

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМА

Бобрицька О. М., к.вет.н., доцент, Югай К.Д., к.б.н., доцент, Жукова І.О., д.вет.н., доцент, Антіпін С. Л., к.б.н., доцент, Водопьянова Л.А., к.б.н., ст.викл.

[olga.bobritskaya@gmail.com](mailto:olga.bobritskaya@gmail.com)

[Харківська державна зооветеринарна академія, м.Харків](#)

**Анотація.** У статті представлений оглядовий матеріал про характер впливу електромагнітного випромінювання на фізіологічні функції організму. При цьому розглянуті маловивчені проблеми функціональної енерго-інформаційної системи, її ролі в реакціях організму на зовнішні і внутрішні чинники, можливих механізмах дії ЕМВ, про біорезонансні явища і використання їх в діагностиці, лікуванні, профілактиці захворювань, їх корекції з метою підвищення захисних сил організму і продуктивності тварин.

**Ключові слова:** функції органів і систем, електромагнітне поле, електромагнітне випромінювання, частота імпульсів, біорезонансний ефект, функціональна енерго-інформаційна система, біооб'єкти, енергія.

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATIONS IS ON FUNCTION OF ОРГАНІЗМА

Bobritska O., Ugai K., Zhukova I., Antipin S.,

Vodopyanova L., [olga.bobritskaya@gmail.com](mailto:olga.bobritskaya@gmail.com)

[Kharkiv state zooveterinary academy, Kharkiv](#)

**Summary.** In the article survey material is presented about character of influence of electromagnetic radiation on the physiology functions of organism. The insufficiently known problems of the functional energy-information system, her role in the reactions of organism on external and internal factors are thus considered, possible mechanisms of action of EMB, about the bioresonant phenomena and uses of them in diagnostics, treatment, prophylaxis of diseases, their correction with the aim of increase of protective forces of organism and productivity of animals.

**Key words:** functions of organs and systems, electromagnetic field, electromagnetic radiation, frequency of impulses, bioresonant effect, functional energy-information system, bioobjects, energy.

УДК 636.13:612.123

**ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДНОГО КОМПЛЕКСУ  
ЛІМФОЦИТІВ КРОВІ КОНЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ТА ЧИСТОКРОВНОЇ  
АНГЛІЙСЬКОЇ ВЕРХОВИХ ПОРІД**

Ковальчук Н. А.<sup>1</sup>, м. н. с., [linda888@ukr.net](mailto:linda888@ukr.net);

Віщур О. І.<sup>1</sup>, д. вет. н., завідувач лабораторії імунології;

Соколова Г. О.<sup>2</sup>, к. с-г. н, доцент;

Томчук В. А.<sup>3</sup>, д. вет. н., доцент, професор

<sup>1</sup>Інститут біології тварин НААН, м. Львів;

<sup>2</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів;

<sup>3</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України.

**Анотація.** Наведені дані про жирнокислотний склад загальних ліпідів лімфоцитів крові коней української та чистокровної англійської верхових порід. Констатовано, що відносний вміст насичених жирних кислот у лімфоцитах крові коней вищевказаних порід становив відповідно 49,7 і 48,2 %, ненасичених – 49,7 і 50,7 %. При цьому серед насичених жирних кислот вміст пальмітинової (С 16:0) кислоти становив відповідно – 25,3 і 24,2 %, стеаринової (С 18:0) – 11,6 і 11,7 %, а серед ненасичених жирних кислот – лінолевої (С 18:2) кислоти – 26,7 і 25,3 %, олеїнової (С 18:1) кислоти – 14,8 і 12,6 %.

**Ключові слова:** кров, коні, лімфоцити, жирні кислоти, ліпіди.

**Актуальність проблеми.** В останні роки у дослідях на різних тваринах встановлено зв'язок між рівнем імунної відповіді та жирнокислотним складом ліпідів плазматичних мембран

імунокомпетентних клітин за норми та патології. Цей зв'язок зумовлений тим, що мембранні комплекси на поверхні лімфоцитів приймають участь у розпізнаванні антигенів, індукції клонів, у процесах активації і кооперації клітин, регуляції імунної відповіді [1, 3, 4, 7, 9].

Особливістю ліпідів жирних включень у лейкоцитах є високий вміст у них поліненасичених жирних кислот. Встановлено, що кількість жирних включень і кількість поліненасичених жирних кислот у ліпідах лімфоцитів збільшується при стимулюванні імунної функції в організмі [5, 10, 13, 14].

Жирові включення у лейкоцитах, на відміну від жирних включень в інших клітинах, зокрема адипоцитах, не виконують функції енергетичного депо (або ж вона є не основною), а депонують поліненасичені жирні кислоти. Поліненасичені жирні кислоти впливають на формування імунної відповіді організму, діючи як внутрішньоклітинні та міжклітинні медіатори [6, 8, 11, 12].

Численні дані свідчать про тісний зв'язок між мембранними ліпідами і здатністю лімфоцитів реагувати на зовнішній сигнал. Однак до теперішнього часу не проводилися дослідження з виявлення особливостей жирнокислотного складу ліпідів лімфоцитів у крові коней української та чистокровної англійської верхових порід. Проведення подібних комплексних досліджень дозволить розкрити деякі механізми функціонування цих клітин у коней вищевказаних порід.

**Завдання дослідження.** Полягало у вивченні жирнокислотного складу ліпідного комплексу лімфоцитів крові коней української та чистокровної англійської верхових порід.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводились у Львівській дитячо-юнацькій спортивній школі з кінного спорту „Буревісник” на двох групах жеребців чистокровної англійської та української верхових порід віком 6–8 років по 6 тварин у кожній групі. Умови догляду, годівлі, утримання та системи тренінгу у досліджуваних коней були ідентичні. Матеріалом для проведення досліджень слугувала кров, яку брали з яремної вени у коней у стані спокою.

Жирнокислотний склад загальних ліпідів лімфоцитів досліджували методом газорідної хроматографії [2].

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

**Результати дослідження.** З наведених у таблиці даних бачимо, що у крові коней двох досліджуваних порід відносний вміст насичених і ненасичених жирних кислот загальних ліпідів лімфоцитів крові розподілився майже порівну. При цьому відносний вміст поліненасичених жирних кислот лімфоцитів крові у коней англійської чистокровної породи був вищим порівняно з їх вмістом у крові коней української верхової породи.

Таблиця

**Жирнокислотний склад ліпідного комплексу лімфоцитів крові коней української та чистокровної англійської верхових порід, % (M±m; n=3)**

Код кислоти	Породи верхових коней	
	українська	чистокровна англійська
C 10:0	0,58 ± 0,15	0,33 ± 0,07
C 12:0	3,37 ± 1,03	1,4 ± 0,07
C 14:0	6,00 ± 1,00	6,12 ± 0,30
C 14:1	0,32 ± 0,03	0,42 ± 0,02
C 15:0	1,49 ± 0,16	1,48 ± 0,19
C 15:1	1,43 ± 0,39	0,79 ± 8,51
C 16:0	24,20 ± 0,45	25,30 ± 0,59
C 16:1	3,23 ± 1,15	0,88 ± 0,03
C 17:0	1,02 ± 0,05	1,07 ± 0,24
C 17:1	0,53 ± 0,19	0,14 ± 0,02
C 18:0	11,73 ± 0,41	11,59 ± 0,59
C 18:1	12,56±0,43	14,77 ± 0,34*
11c-C 18:1	1,27 ± 1,45	1,37 ± 0,09
C 18:2	25,26 ± 3,89	26,74 ± 2,09
C 18:3	0,53 ± 0,04	0,70 ± 0,07
C 19:0	0,46 ± 0,16	0,13 ± 0,02
C 20:0	0,53 ± 0,03	0,51 ± 0,03
C 20:1	1,12 ± 0,18	1,20 ± 0,28
C 20:2	0,67 ± 0,20	1,50 ± 0,86
C 20:3 ω3	0,59 ± 0,07	0,16 ± 0,1*

C 20:4	0,29 ± 0,08	0,18 ± 0,03
C 20:5	0,33 ± 0,09	0,23 ± 0,08
C 20:5 ω3	0,49 ± 0,05	0,87 ± 0,09*
C 22:0	0,32 ± 0,02	0,26 ± 0,04
C 22:2	0,32 ± 0,06	0,09 ± 0,01*
C 22:5 nω	0,36 ± 0,11	0,24 ± 0,03
C 22:6 ω3	0,39 ± 0,06	0,39 ± 0,05

*Примітка.* Різниці статистично вірогідні: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$  у порівнянні з українською верховою породою.

Серед насичених жирних кислот ліпідного комплексу лімфоцитів крові коней англійської чистокривної і української верхових порід переважає пальмітинова кислота (C 16:0), на її частку припадає відповідно 25,3 і 24,2 %, потім стеаринова (C 18:0) – 11,6 і 11,7 % і міристинова (C 14:0) кислоти – 6,1 і 6,0 % відповідно.

Вказані жирні кислоти в організмі коней більш інтенсивно можуть використовуватися у скелетних м'язах у енергетичних процесах при фізичному навантаженні, порівняно з ненасиченими жирними кислотами і особливо порівняно з кислотами з більшою довжиною вуглецевого ланцюга. Серед ненасичених жирних кислот у складі ліпідів крові коней англійської чистокривної і української верхових порід чільне місце займає поліненасичена лінолева кислота (C 18:2), на частку якої припадає відповідно 26,7 і 25,3 %. Значно менше у лімфоцитах крові коней обох досліджуваних порід міститься олеїнової (C 18:1) кислоти – відповідно 14,8 і 12,6 % ( $p < 0,05$ ) і, особливо, інших ненасичених і поліненасичених жирних кислот, відносний вміст яких коливається у межах 1–2 %. Слід відзначити, що у лімфоцитах крові коней чистокривної англійської верхової породи зафіксовано менший вміст (C 20:3 ω3) ейкозатрієнової кислоти ( $p < 0,05$ ) і більший (C 20:5 ω3) ейкозапентаєнової кислоти ( $p < 0,05$ ).

Наведені жирні кислоти в організмі ссавців, зокрема у коней використовуються, в основному, у побудові клітинних мембран, а в енергетичних процесах, можуть використовуватися в останню чергу, лише за умов виснаження більш придатних джерел метаболічної енергії. Разом з цим відома їх важлива роль у складі рецепторного апарату імункомпетентних клітин для здійснення імунних функцій [4].

#### **Висновки**

Встановлено, що у крові коней української та чистокривної англійської верхових порід відносний вміст насичених і ненасичених жирних кислот загальних ліпідів лімфоцитів крові розподілився порівну. При цьому, частка поліненасичених жирних кислот складає 30 відсотків від загальної кількості жирних кислот лімфоцитів крові, а їх відносний вміст був вищим у коней чистокривної англійської верхової породи.

#### **Література**

1. Афонина Г. Б. Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ / Г. Б. Афонина, Л. А. Куюн — Киев, 2000. — 285 с.
2. Голубець О. В. Визначення жирнокислотного складу ліпідів методом капілярної газорідинної хроматографії. Методичні рекомендації / О. В. Голубець, І. В. Вудмаска // Львів, 2010. — 37 с.
3. Жирнокислотний склад ліпідного комплексу лімфоцитів крові поросят, хворих на колієнтеротоксемію / [ Рацький М. І., Віщур О. І. зі співавт. ] // Біологія тварин. — 2009. — Т. 11, № 1-2. — С. 231–236.
4. Извекова В. А. Липиды мембран и функции иммунокомпетентных клеток в патологии / В. А. Извекова // Успехи соврем. биолог. — 1991. — Т. III, вып. 4. — С. 577–591.
5. Стан ліпідного комплексу мембран лімфоцитів при запальному процесі у свиней / [ Квачов В., Сокирко Т., Герєга В., Віщур О. ] // Наук. вісник Львівської держ. акад. вет. медицини. — 2000. — Т. 2, № 2, Ч. 1. — С. 76–78.
6. Харази А. И. Роль производных арахидоновой кислоты в системе иммунитета и ее изменениях при старении / А. И. Харази, И. И. Нишель // Физиологический журнал. — 1990. — Т. 36, № 1. — С. 107–113.
7. Bozza P. T. Mechanisms of leukocyte lipid body formation and function in inflammation / P. T. Bozza, C. V. Melo // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. — 2005. — vol. 100, suppl. 1. — P. 113–120.
8. Das U. N. Essential fatty acids and their metabolites could function as endogenous HMG-CoA reductase and ACE enzyme inhibitors, anti-arrhythmic, anti-hypertensive, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory, cytoprotective, and cardioprotective molecules / U. N. Das // Lipids in Health and Disease. — 2008. — vol. 7. — P. 37–54.

9. Effect of dietary enrichment with n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) or n-9 PUFA on arachidonate metabolism in vivo and experimentally induced inflammation in mice / [ Doshi M. , Watanabe S. , Niimoto T. et al. ] // Biol. Pharm. Bull. — 2004. — vol. 27, N 3. — P. 319–323.
10. Effect of fatty acids on leukocyte function / [ C. Pompéia, L. R. Lopes, C. K. Miyasaka et al. ] // Braz. J. Med. Biol. Res. — 2000. — vol 33. — P. 255–268.
11. Folch J. A. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. / Folch J. A., Lees M., Sloane Stanley G. H. // Journal of Biological Chemistry, 1957, vol. 226, no. 1, pp. 497–509.
12. Horrocks L. A. Docosahexaenoic acid in the diet: its importance in maintenance and restoration of neural membrane function / L. A. Horrocks, A. A. Farooqui // Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids. — 2004. — vol. 70. — P. 361–372.
13. The surface of lipid droplets is a phospholipid monolayer with a unique fatty acid composition / K. Tauchi-Sato, S. Ozeki, T. Houjou et al. // J. Biol. Chem. — 2002. — vol. 277, N. 46. — P. 507–512.
14. Yaqoob P. Lipids and the immune response: from molecular mechanisms to clinical applications / P. Yaqoob // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. — 2003. — vol. 6. — P. 133–150.

**ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ ЛОШАДЕЙ  
УКРАИНСКОЙ И ЧИСТОКРОВНОЙ АНГЛИЙСКОЙ ВЕРХОВЫХ ПОРОД**

Ковальчук Н. А.<sup>1</sup>, м. н. с., [linda888@ukr.net](mailto:linda888@ukr.net); Вищур О. И.<sup>1</sup>, д. вет. н., заведующий лаборатории иммунологии;

Соколова Г. О.<sup>2</sup>, к. с-х. н., доцент; Томчук В. А.<sup>3</sup>, д. вет. н., доцент, профессор.

<sup>1</sup>Институт биологии животных НААН, г. Львов;

<sup>2</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, г. Львов;

<sup>3</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Львов.

Аннотация. Приведенные данные о жирнокислотном составе общих липидов лимфоцитов крови лошадей украинской и чистокровной английской верховых пород. Установлено, что относительное содержание насыщенных жирных кислот в лимфоцитах крови лошадей вышеназванных пород составляло соответственно 49,7 и 48,2 % , ненасыщенных – 49,7 и 50,7 %. При этом среди насыщенных жирных кислот содержание пальмитиновой (С 16:0) кислоты составило соответственно – 25,3 и 24,2 % , стеариновой (С 18:0) – 11,6 и 11,7 % , а среди ненасыщенных жирных кислот – линолевой (С 18:2) кислоты – 26,7 и 25,3 % , олеиновой (С 18:1) кислоты – 14,8 (р<0,05) и 12,6 %.

Ключевые слова: кровь, лошади, лимфоциты, жирные кислоты, липиды.

**FATTY ACID COMPOSITION OF THE BLOOD LYMPHOCYTES LIPID COMPLEX IN UKRAINIAN AND  
ENGLISH THOROUGHBRED HORSES**

Kovalchuk N. A.<sup>1</sup>, [linda888@ukr.net](mailto:linda888@ukr.net), Vischur O. I.<sup>1</sup>; Sokolova G. O.<sup>2</sup>; Tomchuk V. A.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Institute of Animal Biology NAAS, Lviv; <sup>2</sup>Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Hzhitsky, Lviv;

<sup>3</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv.

Summary. The data about fatty acid composition of total lipids of the blood lymphocytes in the horses of Ukrainian and English Thoroughbred breed have been presented. It has been shown that the relative content of saturated fatty acids in the blood lymphocytes of these horses were 49.7 and 48.2 % respectively, and unsaturated fatty acids – 49.7 and 50.7 %. Moreover, among the saturated fatty acids the content of palmitic (C 16:0 ) acid was respectively 25.3 and 24.2 % , stearic (C 18:0 ) acid – 11.6 and 11.7 % . Among the unsaturated fatty acids in lymphocytes lipids dominated linoleic (C 18:2) acid – 26.7% and 25.3 respectively in horses of Ukrainian and English rising breed and oleic (C 18:1) acid – 14.8 and 12.6%.

Key words: blood, horses, lymphocytes, fatty acids, lipids.