

УДК 636.4:612.8+591.8

## ВМІСТ ГЛЮКОЗИ, ЛАКТАТУ ТА ПИРУВАТУ У СИРОВАТЦІ КРОВІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*В. В. Шестеринська, В. О. Трокоз, В. І. Карповський, О. В. Данчук, Р. В. Постой,  
А. В. Трокоз, П. В. Карповський, В. В. Карповський, А. О. Ландсман  
tassar@bigmir.net*

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

*Досліди проводили на свинках 5–6-місячного віку. Типи нервової системи встановлювали шляхом вивчення швидкості утворення умовних рефлексів, диференціювального гальмування, переробки сигнального значення подразників та реакції тварин на несподівані звукові подразники. За результатами випробувань сформували 4 групи тварин, по 5 свиней у кожній: I група — сильний урівноважений рухливий, II — сильний урівноважений інертний, III — сильний неурівноважений і IV — слабкий тип вищої нервової діяльності. Кров для досліджень у свиней відбирали вранці натще з яремної вени. Вміст глюкози в сироватці крові визначали глюкозооксидазним методом, лактату — методом Бюхнера, пірувату — модифікованим методом Умбрайт. Отримані дані оброблені в Microsoft Excel.*

*Рівень лактату та пірувату у сироватці крові залежить від типу вищої нервової діяльності свиней. Найвищий вміст лактату відмічений у тварин слабого типу, а найнижчий — сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. На вміст лактату можуть чинити вплив сила та рухливість коркових процесів. Свині сильного врівноваженого рухливого типу характеризуються найвищим рівнем пірувату в сироватці крові, а найнижчим — представники слабого типу, що може свідчити про переважаючий вплив на рівень цього метаболіту сили процесів збудження і гальмування в корі великого мозку. Відмічена тенденція до вищого рівня глюкози у свиней слабого типу порівняно з іншими тваринами і найнижчого — у представників сильного врівноваженого рухливого типу нервової системи.*

**Ключові слова:** СВИНІ, КРОВ, ГЛЮКОЗА, ЛАКТАТ, ПИРУВАТ, ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

## THE CONTENT OF GLUCOSE, LACTATE AND PYRUVATE IN BLOOD SERUM OF PIGS OF DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

*V. V. Shesterynska, V. O. Trokoz, V. I. Karpovskiy, A. V. Danchuk, R. V. Postoy,  
A. V. Trokoz, P. V. Karpovskiy, V. V. Karpovskiy, A. A. Landsman  
tassar@bigmir.net*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,  
Heroyiv Oborony st., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

*Experiments were conducted on pigs aged 5–6 months. Types of nervous system were established by examining the rate of formation of conditioned reflexes, inhibition of differentiation, processing of signal value of stimuli and responses of animals to unexpected auditory stimuli. According to experimental results were formed 4 groups of animals, 5 pigs in each: I group — strong balanced active, II — strong balanced inert, III — strong unbalanced, IV — weak type of higher nervous activity. Blood for studies in pigs were taken in the morning on an empty stomach from jugular vein. The content of glucose in serum was determined by glucose oxidase method, lactate — by Bukhner method, pyruvate — by modified Umbrayt method. The data were processed in the Microsoft Excel.*

*A blood serum lactate and pyruvate level depends on the type of higher nervous activity in pigs. The highest content of lactate was marked in animals of weak type, and the lowest — strong balanced active type of higher nervous activity. On the content of lactate may have an impact the strength and mobility of cortical processes. Pigs of strong balanced active type are characterized by the highest level of pyruvate in blood serum, and the lowest — representatives of the weak type, which may indicate a predominant influence on the level of this metabolite the strength of excitation and inhibition in cerebral cortex. Tendency to a higher level of glucose in pig's weak type compared with other animals, and the lowest — in the strong balanced active type of nervous system noted.*

**Keywords:** PIGS, BLOOD, GLUCOSE, LACTATE, PYRUVATE, HIGHER NERVOUS ACTIVITY

## СОДЕРЖАНИЕ ГЛЮКОЗЫ, ЛАКТАТА И ПИРУВАТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*В. В. Шестеринська, В. А. Трокоз, В. И. Карповский, А. В. Данчук, Р. В. Постой, А. В. Трокоз, П. В. Карповский, В. В. Карповский, А. А. Ландсман tassar@bigmir.net*

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, 03041, Украина

*Опыты проводили на свинках 5–6-месячного возраста. Типы нервной системы устанавливали путем изучения скорости образования условных рефлексов, дифференцирующего торможения, переработки сигнального значения раздражителей и реакции животных на неожиданные звуковые раздражители. По результатам испытаний сформировали 4 группы животных, по 5 свиней в каждой: I группа — сильный уравновешенный подвижный, II — сильный уравновешенный инертный, III — сильный неуравновешенный и IV — слабый тип высшей нервной деятельности. Кровь для исследований у свиней отбирали утром натощак из яремной вены. Содержание глюкозы в сыворотке крови определяли глюкозооксидазным методом, лактата — методом Бюхнера, пирувата — модифицированным методом Умбрайтта. Полученные данные обработаны в Microsoft Excel.*

*Уровень лактата и пирувата в сыворотке крови зависит от типа высшей нервной деятельности свиней. Высокое содержание лактата отмечено у животных слабого типа, а самый низкий — сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности. На содержание лактата могут оказывать влияние сила и подвижность корковых процессов. Свиньи сильного уравновешенного подвижного типа характеризуются высоким уровнем пирувата в сыворотке крови, а самым низким — представители слабого типа, что может свидетельствовать о преобладающем влиянии на уровень этого метаболита силы процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга. Отмечена тенденция к более высокому уровню глюкозы у свиней слабого типа по сравнению с другими животными и низкому — у представителей сильного уравновешенного подвижного типа нервной системы.*

**Ключевые слова:** СВИНЬИ, КРОВЬ, ГЛЮКОЗА, ЛАКТАТ, ПИРУВАТ, ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Процеси перетворення вуглеводів, крім тісного взаємозв'язку та взаємозалежності між собою, утворюють разом з іншими ланками єдиний процес обміну речовин тваринного організму [1]. Встановлено, що рівень вуглеводного обміну значно відрізняється у різних

тварин і залежить певною мірою від типологічних особливостей вищої нервової діяльності (ВНД). Виявлено, що у корів сильного врівноваженого рухливого (СВР) типу ВНД найвищий рівень використання глюкози молочною залозою. Виявлений прямий зв'язок між артеріовенозною

різницею вмісту глюкози за молочною залозою та силою і врівноваженістю нервових процесів. У корів сильних типів співвідношення лактат/піруват було нижчим, ніж у корів слабого (С) типу вищої нервової діяльності, що свідчить про переважання у корів з сильними корковими процесами енергетично доцільного аеробного шляху окиснення вуглеводів [2]. Діяльності центральної нервової системи разом із нейрогуморальними механізмами належить важливе місце у мобілізації можливостей організму. Враховуючи типи ВНД можна створити сприятливі умови для підвищення продуктивності [3].

Нашими попередніми дослідженнями доведений переважаючий вплив врівноваженості коркових процесів збудження і гальмування на активність ензиму  $\alpha$ -амілази [4]. Питання вмісту таких метаболітів як глюкоза, лактат та піруват у сироватці крові свиней залежно від особливостей ВНД досі в літературі не розглядалися і потребують подальшого детального вивчення.

Мета дослідження — вивчення рівня глюкози, лактату та пірувату (ПВК) у сироватці крові свиней різних типів нервової системи.

### Матеріали і методи

Досліди проводили у виробничих умовах свиноферми ТОВ СП «Нібулон» філії «Мрія» (Кам'янець-Подільський район Хмельницької області) на свинках великої білої породи 5–6-місячного віку. Система утримання та раціон годівлі у всіх тварин були ідентичними. Визначення типів ВНД встановлювали згідно розробленої нами методики, яка полягала у вивченні швидкості утворення умовних рефлексів, диференціовального гальмування, переробки сигнального значення подразників та реакції тварин на несподівані звукові подразники [5]. За результатами досліджень, враховуючи типологічні особливості ВНД, було

сформовано 4 групи тварин, по 5 у кожній: I група — СВР тип, II — сильний урівноважений інертний (СВІ), III — сильний неурівноважений (СН) і IV — С тип ВНД. Кров для досліджень у свиней відбирали вранці натще з яремної вени. Сироватку одержували відразу після взяття проб крові. Вміст глюкози визначали глюкозооксидазним методом [6], лактату — методом Бюхнера [7], пірувату — модифікованим методом Умбрайт [6].

Експериментальні результати оброблені загальноприйнятими методами статистики з використанням пакету аналізу даних Microsoft Excel [8].

### Результати й обговорення

Результати досліджень показали, що показники вуглеводного обміну значно відрізняються у різних тварин. Виявлені відмінності між показниками тварин різних типів ВНД (табл.), незважаючи на те, що раціон піддослідних груп свиней не відрізнявся. У цьому досліді виявлено, що найнижчий рівень глюкози був у тварин СВР типу ВНД і становив 4,54 ммоль/л. Відомо, що для тварин СВР типу ВНД властива максимальна сила, врівноваженість та рухливість нервових процесів [5].

Стосовно представників СВІ типу, то вміст глюкози у свиней цієї групи був вищим лише на 2 % порівняно з тваринами СВР типу ВНД. У тварин СН типу порівняно з СВР показник був вищим на 8 % і на 6 % — порівняно зі свинями СВІ типу ВНД. Тварини С типу ВНД характеризувалися найвищим рівнем глюкози — 5,02 ммоль/л. У тварин цієї групи показник був вищим на 11 % порівняно з представниками тварин СВР типу ВНД.

При дослідженні рівня лактату встановлено, що найнижчим рівень досліджуваного метаболіту у тварин СВР типу (1,07 ммоль/л).

Показники вуглеводного обміну у свиней різних типів ВНД (n=5)

Тип ВНД	Вміст глюкози, ммоль/л	Вміст лактату, ммоль/л	Вміст піруват, мкмоль/л
Сильний врівноважений рухливий	4,54±0,58	1,07±0,04	123,82±5,79
Сильний врівноважений інертний	4,62 ±0,29	1,22±0,02**	107,03±4,67*
Сильний нерівноважений	4,92±0,16	1,10±0,05	109,03±3,13*
Слабкий	5,02±0,34	1,36±0,03***	100,77±5,8*

Примітка: Різниця порівняно з тваринами сильного врівноваженого рухливого типу достовірна при \* — p<0,05, \*\* — p<0,01, \*\*\* — p<0,001

Тварини слабого ж типу ВНД характеризувалися найвищим рівнем показника порівняно з тваринами всіх інших груп. Рівень лактату у свиней С типу становив 1,36 ммоль/л — вищий на 27 % (p<0,001) стосовно СВР. У свиней СВІ типу ВНД вміст цього метаболіту в сироватці крові вищий на 14 % (p<0,01) порівняно з тваринами СВР. Стосовно свиней СН типу, то вміст лактату в сироватці крові відрізнявся найменше і порівняно з тваринами СВР типу ВНД був вищим лише на 3 %.

Результати дослідження рівня пірувату у свиней різних типів ВНД показали, що найбільше цього метаболіту у сироватці крові свиней СВР типу ВНД. У свиней СВІ типу встановлено нижчий показник пірувату на 14 % (p<0,05) порівняно з представниками СВР типу ВНД. Свині СН типу ВНД показали нижчий показник пірувату на 12 % (p<0,05) порівняно з тваринами СВР типу ВНД. У особин С типу ВНД у сироватці крові виявили найнижчий вміст даного метаболіту. Він становив 100,77 мкмоль/л і був нижчим на 19 % (p<0,05) порівняно з тваринами СВР типу ВНД.

Отже, рівень лактату та пірувату у сироватці крові залежать від процесів збудження і гальмування в корі великого мозку, оскільки ці показники вуглеводного обміну значно відрізняються у різних тварин, що залежить від типологічних особливостей вищої нервової діяльності. Отримані результати досліджень вмісту глюкози, лактату та пірувату в сироватці

крові свиней різних типів ВНД узгоджуються з даними, одержаними в дослідах на коровах різних типів ВНД [2]. Також встановлено, що збалансованим вуглеводним обміном і ефективними механізмами його регуляції характеризуються коні СВР типу ВНД [9]. У свиней, залежно від типологічних особливостей ВНД, це питання досліджується вперше, а отримані нами результати не виходили за межі раніше досліджених значень вмісту глюкози, лактату та пірувату у сироватці крові свиней [10, 11].

### Висновки

Рівень лактату та пірувату в сироватці крові свиней залежить від типу вищої нервової діяльності. Найвищий вміст лактату відмічений у тварин слабого типу, а найнижчий — сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Це може свідчити про те, що у тварин зі слабою нервовою діяльністю утилізація лактату тканинами організму є нижчою, за досить високого рівня продукції цього метаболіту в організмі. На вміст лактату можуть чинити вплив сила та рухливість коркових процесів. Свині сильного врівноваженого рухливого типу характеризуються найвищим рівнем пірувату в сироватці крові, а найнижчим — представники слабого типу, що може свідчити про переважаючий вплив на рівень цього метаболіту сили процесів збудження і гальмування в корі великого

мозку. Відмічена тенденція до вищого рівня глюкози у свиней слабого типу порівняно з іншими тваринами і найнижчого — у представників сильного врівноваженого рухливого типу нервової системи. За дослідженими показниками вуглеводного обміну тварини сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типів нервової системи займають проміжне положення між свинями сильного врівноваженого рухливого та слабого типів.

**Перспективи подальших досліджень.** На підставі результатів досліджень можна зробити висновок про необхідність продовження вивчення впливу типологічних особливостей вищої нервової діяльності тварин на показники вуглеводного обміну в напрямку встановлення механізмів взаємозв'язку двох функціональних систем.

1. Golovatsky I. D. *Obmin vuhlevodiv u silskohospodarskykh tvaryn* [Carbohydrate metabolism in farm animals]. Kyiv: Ukrainian Academy of Agricultural Sciences Publ., 1961. Pp. 72–79 (in Ukrainian).

2. Postoi R. V. *Vplyv typu vyshchoji nervovoji dijalnosti na vykorystannia vuhlevodiv molochnoju zalozozu koriv u period laktopoezu. Avtoreferat dysertatsiyi kandydata veterynarnykh nauk* [The influence of higher nervous activity type on usage of carbohydrates by the mammary gland in cows during laktopoesis. Candidate of vet. sci. abstr. diss.]. Kyiv, 2012. 20 p. (In Ukrainian).

3. Karpovsky V. I., Kryvoruchko D. I. *Kortykalni procesy ta avtonomna nervova systema ta yiyi vplyv na obmin rechovyn i produktyvnist koriv* [Cortical processes and autonomic nervous system and its effects on metabolism and productivity of cattle]. *Naykovyy visnyk NUBiP Ukrainy — Research Bulletin of NULES of Ukraine*, 2012, no. 172, Part 4, pp. 103–109 (in Ukrainian).

4. Shesterynska V. V., Trokoz V. O., Karpovsky V. I., Kryvoruchko D. I., Trokoz A. V., Vasyliv A. P. *Pokaznyky vuhlevodnoho obminu u svynei riznykh typiv nervovoji systemy* [Carbohydrate metabolism in pigs of different types of nervous system]. *Visnyk Zhytomyrskogo nazionalnogo agroekologichnogo universytetu —*

*J. of Zhytomyr National Agroecological University: Veterinary Medicine*, 2012, no. 1 (32), vol. 1, Part 2, pp. 407–410 (in Ukrainian).

5. Trokoz V. O., Karpovsky V. I., Trokoz A. V., Shesterynska V. V., Vasyliv A. P. *Sposib vyznachennya typiv vyshchoji nervovoji diyalnosti svynei* [The way of determining the types of higher nervous activity in pigs]. Patent of Ukraine, no. 70344, 2012 (in Ukrainian).

6. Kamishnikov V. S. *Spravochnik po kliniko-biochimicheskim issledovanijam i laboratornoj diagnostike* [Handbook of clinical and biochemical studies and laboratory diagnosis]. Moscow, Medpress-inform, 2009. 896 p. (In Russian).

7. Gonskyj Ya. I., Sayuck N. P., Rubina L. M. *Biologichna chimia: laboratornyj praktykum* [Biological Chemical laboratory practice]. Ternopil, Ukrmedknyga, 2001. 288 p. (In Ukrainian).

8. Lapach S. N. *Statisticheskie metodu v mediko-biologicheskikh issledovanijah s ispolovaniem Microsoft Excel* [Statistics methods in medical and biological researches with using Microsoft Excel]. Kyiv, Morion Publ., 2000. 319 p. (In Russian).

9. Kosenko S. Yu. *Dinamika aktivnosti kreatinkinazy v krovi rysakov raznykh tipov VND* [Dynamics of activity of creatine kinase in the blood of trotters with different types of higher nervous activity]. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Bull. Donskoy State Agrarian University*, 2013, no. 2 (8), pp. 24–31 (in Russian).

10. Garaschuk M. I. *Vuhlevodno-lipidnyi obmin uy svynei riznogo viku za vplyvu preparativ humysovoyi pryrody ta apizoliu. Avtoreferat dysertatsiyi kandydata veterynarnykh nauk* [Carbohydrate and lipid metabolism in pigs of different ages under the influence of drugs natural humic and alizola. Candidate of vet. sci. abstr. diss.]. Kyiv, 2007. 22 p. (In Ukrainian).

11. Samsonovich V. A. *Vozrastnye osobennosti uglevodnogo i lipidnogo obmena u svinej pri sodержanii na krupnykh promyshlennykh kompleksakh* [Age peculiarities of carbohydrate and lipid metabolism of pigs while rearing them at large industrial enterprises]. *Veszi nacyanalnaj akademii navuk Belarusi: Seryja agrarnykh navuk* [Proc. of the national academy of sci. of Belarus: Agrarian sci. series], 2012, no. 4, pp. 74–77 (in Russian).