



Динаміка показників гуморальної ланки імунітету телят за дії піридоксину гідрохлориду

О. В. Яремко, М. М. Верхолук, Р. А. Пелень, В. І. Семанюк

olhaja@ukr.net

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

Наведені дані впливу різних доз піридоксину гідрохлориду на активність показників гуморального імунітету у сироватці крові телят молочного періоду вирощування. Найнижчу активність показників гуморальної ланки імунітету виявлено у сироватці крові телят на першу добу життя у всіх досліджуваних групах. Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду до молозива і молока приводило до змін у досліджуваних показниках. Встановлено, що бактерицидна активність сироватки крові зростає до 21-ї доби життя телят і дещо знижується до 90-ї доби. Додавання до молока піридоксину гідрохлориду в різних дозах приводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові лише за доз 4,0 мг/кг маси тіла на 60-у і 90-у добу ($P < 0,05$) і 5,0 мг/кг маси тіла з 21-ї по 90-у добу ($P < 0,05$). Лізоцимна активність сироватки крові зростає в процесі онтогенезу і за дії екзогенного піридоксину гідрохлориду. Вірогідна різниця між показниками лізоцимної активності контрольної і дослідних груп встановлена у телят II, III, IV і V груп на 60-у і 90-у добу ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Комплементарна активність сироватки крові зростає в процесі онтогенезу, а додаткове введення піридоксину гідрохлориду призводило до її зниження. Вірогідне зниження комплементарної активності сироватки крові виявлено у телят за дози 4 мг/кг маси тіла на 90-у добу ($P < 0,05$) і 5 мг/кг маси тіла з 21-ї до 90-ї доби ($P < 0,05$, $P < 0,01$).

Ключові слова: телята, бактерицидна активність сироватки крові, лізоцимна активність сироватки крові, комплементарна активність сироватки крові, піридоксин гідрохлорид

Тварини народжуються стерильними і далі в процесі постнатального онтогенезу молодий організм населяється різноманітною мікрофлорою, яка з часом або гине, або формує нормальну флору організму [2, 8]. Цінним джерелом поживних речовин, енергії і власного імунітету для молодняку є молозиво і молоко матері [5]. Поживні речовини, всмоктуючись у кров, стимулюють імуногенез та індукують утворення антитіл. Внаслідок цього з віком у тварин з'являються нормальні антитіла, які виконують захисну функцію організму. Критичним періодом для новонароджених телят є перші тижні життя, оскільки імунна система тільки розвивається і адаптується, а величезна кількість патогенних мікроорганізмів шукає спосіб проникнення в молодий слабо захищений організм господаря [7, 10, 17].

Пасивний імунітет телят розвивається за рахунок споживання перших порцій материнського молозива і спрямований в основному на вроджену неспецифічну частину імунної системи. Пасивна імунна система активно працює приблизно до 8-го тижня життя, після чого йде на спад. Власна імунна система повільно адаптується до зовнішніх і внутрішніх чинників середовища, починає виробляти власні антитіла

орієнтовно з 4-го по 8-й тиждень життя [14]. У період, коли активний і пасивний імунітет теляти перебуває на низькому рівні, утворюється імунний спад, підвищується ризик захворювань. Важливу роль у стійкості організму телят до захворювань відіграють гуморальні фактори захисту, до яких належать фагоцитоз, лізоцим, комплемент тощо. Дослідженнями встановлено, що стан природної резистентності визначають неспецифічні захисні фактори організму тварин, які залежать від їх видових, породних, індивідуальних, конституційних особливостей, а також від віку тварин, їхнього фізіологічного стану, пори року, умов утримання та раціону годівлі [1, 13]. З літературних джерел відомо, що піридоксин гідрохлорид безпосередньо впливає на утворення антитіл, входить до складу багатьох ензимів, відіграє важливу роль в обміні речовин, тому є потреба у додатковому його введенні до раціонів як одному зі способів збереження телят [16, 18]. Цілісного уявлення про стан гуморальної ланки імунної системи телят молочного періоду вирощування за екзогенного введення піридоксину гідрохлориду у різних кількостях в доступній нам літературі не виявлено, що свідчить про актуальність наших досліджень.

Матеріали і методи

Досліди провели в агрофірмі «Медобори» Тернопільського р-ну Тернопільської обл. на телятах з 1-ї до 90-ї доби життя. Для проведення експерименту за принципом аналогів було сформовано шість груп телят (контрольну і п'ять дослідних) по 5 тварин у кожній. Телята контрольної групи споживали корми основного раціону, а тваринам дослідних груп з першої доби життя до основного раціону додавали піридоксин гідрохлорид у різних дозах: I група — 1,0; II — 2,0; III — 3,0; IV — 4,0, V група — 5,0 мг/кг маси тіла. Всі піддослідні тварини були клінічно здоровими, їх годівлю проводили за збалансованими раціонами [6].

Відбір проб венозної крові у телят проводили перед ранковою годівлею на 1-, 5-, 21-, 60- і 90-у доби після народження. У сироватці крові визначали бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) за методом О. В. Смирнкової і А. Т. Кузьміної [11]; лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) фотонейлометричним методом за методикою В. Г. Дорофейчука [4] та комплементарну активність сироватки крові (КАСК) за методикою, описаною Р. П. Маслянком і співавт. [15]. Усі експериментальні дослідження проведено відповідно до наявних міжнародних вимог і норм гуманного ставлення до тварин (Страсбург, 1986 р., Закон України від 21.02.2006 р., №3447-IV).

Отриманий числовий матеріал проведених експериментальних досліджень наведений у таблицях і рисунках, оброблений статистично за методикою І. А. Ойвіна (1960) з використанням програмного забезпечення *Microsoft Excel for Windows*. Визначали середнє арифметичне (M), його похибку (m) та рівень вірогідності ($P < 0,05^*$, $P < 0,01^{**}$ та $P < 0,001^{***}$) за критеріями Стюдента-Фішера (t).

Результати й обговорення

Результатами проведених досліджень встановлено, що додавання до основного раціону телят молочного періоду вирощування піридоксину гідрохлориду у різних дозах загалом позитивно впливає на показники гуморальної ланки імунного статусу (табл. 1–3).

Дослідженнями бактерицидної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування (табл. 1) встановлено її зростання у контрольній групі з 34,1% на 1-у добу до 54,6% на 21-у добу досліді ($P < 0,01$). З віком телят бактерицидна активність знижується, проте є вищою порівняно з 1-ю добою досліді і на 90-у добу становить 40,2%.

Подібно у віковому аспекті змінюється бактерицидна активність сироватки крові і у телят дослідних груп. Додавання піридоксину гідрохлориду в різних дозах до раціону телят призводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові, порівняно з телятами контрольної групи: на 21-у добу за дози 5 мг/кг маси тіла — на 14,3% ($P < 0,05$); на 60-у добу за дози 4 мг/кг маси тіла — на 15,3% ($P < 0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 18,5% ($P < 0,05$); на 90-у добу за дози 4 мг/кг маси тіла — на 8,4% ($P < 0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 9% ($P < 0,05$).

Результати досліджень лізоцимної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування засвідчили, що вона зростала як у віковому аспекті, так і за додаткового згодовування піридоксину гідрохлориду (табл. 2). Зокрема нами встановлено, що у контрольній групі досліджувана активність зросла майже у 2 рази вже на 5-у добу ($P < 0,01$) порівняно із 1-ю добою життя, у 2,4 рази на 21-у добу ($P < 0,01$), у 6 разів на 60-у добу ($P < 0,001$) та у 7 разів на 90-у добу постнатального онтогенезу ($P < 0,001$).

Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду до раціонів телят призвело до вірогідного зростання лізоцимної активності сироватки крові у II, III, IV і V дослідних групах, порівняно з тваринами контрольної групи, на 60-у добу на 5,1% ($P < 0,05$), 8,4% ($P < 0,05$), 9,1% ($P < 0,05$) і 11,3% ($P < 0,01$) відповідно; на 90-у добу — відповідно, на 10,2% ($P < 0,01$), 11,2% ($P < 0,01$), 11,9% ($P < 0,01$) і 13,5% ($P < 0,01$) за згодовування 2, 3, 4 і 5 мг/кг маси тіла піридоксину гідрохлориду відповідно.

Аналіз результатів досліджень комплементарної активності сироватки крові телят молочного періоду вирощування засвідчив, що вона зростала в процесі онтогенезу як у контрольній, так і в дослідних групах, що вказує на зростання з віком неспецифічної системи імунного захисту. Екзогенне введення піридоксину гідрохлориду призводило до зниження комплементарної активності сироватки крові всіх досліджуваних

Таблиця 1. Бактерицидна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, % ($n=5$)
Table 1. Bactericidal activity of blood serum of calves of the dairy period of cultivation under the influence of pyridoxine hydrochloride, % ($n=5$)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	34,1±1,25	42,1±1,96°	54,6±2,49°°	48,2±2,85°°	40,2±2,06
I	33,7±1,18	42,2±2,00°	55,0±2,53°°	49,1±2,93°°	41,8±1,80°
II	30,1±1,34	44,2±2,98°	57,4±3,65°°	53,1±3,27°°	43,9±2,21°°
III	31,9±1,19	47,2±3,11°°	62,1±4,66°°	58,4±3,91°°	45,3±2,32°°
IV	29,6±1,26	49,3±2,75°°	66,8±4,92°°	63,5±4,78°°°	48,6±2,16°°°
V	30,8±1,29	51,3±3,67°°	68,9±4,94°°°	66,7±5,32°°°	49,2±2,25°°°

Примітка. Тут і далі: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$ порівняно з контролем. ° — $P < 0,05$; °° — $P < 0,01$; °°° — $P < 0,001$ порівняно з першою добою.
Note. Here and further: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$ compared to control. ° — $P < 0,05$; °° — $P < 0,01$; °°° — $P < 0,001$ compared to the first day.

Таблиця 2. Лізоцимна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, % (n=5)
Table 2. Lysozyme activity of blood serum of dairy calves under the action of pyridoxine hydrochloride, % (n=5)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	2,2±0,19	4,3±0,22°	5,2±0,43°	12,3±0,69°	15,4±0,95°
I	2,9±0,25	5,1±0,28°	5,3±0,39°	16,4±1,35°	17,4±1,16°
II	3,1±0,29	4,1±0,17°	5,5±0,42°	17,4±1,04°	25,6±2,08°
III	2,5±0,17	4,9±0,18°	5,9±0,46°	20,7±1,92°	26,6±2,19°
IV	2,3±0,16	4,9±0,36°	5,9±0,45°	21,4±1,96°	27,3±2,35°
V	2,6±0,11	5,2±0,38°	6,7±0,52°	23,6±2,15°	28,9±2,50°

Таблиця 3. Комплементарна активність сироватки крові телят молочного періоду вирощування за дії піридоксину гідрохлориду, од. (n=5)
Table 3. Complementary activity of blood serum of dairy calves under the action of pyridoxine hydrochloride, units (n=5)

Групи тварин Groups of animals	Доба / Age				
	1	5	21	60	90
Контроль / Control	0,023±0,002	0,035±0,003°	0,046±0,002°	0,054±0,003°	0,068±0,005°
I	0,022±0,001	0,036±0,002°	0,053±0,003°	0,056±0,004°	0,059±0,005°
II	0,023±0,003	0,029±0,001°	0,044±0,002°	0,055±0,004°	0,063±0,004°
III	0,025±0,001	0,036±0,003°	0,043±0,003°	0,049±0,003°	0,053±0,003°
IV	0,029±0,002	0,035±0,002°	0,039±0,002°	0,043±0,003°	0,047±0,002°
V	0,029±0,002	0,037±0,003°	0,038±0,002°	0,040±0,003°	0,045±0,001°

груп порівняно з контрольною. Зниження комплементарної активності сироватки крові порівняно з контрольною групою ми виявили в V дослідній групі — 17,4% за дози 5 мг/кг маси тіла на 21-у добу і 25,9% на 60-у добу.

Згодовування піридоксину гідрохлориду протягом 90 діб досліду призвело до зниження комплементарної активності сироватки крові у телят IV і V дослідних груп порівняно з контролем за дози 4 мг/кг маси тіла на 30,9% ($P<0,05$) і за дози 5 мг/кг маси тіла — на 33,8% ($P<0,01$). Варто зазначити, що за згодовування піридоксину гідрохлориду телятам протягом перших 90 діб життя зниження досліджуваної активності не виходило за фізіологічні межі. Водночас відомо, що надмірне зниження комплементарної активності сироватки крові може свідчити про деградацію гепатоцитів, оскільки синтез основних компонентів системи комплементу відбувається в печінці [9, 12].

У дослідженнях особливостей впливу піридоксину гідрохлориду на показники гуморальної ланки імунного статусу у молодняку великої рогатої худоби (від 1- до 90-добового віку) встановлено, що піридоксин гідрохлорид викликає підвищення окремих чинників імунного статусу у тварин різного віку з певними віковими особливостями. Особливо характерною є 21-а доба, коли у більшості показників виявлено найвищу активність; ми лише можемо стверджувати, що це, ймовірно, свідчить про становлення власного імунітету тварин.

Висновки

1. Екзогенне введення телятам піридоксину гідрохлориду призводить до вірогідного зростання бактерицидної активності сироватки крові на 21-у добу за дози 5 мг/кг маси тіла і на 60- та 90-у доби за доз 4 і 5 мг/кг маси тіла.

2. Згодовування телятам піридоксину гідрохлориду призвело до вірогідного зростання лізоцимної активності на 60- і 90-у доби за доз 2, 3, 4 і 5 мг/кг маси тіла.

3. Комплементарна активність сироватки крові протягом перших 90 діб життя телят за дії піридоксину гідрохлориду вірогідно знижується порівняно з контрольною групою на 21- і 60-у доби за дози 5 мг/кг маси тіла і на 90-у добу за доз 4 і 5 мг/кг маси тіла.

Перспективи подальших досліджень

Науково-практичний інтерес становить дослідження впливу різних доз піридоксину гідрохлориду в раціоні телят молочного періоду вирощування на розвиток організму в цілому.

1. Bezukh VM, Datsenko DV, Bilochenko OV. Health status and indicators of nonspecific resistance in newborn calves. *Sci. Bull. Vet. Med.* 2014; 13 (108): 35–37. Available at: <https://nvm.btsau.edu.ua/>

- uk/content/stan-zdorovya-ta-pokaznyky-nespecyfichnoyi-rezystentnosti-u-novonarodzhennyh-telyat (in Ukrainian)
2. Broda NA, Vishchur OI, Ratsky MI, Leshovska NM, Krushelnyska ZI. "Oligovit" product impact on the natural resistance of cows and their calves. *Biol. Tvarin.* 2011; 13 (1–2): 397–401. Available at: <http://aminbiol.com.ua/2011pdf/62.pdf> (in Ukrainian)
3. Chumachenko VE, Vysotsky AM, Serdyuk NA, Chumachenko VV. *Determination of natural resistance and metabolism in farm animals.* Kyiv, Urozhay. 1990; 136. (in Ukrainian)
4. Dorofeychuk VG. Determination of lysozyme activity of blood serum by nephelometric method. *Laboratory work.* 1968; 1: 28–31. (in Russian)
5. Gumenniy VM, Humen VV, Yemets OY, Ostapenko AI. Colostrum is a liquid gold! (advice for experts on livestock). *Scientific and Technical Bulletin of IT NAAS.* 2015; 114: 47–57. (in Ukrainian)
6. Kalashnikov AP, Fisina VF, Shcheglova VV, Kleimenova NI. *Rates and rations for feeding farm animals.* A reference manual. 2003; 422. (in Russian)
7. Kuziv MI. Linear growth, morphological and biochemical indices of blood and natural resistance of heifers of Ukrainian black spotted milk breed to one year old. *Biol. Tvarin.* 2012; 14 (1–2): 475–480. Available at: <http://aminbiol.com.ua/2012pdf/74.pdf> (in Ukrainian)
8. Peleno RA. Immune status of piglets for chemoprophylaxis of nematodoze-protozoan invasion and use of probiotic "Lactovet". *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences.* 2018; 20 (88): 167–172. Available at: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/1782>
9. Rocha BS, Gago B, Barbosa RM, Lundberg JO, Radi R, Laranjinha J. Intra gastric nitration by dietary nitrite: implications for modulation of protein and lipid signaling. *Free Rad. Biol. Med.* 2012; 52 (3): 693–698. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2011.11.011.
10. Sacerdote P, Mussano F, Franchi S, Panerai AE, Bussolati G, Carossa S, Bartorelli A, Bussolati B. Biological components in a standardized derivative of bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 2013; 96 (3): P1745–1754. DOI: 10.3168/jds.2012-5928.
11. Smirnova OV, Kuzmina AT. Determination of bactericidal activity of blood serum by nephelometry. *J. Med. Exp. Immunol.* 1966; 4: 8–11. (in Russian)
12. Urtasun R., de la Rosa LC, Nieto N. Oxidative and nitrosative stress and fibrogenic response. *Clin. Liver Dis.* 2008; 12 (4): 769–790. DOI: 10.1016/j.cld.2008.07.005.
13. Vasileva TB. Nonspecific factors of humoral immunity in animals for the vaccine "Metakol". *Sci. Reports NULES.* 2016; 7 (64). Available at: <http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/113102/107642>. (in Ukrainian)
14. Vishchur OI, Gutiy BV, Gufriy DF. *Immune status, methods of assessment and methods of correction in calves of early age.* A monograph. Lviv, Spolom, 2015: 183 p. (in Ukrainian)
15. Vlizlo VV, Fedoruk RS, Ratych IB. *Laboratory methods of research in biology, animal husbandry and veterinary medicine.* A reference book. Lviv, Spolom. 2012; 764 p. (in Ukrainian)
16. Vlizlo VV, Kurtyak BM, Solohub LI, Yuskiv LL, Janovich VG. The biochemical bases of vitamin feeding standardization in cows. Water soluble vitamins. *Biol. Tvarin.* 2007; 9 (1–2): 43–54. Available at: <http://archive.inenbiol.com.ua:8080/bt/2007/1/3.pdf> (in Ukrainian)
17. Zaroza VG, Burova GA, Burov VG. Measures to receive healthy calves and prophylaxis of their diseases. *Vet. Farm Anim.* 2007; 9–17. (in Russian)
18. Zmiya MM, Golovach PI. Humoral immunity state in bull fattening for correction ration on the effect of B vitamins (B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₀, B₁₂). *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences.* 2016; 18 (70): 115–118. DOI: 10.15421/nvlvet7027. (in Ukrainian)

Activity of indicators of the humoral immunity unit of calves for the action of pyridoxine hydrochloride

O. Jaremko, M. Verkholiuk, R. Peleno, V. Semanyuk
olhaja@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
50 Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

The article presents the data of the effect of different doses of pyridoxine hydrochloride on the activity of humoral immunity in the blood serum of calves of the dairy growing period. The lowest activity of the indicators of humoral immunity was found in the serum of calves for the first day of life in all research groups. Exogenous administration of pyridoxine hydrochloride to colostrum and milk led to changes in the studied parameters. It was found that the bactericidal activity of serum increases on the 21st day of calf life and slightly decreases on the 90th day. The addition of pyridoxine hydrochloride at different doses to the milk leads to a probable increase in bactericidal activity of the serum only at doses of 4.0 mg/kg body weight at 60 and 90 days ($P < 0.05$) and 5.0 mg/kg body weight from 21 to 90 days ($P < 0.05$). Serum lysozyme activity increases during ontogeny and under the action of exogenous pyridoxine hydrochloride. A significant difference between the lysozyme activity indices of the control and experimental groups was established in calves of II, III, IV and V groups on the 60th and 90th day ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Complementary activity of serum increases during ontogenesis, and additional introduction of pyridoxine hydrochloride has led to its decrease. A significant decrease in the complementary activity of serum was detected in calves at doses of 4 mg/kg body weight on the 90th day ($P < 0.05$) and 5 mg/kg body weight from 21st to 90th day ($P < 0.05$, $P < 0.01$).

Key words: calves, bactericidal activity of blood serum, lysozyme activity of blood serum, complementary activity of blood serum, pyridoxine hydrochloride

Jaremko O, Verkholiuk M, Peleno R, Semanyuk V. Activity of indicators of the humoral immunity unit of calves for the action of pyridoxine hydrochloride. *Biol. Tvarin.* 2020; 22 (4): 18–21. DOI: 10.15407/animbiol22.04.018.