

УДК 619:616.391–071/085–039.71:636.2

БОДЯКО О.І., здобувач

ГОЛОВАХА В.І., д-р вет. наук

СЛЮСАРЕНКО С.В., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МАКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СТАТУС ЛОШАТ

У статті представлені результати фізіологічних коливань кальцію, фосфору, магнію та кальцитоніну у лошат української верхової породи. Встановлено, що вміст кальцію в сироватці крові лошат першого місяця життя становить 2,04–2,36 ммоль/л; другого–третього – 2,02–2,48 і четвертого–сьомого місяця життя – 2,15–2,63 ммоль/л. Рівень іонізованого кальцію – 0,98–1,06; 1,0–1,07 і 1,01–1,07 ммоль/л відповідно.

Концентрація кальцитоніну в сироватці крові у лошат до тридцятиденного віку має становити 3,65–6,29 пг/мл; 60–90-денних – 4,2–6,60; у 120–210-денних – 4,76–6,78 пг/мл.

Рівень фосфору в крові лошат першого місяця життя становить 0,94–1,18 ммоль/л у дво-семимісячних – 0,82–1,12 ммоль/л.

Уміст магнію у клінічно здорових лошат української верхової породи до тримісячного віку становить 0,94–1,12 ммоль/л, у 4–7-місячних тварин – 0,85–1,07 ммоль/л.

Ключові слова: лошата, кальцій, іонізований кальцій, фосфор, магній, кальцитонін.

Постановка проблеми. На сьогодні нерідко у тварин діагностують патологію мінерального обміну, яка за тривалого перебігу та інтенсивності зрушень спричиняє перехід від біохімічних до структурних змін [1–3]. Із захворювань які виникають за порушень обміну макроелементів найбільш поширеними є остеодистрофія, гіпокальціємія, гіпофосфатемія, гіпомагніємічна тетанія (пасовищна тетанія), D-гіповітаміноз. Ці захворювання описані у великої та дрібної рогатої худоби, свиней і собак [4–10]. У коней патологія макроелементного обміну у доступних вітчизняних джерелах висвітлена недостатньо. Пов'язано це насамперед з тим, що у ветеринарній медицині недостатньо уваги приділяють цьому виду тварин, та й господарі не завжди дають згоду на проведення наукових досліджень крові.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з літературними даними, стан мінерального обміну у коней практично не вивчений. У літературі даються ліміти показників кальцію, фосфору у дорослих коней [11–14]. Однак, на сьогодні невідомі фізіологічні величини найбільш поширених макроелементів у лошат. Нами знайдені у зарубіжних джерелах лише окремі повідомлення лімітів макроелементів у лошат [15–17].

Мета досліджень – вивчити макроелементний статус у лошат від народження до семимісячного віку.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження виконували на клінічно здорових лошатах української верхової породи з одноденного до 7-місячного віку.

У сироватці крові тварин в 1-й, 10-, 20-, 30-, 60-, 90-, 120-, 150-, 180- і 270-й дні життя визначали вміст кальцію (з арсеназо III, реактивом фірми «Сімко»), іонізований кальцій – іон-селективним аналізом, концентрацію кальцитоніну – за допомогою імуноферментного аналізу та рівень фосфору – набір реактивів фірми «Філісіт-Діагностика», магнію – з ксилідиловим синім.

Результати досліджень та їх обговорення. Згідно з проведеними дослідженнями, у лошат після народження уміст кальцію в сироватці крові становив $2,2 \pm 0,06$ ммоль/л (табл. 1). В наступні періоди дослідження (10-й, 20-, 30-, 60-й дні життя) кількість макроелемента в крові була стабільною із незначними коливаннями. У 69,2 % лошат 1-го, 10-, 20-го днів життя вміст кальцію був у межах 1,96–2,28 ммоль/л; у 30-денних лошат з такими лімітами макроелемента було 84,6 %, 60-денних – 100; 90-денних – 46,2; 120-денних – 100; 150-денних – 55,6; у 180-денних – у 30 %.

У інших тварин шестимісячного віку рівень кальцію був у межах 2,52–2,64 ммоль/л.

У 7-місячних лошат вміст кальцію в крові був на нижній межі норми дорослих тварин, яка наведена в літературних джерелах [11, 12, 14], і в середньому становив $2,54 \pm 0,035$ ммоль/л.

Вільна фракція кальцію (іонізований кальцій) у лошат після народження в середньому становила $1,0 \pm 0,01$ ммоль/л (45,5 % від загального кальцію). Приблизно така ж кількість іонізованого кальцію була у тварин і в наступні періоди дослідження (10-, 20-, 30-й дні життя; табл. 1). У двомісячних лошат уміст іонізованого кальцію був вищим, ніж у лошат після народження ($p < 0,05$; табл. 1).

Найбільші середні величини іонізованого кальцію виявили у лошат на 120- і 150-й дні життя ($1,06 \pm 0,016$ і $1,07 \pm 0,009$ ммоль/л). У наступні періоди дослідження (180- і 210-й дні життя) концентрація іонізованого кальцію не відрізнялася від величин перших днів життя.

Таблиця 1 – Показники обміну кальцію у лошат

Дні життя	Біохімічний показник	Заг. Са, ммоль/л	Іонізований Са, ммоль/л
1-й	Lim	1,84–2,37	0,97–1,04
	M±m	2,2±0,06 **	1,0±0,01
10-	Lim	1,88–2,46	0,94–1,12
	M±m	2,2±0,05 **	1,02±0,013
20-	Lim	1,94–2,38	0,95–1,12
	M±m	2,2±0,035 **	1,03±0,012
30-	Lim	1,86–2,21	0,95–1,12
	M±m	2,1±0,033 **	1,03±0,012
60-	Lim	1,94–2,22	0,98–1,12
	M±m	2,15±0,026 **	1,04±0,010
90-	Lim	1,96–2,64	0,95–1,04
	M±m	2,36±0,092	1,02±0,006
120-	Lim	2,01–2,14	1,01–1,14
	M±m	2,06±0,022	1,06±0,016 ^{oo}
150-	Lim	1,97–2,48	1,03–1,15
	M±m	2,22±0,080 *	1,07±0,009 ^{oo}
180-	Lim	2,04–2,62	1,0–1,04
	M±m	2,44±0,090 ^o	1,02±0,004
210-й	Lim	2,32–2,62	1,01–1,04
	M±m	2,54±0,035	1,03±0,004 ^o

Примітка. ^o p<0,05, ^{oo} p<0,01, порівняно з 1-м днем життя;
* p<0,05; ** p<0,01; порівняно з 210-м днем життя.

Згідно з розрахунками середнього квадратичного ($\delta \pm 0,16$), у лошат до місячного віку уміст кальцію в сироватці крові має становити 2,04–2,36 ммоль/л; іонізованого – 0,98–1,06 ммоль/л ($\delta \pm 0,04$). У тварин дво- і тримісячного віку, згідно з розрахунками, вміст загального кальцію має становити 2,02–2,48 та іонізованого – 1,0–1,07 ммоль/л, у лошат 4–7-місячного – 2,15–2,63 і 1,01–1,07 ммоль/л відповідно.

Кальцієвий гомеостаз регулюється гормоном кальцитоніном, який в остеocyтах інгібує ферменти, які руйнують кісткову тканину. У клітинах ниркових канальців гормон зумовлює підвищення кліренсу і екскрецію кальцію, фосфатів, магнію, калію і натрію, що призводить до зниження концентрації кальцію в крові.

Концентрація кальцитоніну в сироватці крові лошат після народження в середньому становила 4,36±0,384 пг/мл. В наступні два місяці життя вміст гормону мав тенденцію до підвищення і у лошат двомісячного віку в середньому становив 5,46±0,264 пг/мл, що на 25,2 % більше, ніж у перший день життя (p<0,05; рис. 1).

Найвищі показники гормону виявили у 120- і 180-денних тварин – 5,96±0,410 та 5,93±0,357 пг/мл (на 36,7 і 36,0 % більше, ніж у тварин після народження).

Надалі вміст гормону в крові лошат має тенденцію до зниження і в 7-місячних тварин у середньому становив 5,33±0,360 пг/мл (рис. 1).

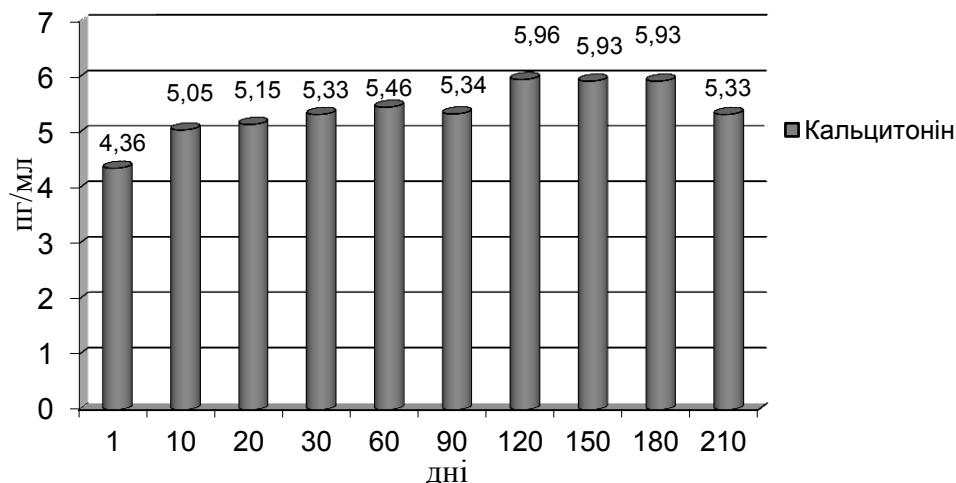


Рис. 1. Динаміка рівня кальцитоніну в лошат.

Таким чином, згідно з розрахунками ($\delta \pm 1,32$), концентрація кальцитоніну у лошат першого місяця життя має бути в межах 3,65–6,29 пг/мл. У ці межі входило 75,9 % отриманих результатів. У дво-, три-місячних і 4–7-місячних лошат вміст кальцитоніну дещо вищий – 4,2–6,6 і 4,76–6,78 пг/мл відповідно.

Іншим макроелементом, без якого не відбувається фосфорилювання та окиснення багатьох біологічних субстратів у метаболічних процесах є фосфор. Уміст макроелемента в сироватці крові одностенних лошат в середньому становив $1,05 \pm 0,040$ ммоль/л (табл. 2). У 95 % тварин цієї вікової групи рівень фосфору був у межах 0,95–1,23 ммоль/л.

Таблиця 2 – Показники обміну фосфору і магнію у сироватці крові лошат

Дні життя	Біохімічний показник	P, ммоль/л	Mg, ммоль/л
1-й	Lim	0,86–1,36	0,84–1,14
	M \pm m	$1,05 \pm 0,040$	$1,0 \pm 0,021$ *
10-	Lim	0,87–1,18	0,93–1,12
	M \pm m	$1,08 \pm 0,033$	$1,03 \pm 0,018$ *
20-	Lim	0,94–1,18	0,93–1,14
	M \pm m	$1,08 \pm 0,027$	$1,03 \pm 0,018$ *
30-	Lim	0,74–1,14	0,91–1,17
	M \pm m	$1,03 \pm 0,036$	$1,06 \pm 0,023$ *
60-	Lim	0,89–1,18	0,91–1,16
	M \pm m	$1,07 \pm 0,032$	$1,06 \pm 0,019$ *
90-	Lim	0,74–1,18	0,75–1,08
	M \pm m	$1,02 \pm 0,048$	$0,99 \pm 0,021$ *
120-	Lim	0,76–1,08	0,68–0,98
	M \pm m	$0,95 \pm 0,063$	$0,86 \pm 0,055$
150-	Lim	0,81–1,12	0,67–1,06
	M \pm m	$1,0 \pm 0,033$	$0,92 \pm 0,053$
180-	Lim	0,74–1,18	0,75–1,06
	M \pm m	$0,98 \pm 0,056$	$0,98 \pm 0,025$ *
210-й	Lim	0,65–1,15	0,83–1,03
	M \pm m	$0,93 \pm 0,083$	$0,97 \pm 0,037$ *

Примітка. $p < 0,05$ – порівняно з 4-м місяцем життя.

На такому рівні в середньому вміст фосфору був у лошат упродовж всього періоду досліджень (від 10- до 210-денного віку; табл. 2).

Згідно з розрахунками середнього квадратичного ($\delta \pm 0,12$), вміст фосфору у лошат першого місяця життя має становити 0,94–1,18 ммоль/л, у дво- тримісячних – 0,92–1,18; і у 4–7-місячних – 0,82–1,12 ммоль/л. У ці межі входило 84,6 % результатів лошат перших трьох місяців життя; та 80,8 % показників у 4–7-місячному віці.

Макроелементом, який є активатором ферментних систем циклу Кребса, нуклеїнових кислот, процесів окиснювального фосфорилювання та забезпечує міцність кісткового апарату, є магній. У літературних джерелах є поодинокі повідомлення щодо вмісту макроелемента у крові дорослих коней [11, 12, 14]. Щодо лошат, то відомостей про вміст магнію в сироватці крові нами не знайдено. Проведені дослідження показують, що у одностенних тварин рівень магнію в середньому становив $1,0 \pm 0,02$ ммоль/л. В наступні періоди дослідження (10-й, 20-, 30-, 60- і 90-й дні) середні значення макроелемента не відрізнялися від величин першого дня життя ($p < 0,5$; табл. 2). Надалі (у 4-місячних лошат) уміст магнію в сироватці крові знижувався і становив $0,86 \pm 0,055$ ммоль/л, що нижче порівняно з попереднім періодом дослідження ($p < 0,05$; табл. 2). Надалі кількість магнію підвищувалася і у 180- і 210-денних лошат вірогідно не відрізнялася від величин у лошат до тримісячного віку ($p < 0,5$).

Згідно з проведеними розрахунками, вміст магнію у сироватці крові лошат першого місяця життя має становити 0,95–1,11 ммоль/л ($\delta \pm 0,08$); у дво- і тримісячних тварин – 0,94–1,12 і у 4–7-місячних – 0,85–1,07 ммоль/л ($\delta \pm 0,112$). У ці межі ввійшли 73,1 % результатів тварин першого і 80,8 % – другого місяців життя.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Згідно з проведеними дослідженнями, вміст загального кальцію в сироватці крові лошат української верхової породи першого місяця життя має становити 2,04–2,36 ммоль/л; другого–третього – 2,02–2,48 і четвертого–сьомого місяців життя – 2,15–2,63 ммоль/л, іонізованого – 0,98–1,06; 1,0–1,07 і 1,01–1,07 ммоль/л відповідно.

Концентрація кальцитоніну у лошат до тридцятиденного віку має бути в межах 3,65–6,29 пг/мл; у 60–90-денних тварин – 4,2–6,6; і у 120–210-денних – 4,76–6,78 пг/мл.

Рівень фосфору у лошат першого місяця життя має становити 0,94–1,18 ммоль/л; у дво-семимісячних тварин – 0,82–1,12 ммоль/л.

Уміст магнію у клінічно здорових лошах української верхової породи до тримісячного віку має бути 0,94–1,12 ммоль/л, у тварин від 4–7-місячного віку – 0,85–1,07 ммоль/л.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на вивчення змін макроелементного статусу коней за різних патологічних станів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Внутрішні хвороби тварин / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2015. – Ч. 2. – 610 с.
2. Робинсон Э. Болезни лошадей. Современные методы диагностики / Э. Робинсон; пер. с англ. – М.: ООО “Аквариум-Принт”, 2007. – 1008 с.
3. Мейер Д. Ветеринарная лабораторная медицина: интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Дж. Харви; пер. с англ. Л.А. Левицкого. – М.: Софион, 2007. – 456 с.
4. Левченко В.І. Особливості діагностики патології фосфорно-кальцієвого обміну у молодняку на відгодівлі / В.І. Левченко, О.М. Дубін // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 48. – С. 56–61.
5. Левченко В.І. Патогенез гіпокальціємії при жомо-концентратному типі відгодівлі молодняку / В.І. Левченко, О.М. Дубін // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 44. – С. 82–86.
6. Порошинський В.В. Фосфорно-кальцієвий і магнієвий статус імпортованих нетелей голштинської породи / В.В. Порошинський // Наук. вісник вет. медицини. – Біла Церква, 2009. – Вип. 62. – С. 71–75.
7. Кондрахін І.П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И.П. Кондрахин, В.И. Левченко. – М.: Аквариум-Принт, 2005. – 830 с.
8. Болезни овец и коз: практическое пособие / [Ятусевич А.И., Белко А.А. и др.]; под общ. ред. А.И. Ятусевича, Р.Г. Кузьмича. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 520 с.
9. Петренко О.С. Клініко-біохімічний статус високопродуктивних корів за порушень фосфорно-кальцієвого обміну / О.С. Петренко // Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 2 (73). – С. 56–60.
10. Левченко В.І. Динаміка змін показників фосфорно-кальцієвого обміну у корів та їх діагностична інформативність за патології / В.І. Левченко, О.С. Петренко // Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 5 (78). – С. 90–96.
11. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка, В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
12. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [В.І. Левченко, В.І. Головаха, І.П. Кондрахін та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.
13. Edes S.C. Laboratory profiles of equine diseases / S.C. Edes, D.I. Bounous. – Mosby, 1999. – P. 223–225.
14. Лабораторне дослідження крові тварин та інтерпретація його результатів: методичний посібник для підготовки фахівців напрямку «Ветеринарна медицина» за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / [В.І. Левченко, В.І. Головаха, В.В. Сахнюк та ін.]; за ред. В.І. Левченка, В.М. Безуха. – Біла Церква, 2015. – 136 с.
15. Schmitz D.G. Serum biochemical values in Quarter horse foals in the first 6 months of life / D.G. Schmitz, J.R. Joyce, J.C. Reagor // Equine Pract. – 1982. – Vol. 4 (9). – P. 24.
16. Haematology of foals up to one year old / J.W. Harvey, R.L. Asquith, P.K. McNulty [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 347–353.
17. Clinical chemistry values of foals during the first year of life / J.E. Bauer, J.W. Harvey, R.L. Asquith [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 361–363.

REFERENCES

1. Vnutrishni hvoroby tvaryn / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – Bila Cerkva, 2015. – Ch. 2. – 610 s.
2. Robinson Je. Bolezni loshadej. Sovremennye metody diagnostiki / Je. Robinson; per. s angl. – M.: ООО “Akvarium-Print”, 2007. – 1008 s.
3. Mejer D. Veterinarnaja laboratornaja medicina: interpretacija i diagnostika / D. Mejer, Dzh. Harvi; per. s angl. L.A. Levickogo. – M.: Sofion, 2007. – 456 s.
4. Levchenko V.I. Osoblyvosti diagnostyky patologii' fosforno-kal'cijevogo obminu u molodnjaku na vidgodivli / V.I. Levchenko, O.M. Dubin // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2007. – Vyp. 48. – S. 56–61.
5. Levchenko V.I. Patogenez gipokal'cijemii' pry zhomu-koncentratnomu typi vidgodivli molodnjaku / V.I. Levchenko, O.M. Dubin // Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2007. – Vyp. 44. – S. 82–86.
6. Poroshyns'kyj V.V. Fosforno-kal'cijevyj i magnijevyj status importovanyh netelej golshtyns'koi' porody / V.V. Poroshyns'kyj // Nauk. visnyk vet. medycyny. – Bila Cerkva, 2009. – Vyp. 62. – S. 71–75.
7. Kondrahin I.P. Diagnostika i terapija vnutrennih boleznij zhivotnyh / I.P. Kondrahin, V.I. Levchenko. – M.: Akvarium-Print, 2005. – 830 s.
8. Bolezni ovec i koz: prakticheskoe posobie / [Jatusevich A.I., Belko A.A. i dr.]; pod obshh. red. A.I. Jatusevicha, R.G. Kuz'micha. – Vitebsk: VGAVM, 2013. – 520 s.
9. Petrenko O.S. Kliniko-biohimichnyj status vysokoproduktyvnyh koriv za porushen' fosforno-kal'cijevogo obminu / O.S. Petrenko // Nauk. visnyk vet. medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2010. – Vyp. 2 (73). – S. 56–60.
10. Levchenko V.I. Dynamika zmin pokaznykiv fosforno-kal'cijevogo obminu u koriv ta i'h diagnostychna informatyvniost' za patologii' / V.I. Levchenko, O.S. Petrenko // Nauk. visnyk vet. medycyny: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2010. – Vyp. 5 (78). – S. 90–96.
11. Veterynarna klinichna biohimija / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka, V.L. Galjasa. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.
12. Metody laboratornoi' klinichnoi' diagnostyky hvorob tvaryn / [V.I. Levchenko, V.I. Golovaha, I.P. Kondrahin ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – K.: Agrarna osvita, 2010. – 437 s.
13. Edes S.C. Laboratory profiles of equine diseases / S.C. Edes, D.I. Bounous. – Mosby, 1999. – P. 223–225.

14. Laboratorne doslidzhennja krvi tvaryn ta interpretacija jogo rezultativ: metodychnyj posibnyk dlja pidgotovky fahivciv naprjamu «Veterynarna medycyna» za kredytno-modul'noju systemoju organizacii' navchal'nogo procesu / [V.I. Levchenko, V.I. Golovaha, V.V. Sahnjuk ta in.]; za red. V.I. Levchenka, V.M. Bezuha. – Bila Cerkva, 2015.– 136 s.

15. Schmitz D.G. Serum biochemical values in Quarter horse foals in the first 6 months of life / D.G. Schmitz, J.R. Joyce, J.C. Reagor // Equine Pract. – 1982. – Vol. 4 (9). – P. 24.

16. Haematology of foals up to one year old / J.W. Harvey, R.L. Asquith, P.K. McNulty [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 347–353.

17. Clinical chemistry values of foals during the first year of life / J.E. Bauer, J.W. Harvey, R.L. Asquith [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 361–363.

Макроэлементный статус лошаг

О.И. Бодяко, В.И. Головаха, С.В. Слюсаренко

В статье представлены результаты физиологических колебаний кальция, фосфора, магния и кальцитонина у жеребят украинской верховой породы. Установлено, что содержание кальция в сыворотке крови жеребят первого месяца жизни составляет 2,04–2,36 ммоль/л; второго–третьего – 2,02–2,48 и четвертого–седьмого месяца жизни – 2,15–2,63 ммоль/л. Уровень ионизированного кальция – 0,98–1,06; 1,0–1,07 и 1,01–1,07 ммоль/л соответственно.

Концентрация кальцитонина в сыворотке крови у жеребят в первый месяц жизни должна быть 3,65–6,29 пг/мл; 60–90-дневных – 4,2–6,60; в 120–210-дневных – 4,76–6,78 пг/мл.

Уровень фосфора в крови жеребят первого месяца жизни составляет 0,94–1,18 ммоль/л, у двух-семимесячных – 0,82–1,12 ммоль/л.

Содержание магния в клинически здоровых жеребят украинской верховой породы до трехмесячного возраста составляет 0,94–1,12 ммоль/л, в 4–7-месячных животных – 0,85–1,07 ммоль/л.

Ключевые слова: лошага, кальций, ионизированный кальций, фосфор, магний, кальцитонин.

Надійшла 14.04.2015 р.