Знання еритроцитопоезу та морфології еритроцитів у нормі і за патології дає змогу поставити діагноз гематологічних та інших хвороб людського та тваринного організму (Vakhrushev & Shkatova, 2007).

Зважаючи на те, 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 і показників еритроцитопоезу коней за герпесвірусних інфекцій першого та другого типів (Sukmanskyu, 2009).

Метою роботи було вивчити та проаналізувати показники еритроцитопоезу за герпесвірусних інфекцій першого та другого типів і їх асоціації у коней.

**Матеріали і методи.** Роботу виконували на факультеті ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету (нині Поліський національний університет) на кафедрі мікробіології, фармакології та епізоотології на породних конях, що належали Нагірянській філії ПрАТ «Райз-Максимко» Тернопільської області. Кров для досліджень відбирали з яремної вени (v. jugulares) вранці до годівлі.

Діагностичні дослідження на підтвердження герпесвірусних інфекцій проводили у РЗГА та РДП – до ГВК 1, та у РДП – до ГВК 2.

Загальноклінічний аналіз крові – кількість еритроцитів та лейкоцитів – визначали меланжерним методом у камері Горяєва; вміст гемоглобіну в крові – геміглобінціанідним методом; гематокритну величину – мікроцентрифугуванням за Шклярком. На підставі одержаних результатів розраховували індекси червоної крові – вміст гемоглобіну в одному еритроциті, більш об'єктивний параметр, ніж застарілий кольоровий показник який не відображає синтез гемоглобіну та його вмісту в еритроциті. Вміст гемоглобіну в одному еритроциті (МСН), середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (МСНС) та середній об'єм еритроцитів (МСV) (Vlizlo et al., 2012).

Цифрові дані обробляли біометрично загальноприйнятими методами варіаційної статистики з використанням комп'ютерних програм Statistika 6.0 та Microsoft Excel 2007 (Kochetov et al., 2012).

**Результати й обговорення.** Нами було піддано дослідженню 67 проб крові стабілізованої та сироваток коней, інфікованих герпесвірусними інфекціями першого та другого типу, та з їх сумісною персистенцією. Встановлено, що температура тіла хворих тварин була в межах норми. У коней були відібрані зразки крові для морфологічних досліджень. Отримані результати досліджень показників «червоної» крові у коней за герпесвірусних інфекцій, у порівнянні з показниками серонегативних тварин, наведені в таблиці.

**Показники крові коней за прихованого перебігу герпесвірусної інфекції першого типу, другого типу та сумісного перебігу**

Показники	Показники інфікованих ГВК-1 (n=30)	Показники інфікованих ГВК-2 (n=8)	Показники інфікованих ГВК-1 та ГВК-2 (n=11)	Показники серонегативних тварин (n=18)
WBC, Г/л	6,45±0,44*	6,77±0,16*	9,69±0,43*	7,61±0,35
НСТ, %	41,1±1,02*	43,3±1,69	39,6±1,2**	46,71±1,4
RBC, Т/л	7,7±0,33*	7,61±0,46	6,27±0,2 **	8,52±0,43
HGB, г/л	117,80±5,80	98,60±9,66*	124,33±8,53	120,89±4,55
МСНС, г/дл	27,8*	26,5	25,6	25,6
МСН, пг	14,5	15,1	16,2*	13,7
MCV, фл	49,6*	57	63*	54,9

Примітка: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$ .

При інтерпретації морфологічних показників крові, що наведено у таблиці, встановлено у коней за герпесвірусних інфекцій першого та другого типів достовірне зниження, по відношенню до серонегативних тварин, кількості лейкоцитів 6,45±0,44 і 6,77±0,16 Г/л, відповідно. Водночас слід відмітити, що, за сумісного перебування двох типів герпесвірусу в організмі коней, встановлено лейкоцитоз 9,69±0,43 Г/л. Визначено також, що герпесвірусні інфекції у коней всіх дослідних груп викликають еритропенію, ймовірно це може свідчити про наявність інфекційного агента у крові хворих, що викликав гемоліз червоних кров'яних клітин.

Будь який живий організм має отримувати необхідну кількість кисню для свого нормального функціонування. Саме еритроцити виконують важливу функцію у транспортуванні кисню до внутрішніх органів і систем за рахунок залізовмісного білка гемоглобіну. Так у результаті досліджень встановлено, що концентрація гемоглобіну у коней, уражених герпесвірусом другого типу, достовірно нижче норми.

Наведені дані щодо гематокритної величини, де показник червоних кров'яних клітин достовірно зменшений, що може свідчити про розвиток анемії, у тварин з сумісним перебігом двох типів вірусу –  $P \leq 0,01$  (39,6±1,2 %) і на –  $P \leq 0,05$  (41,1±1,02 %) у коней, інфікованих лише першим типом вірусу.

Враховуючи індекси «червоної крові», які свідчать про інтенсивність дозрівання еритроцитів та насичення їх гемоглобіном у кістковому мозку, середній вміст гемоглобіну в окремому еритроциті МСН у тварин всіх трьох груп був вищим, ніж у серонегативних коней, що свідчить про зниження синтезу гемоглобіну та його вмісту в еритроциті і, як наслідок, розвиток анемії.

Визначено також, що показники середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті у коней за герпесвірусних інфекцій істотно не відрізнялись від фізіологічного ліміту. Адже слід зазначити, що вищезгаданий показник дещо проявляв тенденцію до збільшення – це характеризує глибину патології за даного захворювання.

Водночас слід відмітити, що середній об'єм еритроцитів у коней, інфікованих першим типом герпесвірусу був нижче – 49,6 фл за даний показник у серонегативних тварин, а у коней за персистенції двох типів цей показник становив 63,1 фл, що вище, ніж у клінічно здорових тварин.

Проведені комплексні дослідження вказали, що у коней, хворих на герпесвірусні інфекції, характерними є зміни морфологічного складу крові.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, проведені дослідження показують, що загальноприйняті показники еритроцитопоезу (загальна кількість еритроцитів, уміст гемоглобіну, гематокритна величина, індекси «червоної» крові) у коней за ринопневмонії, респіраторного герпесвірусу другого типу і сумісного перебігу, вище зазначених хвороб, характеризується розвитком мікроцитарної нормохромної анемії та сферацитозом за герпесвірусної інфекції першого типу. За герпесвірусної інфекції другого типу реєстрували нормоцитарну гіпохромну анемію, а за сумісного ураження коней двома типами збудника – макроцитарну гіперхромну анемію.

**Перспективи досліджень.** Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на вивчення показників ферумотрансферинового комплексу та метаболізму інших мікроелементів за герпесвірусних інфекцій у коней.

## References

- Alekseyenkova, S.V. (2007). Laboratornaya model dlya otsenki immunogenosti vaksin protiv rinopnevmonii loshadey: avtoref. dis. na soiskaniye uchen. stepeni kand. vet. nauk: spets. 16.00.03 "veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, epizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiyey, immunologiya" Moskva. 29. [in Russian].
- Chernyhovskyy, V.N. (1982). Rehulyatsyya érytropoéza. Uspekhy fizyolohycheskykh nauk. 13 (4). 27-44. [in Russian].
- Chernyhovskyy, V.N., Shekhter, S.Yu., Yaroshevskyy, A.Ya. (1967). Rehulyatsyya érytropoéza. Lviv. 101. [in Ukrainian].
- Erytrotsytopoez. Morfolohichni zminy erytrotsytyv. – Rezhym dostupa: <https://myrefs.org.ua/index.php?view=article&id=954>
- Goralska, Í.Yu. (2016). Pokazniki gemopoyezu sobak za babeziozu. Naukoviy visnik LNUVMBT ímení S.Z. Ġzhitskiy. 2 (66) 18. 40-43. [in Ukrainian].
- Kochetov, A.H., Lyanh, O.V., Masenko, V.P., Zhyrov, Y.V., Nakonechnykov, S.N., Tereshchenko, S.N. (2012). Metody statystycheskoy obrabotky medytsynskykh dannykh: Metodycheskiye rekomendatsyy dlya ordynatorov i aspyrantov medytsynskykh uchebnykh zavedenyy, nauchnykh rabotnykov. Moskva. 42. [in Russian].
- Kozyntsa, H.Y., Makarova, V.A. (1997). Issledovanye systemy krovy v klynycheskoy praktyke. Moskva 480. [in Russian].
- Radzykhovskyy, M.L., Behas, V.L., Nikitin, O.A. (2017). Polimerazna lantsyuhova reaktsiya v laboratorniy diahnozytsi herpesvirusnoyi infektsiyi koney pershoho typu. Naukovo-tekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK. 5 (1). 38-42. [in Ukrainian].
- Smith, K.C., Mumford, J.A., Hannant, D., Whitwell, K.E. (1999). A comparison between the pathogenicity of EHV-1 isolates of high and low abortigenic potential in the natural host and in the mouse mode. Equine Infectious Diseases VIII R&S82. 581.
- Sukmanskyy, O.I. (2009). Veterynarna hematolohiya. Odesa. 168. [in Ukrainian].
- Ukhovskiy, V.V. & Rozumnyuk, A.V. (2014). Zmína pokaznikív yeritrotsitopoyezu kroví krolív za vnutrishn'om'zazovogo vvoda ínaktivovanoï polívalentnoï vaksini proti leptospírozu velikoï rogatoï khudobi. Bíologiya tvarin. 16(4). 171-179. [in Ukrainian].
- Vakhrushev, Ya.M. Shkatova E.Yu. (2007). Laboratornye metody diahnozyky. Rostov-na-Donu. 96. [in Russian].
- Vlizlo, V.V. [et al.]. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohiyi, tvarynnystvii ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk. Lviv. 764. [in Ukrainian].