

УДК 619:616.41:636.12:611.4/612.119

Головаха В.І., доктор вет. наук, професор

Піддубняк О.В., аспірант

Білоцерківський державний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ ЕРИТРОЦИТОПОЕЗУ У КОБИЛ РОСІЙСЬКОЇ РИСИСТОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ВЕРХОВОЇ ПОРІД

Встановлено, що у кобил російської рисистої породи (в останні місяці жеребності та після пологів), порівняно з українськими верховими, показники еритроцитопоезу, а саме кількість еритроцитів (в т. ч. „зрілі“ та „молоді“ популяції) і вміст гемоглобіну вищий, що, напевне, свідчить про генетичну схильність їх до значних фізичних навантажень та адаптивного цитогенезу еритроїдного ростка кісткового мозку для забезпечення процесів оксигенації. Показники залізотрансферинового комплексу (вміст заліза, ЗЗЗЗ, НЗЗЗ, рівень трансферину) в останні місяці жеребності у російських рисаків нижчі, ніж в українських верхових, що, очевидно, свідчить про підвищене використання заліза для газообміну плода і зниження синтезу трансферину в гепатоцитах. Після вижеребки, навпаки, ці показники зростають, особливо НЗЗЗ (утричі), що пов'язано із низькою реактивністю організму кобил-матерів і виснаженням структурних елементів рецепторного апарату білка трансферину для забезпечення транспорту заліза.

Ключові слова: гемоглобін, еритроцити, еритрограма, жеребність, залізо, залізотрансфериновий комплекс, кістковий мозок, кобили, пологи, популяційний склад, порода, російська рисиста порода, українська верхова, трансферин.

Вступ. Останніми роками конярство набуло статусу найбільш престижної, перспективної та незамінної галузі. Сьогодні у світі налічується біля 250 порід коней, серед яких чільне місце відводять рисистим і верховим, еталоном яких є російська рисиста і українська верхова. Однак, ці породи відрізняються за темпераментом, витривалістю і граціозністю, що і обумовлює їхню функцію у спортивному конярстві [1]. Результативність коней цих порід залежить від стану еритроцитопоезу, якому не приділялось належної уваги. Тому **мета** роботи полягала у вивченні показників еритроцитопоезу у кобил української верхової та російської рисистої порід.

Матеріал і методи. Дослідження проводили на кобилах російської рисистої (табунне цілорічне утримання) та української верхової порід, які були поділені на декілька груп: до першої належали кобили на 8–9-му, другої – на 10–11-му місяцях вагітності, третьої – 10–20 днів та четвертої – 30–60 днів після вижеребки.

У крові коней визначали кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну; у сироватці крові – вміст заліза, загальну та ненасичену залізо зв'язувальну здатність сироватки крові (ЗЗЗЗ, НЗЗЗ), рівень трансферину та насиченість трансферину залізом (у процентах).

Результати дослідження. Встановлено, що кількість еритроцитів у кобил російської рисистої породи на 8–9 міс. вагітності в середньому становила $11,4 \pm 1,1$ Т/л, тоді як у тварин української верхової їх було на 34,2% менше ($7,5 \pm 0,6$ Т/л). В наступні місяці вагітності (10–11 міс.) кількість „червоних“ кров'яних тілець у кобил обох порід вірогідно не змінювалася (табл.1). Отже, показники еритроцитів і вміст гемоглобіну у кобил російської рисистої породи в останні місяці жеребності, порівняно з українськими верховими, вищі, що, очевидно, пов'язано з підвищеною інтенсивністю обміну речовин [2].

Істотних змін у російських рисаків не встановили і при оцінці популяційного складу еритроцитів. Зокрема, кількість „старих“ форм у них на 8–9-му і 10–11-му місяців жеребності була на одному рівні і становила $6,6 \pm 0,5$ і $6,1 \pm 0,4\%$ відповідно. Не виявили вірогідної різниці і серед „зрілих“ і „молодих“ еритроцитів. В той же час, у тварин української верхової породи із збільшенням терміну жеребності кількість „старих“ популяцій має тенденцію до збільшення і перед пологами становить $9,2 \pm 1,3\%$, що в 1,5 раза більше, порівняно з російськими рисаками. Однак, кількість „зрілих“ (вони найбільш повноцінно виконують функцію оксигенації) та „молодих“ клітин у тварин цієї породи має тенденцію до зниження, що, очевидно, свідчить про більш уповільнені процеси дозрівання клітин еритроїдного ряду кісткового мозку [3].

Таблиця 1 – Показники еритроцитопоезу у глибокожеребних кобил

Фізіологічний стан	Порода	Еритроцити, Т/л	Гемоглобін, г/л
Вагітність: 8–9-й міс.	Російська рисиста	8,7–16,7 $11,4 \pm 1,1$	138–207 $164,0 \pm 8,0$
	Українська верхова	5,0–9,1 $7,5 \pm 0,6^x$	118–162 $142,9 \pm 5,9^x$
10–11-й міс.	Російська рисиста	8,9–11,1 $10,05 \pm 0,4$	150–171 $159,9 \pm 2,9$
	Українська верхова	5,7–8,4 $7,3 \pm 0,5^x$	123–166 $138,8 \pm 6,1^x$

Примітка. x – $p < 0,05$, порівняно з тваринами російської рисистої породи

Після пологів у російських рисаків і українських верхових загальна кількість еритроцитів вірогідно не відрізняється від показників останніх місяців вагітності ($p > 0,5$). Однак їх популяційний склад зазнав певних змін. Зокрема, у рисаків зменшуються „зрілі“ форми еритроцитів, а кількість „молодих“ форм збільшується на 18,8% і в кінці досліду (30–60 днів після вижеребки) становить $66,4 \pm 2,9\%$ ($p < 0,05$).

У кобил української верхової породи популяційний склад еритроцитів не змінився, тобто викидання в кров'яне русло більшої кількості „молодих“ форм у російських рисаків є фізіологічним адаптаційним механізмом, який направлений на швидке усунення гіпоксичного стану.

Іншим показником оцінки стану еритроцитопоезу є визначення в крові вмісту гемоглобіну. Рівень цього кров'яного у пігменту у російських рисаків в останні місяці жеребності (зокрема перед пологами) в середньому становив $159,9 \pm 2,9$ г/л, що на 13,3% більше, порівняно з українськими верховими. Після пологів показники гемоглобіну в межах породи не зазнали істотних змін. Вищі величини гемоглобіну у рисаків слід розцінювати як генетичну схильність, яка спрямована на швидке подолання кисневої недостатності [4].

І все ж вищеописані показники еритроцитопоезу безпосередньо залежать від стану залізо-трансферинового комплексу, який є ключовим елементом забезпечення механізмів оксигенації [5]. В останні місяці жеребності (8–9-й) вміст цього мікроелементу у кобил російської рисистої та української верхової порід в середньому становив $20,8 \pm 4,8$ і $29,1 \pm 2,3$ мкмоль/л відповідно. З наближенням до пологів рівень заліза в сироватці крові не змінився (табл.2), однак вміст його у коней української верхової породи був вищим на 31,1%, що, очевидно, свідчить про уповільнення утворення молекули гемоглобіну в кістковому мозку.

Таблиця 2 – Показники метаболізму заліза у глибокожеребних кобил

Фізіологічний стан	Порода	Залізо, мкмоль/л	ЗЗЗЗ, мкмоль/л	НЗЗЗ, мкмоль/л
Вагітність: 8–9-й міс.	Російська рисиста	9,1–32,3 $20,8 \pm 4,8$	31,4–54,4 $42,4 \pm 3,8$	15,8–33,2 $21,6 \pm 3,1$
	Українська верхова	19,1–36,8 $29,1 \pm 2,3$	43,6–78,3 $58,0 \pm 4,45^{xx}$	17,2–44,7 $28,9 \pm 4,15$
10–11-й міс.	Російська рисиста	7,9–30,9 $20,0 \pm 2,8$	29,3–50,9 $39,0 \pm 3,4$	7,7–26,1 $18,5 \pm 2,6$
	Українська верхова	18,5–38,3 $29,0 \pm 3,5^x$	33,7–79,0 $61,2 \pm 7,3^{xx}$	8,9–47,3 $32,2 \pm 5,2^x$

Примітка. ^x – $p < 0,05$; ^{xx} – $p < 0,01$, порівняно з тваринами російської рисистої породи

Найбільш об'єктивним критерієм стану метаболізму заліза є ЗЗЗЗ, яка свідчить про загальний рівень заліза і вміст трансферину в сироватці крові. У кобил російської рисистої породи цей показник на 8–9-му і 10–11-му місяцях жеребності був відповідно на 36,8 і 56,9% меншим, ніж у українських верхових (табл.2). Нижчими у російських рисаків були і величини іншого показника обміну заліза, а саме – ненасиченої (латентної) залізовв'язувальної здатності сироватки крові (НЗЗЗ), що, очевидно, пов'язано із адаптаційними механізмами організму кобил, спрямованими на попередження утворення токсичних форм заліза, які можуть негативно впливати на газообмін плода [6].

Після пологів у кобил обох груп рівень заліза підвищується і становить $40,5 \pm 5,1$ і $33,3 \pm 3,8$ мкмоль/л відповідно. В подальшому (1–2 міс. після вижеребки) встановлена тенденція до зниження цього мікроелементу, що, напевне, вказує на інтенсивне його використання та виснаження депо (табл.3).

Зростає і ЗЗЗЗ, однак величини цього показника вищі у рисаків, що, напевне, пов'язано з підвищеними запасами заліза і трансферину.

Але найбільш показовими були величини НЗЗЗ, яка відображає наявність вільного (токсичного) заліза в сироватці крові. Нами встановлено, що у російських рисистих кобил цей показник обміну заліза був досить високим і після пологів становив $56,0 \pm 7,1$ мкмоль/л (утричі більше, ніж до вижеребки), що вказує на знижену реактивність організму кобил-матерів та виснаження структурних елементів рецепторного апарату білка трансферину [7]. З часом (1–2 міс. після пологів) ненасичена залізов'язувальна здатність сироватки крові (НЗЗЗ) знижується.

Таблиця 3 – Показники обміну заліза у кобил після вижеребки

Фізіологічний стан	Порода	Залізо, мкмоль/л	ЗЗЗЗ, мкмоль/л	НЗЗЗ, мкмоль/л
Після вижеребки: 10–20 днів	Російська рисиста	23,1–68,9 40,5 \pm 5,1	83,0–126,3 99,4 \pm 5,9	29,5–78,6 56,0 \pm 7,1
	Українська верхова	21,8–49,6 33,3 \pm 3,8	54,9–84,9 75,05 \pm 4,9 ^x	25,4–60,3 41,8 \pm 5,8
30–60 днів	Російська рисиста	18,4–51,5 35,4 \pm 4,7	57,5–103,6 75,1 \pm 7,5	16,4–85,2 39,7 \pm 7,5
	Українська верхова	14,7–36,9 28,4 \pm 3,3	32,3–68,9 53,3 \pm 4,15 ^{xx}	0,5–54,2 27,0 \pm 7,8

Примітка. ^x – $p < 0,05$; ^{xx} – $p < 0,01$, порівняно з тваринами російської рисистої породи

І все ж оцінювати стан метаболізму заліза неможливо без визначення вмісту трансферину та його насиченості залізом у сироватці крові. Рівень цього білка у кобил російської рисистої породи в останні місяці жеребності (8–9-й і 10–11-й) нижчий, порівняно з українськими верховими, відповідно на 36,8 і 54,3% ($p < 0,05$), що свідчить про фізіологічні процеси гальмування його синтезу в гепатоцитах та підвищеним використанням заліза для становлення еритроцитопоезу у плода (табл.4).

Хоча рівень трансферину у російських рисистих жеребних кобил і нижчий, проте насичення трансферину залізом у сироватці крові вірогідно не відрізняється від величин цього показника української верхової породи (табл.4), що, можливо, є адаптаційним механізмом підвищення активності залізо-трансферинового комплексу для забезпечення інтенсивного росту плода [8].

Таблиця 4 – Показники трансферину у глибокожеребних кобил

Фізіологічний стан	Порода	Уміст трансферину, г/л	Насичення трансферину, в проц.
Вагітність: 8–9-й міс.	Російська рисиста	1,4–2,4 1,9 \pm 0,16	29,0–67,1 48,2 \pm 7,1
	Українська верхова	1,95–3,5 2,6 \pm 0,2 ^x	42,9–65,0 51,1 \pm 4,0
10–11-й міс.	Російська рисиста	1,2–2,3 1,75 \pm 0,15	26,3–73,7 52,4 \pm 6,0
	Українська верхова	1,5–3,7 2,7 \pm 0,3 ^x	33,2–73,6 48,2 \pm 5,2

Примітка. ^x – $p < 0,05$, порівняно з тваринами російської рисистої породи

Після пологів уміст трансферину у кобил російської рисистої породи підвищується і в першу декаду становить $4,4 \pm 0,26$ г/л (у 2,5 рази більше, ніж перед ними) залишаючись на такому рівні до кінця досліджень (табл.5). Таке явище, напевне, пов'язане із посиленням синтезом цього білка в гепатоцитах для забезпечення насичення гемоглобіном еритроцитів у кістковому мозку. В українських верхових рівень його істотно не змінюється.

Насичення трансферину залізом після вижеребки (у тварин обох порід) має тенденцію до зниження, що, пов'язано із збільшенням вмісту трансферину, який сприяє відновленню депо заліза в печінці та синтезом лактоферину, який також бере участь у транспортуванні цього мікроелементу.

Таблиця 5 – Показники трансферину в кобил після вижеребки

Фізіологічний стан	Порода	Уміст трансферину, г/л	Насичення трансферину, в проц.
Після вижеребки: 10-20 днів	Російська рисиста	3,7-5,6 $4,4 \pm 0,26$	21,8-64,7 $44,2 \pm 5,8$
	Українська верхова	2,45-3,8 $3,4 \pm 0,1^x$	29-66,1 $44,7 \pm 4,6$
30-60 днів	Російська рисиста	2,6-5,6 $3,8 \pm 0,47$	17,8-71,5 $49,4 \pm 6,3$
	Українська верхова	1,4-3,1 $2,4 \pm 0,25^x$	21,3-98,4 $59,1 \pm 11,1$

Примітка. ^x – $p < 0,05$, порівняно з тваринами російської рисистої породи

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що у кобил російської рисистої породи (в останні місяці жеребності та після пологів), порівняно з українськими верховими, показники еритроцитопоезу, а саме кількість еритроцитів (у т. ч. „зрілі“ та „молоді“ популяції) і вміст гемоглобіну вищий, що, напевне, свідчить про генетичну схильність їх до значних фізичних навантажень та адаптивного цитогенезу еритроїдного ростка кісткового мозку для забезпечення процесів оксигенації.

Показники залізотрансферинового комплексу (вміст заліза, ЗЗЗЗ, НЗЗЗ, рівень трансферину) в останні місяці жеребності у російських рисаків нижчі, ніж в українських верхових, що, очевидно, свідчить про підвищене використання заліза для газообміну плода і зниження синтезу трансферину в гепатоцитах. Після вижеребки, навпаки, ці показники зростають, особливо НЗЗЗ (утричі), що пов'язано із низькою реактивністю організму кобил-матерів і виснаженням структурних елементів рецепторного апарату білка трансферину для забезпечення транспорту заліза.

Література

1. Свечин К.Б., Бобылев И.Ф., Гопка Б.М. Коневодство. – М.: Колос, 1984. – 352с.
2. Besa E.Y., Catalano P.M., Kaunt J.A., Jefferies L.C. Hematology. – New York, 1992. – 336р.

3. Сизова И.А., Каменская В.В., Федяков В.И. Безаппаратурный способ фракционирования красных клеток крови в градиенте плотности сахарозы // Изв. Сиб. отд. АН СССР. – 1980. – Т. 3, №15. – С. 119–122.
4. Піддубняк О.В. Зміни властивостей еритроцитів у кобил // Наук. Вісник Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С.Гжицького – Т.9, №2 (33). – Львів, 2007. – С. 227–231.
5. Ткач Ю.И. Лабораторная диагностика анемий с нарушением обмена железа // Лаб.дело. – 1990. – №12. – С.40–45.
6. Oski F.A. Iron deficiency in infancy and childhood// N. Engl. J. Med.–1993.– Vol.329.– P.190–193.
7. Beard J., Tobin B. Iron status and exercise // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol.72, Suppl.2. – P.594–597.
8. Булганов А.А., Саянина Е.В., Аверьянова А.А. Определение железосвязывающей способности и трансферрина в сыворотке крови // Лаб.дело. – 1991. – №6. – С.24–26.

Summary

Golovakha V.I., Doc. Sc (veterinary),
Piddubnyak O.V., post-graduate student;
Bila Tserkva State Agrarian University

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ERYTHROPOESIS INDEXES IN MARES OF THE RUSSIAN RUNNING AND UKRAINIAN RIDER BREEDS

It was established that Russian running breed (last month of pregnancy and after parturition) comparing with Ukrainian rider breed the indexes of erythropoesis– erythrocytes quantity („mature“, „young“ population) and haemoglobin content are higher that is a possible reason to tell that they have genetical inclining to physical exercise and adaptive cytogenesis erythroidal part of bone marrow for providing oxygenation.

The indexes of ferrum-transferine complex (the content of Fe, CFCF, CFCF, the level of transferine) in Russian running during last months of pregnancy are lower then in Ukrainian riders. Probably this is an evidence of higher Fe using for gas-exchange in fetus and decreaning of transferine synthesis in hepatocytes.

After parturition in opposite, these indexes increase, especially NFCF (three times) that is connected with low reactivity of mares and weahening of structural elements of reception apparatus of transferine protein to save Fe transportation.

Стаття надійшла до редакції 17.07.2007