УДК 619 : 612.1: 636.1

АКТИВНІСТЬ Т- і В-КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ У КРОВІ КОНЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ТА ЧИСТОКРОВНОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ ВЕРХОВИХ ПОРІД ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Н. А. Ковальчук, О. І. Віщур
Інститут біології тварин НААН

У статті наведені дані про кількість та функціональну активність Т- і В-лімфоцитів у крові коней української та чистокровної англійської верхових порід у різні періоди тренінгу — перед, зразу і через годину після тренувань. Встановлено стимулювальний вплив фізичного навантаження на організм спортивних коней під час тренінгу на кількість Т- і В-лімфоцитів і їх функціональну активність. При цьому, у коней української верхової породи кількість Т- і В-лімфоцитів, як основних імунокомпетентних клітин у крові була більшою у всі періоди досліджень, ніж у коней чистокровної англійської породи. Водночас у коней української верхової породи відновлення досліджуваних імунологічних показників після фізичного навантаження до вихідного рівня проходило швидше, ніж у коней чистокровної англійської породи.

Ключові слова: КОНІ, ІМУННА СИСТЕМА, Т- І В-ЛІМФОЦИТИ, ТРЕНІНГ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТРЕНУВАННЯ, М’ЯЗОВА РОБОТА

Відомо, що захисні та пристосувальні термінові або довготривалі реакції організму на дію різноманітних фізіологічних чи патологічних чинників, в тому числі і до фізичного навантаження, реалізуються за участю нервової, гормональної та імунної систем [1]. Імунна система коня, призначена для захисту його від зовнішніх патогенних факторів — надзвичайно складна і залежить від багатьох факторів. З одного боку функціональна активність імунної системи зумовлена генетичними факторами, а з іншого пов’язана зі стійкістю до фізичного навантаження, особливо у коней верхових порід [2].

Функції імунної системи забезпечуються імунокомпетентними клітинами, формування яких відбувається в кістковому мозку, в якому зі стовбурової клітини попередника формуються основні клітини імунної системи, зокрема Т- і В-лімфоцити. Т-лімфоцити поділяються на ряд регуляторних популяцій, що мають різні функції. Вони забезпечують клітинний, антивірусний, антибактеріальний імунітет. Для Т-клітин характерні мобільність, можливість циркулювати з крові у лімфоїдну тканину і назад — через грудну лімфатичну протоку. Популяція теофілін-резистентних Т-лімфоцитів формує клітинний і гуморальний імунітет, а Т-супресори, навпаки його гальмують. В-лімфоцити відповідальні за гуморальний імунітет і утворення антитіл [4]. Особливості перебігу енергетичних процесів та стан імунної системи в організмі спортивних коней у різні періоди тренінгу вивчені недостатньо. Наявні у літературі поодинокі дані свідчать про значний вплив різних фізичних навантажень на енергетичні процеси, обмін речовин та стан їх імунної системи [2, 5].

Враховуючи вищевикладене метою роботи було з’ясувати особливості формування імунної відповіді, зокрема Т- і В-клітинного імунітету у спортивних коней української і чистокровної англійської верхових порід за різного рівня фізичного навантаження.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в умовах Львівської дитячо-юнацької спортивної школи з кінного спорту «Буревісник» на двох групах коней чистокровної англійської та української верхових порід по 5 тварин у кожній. Умови догляду, годівлі, утримання та системи тренінгу у досліджуваних порід коней були однаковими і відповідали існуючим нормам.

Матеріалом для досліджень слугувала кров жеребців 6–8-річного віку, яку брали з яремної вени у різні періоди тренінгу: перед, зразу і через годину після тренувань. У цільній крові визначали відносну кількість Т- і В-лімфоцитів та їх окремих популяцій методом розеткоутворення [3]. При цьому визначали клітини з малою щільністю поверхневих рецепторів — низькоавідні лімфоцити, коли лімфоцит утворює «розетки» з 3–5 еритроцитами, середньоавідні субпопуляції — «розетки» з 6–10 еритроцитами, «нульові» неактивні у функціональному відношенні Т- і В-лімфоцити крові.

Цифровий матеріал опрацьовували шляхом варіаційної статистики з використанням статистичних програм *Microsoft Office Excel, 2007.*

Результати й обговорення

Встановлено, що кількість Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілін-резистентних) у крові коней української та чистокровної англійської верхових порід відразу після роботи більша ($p<0,05–0,01$), ніж у стані спокою (табл. 1). При цьому вказані зміни виражені більшою мірою у популяції Т-активних лімфоцитів. Зокрема, у крові коней української і чистокровної англійської верхових порід кількість Т-

активних лімфоцитів відразу після роботи, відповідно, на 10,3 і 4,3 % (p<0,01; p<0,05) більша, ніж у стані спокою.

Збільшення кількості Т-активних лімфоцитів у крові коней обох порід відразу після роботи відбувалося за рахунок вірогідного (p<0,01; p<0,05) зменшення кількості недиференційованої популяції (Т0-лімфоцитів) і зростання кількості низькоавідних у функціональному відношенні Т-клітин (p<0,01).

Таблиця 1

Показники Т-клітинного імунітету крові коней, % (M ± m; n = 3)

Показники	Породи коней					
	Українська верхова			Чистокровна англійська		
	у стані спокою	відразу після роботи	через годину після роботи	у стані спокою	відразу після роботи	через годину після роботи
Т-загальні лімфоцити, 0	48,67±1,76	46,00±1,15	47,30±1,33	53,68±1,20	46,67±1,76*	50,00±1,15
3–5	43,67±2,03	46,30±1,20	47,00±1,53	40,00±1,15	47,00±2,65	46,30±3,18
6–10	7,67±0,33	7,68±0,33	5,69±0,33*	7,00±1,00	6,30±0,88	7,00±0,58
%	51,30±1,76	54,00±1,15	53,30±1,76	46,30±1,20	52,70±1,33*	50,00±1,15
Т-активні лімфоцити, 0	68,30±0,88	58,00±1,15**	67,00±0,58	71,30±0,88	62,00±1,15**	70,30±0,88
3–5	26,67±0,33	36,30±0,88**	27,30±0,88	23,00±0,58°	31,30±1,33**°	23,67±1,33
6–10	5,00±1,15	5,67±0,33	5,67±0,67	5,67±0,88	6,67±0,67	6,00±0,58
%	31,68±0,88	42,00±1,15**	38,00±1,15*	28,69±0,88	33,00±0,58*°°	29,70±0,88°°
Т-хелпери, 0	65,00±0,58	59,00±1,53*	63,66±0,88	68,30±0,33°	62,00±1,53*	65,00±2,08
3–5	29,00±0,58	37,66±1,76*	29,67±0,88	25,68±1,20	31,00±1,00*°	29,00±2,08
6–10	6,00±0	6,30±0,33	6,69±0,33	6,00±1,00	7,00±0,58	6,00±1,00
%	35,00±0,58	41,00±1,53*	38,00±1,53	31,67±0,33°	36,30±0,88*	35,00±2,08
Т-супресори	16,30±2,33	16,30±1,20	15,30±0,88	14,70±1,33	16,30±0,88	15,00±1,00
ІРІ	2,15	2,51	2,48	2,15	2,23	2,33

Примітка. У цій і наступній таблиці різниці статистично вірогідні: * — p<0,05; ** — p<0,01; *** — p<0,001 у порівнянні зі станом спокою; ° — p<0,05; °° — p<0,01; °°° — p<0,001 у порівнянні з українською верховою породою.

Подібні зміни встановлені при дослідженні у крові коней обох порід кількості та функціональної активності рецепторного апарату Т-хелперів. Зокрема відразу після роботи у коней української та чистокровної англійської верхових порід кількість теофілін-резистентної популяції Т-лімфоцитів у крові більша (p<0,05), ніж у стані спокою. Разом з цим кількість теофілін-чутливих Т-лімфоцитів у крові коней української верхової породи відразу після роботи залишилась на тому ж рівні як у стані спокою, а у коней чистокровної англійської верхової породи збільшилась, проте різниці виявились статистично невірогідними.

Тим не менше, отримані результати досліджень свідчать про стимулювальний вплив фізичного навантаження на активність Т-лімфоцитів, особливо Т-активних і теофілін-резистентних, що сприяє активації гуморальних механізмів захисту.

Про це вказують результати досліджень кількості В-лімфоцитів і їх функціональної активності (табл. 2). Як видно з отриманих даних зміни у кількості В-лімфоцитів у крові коней української і чистокровної англійської верхових порід залежно від рівня фізичного навантаження подібні до змін, виявлених у кількості Т-лімфоцитів і їх регуляторних популяцій. При цьому, різниці у кількості та функціональній активності В-лімфоцитів у крові коней у різні періоди тренінгу, особливо у коней української верхової породи, виражені меншою мірою. Так, у крові коней чистокровної англійської верхової породи загальна кількість В-лімфоцитів відразу після роботи на 7 % (p <0,05) більша, а кількість недиференційованих В0-лімфоцитів — менша (p<0,05), ніж у стані спокою.

Таблиця 2

Кількість В-лімфоцитів і їх функціональна активність в крові коней, (M ± m; n = 3)

Показники	Породи					
	Українська верхова			Чистокровна англійська		
	у стані спокою	відразу після роботи	через годину після роботи	у стані спокою	відразу після роботи	через годину після роботи
В-лімфоцити (ЕАС-РУЛ), 0	59,33±1,20	54,67±1,45	62,67±1,33	72,67±1,20°°	65,67±1,76*°	70,33±0,88°

3–5	40,67±1,20	45,33±1,45	37,33±1,33	27,33±1,20°°	34,33±1,76°	29,67±0,88°
%	40,70±1,20	45,30±1,45	37,30±1,33	27,30±1,20°°	34,30±1,76*°	29,70±0,88°

Аналізом даних міжпородних відмінностей у кількості Т- і В-лімфоцитів у крові встановлено, що кількість Т-лімфоцитів (загальних, активних, теофілін-резистентних) і В-лімфоцитів у крові коней чистокровної англійської верхової породи на всіх стадіях дослідження менша (p<0,05–0,01), ніж у коней української верхової породи. При цьому у крові коней чистокровної англійської породи порівняно до української встановлено меншу кількість Т- і В-лімфоцитів з низькою щільністю рецепторів і більшу недиференційованої у функціональному відношенні популяції імунокомпетентних клітин.

Результати досліджень свідчать, що відновлення досліджуваних показників Т- і В-клітинного імунітету після роботи до вихідного рівня проходило швидше у коней української верхової породи, ніж у коней чистокровної англійської породи.

Загалом отримані результати досліджень свідчать про стимулювальний вплив фізичного навантаження на кількість Т- і В-лімфоцитів крові та їх функціональну активність у спортивних коней української і чистокровної англійської верхових порід. При цьому встановлено зміни у складі рецепторного апарату імунокомпетентних клітин, що можна пояснити великими фізичними навантаженнями примусових та психоемоційних дій на коня під час спортивних змагань і тренувань. Результати наших досліджень узгоджуються з повідомленнями інших авторів [2, 5], де показано вплив різних фізичних навантажень на організм коней у період тренувань на активність неспецифічних факторів захисту. При цьому на підставі порівняльних досліджень щодо впливу на організм коня тренувальних навантажень різної інтенсивності багатьма авторами зроблено висновок про односпрямовані реакції досліджуваних фізіологічних систем. Зокрема, ступінь змін активності ферментів і концентрації амінокислот у крові коней під час фізичних навантажень свідчить про значне їх активування метаболізму на клітинному рівні. Причиною високої ферментативної активності може бути напружена м’язова робота чи висока міра втоми [2]. Невеликі за силою або тривалістю навантаження позитивно впливають на весь організм в цілому і на імунну систему зокрема. При збільшенні тривалості тренінгу спостерігається зниження загальної імунобіологічної реактивності організму коня [4, 5].

Висновки

Встановлено, що у коней української верхової породи кількість Т- і В-лімфоцитів у крові більша, ніж у коней чистокровної англійської породи. При цьому виявлено вищу функціональну активність досліджуваних імунокомпетентних клітин у крові коней української верхової породи порівняно з чистокровною англійською породою. Констатовано, що у коней української верхової породи відновлення досліджуваних імунологічних показників після тренінгу до вихідного рівня проходило швидше, ніж у коней чистокровної англійської породи.

Перспективи подальших досліджень. З’ясування біохімічних механізмів активації Т- і В-лімфоцитів у крові коней різних порід за умов фізичного навантаження під час тренінгу.

N. A. Kovalchuk, O. I. Vishchur

ACTIVITY OF T - AND B - CELLULAR IMMUNITY BLOOD HORSES UKRAINIAN AND ENGLISH THOROUGHBRED SPECIES DEPENDING ON THE LEVEL EXERCISE

S u m m a r y

The article contains data on the number and functional activity of T-and B-lymphocytes in the blood of horses, ukrainian and english thoroughbred breeds of riding in different periods oftraining — before, immediately after and one hour after exercise. Established stimulating effect of exercise on the body of sport horses during training and the number of T-and B-lymphocytes and their functional activity. Thus, the horses ukrainian riding breed of T-and B-lymphocytes as the main immunocompetent cells in the blood was higher in all periods of study than in the english thoroughbred horse breed. However, in horses ukrainian riding breed restore investigated immunologica l parameters after physical activity to baseline took place faster than in the english thoroughbred horse breed.

Н. А. Ковальчук, О. И. Вищур

АКТИВНОСТЬ Т- И В-КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА В КРОВИ ЛОШАДЕЙ УКРАИНСКОЙ И ЧИСТОКРОВНОЙ АНГЛИЙСКОЙ ВЕРХОВЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

А н н о т а ц и я

В статье приведены данные о количестве и функциональной активности Т- и В-лимфоцитов в крови лошадей украинской и чистокровной английской верховых пород в разные периоды тренинга — перед, сразу после и через час после тренировок. Установлено стимулируючие влияние физической нагрузки на организм спортивных лошадей во время тренинга и количество Т- и В-лимфоцитов и их функциональной активности. При этом, у лошадей украинской верховой породы количество Т- и В-лимфоцитов, как основных иммунокомпетентных клеток в крови было больше во все периоды исследований, чем у лошадей чистокровной английской породы. Одновременно в лошадей украинской верховой породы восстановление исследуемых иммунологических показателей после физической нагрузки до исходного уровня проходило быстрее, чем у лошадей чистокровной английской породы.

1. *Воронин Е. С.* Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серов, Д. А. Девришов. — М. : Колос-Пресс, 2002. — 405 с.
2. *Кравченко Е. А.* Влияние физической нагрузки на иммунную систему лошадей / Е. А. Кравченко, Н. В. Шилина // Зоотехния. — 2004. — №12. — С. 27–28.
3. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. — Л. : Інститут біології тварин УААН. — 2004. — 399 с.
4. *Кацы Г. Д.* Иммунный статус лошадей чистокровной верховой и украинской верховой пород : збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету / Г. Д. Кацы, Я. П. Крыця. — Луганськ : Елтон-2, 2004. — № 43 (55). — С. 53–58. — [Серія Біологічні науки].
5. *Thompson J. P.* Immunological diseases. / J. P. Thompson // Textbook of veterinary internal medicine ; eds. S. J. Ettinger and E. C. Feldman. — W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1995. — Vol. 2. — P. 2002–2029.
6. *Hines M. T.* Exercise and immunity: review with emphasis on the horse. / M. T. Hines. H. C. Schott, W. M. Bayly, A. J. Leroux // J. Vet Intern. Med. — 1996. — №10. — P. 280–289.

Рецензент: провідний науковий співробітник НВЦ з вивчення пріонних інфекцій, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. Остапів Д. Д.