

**БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ СПОРТИВНИХ КОНЕЙ**

Л. Г. Слівінська, І. А. Максимович  
maksym\_vet@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій ім. С. З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна

*У статті представлені результати дослідження біохімічних показників крові у клінічно здорових спортивних коней 4–15-річного віку української верхової, німецьких (ганноверська та вестфальська) і англійської чистокровної порід, які використовуються у класичних видах кінного спорту.*

*У сироватці крові коней визначали концентрацію загального білка, альбумінів, загального білірубину, глюкози, сечовини, креатиніну, вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, магнію, калію та натрію, активність АсАТ, АлАТ, ЛФ і ГГТП.*

*Встановлено вірогідну різницю у концентрації креатиніну (українська верхова й англійська чистокровна та німецькі й англійська чистокровна породи,  $P < 0,05$ ), активності АсАТ (українська верхова й англійська чистокровна породи,  $P < 0,05$ ) і ЛФ (українська верхова і англійська чистокровна породи,  $P < 0,05$ ), вмісті загального кальцію (українська верхова і німецькі породи та німецькі й англійська чистокровна породи,  $P < 0,001$ ), вмісті магнію (українська верхова і німецькі породи та українська верхова й англійська чистокровна породи,  $P < 0,01$ ), вмісті натрію (українська верхова і німецькі породи,  $P < 0,01$ ) і калію (українська верхова та англійська чистокровна породи,  $P < 0,01$ ).*

*Недостатня тренуваність коней може призводити до розвитку захворювань, зокрема серцево-судинної і дихальної систем. Тренування і випробування спортивних коней, ускладнення умов змагань потребують пошуку та розробки об'єктивних тестів для оцінки підготовленості тварин до фізичних навантажень. Тому отримані біохімічні показники крові можуть слугувати для інтерпретації результатів досліджень за діагностики внутрішньої патології у коней української верхової, ганноверської і вестфальської та англійської чистокровної порід.*

**Ключові слова:** СПОРТИВНІ КОНІ, КРОВ, БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ, ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ

**BIOCHEMICAL PROFILE OF SPORT HORSES BLOOD**

L. G. Slivinska, I. A. Maksymovych  
maksym\_vet@ukr.net

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky,  
50 Pekarska str., Lviv 79010, Ukraine

*The article presents the results of studies of blood biochemical parameters in clinically healthy sport horses 4–15 years of age which are used in the classical equestrian sports.*

*In the serum of horses the concentration of total protein, albumin, total bilirubin, glucose, urea, creatinine, total calcium, inorganic phosphorus, magnesium, sodium and potassium, the activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase and gamma-glutamyltransferase was determined.*

*There was a significant difference in creatinine concentration (Ukrainian warmblood horses and English thoroughbred horse; Hanoverian and Westphalian and English thoroughbred breed horses;  $P < 0.05$ ), in the activity of AST (Ukrainian warmblood horses and English Thoroughbred horse breed;  $P < 0.05$ ) and alkaline phosphatase (Ukrainian warmblood horses and English thoroughbred;  $P < 0.05$ ), total calcium content (Ukrainian warmblood and Hanoverian and Westphalian horse breeds, the Hanoverian and Westphalian horse breeds and the English thoroughbred;  $P < 0.001$ ), the content of magnesium (Ukrainian warmblood horses and Hanoverian and Westphalian horse breeds, Ukrainian warmblood and English thoroughbred horse breed;  $P < 0.01$ ), the sodium content (Ukrainian warmblood horses and Hanoverian and Westphalian horse breeds;  $P < 0.01$ ) and potassium (Ukrainian warmblood horses and English thoroughbred horse breed;  $P < 0.01$ ).*

*The lack of training of the horses can lead to diseases, particularly of the cardiovascular and respiratory systems. Training and testing of sport horses, complication of the competition conditions require research*

*and development of objective tests to evaluate the readiness of animals to physical loads. The results of biochemical parameters of blood can serve to interpret the results of studies in the diagnosis of internal pathology in Ukrainian warmblood horses, Hanoverian and Westphalian and English thoroughbred breeds.*

**Keywords:** SPORT HORSES, BLOOD, BIOCHEMICAL PROFILE, EXERCISE

## БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Л. Г. Сливинская, И. А. Максимович  
maksym\_vet@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины  
и биотехнологий им. С. З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

*В статье представлены результаты исследования биохимических показателей крови у клинически здоровых спортивных лошадей 4–15 летнего возраста украинской верховой, немецких (ганноверская и вестфальская) и английской чистокровных пород, используемых в классических видах конного спорта.*

*В сыворотке крови лошадей определяли концентрацию общего белка, альбумина, общего билирубина, глюкозы, мочевины, креатинина, содержание общего кальция, неорганического фосфора, магния, калия и натрия, активность АсАТ, АлАТ, ЩФ и ГГТП.*

*Установлено достоверную разницу в концентрации креатинина (украинская верховая и английская чистокровная; немецкие и английская чистокровная породы;  $P < 0,05$ ), в активности АсАТ (украинская верховая и английская чистокровная породы;  $P < 0,05$ ) и ЩФ (украинская верховая и английская чистокровная породы;  $P < 0,05$ ), содержании общего кальция (украинская верховая и немецкие породы; немецкие и английская чистокровная породы;  $P < 0,001$ ), содержании магния (украинская верховая и немецкие породы; украинская верховая и английская чистокровная породы;  $P < 0,01$ ), содержании натрия (украинская верховая и немецкие породы;  $P < 0,01$ ) и калия (украинская верховая и английская чистокровная породы;  $P < 0,01$ ).*

*Недостаточная тренированность лошадей может приводить к развитию заболеваний, в частности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Тренировка и испытания спортивных лошадей, усложнение условий соревнований требуют поиска и разработки объективных тестов для оценки подготовленности животных к физическим нагрузкам. Поэтому полученные биохимические показатели крови могут служить для интерпретации результатов исследований при диагностике внутренней патологии у лошадей украинской верховой, ганноверской и вестфальской и английской чистокровных пород.*

**Ключевые слова:** СПОРТИВНЫЕ ЛОШАДИ, КРОВЬ, БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ, ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА

За своїм значенням конярство завжди займало особливе місце серед інших галузей тваринництва. На сьогодні кінь є надійним помічником людини в повсякденній праці, туризмі, спорті, а кінний спорт вважається одним із найбільш захопливих, яскравих і масових видів сучасних змагань.

За останні роки в Україні збільшилася кількість спортивних кінних клубів і приватних власників коней. У зв'язку з цим збільшується попит на коней порід спортивного напрямку (українська верхова, ганноверська, вестфальська тощо) [1].

Тренування і випробування спортивних коней, ускладнення умов змагань потребують пошуку та розробки об'єктивних мето-

дів оцінки підготовленості тварин до фізичних навантажень. Недостатня тренуваність коней може призводити до розвитку захворювань, зокрема серцево-судинної і дихальної систем, пошкодження м'язів тощо [2, 3].

Лабораторне дослідження крові широко використовується для діагностики захворювань тварин і є невід'ємною складовою клінічної практики лікаря ветеринарної медицини. Такі дослідження використовуються також для діагностики хвороб, що перебігають латентно або не мають характерної симптоматики [4], моніторингу здоров'я та планування фізичних навантажень спортивних коней [5].

Значення гематологічних і біохімічних показників крові у спортивних коней, отрима-

них за кордоном, не можуть використовуватися в наших умовах, оскільки коливаються в межах одного виду і залежать від низки факторів, зокрема породи, віку, статі, темпераменту, фізичного навантаження [6–9].

Правильна інтерпретація результатів досліджень вимагає знання референтних значень у коней окремої породи. Більшість кінних заводів і спортивних клубів в Україні спеціалізуються на утриманні спортивних коней декількох порід. Біохімічні маркери та тести крові, що використовуються для оцінки функціонального стану серця, печінки, нирок, м'язової функції, є необхідними для практикуючих лікарів, особливо у пропедевтиці внутрішніх хвороб. У вітчизняній літературі є багато повідомлень, які стосуються дослідження крові у коней української верхової породи [10, 11], однак такі дослідження майже не проводяться у коней німецьких порід (ганноверська, вестфальська), англійської чистокровної породи тощо.

**Метою роботи** було дослідити біохімічні показники крові у клінічно здорових спортивних коней, що будуть слугувати для інтерпретації отриманих результатів при діагностиці внутрішньої патології у коней української верхової, ганноверської і вестфальської та англійської чистокровної порід.

### Матеріали і методи

Матеріалом для досліджень були клінічно здорові спортивні коні 4–15-річного віку української верхової (30), німецьких (ганноверська та вестфальська; 25) і англійської чистокровної (16) порід, які використовувалися у класичних видах кінного спорту (виїздка, конкур та триборство). Коні утримуються в умовах спортивних кінних установ міста Львова і Львівської області (ДЮСШ «Буревісник», КСК «Вікторія», ПРАТ «Львівський іпподром», НСБ ЛВС МОУ «База сучасного п'ятиборства», Спортивна конюшня «Гранат»).

Забір проб крові проводили до ранкової годівлі. Усі коні перебували у стані спокою і на момент дослідження були клінічно здоровими.

Проби крові брали з яремної вени, використовуючи ін'єкційні голки Ø 16×40 мм, у вакуумні пробірки (10 мл) без антикоагу-

лянту (*Vacutest*, Італія). Біохімічні дослідження крові коней 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 концентрацію загального білка, альбумінів, загального білірубіну, глюкози, сечовини, креатиніну, вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, магнію, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ), лужної фосфатази (ЛФ) і гамма-глутамілтранспептидази (ГГТП) за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора *Mindray BS-120* (Китай), використовуючи реагенти *PZ Cormay S. A.* (Польща). Вміст калію та натрію в сироватці крові визначали на напіваавтоматичному біохімічному аналізаторі *BioChem SA* (США), використовуючи реактиви *High Technology Inc., Production RD Walpole* (США).

Математичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програмного забезпечення *Microsoft Office Excel 2007*.

### Результати й обговорення

Для оцінки функціонального стану органів і систем, а також діагностики хвороб у коней рекомендується визначати основні лабораторні тести. У практичній роботі ветеринарного фахівця є ситуації, коли відхилення в лабораторних показниках є вирішальними у діагностиці захворювання.

Вміст загального білка в сироватці крові характеризують як нормо-, гіпер- і гіпопротеїнемію. При переважній більшості захворювань внутрішніх органів реєструється гіпопротеїнемія, яка має вторинний характер [12]. Вміст загального білка в сироватці крові спортивних коней в середньому складав  $62,2 \pm 0,57$  г/л у коней української верхової породи,  $62,9 \pm 0,68$  г/л — ганноверської та вестфальської порід і  $62,8 \pm 1,04$  г/л — в англійської чистокровної породи (Табл. 1).

Половина усієї кількості білків плазми крові припадає на альбуміни, які у здоро-

вому організмі швидко оновлюються. Завдяки значній концентрації, високій гідрофільності і невеликим розмірам молекул альбуміни виконують важливу функцію у підтримці колоїдно-осмотичного тиску крові. Альбуміни мають здатність утворювати хімічні комплекси з багатьма біологічно активними речовинами, виконуючи дезінтоксикаційну функцію. Визначення рівня альбумінів у крові відіграє важливу роль для оцінки важкості перебігу захворювань, що супроводжуються гіпоальбумінемією [12]. Вміст альбумінів у сироватці крові спортивних коней був високий (Табл. 1), що пояснюється достатнім їх синтезом у гепатоцитах. Однак вірогідної різниці між трьома дослідними групами коней не було.

Дослідження концентрації білірубину в крові частіше використовується для діагнос-

тики захворювань печінки у тварин. Концентрація загального білірубину в сироватці крові спортивних коней коливалася у широких межах (Табл. 1). Відмінності у показниках вмісту білірубину, знайдені нами у вітчизняній літературі [13], можуть полягати у годівлі тварин, термінах забору та дослідження крові, методах дослідження, обладнанні, що використовується в лабораторіях. Проте в літературі ми знаходили повідомлення про високі значення концентрації білірубину в крові конкурних коней [14].

При дослідженні глюкози (Табл. 1) ми встановили високе її середнє значення у сироватці крові спортивних коней трьох груп. На нашу думку, гіперглікемія у спортивних коней пов'язана зі стресом, що є результатом постійного навантаження тварин [15].

Таблиця 1

**Біохімічні показники сироватки крові спортивних коней**  
**Biochemical parameters of blood serum sport horses**

Показники Parameters	Загальний білок, г/л Total protein, g/L	Альбумін, г/л Albumin, g/L	Загальний білірубін, мкмоль/л Total bilirubin, $\mu\text{mol/L}$	Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/L	Сечовина, ммоль/л Urea, mmol/L	Креатинін, мкмоль/л Creatinine, $\mu\text{mol/L}$
Українська верхова порода (n=30) Ukrainian warmblood horses (n=30)						
Коливання Value	57,5–71,8	36,1–41,7	5,1–31,3	3,8–6,4	3,8–7,5	103,5–163,7
$X \pm m$	62,2 $\pm$ 0,57	38,5 $\pm$ 0,27	18,0 $\pm$ 1,62	5,3 $\pm$ 0,12	5,1 $\pm$ 0,16	138,6 $\pm$ 2,42
Ганноверська та вестфальська породи (n=25) Hanoverian and Westphalian breed horses (n=25)						
Коливання Value	58,2–70,5	33,8–42,4	10,8–34,4	4,3–6,4	4,3–6,5	109,7–167,2
$X \pm m$	62,9 $\pm$ 0,68	38,9 $\pm$ 0,45	22,3 $\pm$ 1,59	5,4 $\pm$ 0,11	5,3 $\pm$ 0,15	142,8 $\pm$ 2,82
$P_1 <$	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,1
Англійська чистокровна порода (n=16) English thoroughbred horse breed (n=16)						
Коливання Value	58,1–68,2	36,5–40,3	9,0–32,0	4,0–5,7	3,8–5,5	105,3–146,9
$X \pm m$	62,8 $\pm$ 1,04	38,2 $\pm$ 0,40	19,2 $\pm$ 1,64	5,0 $\pm$ 0,17	4,9 $\pm$ 0,16	127,8 $\pm$ 4,31
$P_2 <$	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,05
$P_3 <$	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05

*Примітка:* у цій і наступних таблицях  $P_1 <$  — українська верхова порода порівняно з німецькими породами;  $P_2 <$  — українська верхова порода порівняно з англійською чистокровою породою;  $P_3 <$  — німецькі породи порівняно з англійською чистокровою породою

*Note:* in this and the following tables  $P_1 <$  — Ukrainian warmblood horses compared to Hanoverian and Westphalian breed horses;  $P_2 <$  — Ukrainian warmblood horses compared to English thoroughbred horse breed;  $P_3 <$  — Hanoverian and Westphalian breed horses compared to English thoroughbred horse breed

**Активність ензимів сироватки крові спортивних коней**  
**The activity of blood serum enzymes sport horses**

Показники Parameters	АсАТ, од/л AST, U/L	АлАТ, од/л ALT, U/L	ЛФ, од/л AP, U/L	ГГТП, од/л GGT, U/L
Українська верхова порода (n=30) Ukrainian warmblood horses (n=30)				
Коливання Value	196,0–351,0	4,0–15,0	63,0–181,0	10,0–23,0
$X \pm m$	266,5 $\pm$ 7,42	6,0 $\pm$ 0,45	106,9 $\pm$ 5,57	13,9 $\pm$ 0,74
Ганноверська та вестфальська породи (n=25) Hanoverian and Westphalian breed horses (n=25)				
Коливання Value	205,0–333,0	3,0–11,0	72,0–175,0	8,0–18,0
$X \pm m$	279,9 $\pm$ 6,26	5,9 $\pm$ 0,44	112,9 $\pm$ 6,72	12,6 $\pm$ 0,68
$P_1 <$	0,1	0,5	0,5	0,1
Англійська чистокровна порода (n=16) English thoroughbred horse breed (n=16)				
Коливання Value	213,0–316,0	5,0–10,0	92,0–158,0	9,0–17,0
$X \pm m$	288,7 $\pm$ 8,04	6,7 $\pm$ 0,59	122,7 $\pm$ 4,36	11,9 $\pm$ 0,75
$P_2 <$	0,05	0,1	0,05	0,1
$P_3 <$	0,5	0,1	0,1	0,5

У клінічній практиці дослідження концентрації сечовини і креатиніну використовують переважно для діагностики захворювань нирок. У коней української верхової породи концентрація сечовини в сироватці крові в середньому становила 5,1 $\pm$ 0,16 ммоль/л (Табл. 1). Найвище середнє значення рівня сечовини встановлено у коней німецьких порід (5,3 $\pm$ 0,15 ммоль/л). У коней англійської чистокровної породи концентрація сечовини була нижчою (4,9 $\pm$ 0,16 ммоль/л) порівняно з кіньми української верхової та німецьких порід, однак ця різниця не була вірогідною.

Середня концентрація креатиніну в сироватці крові коней української верхової породи складала в середньому 138,6 $\pm$ 2,42 мкмоль/л, ганноверської та вестфальської порід — 142,8 $\pm$ 2,82 мкмоль/л. Найнижчим показник був у коней англійської чистокровної породи (127,8 $\pm$ 4,31 мкмоль/л) і різниця була вірогідною ( $P_{2,3} < 0,05$ ; Табл. 2) порівняно з кіньми української верхової та німецьких порід. У клінічній практиці частіше реєструють збільшення концентрації креатиніну в сироватці крові,

що може бути обумовлено як його посиленням утворенням, так і затримкою метаболіту в організмі. Концентрація креатиніну залежить також від маси тіла, рівня годівлі, розвитку м'язів [16].

Ензимами в гіпології використовуються для оцінки функціонального стану м'язів і печінки [17]. АсАТ і АлАТ локалізуються переважно в клітинах печінки, серця, скелетної мускулатури. У нормі в міокарді та скелетних м'язах активність АсАТ перевищує активність АлАТ приблизно у 20 разів, а в печінці — у 3 рази. Дослідження активності амінотрансфераз використовується для діагностики захворювань скелетних м'язів, патології печінки і серця [8].

Активність АсАТ у сироватці крові становила в середньому 266,5 $\pm$ 7,42 од/л у коней української верхової породи, 279,9 $\pm$ 6,26 од/л — у коней німецьких порід. Найвищою активність фермента була у коней англійської чистокровної породи (288,7 $\pm$ 8,04 од/л; Табл. 2). Вірогідну ( $P_2 < 0,05$ ) різницю встановлено між групами коней української верхової й англійської чистокровною породами. Активність АлАТ у си-



роватці крові спортивних коней була в межах фізіологічних коливань [4] та не відрізнялася вірогідно між групами тварин (Табл. 2).

Активність ЛФ у крові залежить від віку та фізіологічного стану тварини. Дослідження ЛФ використовується здебільшого для діагностики кісткової патології та захворювань печінки і жовчовивідних шляхів. У сироватці крові коней української верхової породи активність ЛФ становила в середньому  $106,9 \pm 5,57$  од/л, ганноверської та вестфальської порід —  $112,9 \pm 6,72$  од/л. Найвищою активність ЛФ була у коней англійської чистокровної породи —  $122,7 \pm 4,36$  од/л і вона була вірогідно вищою порівняно з групою коней української верхової породи ( $P_2 < 0,05$ ) (Табл. 2). Згідно з літературними джерелами [18], активність ЛФ у клінічно здорових спортивних коней може становити 315,0 од/л.

Дослідження активності ГГТП у сироватці крові набуло великого значення для діагностики захворювань печінки і гепатобіліарного тракту. Активність ГГТП у сироватці крові коней вірогідно не відрізнялася між групами і становила в середньому

$13,9 \pm 0,74$  од/л у коней української верхової породи,  $12,6 \pm 0,68$  од/л — німецьких порід та  $11,9 \pm 0,75$  од/л — у коней англійської чистокровної породи (Табл. 2).

Аналізуючи мінеральний обмін, хочемо зазначити, що найнижчі значення вмісту загального кальцію в сироватці крові реєстрували у коней ганноверської та вестфальської порід ( $2,78 \pm 0,013$  ммоль/л; Табл. 3). Вірогідно вищим був вміст кальцію у коней української верхової та англійської чистокровної порід ( $P_{1,2} < 0,001$ ).

Кальцію належить важлива роль у здійсненні процесів життєдіяльності організму. Він впливає на проникність біологічних мембран, бере участь у нервово-м'язовій провідності, скороченні і розслабленні мускулатури, зокрема серцевого м'яза, формуванні кісток і хрящів тощо [12].

Концентрація неорганічного фосфору в сироватці крові залежить від функції прищитоподібних і щитоподібної залоз, функціонального стану нирок, обміну вітаміну D [12]. Згідно з нашими дослідженнями, у коней української верхової породи вміст неорганічного

Таблиця 3

**Показники вмісту макроелементів у сироватці крові спортивних коней**  
**Indicators macronutrient content in blood serum sport horses**

Показники Parameters	Ca, ммоль/л Ca, mmol/L	P, ммоль/л P, mmol/L	Mg, ммоль/л Mg, mmol/L	Na, ммоль/л Na, mmol/L	K, ммоль/л K, mmol/L
Українська верхова порода (n=30) Ukrainian warmblood horses					
Коливання Value	2,77–3,30	0,55–1,11	0,61–0,87	121,7–150,7	2,6–4,5
X±m	$2,95 \pm 0,020$	$0,77 \pm 0,026$	$0,73 \pm 0,014$	$137,8 \pm 1,70$	$3,5 \pm 0,10$
Ганноверська та вестфальська породи (n=25) Hanoverian and Westphalian breed horses					
Коливання Value	2,67–2,89	0,59–1,33	0,69–0,88	123,1–149,5	2,5–4,3
X±m	$2,78 \pm 0,013$	$0,87 \pm 0,047$	$0,80 \pm 0,011$	$130,8 \pm 1,53$	$3,5 \pm 0,13$
$p_1 <$	0,001	0,1	0,01	0,01	0
Англійська чистокровна порода (n=16) English thoroughbred horse breed					
Коливання Value	2,84–3,00	0,61–1,00	0,72–0,86	128,1–149,1	3,2–4,5
X±m	$2,91 \pm 0,017$	$0,78 \pm 0,027$	$0,80 \pm 0,012$	$135,8 \pm 2,38$	$3,8 \pm 0,09$
$p_2 <$	0,1	0,5	0,01	0,5	0,05
$p_3 <$	0,001	0,1	0	0,1	0,1

фосфору в сироватці крові у середньому становив  $0,77 \pm 0,026$  ммоль/л, ганноверської та вестфальської порід —  $0,87 \pm 0,047$ , англійської чистокровної породи —  $0,78 \pm 0,027$  ммоль/л (Табл. 3). У вітчизняній літературі [10] є повідомлення, що у кобил української верхової породи вміст фосфору залежить від терміну жеребності та повинен бути не нижчим, ніж 1,23 ммоль/л.

В організмі тварин відсутні механізми регуляції вмісту магнію в крові, тому підтримання його нормального рівня можливе за систематичного надходження з кормом. Згідно з результатами наших досліджень, вміст магнію у коней української верхової породи в середньому становив  $0,73 \pm 0,014$  ммоль/л і був вірогідно нижчим порівняно з кінями ганноверської і вестфальської порід ( $0,80 \pm 0,011$  ммоль/л;  $P_1 < 0,01$ ) і англійською чистокровною породою ( $0,80 \pm 0,012$  ммоль/л;  $P_2 < 0,01$ ; Табл. 3).

Серед макроелементів особливу увагу необхідно звертати на дослідження вмісту натрію та калію в крові [19].

Найнижчі значення вмісту натрію в сироватці крові реєстрували у коней ганноверської та вестфальської порід ( $130,8 \pm 1,53$  ммоль/л). У коней англійської чистокровної породи вміст натрію в середньому становив  $135,8 \pm 2,38$  ммоль/л і був вищим порівняно з попередньою групою коней, проте різниця не була вірогідною. Найвищим вміст натрію реєстрували у коней української верхової породи ( $137,8 \pm 1,70$  ммоль/л), а різниця була вірогідною порівняно з кінями німецьких порід ( $P_1 < 0,01$ ; Табл. 3).

Вміст калію в сироватці крові коней становив у середньому  $3,5 \pm 0,10$  ммоль/л у коней української верхової породи,  $3,5 \pm 0,13$  ммоль/л — у коней німецьких порід і  $3,8 \pm 0,09$  ммоль/л — у коней англійської чистокровної породи. Вірогідною ( $P_2 < 0,01$ ; Табл. 3) була різниця між групами коней української верхової та англійської чистокровної порід.

## Висновки

1. Проведені дослідження показують відмінності у біохімічних показниках сироватки крові клінічно здорових спортивних ко-

ней різних порід (українська верхова, ганноверська та вестфальська і англійська чистокровна породи).

2. Встановлено вірогідну різницю у концентрації креатиніну (українська верхова і англійська чистокровна та німецькі і англійська чистокровна породи), в активності АсАТ (українська верхова й англійська чистокровна породи) і ЛФ (українська верхова і англійська чистокровна породи), вмісті загального кальцію (українська верхова і німецькі породи та німецькі породи і англійська чистокровна), вмісті магнію (українська верхова і німецькі породи та українська верхова і англійська чистокровна породи), вмісті натрію (українська верхова та німецькі породи) і калію (українська верхова та англійська чистокровна породи).

3. Отримані біохімічні показники крові можуть слугувати для інтерпретації результатів досліджень при діагностиці внутрішньої патології у коней української верхової, ганноверської і вестфальської та англійської чистокровної порід.

## Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення біохімічного профілю крові спортивних коней за фізичного навантаження.

1. Shulga I., Kirichenko V. Status of equestrian sport development in Ukraine as a result of participation in the main competition in 2013. *First Ukrainian equestrian magazine*, 2015, v. 25, N 31, pp. 9–15. (in Russian)

2. Boffi F. M., Cittar J., Balskus G., Muriel M., Desmaras E. Training-induced apoptosis in skeletal muscle. *Equine Veterinary Journal*, 2002, 34, pp. 275–278.

3. Dwyer R. M., Thompson L. S. The practical diagnosis and treatment of metabolic conditions in endurance horses. *Electronic resource*, 1985, v. 47, N 3. Access to resources: [http://lib.dr.iastate.edu/iowastate\\_veterinarian](http://lib.dr.iastate.edu/iowastate_veterinarian)

4. Vlizlo V. V., Slivinska L. G., Maksymovych I. A., Leno M. I., Galias V. L. Laboratory diagnostics in veterinary medicine: Reference. Lviv, Afisha, 2014, 152 p. (in Ukrainian)

5. Gurgoze S. Y., Icen H. The influence of age on clinical biochemical parameters in pure-bred Arabian mares. *J. Equine Vet. Sci.*, 2010, 30, 10, pp. 569–574.

6. Piddubnyak O. V., Golovakha V. I., Bovkotrub N. V., Garkaviy V. A., Pryagnikov U. N. The change of biochemical spectrum in horses blood during latent period of nephroanemical syndrome. *Scientific Journal of Veterinary Medicine: scientific research journal*, Bila Tserkva, 2009, 2, 68, pp. 52–56. (in Ukrainian)

7. Čebuli-Kaudune N., Božic M., Kosec M., Cestnik V. The influence of age and gender on haematological parameters in Lipizzan horses. *Journal of veterinary medicine*. 2002, 49, pp. 217–221.
8. Lacerda L., Campos R., Sperb M., Soares E., Barbosa P., Godinho E., Ferreira R., Santos V., González F. D. Hematologic and biochemical parameters in three high performance horse breeds from Southern Brazil. *Archives of Veterinary Science*, 2006, 11, 2, pp. 40–44.
9. Gul S. T., Ahmad M., Khan A., Hussain I. Haemato-biochemical observations in apparently healthy equine species. *Pakistan Vet. J.*, 2007, 27, pp. 155–158.
10. Golovakha V. I. Bodyako A. I. Macroelement status of mares of Ukrainian riding breed. *Scientific Journal LNUVMB named after S. Z. Gzhytsky*, Lviv, 2015, v. 17, p. 2, N 62, pp. 23–28. (in Ukrainian)
11. Andriichuk A. V., Tkachenko H. M., Kurhaluk N. M., Tkachova I. V., Vartovnyk M. S. Blood biochemical parameters in horses involved in eventing under the influence of exercise. *The Animal Biology*, 2014, 16, 1, pp. 9–20. (in Ukrainian)
12. Kamyshnikov V. S. Handbook of clinical and biochemical studies, and laboratory diagnosis. Moscow, MEDpress-Inform, 2004, 920 p. (in Russian)
13. Golovakha V. I. Informational blood biochemical parameters for the diagnosis of liver disease in Thoroughbred horse breed konematok. *Veterinary Medicine: Interdepartmental thematic scientific collection*. 2002, 80, pp. 177–180. (in Ukrainian)
14. Vincze A., Szabó S., Hevesi Á., Veres S., Ütő D., Babinszky L. Effect of age and event on post exercise values of blood biochemical parameters in show jumping horses. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 2010, 14, 2, pp. 185–191.
15. Lindner A. Use of blood biochemistry for positive performance diagnosis of sport horses in practice. *Revue Méd. Vét*, 2000, 151, 7, pp. 611–618.
16. Maksymovych I., Slivinska L., Winiarczyk S., Buczek K., Staniec M. Hematological and serum biochemical reference values in healthy working horses Hutsul breed. *Science and Education a New Dimension Natural and Technical Sciences*, 2015, v. 5, N 41, pp. 47–50.
17. Fazio F., Assenza A., Tosto F., Casella S., Piccione G., Caola G. Training and haematochemical profile in Thoroughbreds and Standardbreds: A longitudinal study. *Livestock Science*, 2011, v. 141, pp. 221–226.
18. Southwood L. L. Practical Guide to Equine Colic. Portland, Wiley-Blackwell Inc. Published, 2013, 356 p. (First Edition).
19. Soares O.A.B., D'Angelis F.H.F., Júnior W.H.F., Nardi K. B., Trigo P., Almeida F. Q., Miranda A. C. T., Queirozneto A., Ferraz G. C. Serum activity of creatine kinase and aminotransferase aspartate enzymes of horses submitted to muscle biopsy and incremental jump test. *Rev. bras. saúde prod. anim.*, 2013, v. 14, N 2, pp. 299–307.