// Зб. наук. праць Луган. нац. аграр. ун-ту: вет. наука. - Луганськ. - 2007. – № 78/10. - С.104–109.

УДК 619:616.41:636.12:611.4/.612.119

Еритроцитопоез у непородних коней

Головаха В.І., д-р вет. наук;
Піддубняк О.В., аспірант;
Білоцерківський державний аграрний університет
Романько М.Є., канд. біол. наук
Національний науковий центр „Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини", м. Харків

Встановлено, що у непородних коней з віком зменшується загальна кількість еритроцитів, проте збільшуються їх „старі" популяції. Зазнає змін і залізо-трансферіновий комплекс, свідченням чого є підвищення в сироватці крові ЗЗЗЗ і НЗЗЗ відповідно на 52,3 і 70,5%, що, напевне, пов'язано з віковими дистрофічними змінами в ентероцитах. Рівень трансферину теж підвищується, але насиченість його залізом зменшується за рахунок посиленого синтезу білка в гепатоцитах та недостатньої спроможності рецепторів клітин приєднувати залізо. Уміст мікроелементів – міді, кобальту і нікелю залишається стабільним, що вказує на їх регулюючу роль у взаємозв'язках між структурами еритроїдного ряду кісткового мозку і залізо-трансферіновим комплексом.

Останніми роками конярство набуло статусу найбільш престижної, перспективної та незамінної галузі. Левову частку її (близько 90%) складають непородні коні, які несуть значні навантаження при виконанні сільськогосподарських робіт. Велика чисельність тварин при економічному занепаді виробництва може сприяти поширенню захворювань, як заразної, так і незаразної етіології. Вони, здебільшого, перебігають із функціональними розладами багатьох систем організму, в т. ч. і еритроцитопоезу, зміни якої залишаються тривалий час після клінічного одужання [1]. Виявити їх можна за допомогою морфологічних та біохімічних тестів крові [2].

На жаль, на практиці здебільшого ці методи не застосовуються, що нерідко призводить до передчасного вибраковування коней. На основі останніх можна прогнозувати і передбачати внутрішню патологію, що є актуальним у конярстві. Останнім часом опубліковані деякі праці, щодо стану еритроцитопоезу у породних тварин [3,4]. В той же час, у непородних це питання не вивчали. Тому **мета** роботи полягала у вивченні стану еритроцитопоезу у непородних коней.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на непородних конях, які були розділені на декілька груп по віку. До першої групи належали тварини віком 1–4 роки, другої – 9–12 і третьої – старші 12-річного віку.

Стан еритроцитопоезу досліджували за морфологічними і біохімічними показниками крові. У крові коней визначали вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів, їх популяційний склад. У сироватці крові досліджували величини залізо-трансферинового комплексу (вміст заліза, загальну залізозв'язувальну здатність сироватки крові (ЗЗЗЗ), ненасичену залізозв'язувальну здатність сироватки крові (НЗЗЗ), рівень трансферину, його насиченість залізом) набором фірми „Філісіт-Діагностика" та мікроелементи Co, Cu і Ni – атомно-абсорбційним методом з електротермічною атомізацією і використанням ефекту Зеєрмана.

Результати досліджень. Встановлено, що кількість еритроцитів у коней перших чотирьох років життя в середньому по групі становила 8,44±0,44 Т/л. Більшість величин (54,5%) була в межах 8,26─9,69 Т/л. Мінімальна норма еритроцитів у коней першої групи не повинна бути меншою 7,22 Т/л. Олігоцитемія виявлена у 18,2% тварин. З віком кількість еритроцитів знижується, що є закономірним явищем, яке, напевно, пов'язане з деструктивними змінами в кістковому мозку. Це чітко спостерігали у коней другої групи (вік 9–12 років), коли їх в середньому було 6,93±0,3 Т/л, або на 17,9% менше, ніж у першій. Проведені розрахунки, з урахуванням середнього квадратичного відхилення (δ±1,17) показують, що мінімальна норма еритроцитів у крові цієї групи не повинна бути меншою 5,76 Т/л. У 13,3% коней нами виявлена олігоцитемія.

Аналогічна ситуація виявлена і у тварин третьої групи (табл.1). Мінімальна кількість еритроцитів у них після проведення розрахунків повинна становити 5,13 Т/л. Олігоцитемія встановлена у 22,2% клінічно здорових коней цієї вікової групи.

Якщо кількість еритроцитів з віком знижується, то їх популяційний склад істотно не змінюється (табл.1).

Таблиця 1– **Показники еритроцитів і їх популяційний склад у непородних коней**

Вік тварин	Еритроцити, Т/л	Популяційний склад еритроцитів, %		
		„старі”	„зрілі”	„молоді”
1-4 роки	6,41–0,11 8,44±0,44	3,61–6,6 7,6±1,4	32,8–44,3 37,2±0,9	40,9–61,6 55,2±2,3
9–12 років	5,4–9,35 6,9±0,3^{x}	3,8–16,1 8,7±1,0	21,9–53,4 36,9±1,9	32,4–71,6 54,4±2,8
ст. 12років	4,8–11,48 7,1±0,61	3,8–23,6 8,8±1,8	23,5–42,4 37,9±1,6	38,6–70,0 53,2±2,6

Примітка. ^{x} – $p<0,05$, порівняно з першою групою

Однак, при детальному аналізі встановлено, що кількість „старих” клітин з віком підвищується. Зокрема, у 40% коней 9–12- річного віку їх популяція коливалась від 8,3 до16,1%. У більш старших ─ таких величин було більше (44,4%). Кількість „молодих” теж різниться. Найбільше їх з величинами 50% і більше виявили у 88,9% коней першої групи. У інших (друга і третя група) – такі показники цієї популяції „червоних ” кров’яних тілець виявили лише у 66,7% тварин. Очевидно, у коней з віком посилюються процеси гіпоксії та гальмуються процеси синтезу популяцій еритроїдного ряду в кістковому мозку, що призводить до швидкого „старіння” клітин крові.

Не менш важливу роль в оцінці стану еритрону відводять гемоглобіну. Уміст його у крові тварин першої групи становить 123,4±3,5 г/л. Такі ж величини кров’яного пігменту встановили і у коней інших груп (відповідно 122,9±3,2 і 127,1±6,9). Підрахунки середнього квадратичного показують, що мінімальна кількість гемоглобіну у непородних коней повинна становити: у віці 1–4 роки–112 г/л, 9–12 років – 108 і старше 12років – 105 г/л. Коней з олігохромемією у першій групі виявлено 18,2%, у другій і третій – 13,3%.

Однак, вище вказані показники еритроцитопоезу залежать від стану залізо-трансферинового комплексу, який, чи не найбільше регулює репродуктивну функцію кісткового мозку. Першим і основним елементом цієї системи є залізо, яке бере безпосередню участь у процесах оксигенації [5]. Кількість його в сироватці крові молодих коней (група 1─4 роки) в середньому складала 45,0±3,8 мкмоль/л. Надалі рівень мікроелементу має тенденцію до підвищення ─ 53,5±5,6

мкмоль/л (у тварин старших 12- річного віку). Якщо вміст заліза з віком істотно не змінюється, то інші показники залізо-трансферинового комплексу зазнають певних змін, зокрема загальна залізозв'язувальна здатність сироватки крові (ЗЗЗЗ). Її рівень у коней першої групи складав 96,6±12,7 мкмоль/л. З віком кількість ЗЗЗЗ підвищується, зокрема у коней 9─12-річного віку до 147,1±8,9мкмоль/л, що на 52,3% більше, ніж у тварин першої групи ($p<0,05$). Такі величини ЗЗЗЗ були і у тварин більш старшого віку (табл.2). Уміст ненасиченої (латентної) залізозв'язувальної здатності сироватки крові (НЗЗЗ), яка вказує на рівень вільного „токсичного " заліза, у першій групі складав 58,4±12,9 мкмоль/л. З віком кількість її збільшується. У коней 9─12-річного віку НЗЗЗ складала 99,6±10,5 мкмоль/л, тобто була вищою на 70,5%, порівняно з молодими. Очевидно, у непородних коней з віком порушується синтез печінкою та ентероцитами мукозного трансферину, який віддає залізо плазменному білку, без якого мікроелемент не в змозі поступати в кістковий мозок для регуляції еритроцитопоезу [6]. У більш старшому віці НЗЗЗ дещо, знижується , що, напевно, пов'язано із віковими дистрофічними змінами в печінці та ентероцитах, а, можливо, із адаптаційними механізмами, які направлені на знешкодження токсичного «вільного» заліза.

Таблиця 2 – **Показники залізо-трансферинового комплексу**

Групи тварин	Fe, мкмоль/л	ЗЗЗЗ, мкмоль/л	НЗЗЗ, мкмоль/л	Уміст трансферину, г/л	% насичення трансферином
перша	25,6─54,6 45,0±3,8	55,4─148,9 96,6±12,7	28,5─96,2 58,4±12,9	2,4─6,65 4,3±0,6	23,4─62,2 44,6±8,8
друга	39,2─98,2 47,5±4,0	93,1─186,8 147,1±8,9^{xx}	46,1─136,2 99,6±10,5^{x}	4,2─8,3 6,6±0,4^{x}	27,1─68,0 33,6±2,9
третя	42,3─84,5 53,5±5,6	121,6─144,7 137,2±3,5^{xx}	56,8─100,0 83,7±7,5	5,43─6,47 6,1±0,16^{xx}	29,2─59,8 39,1±4,6

Примітка. ^{x} – $p<0,05$; ^{xx} – $p<0,01$, порівняно з першою групою

Не менш важливим маркером обміну заліза є уміст трансферину та його насиченість залізом у сироватці крові. Рівень цього білка з віком збільшується. Зокрема, у молодих тварин кількість його в крові складала 4,3±0,6 г/л. У подальші періоди життя уміст трансферину поступово підвищується і у коней

9─12-річного віку складав 6,6±0,4 г/л, тобто збільшився на 53,4%, порівняно з тваринами 1─4-річного віку. Таке підвищення трансферину в сироватці крові, очевидно, пов'язане із посиленим синтезом його в гепатоцитах для забезпечення насичення кров'яним пігментом еритроцитів у кістковому мозку.

Якщо вміст трансферину з віком збільшується, то інший показник метаболізму, а саме насичення трансферину залізом, навпаки, має тенденцію до зниження. Найбільший коефіцієнт насичення трансферину залізом встановили у коней 1─4-річного віку ─ 44,6±8,8%. Надалі він зменшується – у коней другої групи на 24,7% та третьої ─ на 12,3%. Тобто, недостатнє насичення трансферину залізом в ці періоди життя, очевидно, пов'язане з втратою клітинами специфічних мембранних рецепторів, які здатні поглинати цей елемент.

Окрім заліза в регуляції еритроцитопоезу беруть участь і інші мікроелементи, а саме ─ мідь, кобальт і нікель [7]. Рівень міді (купрум) в сироватці крові коней першої групи (вік 1─4 роки) в середньому становив 1,86±0,28 мг/л. Надалі (із віком) уміст міді має тенденцію до підвищення і у тварин старших 12-річного віку складає 2,05±0,14 мг/л (табл.3). Очевидно, збільшення мікроелементу в сироватці крові свідчить про підвищену активацію цитохромоксидази, яка сприяє стійкості мембран еритроцитів до дії негативних чинників обміну речовин, а саме перекисного окиснення ліпідів.

Таблиця 3 – **Показники мікроелементів у непородних коней**

Групи тварин	Cu, мг/л	Co, мкг/л	Ni, мкг/л
перша (1-4)	0,75─2,57 1,86±0,28	2,38─3,45 2,75±0,18	0,66─1,05 0,81±0,08
Друга (9-12)	1,3─2,59 1,92±0,12	1,63─3,39 2,69±0,15	0,39─1,05 0,68±0,07
Третя (ст.12)	1,45–2,9 2,05±0,14	1,65–3,45 2,74±0,25	0,50–1,12 0,86±0,08

Окрім міді регулює процеси дозрівання еритроцитів й інший мікроелемент ─ кобальт. Рівень його в сироватці крові коней усіх вікових груп був однаковим (табл.3). Уміст нікелю, який забезпечує резорбцію заліза у слизовій кишечнику та сприяє транспортуванню в кістковий мозок, також був стабільним [8]. Кількість його у молодих тварин у середньому становила 0,81±0,01 мкг/л. У коней 9─12-

річного віку встановили тенденцію до зниження його в сироватці крові, що, напевне, є закономірним явищем, яке пов'язане із стабілізацією механізмів метаболізму еритроцитопоезу та біосинтезу гормонів і вітамінів, в яких бере участь цей мікроелемент. Проте, у коней старших 12-річного віку рівень нікелю дещо підвищується і його величини не відрізняються від показників молодих коней. Це явище закономірне і, очевидно, свідчить про підвищену потребу, в цей період, елементів еритроїдного ряду кісткового мозку, які забезпечує залізо-трансферіновий комплекс, одним із стимуляторів якого є нікель.

Висновки. Проведені дослідження дають підстави стверджувати, що у непородних коней з віком загальна кількість еритроцитів знижується, змінюється їх популяційний склад – підвищується кількість „старих" „червоних" кров'яних тілець. Зазнає змін і залізо-трансферіновий комплекс, який регулює репродуктивні процеси кісткового мозку, а саме – підвищується рівень ЗЗЗЗ і НЗЗЗ відповідно на 52,3% і 70,5%, що, очевидно, пов'язане з віковими дистрофічними змінами в ентероцитах. Підвищується вміст трансферину (на 53,4%), в той же час насичення його залізом знижується на 24,7%, що свідчить про посилений синтез білка в гепатоцитах та низьку спроможність рецепторного апарату мембран клітин приєднувати залізо.

Уміст мікроелементів (Cu,Co,Ni), які забезпечують функціонування системи еритрону істотно не змінюються, що вказує на їх основну регулюючу роль у взаємозв'язках між структурними елементами еритроїдного ряду кісткового мозку і залізо-трансферіновим комплексом.

Список літератури

1. Головаха В.І. Зміни еритроцитопоезу в коней // Вет. медицина: Міжвід. тем. наук. зб. – Харків, 2003. – Вип. 82 – С. 170–174.

2. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2т. Т.2. – 2-е изд. – Мн.: Беларусь, 2002. – 463с.

3. Головаха В.І., Жила І.А., Піддубняк О.В. Стан еритроцитопоезу у лошат української верхової породи // Вет. медицина: Міжвід. тем. наук. зб. – Харків, 2005. – Вип. 85 – С. 293–297.

4. . Стан еритроцитопоезу у спортивних коней / В.І.Головаха, О.В.Піддубняк, І.А.Жила та ін. // Вісник Білоцерків. держ. аграр ун-ту: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2006. – Вип.36. – С.31 – 36.

5. Beard J., Tobin B. Iron status and exercise // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol.72, Suppl.2. – P.594–597.

6. Творогова М.Г., Титов В.Н. Железо сыворотки крови: диагностическое значение и методы исследования // Лаб. дело. – 1993. – №3. – С.3–10.

7. Насолодин В.В., Русин В.Я. Взаимосвязь между некоторыми микроэлементами в процессе обмена их в организме // Вопросы питания, 1986, №6. – С.9 – 13

8. Скальный А.В. Микроэлементы человека: гигиеническая диагностика и коррекция // Микроэлементы в медицине, 2000, №1. – С. 2–8.

ЭРИТРОЦИТОПОЭЗ У НЕПОРОДНЫХ ЛОШАДЕЙ

Головаха В.И., д-р вет. наук;
Пиддубняк О.В., аспирант;
Белоцерковский государственный аграрный университет
Романько М.Є., канд. биол. наук;
Национальный научный центр „Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины", г. Харьков

Резюме

Установлено, что у непородных лошадей с возрастом уменьшается общее количество эритроцитов, однако увеличиваются их „старые" популяции. Происходят изменения и со стороны железо-трансферринового комплекса, свидетельством чего есть повышение в сыворотке крови ЗЗЗЗ и НЗЗЗ соответственно на 52,3 и 70,5%, что связано с возрастными дистрофическими изменениями в энтероцитах. Уровень трансферрина тоже повышается, но насыщенность его железом уменьшается за счет усиленного синтеза белка в гепатоцитах и недостаточной способности рецепторов клеток присоединять железо. Количество микроэлементов – меди, кобальта и никеля остается стабильным, что указывает на их регулирующую роль во взаимосвязях между структурами эритроидного ряда костного мозга и железо-трансферриновым комплексом.

THE ERYTHROCYTOPOESIS FOR HORSE OF UNPEDIGREE

Golovakha V.I., Doc. Sc (veterinary),
Piddubnyak O.V., post-graduate student;
Bila Tserkva State Agrarian University, Bila Tserkva
Romanko M.E., Cand. Sc. (biology)
Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine" of UAAS, Kharkov

Summary

It is set that for unpedigree horse the common amount of red corpuscles decrease with age, however increased them „old" population. Tests changes and ferum-

transferin complex, by a certificate what an increase in the serum blood of CFCF and NFCF on 52,3 and 70,5%, each, that is related with age-dependent dystrophic changes in enterocytes. The level of transferrinum rises also, but a saturation by iron increased by high level synthesis of albumen in hepatocytes and insufficient ability of receptors of cages to join iron. An amount of microelements as copper, cobalt and nickel remains stable, that specifies on a regulative role in intercommunications between the structures of erythroid row of marrow and ferum-transferin complex.