

6. ІМУНОЛОГІЯ ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

УДК 619:616.15-07:577.1:591.11.05:636.1

DOI [10.36016/VM-2019-105-17](https://doi.org/10.36016/VM-2019-105-17)

СТАН МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ОРГАНІЗМІ КОНЕЙ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД

Кравченко Н. О.

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

Коваленко Л. В., Руденко О. П., Бойко В. С.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: lab.biochem.iekvm@ukr.net

У статті представлено результати дослідження біохімічних показників крові коней, які характеризують стан метаболічних процесів у їхнім організмі. Установлено спрямованість і ступінь змін показників білкового профілю, макроелементного та вітамінного обмінів, що призводить до розвитку метаболічного синдрому

Ключові слова: *коні, сироватка крові, метаболічний синдром, білковий обмін, макроелементи, вітаміни*

Найчастіше у коней за фізичного перетренування реєструється підвищена втомлюваність, задишка, помірна тахікардія, рідше — аритмії. У спортивних коней після фізичного навантаження може розвиватися дегідратація, уремичний синдром, синдром цитолізу, дисбаланс електролітів. Усі ці порушення можуть указувати на перебіг метаболічного синдрому [1, 4].

Хоча в сучасному науковому світі проблематиці метаболічного синдрому приділяється все більше уваги, одночасно з тим на практиці ця патологія майже не реєструється. На цей час у медицині приділяється значна увага питанню метаболічного синдрому, особливо беручи до уваги його асоціацію із цукровим діабетом і захворюваннями серцево-судинної системи [2, 3].

За останні роки було виявлено, що коні теж мають подібне захворювання, але цей синдром приводить не до інфаркту, а до ламініту. У будь-якому випадку це хвороба обміну речовин. Діагностувати метаболічний синдром у коней украй важко, оскільки тести, які використовують у медицині, не працюють. Тому в останні роки у конярстві пропонується диспансеризація поголів'я два рази на рік, у міжсезоння, особливо навесні, у період збільшення світлового дня та середньодобової температури повітря, і, як наслідок, прискорення обміну речовин [11].

Метою досліджень було оцінити стан метаболічних процесів у коней у весняний період.

Матеріали та методи. Відбір проб крові для біохімічних досліджень проводили у весняний період у кінноспортивному клубі Дніпровського району Дніпропетровської області від клінічно здорових жеребців 7–9 років української верхової породи ($n = 12$). У сироватці крові визначали рівень загального білка, білковий профіль (альбуміни, глобуліни) спектрофотометрично [6], а також кислотну ємність — за методом Неводова [7]. Стан мінерального обміну вивчали за рівнем загального кальцію — методом титрування та неорганічного фосфору — спектрофотометрично за загальноприйнятими методами [8]. Визначення у сироватці крові вмісту сечовини, креатиніну, активності гепатоспецифічних ензимів: аланін- (АлАТ; КФ 2.6.1.2) та аспартатамінотрансфераз (АсАТ; КФ 2.6.1.1), лужної фосфатази (ЛФ; КФ 3.1.3.1) та глюкози проводили з використанням стандартних наборів реактивів виробництва фірми «P. Z. CORMAY» (Польща). Уміст вітамінів А та Е у сироватці крові визначали спектрофотометрично [9].

Під час досліджень маніпуляції над тваринами були проведені відповідно до принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Страсбург, 1986) і «Спільними принципами експериментів на тваринах», схваленими І Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Результати досліджень. Як відомо, близько 70,0 % маси сироватки крові складають білки. Специфіка їх обміну в тому, що утворюються вони в одних клітинах і органах, а утилізуються — в інших. У зв'язку з цим, сироватка крові — динамічна рівноважна система, а її протеїнограма відображає стан різних тканин [8].

Аналізуючи дані табл. 1 необхідно відмітити, що, незважаючи на вміст загального білка в межах референтного рівня, рівень альбумінів у сироватці крові тварин був знижений у середньому на 12,0 % відносно мінімальних значень референтного рівня, а рівень β - та γ -глобулінів був підвищений на 5,2 і 11,3 % відповідно відносно максимальних значень референтного рівня.

Таблиця 1 — Біохімічні показники сироватки крові коней ($M \pm m$, $n = 12$)

Показник	Референтний рівень *	Результати
Загальний білок, г/л	65,0–78,0	66,72 \pm 0,94
Альбумін, %	35,0–45,0	30,80 \pm 1,35
α -глобуліни, %	14,0–18,0	15,12 \pm 0,56
β -глобуліни, %	20,0–26,0	27,35 \pm 0,56
γ -глобуліни, %	18,0–24,0	26,71 \pm 0,83
Сечовина, ммоль/л	3,5–6,0	5,79 \pm 0,11
Креатинін, мкмоль/л	80–180	93,6 \pm 0,14

Примітка: * — референтний рівень за даними В. І. Левченка [10].

Аналіз індивідуальних показників білкового профілю сироватки крові коней свідчить, що рівень альбумінів був зменшений у 75,0 % досліджених тварин з максимальним зниженням 38,3%. Концентрація β -глобулінів була підвищеною у 66,0 % жеребців, γ -глобулінів — у 91,6 % тварин, при цьому максимальне підвищення склало 11,9 і 31,6 % відповідно.

Такий тип протеїнограми може вказувати насамперед на зниження природної резистентності організму. Тому, надалі було вивчено рівень кінцевих продуктів азотистого обміну — сечовини та креатиніну, рівень яких знаходився у межах референтного рівня та складав 5,79 \pm 0,11 ммоль/л і 93,6 \pm 0,14 мкмоль/л відповідно.

Оскільки більша частина сироваткових білків синтезується у клітинах печінки, були досліджені показники, які є індикаторами її функціонального стану, а саме ензими, дані щодо активності яких наведено в табл. 2.

Таблиця 2 — Активність ензимів у сироватці крові коней ($M \pm m$, $n = 12$)

Показник	Референтний рівень *	Результати
АлАт, ммоль/л*год	0,30–0,90	0,53 \pm 0,01
АсАт, ммоль/ л*год	3,00–12,0	1,86 \pm 0,01
Лужна фосфатаза, нмоль/с*л	1667–4167,5	2168,2 \pm 131,2

Примітка: * — референтний рівень за даними В. І. Левченка [10].

Отримані результати свідчать, що значення активності ЛФ та АлАТ були у межах референтного рівня фізіологічної норми, а активність АсАТ — зниженою у досліджених тварин в середньому на 38,0 % щодо нижньої межі референтного рівня. Як відомо, АсАТ переважно локалізується в мітохондріях гепатоцитів і в цитоплазмі кардіоцитів, а також у цитоплазмі клітин м'язів [10], тому стан активності досліджених гепатоіндикаторних ферментів може свідчити про порушення функціонування м'язової системи, зокрема — міокарду коней.

Аналізуючи дані табл. 3, можна зробити висновок, що концентрація глюкози, яка є основним енергетичним субстратом, і за рахунок окиснення якої забезпечується 50,0 % енергетичних потреб організму, була підвищеною в середньому на 28,4 % відносно максимальних значень референтного рівня. При цьому гіперглікемія була зафіксована у 50,0 % досліджених тварин з максимальним перевищенням на 44,0 %. На нашу думку, це підвищення має аліментарне походження. Такий стан у організмі коней може призвести до резистентності до власного інсуліну, а в подальшому, як наслідок, до розвитку діабету [10].

Результати, представлені в табл. 3, також вказують на порушення мінерального обміну в досліджених тварин. Так, встановлено середньогрупове зниження загального кальцію та неорганічного фосфору на 16,0 і 58,6 % відповідно у порівнянні з нижньою межею референтного рівня. Установлене порушення мінерального обміну може бути пов'язане як з низьким рівнем мікроелементів у кормах, так і з нестачею вітаміну D (нестачею в раціоні або недостатньому засвоєнні внаслідок розладу функцій травного каналу) [10].

Таблиця 3 — Біохімічні показники сироватки крові коней ($M \pm m$, $n = 12$)

Показник	Референтний рівень *	Результати
Глюкоза, ммоль/л	3,0–5,0	6,42 ± 0,14
Загальний кальцій, ммоль/л	2,5–3,5	2,10 ± 0,02
Неорганічний фосфор, ммоль/л	1,45–1,78	0,60 ± 0,01
Кислотна ємність, мг%	270–400	400,0 ± 15,0
Вітамін А, мкг/%	9,0–16,0	3,24 ± 0,05
Вітамін Е, мкг/мл	28–45	14,4 ± 0,21

Примітка: * — референтний рівень за даними В. І. Левченка [10].

Організм коней дуже чутливий до нестачі вітамінів і мінеральних елементів. Навіть за достатньої кількості органічних і мінеральних речовин, нестачі або відсутності вітамінів, у коней порушується обмін речовин, що спричиняє своєрідні захворювання — авітамінози, а також швидке стомлення, поганий апетит, затримку в рості, у кобил — погане запліднення, тварини слабшають і виснажуються [4]. У результаті наших досліджень встановлено, що вміст вітаміну А у сироватці крові тварин у середньому був знижений на 64,0 %, а вітаміну Е — на 48,6 % відповідно відносно мінімальних значень референтного рівня. Зниження рівня вітаміну А у сироватці крові — А-гіповітаміноз спостерігається за недостатнього надходження каротину, порушення перетворення його у вітамін А при хронічному запаленні слизової оболонки кишечника, нестачі в раціоні протеїну, кобальту, йоду, легкорозчинних цукрів, наявності в кормах антивітамінів (нітритів, хлоридів нафталіну та ін.) [5]. Оскільки вітамін Е бере участь в окиснювально-відновних реакціях у м'язовій тканині, є антиоксидантом ненасичених жирних кислот, то за його нестачі накопичуються токсичні продукти окиснення, що, зокрема, викликають порушення стабілізації лізосомальних мембран [5, 9].

Звертає на себе увагу той факт, що середньогруповий показник кислотної ємності сироватки крові сягає верхньої межі референтного рівня (табл. 3). Отримані результати дають підґрунтя для передбачення ризику розвитку алкалозу в організмі тварин [10].

Висновки. Отже, встановлені зміни біохімічних показників крові коней свідчать, що у клінічно здорових тварин наявне порушення обміну речовин, яке надалі може призвести до розвитку метаболічного синдрому. З метою корекції виявлених метаболічних порушень рекомендується аналізувати поживну цінність і збалансованість кормів і впродовж року періодично проводити дослідження стану метаболічних процесів у коней, звертаючи особливу увагу на його контролювання у весняний період.

Список літератури

1. Маколкин В. И. Метаболический синдром / В. И. Маколкин. — Москва : Медицинское информационное агентство, 2010. — 144 с.
2. Agro C. M. Considerations for the use of restricted, soaked grass hay diets to promote weight loss in the management of equine metabolic syndrome and odesity / C. M. Argo, H. A. Dugdale, C. M. McGowan // *Veterinary Journal*. — 2015. — Vol. 206, No 2. — P. 170–177.
3. Максимович І. А. Метаболічний синдром у коней за фізичного навантаження (критерії діагностики) / І. А. Максимович, Л. Г. Слівінська // *Біологія тварин*. — 2017. — Т. 19. — С. 36–42.
4. Луценко М. В. Динаміка біохімічних показників крові коней різних напрямів використання під впливом фізичного навантаження / М. В. Луценко, М. П. Петрушко // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва"*. — 2015. — Вип. 207. — С. 168–175.
5. Методичний посібник «Вітаміни» / Г. Ф. Жегунов, Т. І. Якименко, В. О. Приходченко [та ін.]. — Харків : ХДЗВА, 2017. — 24 с.
6. Биохимические методы исследований в клинике / под ред. А. А. Покровского. — Москва : Медицина, 1969. — 652 с.
7. Лабораторные исследования в ветеринарии : справ. / под ред. Б. И. Антонова. — Москва : Агропромиздат, 1989. — 320 с.
8. Лабораторные методические исследования в клинике / под. ред. В. В. Меньшикова. — Москва : Медицина, 1987. — 90 с.
9. Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляції у біологічних об'єктах : метод. реком. / Б. Т. Стегній, Л. В. Коваленко М. Є. Романько [та ін.]. — Харків, 2009. — 64 с.
10. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / за ред. В. І. Левченка. — Біла Церква, 2004. — 608 с.
11. Факторні хвороби сільськогосподарських тварин / В. П. Литвин, Л. В. Олійник, Л. Є. Корнієнко [та ін.]. — Біла Церква, 2002. — 303 с.

STATUS OF METABOLIC PROCESSES IN HORSES DURING SPRING PERIOD

Kravchenko N. O.

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Kovalenko L. V., Rudenko O. P., Boiko V. S.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

The purpose of these studies was to determine status of metabolic processes in clinically healthy horses of sport breeds in spring period. Blood samples for biochemical studies were collected from 12 clinically healthy 7–9 month-old stallions of Ukrainian horse breed at Dnipropetrovsk region equestrian club. Protein (albumin, globulin, urea and creatinine) and mineral (common calcium and inorganic phosphorus) metabolic statuses, level of glucose, vitamins A and E and acid, as well as activity of hepatospecific enzymes (ALT, AST and AP) were determined using common techniques. It has been found that common protein level was within the limits of physiologic norm, although the level of albumins was decreased at the average rate of 12.0%, and the level of β - and γ -globulins was increased at the average rates of 5.2 and 11.3% respectively. AST activity was decreased at the rate of 38.0% regarding to physiological norm. Thereby, urea and creatinine concentrations were within the referent levels. Hyperglycaemia was observed in 50.0% of tested animals with maximal excess at the rate of 44.0%. Also, decreasing of common calcium and inorganic phosphorus levels was determined at the rate of 16.0 and 58.6%, vitamins A and E — at the rate of 64.0 and 48,6% respectively, in comparison to lower level of physiological norm. The average index of acid capacity reached maximal referent levels. At the same time, it was increased in 33.3% of animals. Therefore, detected changes in biochemical indices in horse blood evidence that various metabolic disorders progress in clinically healthy stallions at spring and may furtherly lead to the appearance of metabolic syndrome

Keywords: horses, blood serum, metabolic syndrome, protein metabolism, macronutrients, vitamins

УДК 619:616.995.132:577.1:591.11.05:636.92

DOI 10.36016/VM-2019-105-18

РІВЕНЬ БІЛКІВ І ІМУНОГЛОБУЛІНІВ У КРОВІ
КРОЛІВ ЗА ПАСАЛУРОЗНОЇ ІНВАЗІЇ

Дуда Ю. В.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
Дніпро, Україна, e-mail: dudajulia1976@gmail.com

Прус М. П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

За впливу збудника *Passalurus ambiguus* у крові кролів, у порівнянні з аналогічними показниками здорових тварин, виявили достовірно високий ($p < 0,001$) вміст загального протеїну, глобулінів, γ -глобулінів, IgA, IgG, IgM і креатиніну та низькі рівні сечової кислоти та протеїнового коефіцієнту. Істотні зміни цих показників вказують на посилення імунного захисту

Ключові слова: пасалуроз, протеїновий обмін, *Passalurus ambiguus*, альбуміни, глобуліни

Вагомим напрямом розвитку м'ясного тваринництва у ряді країн є кролівництво. Потенціал даної галузі полягає у скоростиглості, відносно низькій собівартості утримання, а також можливості розведення кролів в умовах великих механізованих товарних ферм і особистих підсобних господарств [1]. Одним з факторів, що стримує розвиток галузі, є хвороби заразної етіології, серед яких гельмінтози посідають одне з головних місць. З багатьох гельмінтозів кролів на земній кулі кількісно домінуючим є пасалуроз [2–4]. На фермах, де не дотримуються санітарно-гігієнічних вимог, зазвичай 40–90 % кролів уражені пасалурозом [5, 6], при цьому інтенсивність інвазії складає від декількох гельмінтів до понад 100 тисяч гостриків [5].

Проблема пасалурозної інвазії в сучасному кролівництві України залишається досить актуальною, тому що вона характеризується високою контагіозністю та можливістю необмеженого поширення [7]. Отже, постійно ведуться дослідження з вивчення впливу збудника на організм кролів [8] і розробки ефективних лікувально-профілактичних схем.