

УДК 577.1:636.13

Максимович І. А., к. вет. н., доцент (maksym_vet@ukr.net)**Слівінська Л. Г.**, д. вет. н., професор*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна*

ВІКОВА ДИНАМІКА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У СПОРТИВНИХ КОНЕЙ

У статті подані результати досліджень біохімічних показників крові спортивних коней. Дослідження проведено на трьох групах клінічно здорових коней різних порід (українська верхова, ганноверська та вестфальська і англійська чистокровна). Динаміку біохімічних показників крові вивчали на чотирьох вікових групах тварин (3–6, 7–9, 10–12 та 13–15 років).

У клінічно здорових спортивних коней встановлено відмінності у біохімічних показниках крові різних вікових груп і порід. З віком у спортивних коней збільшується вміст загального білка, відмічається тенденція до збільшення концентрації загального білірубину та сечовини, підвищується концентрація креатиніну, знижується активність аспартатамінотрансферази та лужної фосфатази, підвищується активність гамма-глутамілтранспептидази.

Ключові слова: спортивні коні, вік, сироватка крові, загальний білок, альбуміни, білірубін, глюкоза, сечовина, креатинін, ферменти

УДК 577.1:636.13

Максимович И. А., к. вет. н., доцент, **Сливинская Л. Г.**, д. вет. н., профессор*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого*

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ В СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

В статье представлены результаты исследований биохимических показателей крови спортивных лошадей. Исследование проведено на трех группах клинически здоровых лошадей различных пород (украинская верховая, ганноверская и вестфальская, английская чистокровная). Динамику биохимических показателей крови изучали на четырех возрастных группах животных (3–6, 7–9, 10–12 и 13–15 лет).

В клинически здоровых спортивных лошадей установлены различия в биохимических показателях крови различных возрастных групп и пород. С возрастом у спортивных лошадей увеличивается содержание общего белка, отмечается тенденция к увеличению концентрации общего билирубина и мочевины, повышается концентрация креатинина, снижается активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы, повышается активность гамма-глутамилтранспептидазы.

Ключевые слова: спортивные лошади, возраст, сыворотка крови, общий белок, альбумин, билирубин, глюкоза, мочевина, креатинин, ферменты

UDC 577.1:636.13

Maksymovych I. A., candidate of veterinary science, docent**Slivinska L. G.**, doctor of veterinary science, professor*Lviv national of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj*

INFLUENCE OF AGE ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SPORT HORSES

The article presents the results of research of biochemical parameters of blood sport horses. The study was conducted in three groups of healthy horses of different breeds

(Ukrainian warmblood horses, Hanoverian and Westphalian and English thoroughbred breed horses). The dynamics of blood biochemical parameters were studied in four age groups of animals (3–6, 7–9, 10–12 and 13–15 years).

In clinically healthy sport horses found differences in blood biochemical parameters of different ages and breeds. With age, sport horses increases total protein content, marked tendency to increase the concentration of total bilirubin and urea, increased creatinine concentrations, decreased activity of aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase and gamma-glutamyltransferase activity.

Key words: horse sports, age, serum total protein, albumin, bilirubin, glucose, urea, creatinine, enzymes

Вступ. Біохімічний аналіз крові є інформативним для дослідження білкового, вуглеводного, ліпідного, пігментного обміну речовин і запропонований для оцінки стану внутрішніх органів та визначення рівня працездатності коней [1, 2]. Оцінку гематологічних і біохімічних показників крові у коней необхідно проводити з урахуванням віку, статі та породи [3], виду спортивних змагань [4], годівлі, стану здоров'я [5] і безлічі факторів довкілля, які мають вирішальне значення для їх інтерпретації [6].

Дослідження біохімічних показників крові дозволяє поставити діагноз при багатьох захворюваннях, надає інформацію про тяжкість перебігу хвороби, ефективність лікування, визначити метаболічний профіль однієї тварини або цілого стада [7].

Згідно з літературними даними, встановлені ліміти біохімічних показників крові у коней можуть коливатися в широких межах [8, 9], однак для однієї породи є досить вузькими [10]. У літературі нами знайдено лише окремі повідомлення про залежність біохімічних показників крові у спортивних коней від віку [11, 12].

Метою роботи було вивчити вікову динаміку біохімічних показників крові спортивних коней української верхової, ганноверської та вестфальської і англійської чистокровної порід.

Матеріали і методи. Матеріалом для досліджень були клінічно здорові спортивні коні української верхової (n=52), ганноверської та вестфальської (n=56) і англійської чистокровної (n=23) порід.

Тварин було поділено на три групи за породами (українська верхова, ганноверська та вестфальська і англійська чистокровна) та чотири вікові групи (3–6, 7–9, 10–12 та 13–15 років).

Збір проб крові проводили до ранкової годівлі. Усі коні перебували у стані спокою і на момент дослідження були клінічно здоровими. Коні утримуються в умовах спортивних кінних установ.

Проби крові брали з яремної вени, використовуючи ін'єкційні голки Ø 16 × 40 мм, у вакуумні пробірки (Vacutest, Італія) без антикоагулянту. Біохімічні дослідження крові проводилися в лабораторії кафедри внутрішніх хвороб тварин та клінічної діагностики Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Для отримання сироватки крові пробірки центрифугували при 3000 об/хв протягом 10 хв. У сироватці крові коней визначали вміст загального білка, альбумінів, концентрацію загального білірубину, глюкози, сечовини, креатиніну, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ), лужної фосфатази (ЛФ) і гамма-глутамілтрансептидази (ГГТП) за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора Mindray BS-120 (Китай), використовуючи реагенти PZ Cormay S.A. (Польща).

Математичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програмного забезпечення *Microsoft Office Excel* за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики з оцінкою середнього (M), його похибки (m), вірогідність встановлювали за t-критерієм Стюдента.

Результати дослідження. Проведені дослідження показали, що уміст загального білка в сироватці крові коней української верхової породи 3–6 річного віку в середньому становив $61,1 \pm 0,66$ г/л, ганноверської та вестфальської – $60,4 \pm 0,75$ г/л, англійської чистокровної породи – $63,5 \pm 2,02$ г/л і вірогідно не відрізнявся між собою (рис. 1). В наступні періоди дослідження (7–9, 10–12 років) уміст загального білка в крові коней трьох груп був стабільним із незначними коливаннями. Водночас у коней ганноверської та вестфальської порід у віці 10–12 років уміст загального білка вірогідно збільшувався ($63,6 \pm 0,90$ г/л; $p < 0,05$) порівняно з кінськими цієї породи 3–6 річного віку.

У коней віком 13–15 років уміст загального білка зростав порівняно із тваринами інших вікових груп. Найвищим його уміст встановлено у коней ганноверської та вестфальської порід ($71,0 \pm 1,62$ г/л) і різниця була вірогідною ($p < 0,001$) порівняно з аналогами тварин 3–6 річного віку. Вірогідно вищим був уміст загального білка у коней української верхової породи 13–15 річного віку ($64,7 \pm 0,69$ г/л; $p < 0,01$) порівняно з тваринами віком 3–6 років. Зростав також уміст білка у сироватці крові коней англійської чистокровної породи 13–15 річного віку ($66,1 \pm 1,56$ г/л), проте різниця не була вірогідною порівняно з тваринами 3–6 року життя.

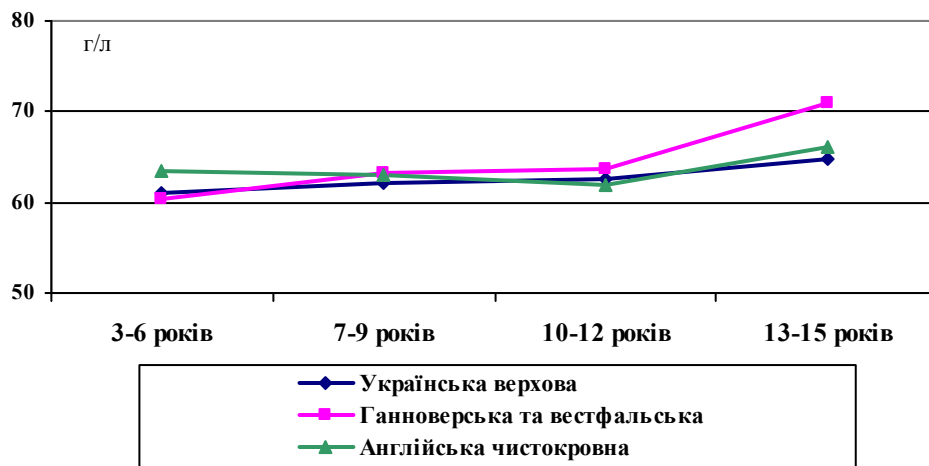


Рис. 1. Уміст загального білка в сироватці крові спортивних коней

Нами встановлено вірогідну різницю у вмісті загального білка в коней 13–15 річного віку ганноверської та вестфальської порід порівняно з українською верховою ($p < 0,01$) і англійською чистокровною ($p < 0,05$) породами.

Вміст альбумінів в сироватці крові спортивних коней віком 3–6 років знаходився на верхній межі фізіологічних коливань, що цитуються в літературних джерелах [13, 14] і в середньому становив $37,3 \pm 0,42$ г/л у коней української верхової породи, $36,6 \pm 0,79$ г/л – ганноверської та вестфальської порід, $37,8 \pm 1,20$ г/л – англійської чистокровної породи. У крові коней 7–9 річного віку встановлено тенденцію до зростання вмісту альбумінів (рис. 2). Водночас у коней ганноверської та вестфальської порід уміст альбумінів був вірогідно ($40,1 \pm 0,59$ г/л; $p < 0,01$) вищим, порівняно з аналогами тварин віком 3–6 років. Також у коней ганноверської та вестфальської порід 7–9 річного віку вміст альбумінів був вищим ($p < 0,05$) порівняно із кінськими української верхової породи ($38,2 \pm 0,49$ г/л).

У наступні періоди життя (10–12 років) уміст альбумінів не відрізнявся від величин коней віком 3–6 років. Нами встановлено, що у тварин віком 13–15 років уміст альбумінів дещо зростав і був вірогідно вищими у коней української верхової ($38,7 \pm 0,50$ г/л; $p < 0,05$) і ганноверської та вестфальської ($39,3 \pm 0,61$ г/л; $p < 0,05$) порід порівняно із аналогами груп коней віком 3–6 років.

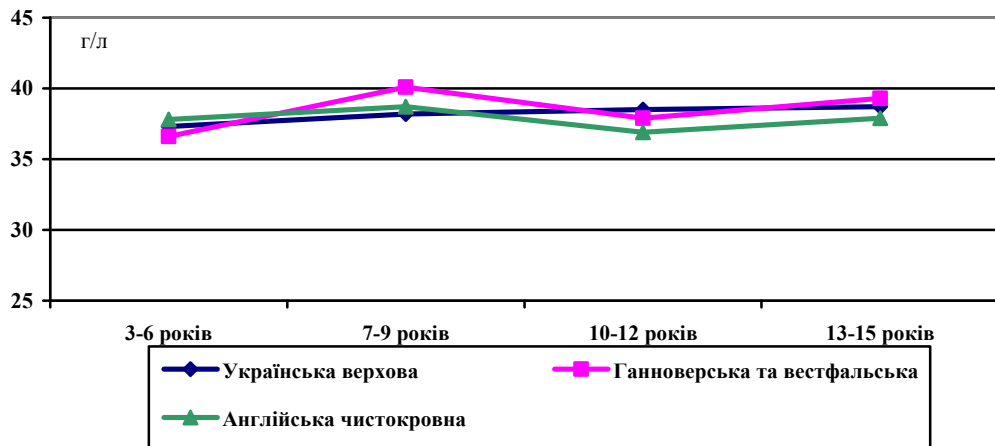


Рис. 2. Уміст альбумінів в сироватці крові спортивних коней

Концентрація загального білірубіну в сироватці крові спортивних коней 3–6 років життя коливалася у широких межах і становила в середньому $17,1 \pm 2,87$ мкмоль/л у коней української верхової породи, $18,0 \pm 1,47$ мкмоль/л – ганноверської та вестфальської порід. Найнижчим був білірубін у коней англійської чистокровної породи ($15,4 \pm 2,36$ мкмоль/л), проте різниця не була вірогідною із іншими групами коней цього віку. В наступні періоди дослідження (7–9, 10–12, 13–15 років) встановлена тенденція до збільшення концентрації загального білірубіну в сироватці крові спортивних коней (рис. 3). Найвищим показник встановлено в коней ганноверської та вестфальської порід у віці 7–9 років ($23,5 \pm 1,75$ мкмоль/л) і він був вірогідно більшим ($p < 0,05$) порівняно з аналогами групи коней віком 3–6 років.

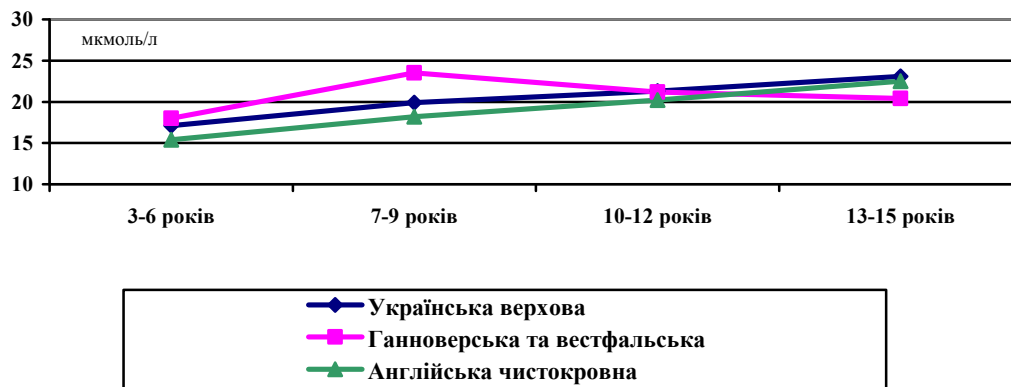


Рис. 3. Концентрація загального білірубіну в сироватці крові спортивних коней.

Концентрація глюкози в сироватці крові спортивних коней у віці 3–6 років знаходилася на верхній межі фізіологічних коливань [15]. У наступні періоди дослідження вміст глюкози був стабільним із незначними коливаннями (рис. 4).

Отримані нами результати узгоджуються із дослідженнями проведеними [16, 17], які встановили, що вік не впливає на рівень глюкози в крові спортивних коней.

Концентрація сечовини в сироватці крові спортивних коней віком 3–6 років в середньому становила $5,2 \pm 0,22$ ммоль/л – української верхової, $5,2 \pm 0,17$ ммоль/л – ганноверської та вестфальської порід, $4,9 \pm 0,31$ ммоль/л – у коней англійської чистокровної породи.

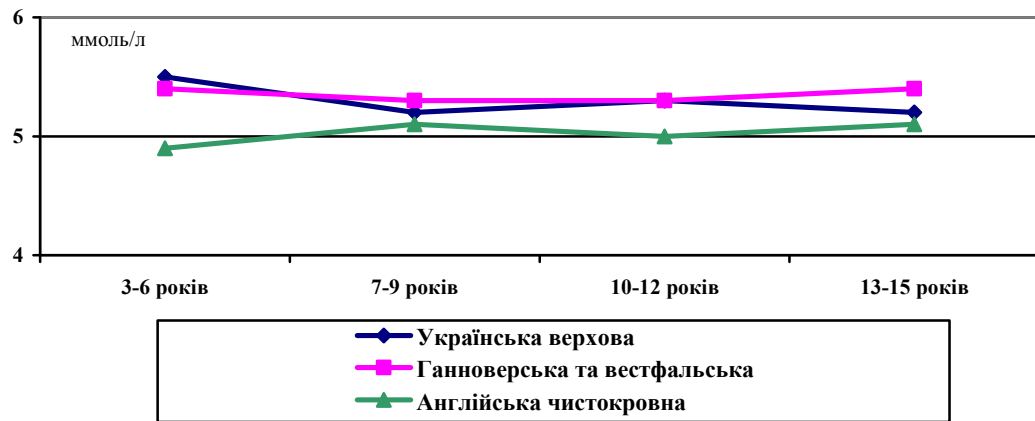


Рис. 4. Концентрація глюкози в сироватці крові спортивних коней

У наступні вікові періоди дослідження (7–9 та 10–12 років) концентрація сечовини мала тенденцію до підвищення (рис. 5). Найвищі показники сечовини виявили у тварин 13–15 річного віку: $5,7 \pm 0,40$ ммоль/л – у коней української верхової, $5,9 \pm 0,32$ – ганноверської та вестфальської і $5,5 \pm 0,35$ ммоль/л – англійської чистокровної порід.

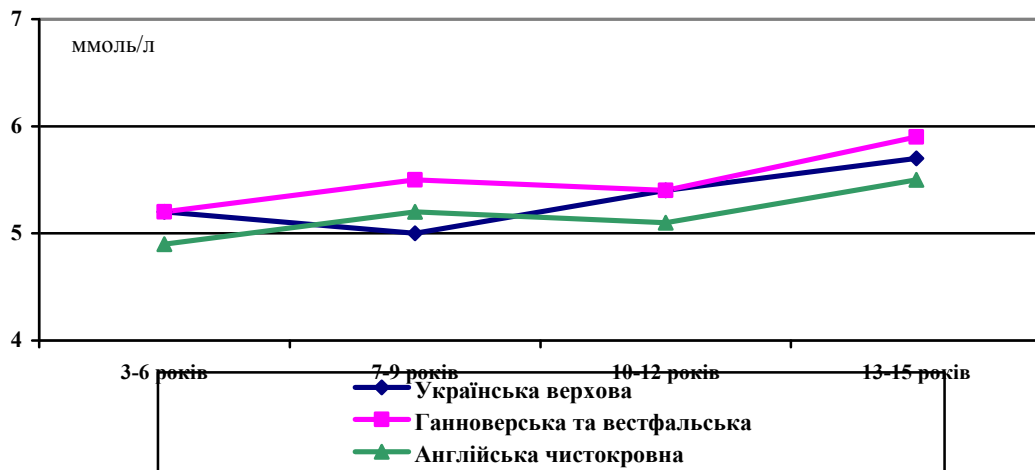


Рис. 5. Концентрація сечовини в сироватці крові спортивних коней

Концентрація креатиніну в сироватці крові коней української верхової породи у віці 3–6 років становила в середньому $132,3 \pm 3,98$ мкмоль/л, ганноверської та вестфальської порід – $131,3 \pm 3,20$ мкмоль/л, англійської чистокровної породи – $127,0 \pm 6,70$ мкмоль/л.

У наступні періоди дослідження встановлено поступове зростання концентрації креатиніну в крові коней (рис. 6). Вірогідно вищою була концентрація креатиніну в сироватці крові коней української верхової ($145,8 \pm 4,09$ мкмоль/л; $p < 0,05$; $149,8 \pm 3,77$ мкмоль/л; $p < 0,01$) і ганноверської та вестфальської ($146,3 \pm 5,29$ мкмоль/л; $p < 0,05$; $152,8 \pm 3,39$ мкмоль/л; $p < 0,001$) порід у віці 10–12 та 13–15 років відповідно порівняно із аналогами тварин віком 3–6 років.

Серед тварин віком 13–15 років найнижчу концентрацію креатиніну встановлено у коней англійської чистокровної породи ($138,9 \pm 7,24$ мкмоль/л), проте різниця вірогідно не відрізнялася від коней української верхової і ганноверської та вестфальської порід.

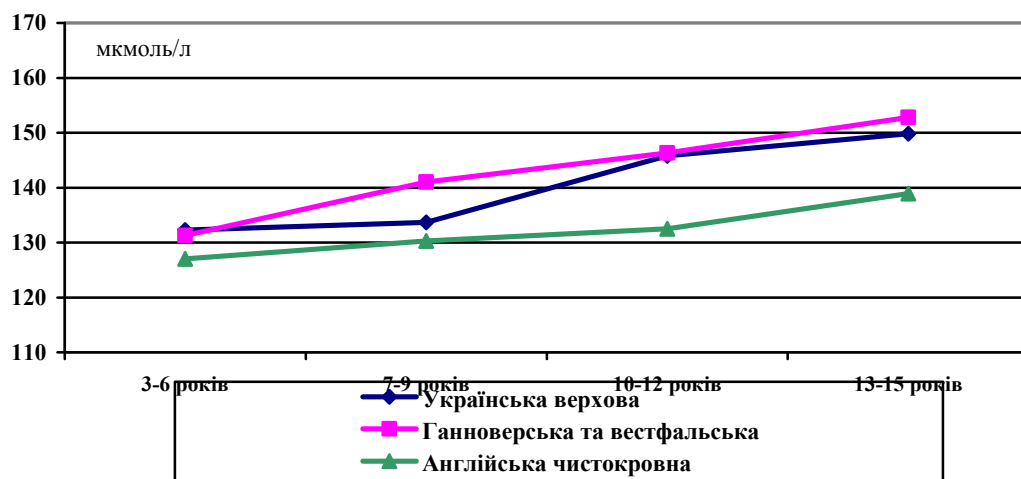


Рис. 6. Концентрація креатиніну в сироватці крові спортивних коней

Проведені дослідження показали найвищу активність АсАТ у коней віком 3–6 років (рис. 7), що на нашу думку пов'язано із періодом інтенсивних тренувань коней, що припадає саме на цей час. Активність АсАТ в сироватці крові коней української верхової породи в середньому становила $295,7 \pm 16,75$ од/л, ганноверської та вестфальської порід – $292,9 \pm 9,86$ од/л, англійської чистокровної породи – $276,0 \pm 16,66$ од/л. В наступні періоди досліджень активність фермента поступово знижувалася і у коней української верхової породи віком 10–12 років була вірогідно ($244,5 \pm 5,13$ од/л; $p < 0,05$) нижчою порівняно із аналогами тварин віком 3–6 років. Також вірогідно знижувалася активність АсАТ в сироватці крові коней ганноверської та вестфальської порід ($255,1 \pm 3,59$ од/л; $p < 0,01$; $253,0 \pm 8,76$ од/л; $p < 0,01$) у віці 10–12 та 13–15 років відповідно порівняно із аналогами тварин віком 3–6 років.

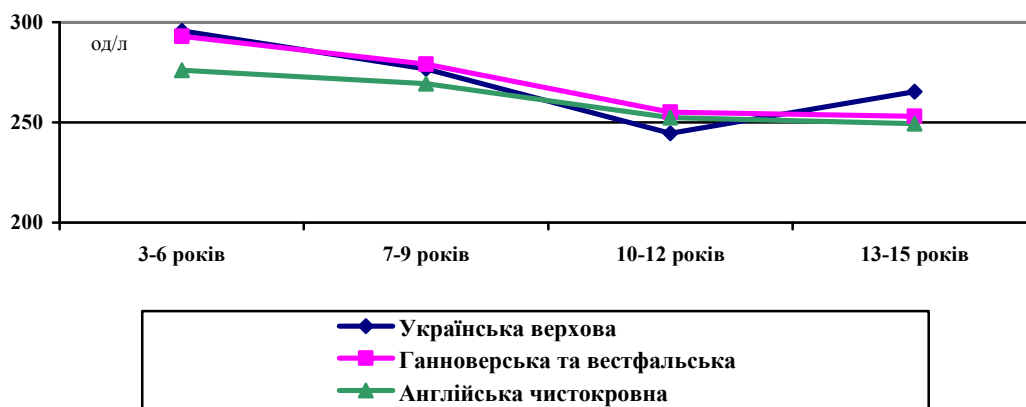


Рис. 7. Активність АсАТ в сироватці крові спортивних коней

Активність АлАТ в сироватці крові коней української верхової породи 3–6 річного віку становила в середньому $8,4 \pm 1,07$ од/л, ганноверської та вестфальської порід – $6,1 \pm 0,43$ од/л, англійської чистокровної – $7,2 \pm 0,97$ од/л. В наступні періоди дослідження (7–9, 10–12 та 13–15 років) активність ферменту в крові коней трьох груп була стабільною із незначними коливаннями (рис. 8). Водночас, в коней української верхової породи віком 10–12 років активність АлАТ була вірогідно нижчою ($p < 0,01$) порівняно із аналогами тварин 3–6 річного віку.

Нами встановлено, що в коней української верхової породи у віці 10–12 років активність АлАТ була вірогідно ($4,6 \pm 0,23$ од/л; $p < 0,05$) нижчою порівняно із кіньми

ганноверської та вестфальської ($5,7 \pm 0,33$ од/л) і англійською чистокровною ($6,8 \pm 0,58$ од/л; $p < 0,01$) породами.

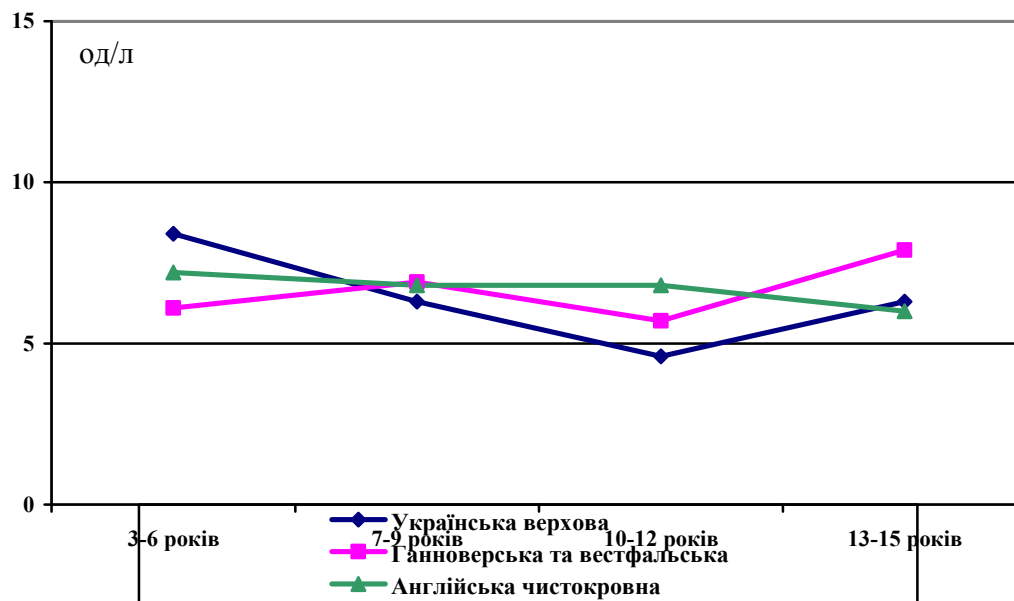


Рис. 8. Активність АЛТ в сироватці крові спортивних коней

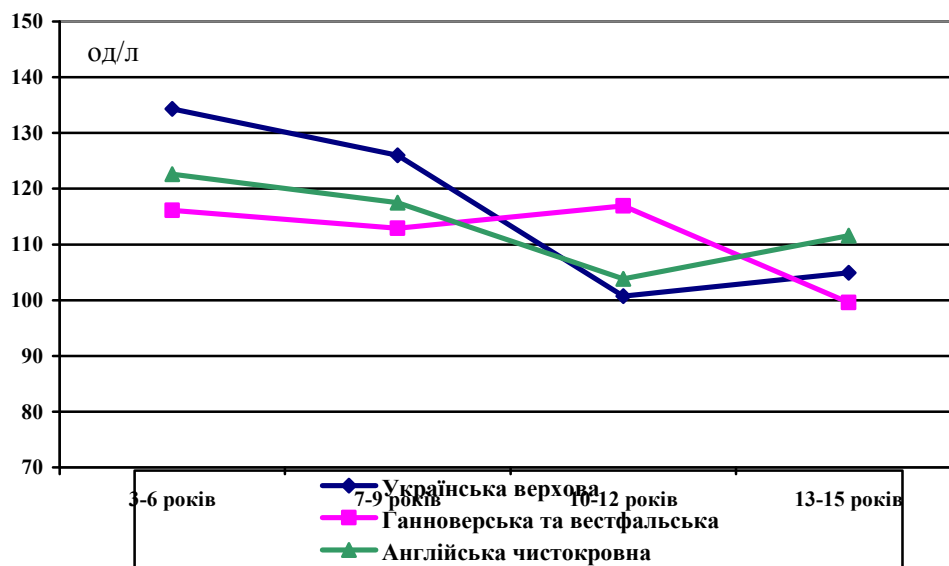


Рис. 9. Активність ЛФ в сироватці крові спортивних коней

У сироватці крові коней української верхової породи активність ЛФ становила в середньому $134,3 \pm 11,33$ од/л, ганноверської та вестфальської порід – $116,1 \pm 4,54$ од/л, англійської чистокровної породи – $122,6 \pm 11,31$ од/л. В наступні періоди досліджень (7–9, 10–12 та 13–15 років) активність ЛФ поступово знижувалася (рис. 9). Так, у коней української верхової породи активність ЛФ у віці 10–12 та 13–15 років була вірогідно нижчою ($100,7 \pm 7,01$ од/л; $p < 0,05$; $104,9 \pm 5,35$ од/л; $p < 0,05$) порівняно із тваринами аналогами віком 3–6 років. У кінцевий період досліджень (13–15 років) у коней

ганноверської та вестфальської порід активність ЛФ також була вірогідно нижчою ($99,6 \pm 6,35$ од/л; $p < 0,05$) порівняно із групою тварин аналогів 3–6 річного віку.

Активність ГГТП в сироватці крові коней української верхової породи віком 3–6 років становила в середньому $12,4 \pm 0,57$ од/л, ганноверської та вестфальської порід – $10,7 \pm 0,71$ од/л, англійської чистокровної породи – $10,8 \pm 0,86$ од/л. В наступні періоди життя активність ферменту мала тенденцію до підвищення в усіх дослідних групах тварин (рис. 10). У коней ганноверської та вестфальської порід активність ГГТП вірогідно зростала у віці 7–9 та 10–12 років ($12,8 \pm 0,65$ од/л; $p < 0,05$; $14,7 \pm 1,02$ од/л; $p < 0,01$) порівняно із аналогами коней 3–6 річного віку.

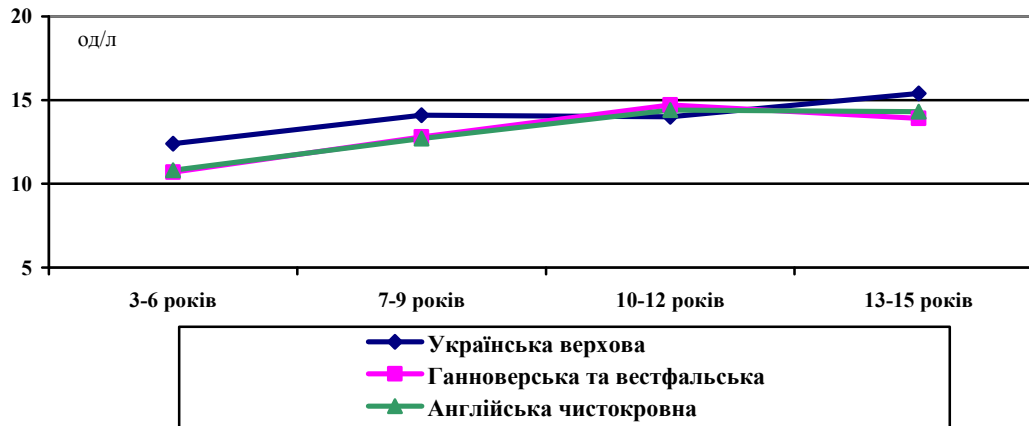


Рис. 10. Активність ГГТП в сироватці крові спортивних коней

Водночас нами встановлено підвищення активності ГГТП в сироватці крові коней української верхової ($15,4 \pm 1,35$ од/л; $p < 0,05$) та англійської чистокровної ($14,3 \pm 0,86$ од/л; $p < 0,05$) порід 13–15 річного віку порівняно з групами тварин аналогів 3–6 річного віку.

Висновки. 1. У клінічно здорових спортивних коней встановлено відмінності у біохімічних показниках крові різних вікових груп (3–6, 7–9, 10–12, 13–15 років) і порід (українська верхова, ганноверська та вестфальська і англійська чистокровна).

2. З віком у спортивних коней збільшується вміст загального білка (українська верхова ($p < 0,01$) і ганноверська та вестфальська ($p < 0,001$) породи коней віком 13–15 років порівняно з тваринами 3–6 річного віку), альбумінів (українська верхова ($p < 0,05$) і ганноверська та вестфальська ($p < 0,05$) породи віком 13–15 років порівняно з тваринами 3–6 річного віку), відмічається тенденція до збільшення концентрації загального білірубину та сечовини, підвищується концентрація креатиніну (українська верхова ($p < 0,05$; $0,01$) і ганноверська та вестфальська ($p < 0,05$; $0,001$) породи коней віком 10–12 та 13–15 років відповідно порівняно з тваринами 3–6 річного віку), зниження активності АсАТ (українська верхова ($p < 0,05$) і ганноверська та вестфальська ($p < 0,01$) породи віком 10–12 років, а також ганноверська та вестфальська ($p < 0,01$) породи 13–15 річного віку порівняно з тваринами віком 3–6 років) та ЛФ (українська верхова ($p < 0,05$) порода коней 10–12 річного віку, а також українська верхова ($p < 0,05$) і ганноверська та вестфальська ($p < 0,05$) породи віком 13–15 років порівняно з тваринами 3–6 річного віку), підвищення активності ГГТП (ганноверська та вестфальська порода ($p < 0,05$; $0,01$) коней віком 7–9 та 10–12 років відповідно, а також українська верхова ($p < 0,05$) і англійська чистокровна ($p < 0,05$) породи коней віком 13–15 років порівняно з тваринами 3–6 річного віку).

3. Встановлено відмінності між породами коней у окремих біохімічних показниках крові, зокрема у вмісті загального білка (українська верхова порівняно з ганноверською та вестфальською ($p < 0,01$) а також ганноверська та вестфальська і англійська чистокровна ($p < 0,05$) породи коней віком 13–15 років), вмісті альбумінів

(українська верхова порівняно з ганноверською та вестфальською ($p < 0,05$) породами коней віком 7–9 років), активності АЛАТ (українська верхова порівняно з ганноверською та вестфальською ($p < 0,05$) а також українська верхова і англійська чистокровна ($p < 0,01$) породи коней віком 10–12 років).

Перспективи подальших досліджень. Дослідити та порівняти біохімічні показники крові у спортивних коней різної статі.

Література

1. Hematological indices in an older population sample: derivation of healthy reference values / [C. W. Tsang, R. Lazarus, W. Smith et al.]. // Clin. Chem. – 1998. – Vol. 44. – P. 96–101.
2. Effect of age and performance on physical, hematological, and biochemical parameters in endurance horses / A. Adamu, M. A. Noraniza, A. Rasedee, A. Bashir. // Journal of Equine Veterinary Science. – 2012. – № xxx. – P. 1–6.
3. Gurgoze S. Y. The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / S. Y. Gurgoze, H. Icen // J. Equine Vet. Sci. – 2010. – Vol. 30 (10). – P. 569–574.
4. Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / [A. Vincze, S. Szabó, Á. Hevesi et al.]. // Acta Agraria Kaposváriensis. – 2010. – Vol. 14. – No. 2. – P. 185–191.
5. Kramer J. W. Normal hematology of the horse / J. W. Kramer // Veterinary hematology / B. F. Feldman, J. G. Zinkl, N. E. Jain. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – P. 1069–1074.
6. Training and haematochemical profile in Thoroughbreds and standardbreds: A longitudinal study / [F. Fazio, A. Assenza, F. Tosto et al.]. // Livestock Science. – 2011. – Vol. 141. – P. 221–226.
7. Messer N. T. The use of laboratory tests in equine practice / N. T. Messer. // Vet. Clin. North Am. Equine Pract. – 1995. – № 11. – P. 345–350.
8. Haematological and serum biochemical reference values for apparently healthy working horses in Pakistan / J. C. Pritchard, C. C. Burn, A. R. S. Barr, H. R. Whay // Research in Veterinary Science. – 2009. – № 87. – P. 389–395.
9. Changes in physiological parameters in overtrained Standardbred racehorses / M. J. Hamlin, J. P. Sherman, W. G. Hopkins // Equine Veterinary Journal. – 2002. – № 34. – P. 383–388.
10. Головаха В.І. Інформативність біохімічних показників крові для діагностики патології печінки у конематок чистокровної верхової породи / В. І. Головаха // Вет. медицина: Між від. темат. наук. зб. – Вип. 80. – Харків, 2002. – С. 177–180.
11. Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry and hormones in Spanish fillies and colts / A. Muñoz, C. Riber, P. Trigo, F. Castejón // Research in Veterinary Science. – 2012. – Vol. 93. – № 2. – P. 943–949.
12. The Influence of Age and Gender on Haematological Parameters in Lipizzan Horses / N. Čebulj-Kadunc, M. Božič, M. Kosec, V. Cestnik // Journal of Veterinary Medicine Series. – 2002. – Vol. 49. – № 4. – P. 217–221.
13. Головаха В. І. Показники білкового обміну у конематок / В. І. Головаха // Наук. праці Полтав. держ. аграр. акад. – Полтава, 2002. – Т. 2 (21). – С. 264–268.
14. Haematological and haematochemical responses to training and competition in Standardbred horses / [G. Piccione, S. Casella, C. Giannetto et al.]. // Comparative Clin. Pathol. – 2010. – Vol. 19 (1). – P. 95–101.
15. Lindner A. Maximal lactate steady state during exercise in blood of horses / A. Lindner // J. Anim. Sci. – 2010. – Vol. 88. – P. 2038–2044.
16. Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / [A. Vincze, C.S. Szabó, Á. Hevesi et al.]. // Acta Agraria Kaposváriensis. – 2010. – Vol. 14. – № 2. – P. 185–191.
17. Gurgoze S. Y. The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / S. Y. Gurgoze, H. Icen // J. Equine Vet. Sci. – 2010. – Vol. 30 (10). – P. 569–574.

References

- Tsang, C. W., Lazarus, R., Smith, W. (1998). Hematological indices in an older population sample: derivation of healthy reference values / Clin. Chem. 44. 96–101.
- Adamu, A., Noraniza, M. A., Rasedee, A., Bashir, A. (2012). Effect of age and performance on physical, hematological, and biochemical parameters in endurance horses / Journal of Equine Veterinary Science. xxx. 1–6.

- Gurgoze, S. Y., Icen H. (2010). The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / S. Y. Gurgoze. // J. Equine Vet. Sci. 30 (10). 569–574.
- Vincze, A., Szabó, S., Hevesi, Á. (2010). Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / [et all.]. // Acta Agraria Kaposváriensis. 14. 2. 185–191.
- Kramer, J. W., Feldman, B. F., Zinkl, J. G., Jain, N. E. (2000). Normal hematology of the horse / Veterinary hematology / – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 1069–1074.
- Fazio, F., Assenza, A., Tosto, F. (2011). Training and haematochemical profile in Thoroughbreds and standardbreds: A longitudinal study / Livestock Science. 141. 221–226.
- Messer, N. T. (1995). The use of laboratory tests in equine practice / Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 11, 345–350.
- Pritchard, J. C., Burn, C. C., Barr, A. R. S., Whay, H. R. (2009). Haematological and serum biochemical reference values for apparently healthy working horses in Pakistan / // Research in Veterinary Science. 87, 389–395.
- Hamlin, M. J., Sherman, J. P., Hopkins, W. G. (2002). Changes in physiological parameters in overtrained Standardbred racehorses / Equine Veterinary Journal. 34, 383–388.
- Golovaha, V. I. (2002). Informatyvni biokhimichni pokaznyky krvi dla diagnostyky patologii' pechinky u konematok chystokrovnoi' verhovoi' porody / Vet. medycyna: Mizh vid. temat. nauk. zb. 80. 177–180. (in Ukrainian).
- Muñoz, A., Riber, C., Trigo, P., Castejón, F. (2012). Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry and hormones in Spanish fillies and colts / Research in Veterinary Science. 93. 2, 943–949.
- Čebulj-Kadunc, N., Božič, M., Kosec, M., Cestnik, V. (2002). The Influence of Age and Gender on Haematological Parameters in Lipizzan Horses / Journal of Veterinary Medicine Series. 49. 4, 217–221.
- Golovaha, V. I. (2002). Pokaznyky bilkovogo obminu u konematok / V. I. Golovaha // Nauk. praci Poltav. derzh. agrar. akad. – Poltava, 2 (21), 264–268. (in Ukrainian).
- Piccione, G., Casella, S., Giannetto, C. (2010). Haematological and haematochemical responses to training and competition in Standardbred horses / [et all.]. // Comparative Clin. Pathol. 19 (1), 95–101.
- Lindner, A. (2010). Maximal lactate steady state during exercise in blood of horses / J. Anim. Sci. 88, 2038–2044.
- Vincze, A., Szabó, C. S., Hevesi, Á. (2010). Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses / Acta Agraria Kaposváriensis. 14. 2, 185–191.
- Gurgoze, S. Y., Icen, H. (2010). The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares / J. Equine Vet. Sci. 30 (10), 569–574.

Стаття надійшла до редакції 20.04.2016

УДК 591.472:598.235

Мельник О. О., асистент, (melnik_oo@nubip.edu.ua) ©

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

БИОМОРФОЛОГИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СКЕЛЕТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБА ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РЯДУ ПЕЛІКАНОПОДІБНИХ

В статті викладено результати та аналіз остеометричних досліджень скелетних елементів плечового суглоба деяких представників ряду пеліканоподібних (рожевий пелікан, кучерявий пелікан, великий баклан, північна олуша). Встановлено їх певні видові відмінності та закономірності, що вказує на біоморфологічні адаптації до польоту та пірнання. Зокрема, у більшості досліджених видів вилочка зростається з кілем груднини, завдяки чому створює додаткову опору для плечового суглоба. Також встановлено, що ступінь розвитку кісток плечового суглоба обумовлено дією функціональних навантажень, спричинених типом, швидкістю і тривалістю польоту у гравітаційному полі Землі, а також пристосуваннями до пірнання та підводного