

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7827

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 363.2:577.115.16:546.41.18

D-вітамінний статус корів та їхніх телят у ранній постнатальний період у зимово-стійловий період

Л.Л. Юськів
yuskiv_ll@ukr.net

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

У статті наведено дані щодо вмісту активного метаболіту вітаміну D₃ – 25OHD₃, концентрації кальцію, фосфору, магнію та активності лужної фосфатази в крові корів та їхніх телят у ранній постнатальний період.

Дослід проведено на високопродуктивних коровах-аналогах української чорно-рябої молочної породи у період сухостою і після отелення та отриманих від них телятах. Дослід проводили у зимово-стійловий період у Державному підприємстві «Дослідне господарство» «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Для біохімічних досліджень від корів брали кров з яремної вени на 5–7-й день після отелення. Кров від телят брали на 5–7-й і 28–30-й дні після народження. Встановлено, що у зимово-стійловий період вміст 25-гідроксихолекальциферолу у крові телят 5–7-денного віку знаходився у межах від 29 до 34 нмоль/л. Встановлено динаміку змін вмісту кальцію загально-го і його фракцій, фосфору неорганічного, магнію та активності лужної фосфатази та її ізоензимів у крові телят від 5–7- до 28–30-денного віку. Концентрація 25-гідроксिवітаміну D₃ у крові телят у перші дні після народження була нижчою, а концентрація кальцію і неорганічного фосфору – вищою, порівняно до їх значень у крові матерів у післяотельний період. При цьому встановлено, що активність лужної фосфатази у сироватці крові телят була вищою, порівняно до її значення у сироватці крові матерів. Збільшення активності лужної фосфатази у сироватці крові телят виражено більшою мірою за рахунок її кісткового ензиму.

Ключові слова: корови, телята, вітамін D₃, метаболізм, кров, 25-гідроксихолекальциферол.

D-витаминный статус коров и их телят в ранний постнатальный период в зимне-стойловый период

Л.Л. ЮСКИВ
yuskiv_ll@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, Украина

В статье приведены данные по содержанию активного метаболита витамина D₃ – 25OHD₃, концентрации кальция, фосфора, магния и активности щелочной фосфатазы в крови коров и телят в ранний постнатальный период.

Опыт проведен на высокопродуктивных коровах-аналогах украинской черно-рябой молочной породы в период сухостою и после отела и полученных от них телят. Опыт проводили в зимне-стойловый период в Государственном предприятии «Опытное хозяйство» «Пасічна» Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН.

Для биохимических исследований от коров брали кровь из яремной вены на 5–7-й день после отела. Кровь от телят брали на 5–7-й и 28–30-й дни после рождения. Установлено, что в зимне-стойловый период концентрация 25-гидроксиолекальциферолу в крови телят 5–7-дневного возраста была в пределах от 29 до 34 нмоль/л. Установлено динамику изменений содержания кальция общего и его фракций, фосфора неорганического, магния и активности щелочной фосфатазы и ее изoenzymов в крови телят от 5–7- до 28–30-дневного возраста.

Citation:

Yuskiv, L.L. (2017). D-vitamin status of cows and their calves in the early postnatal period during the winter-stall period. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 136–140.

Концентрація 25-гідроксिवітаміну D₃ в крові телят в перші дні після народження була нижче, а концентрація кальцію та неорганічного фосфору – вище по порівнянню з їх значенням в крові матерей в послеродовий період. При цьому встановлено, що активність щелочної фосфатази в сировотці крові телят була вище, по порівнянню з її значенням в сировотці крові матерей. Збільшення активності щелочної фосфатази в сировотці крові телят виражено в більшій ступені за рахунок її костного ензиму.

Ключові слова: корови, телята, вітамін D₃, метаболізм, кров, 25-гідроксиколекальциферол.

D-vitamin status of cows and their calves in the early postnatal period during the winter-stall period

L.L. Yuskiv
yuskiv_ll@ukr.net

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

The article presents data about the content of active metabolite of vitamin D₃ – 25OHD₃, calcium (total, bounded with protein and ultrafiltrated), inorganic phosphorus, magnesium and alkaline phosphatase activity and its isoenzymes in the blood of cows and their calves in the early postnatal period.

Studies were conducted in the cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed and calves obtained from them. The experiment was performed during the winter housing period in pilot farm «Pasichna» of Institute of forage and agricultural Podillya NAAS of Ukraine, located in the natural geographical areas of Podillya. The blood for tests was collected from the jugular vein before morning feeding in the 5th–7th day since calving. The blood from the calves was collected in the following dates: at 5th–7th days old and at 28–30th days old. Vitamin D provision rate of animal organism was evaluated for the content of 25OH D₃ concentration in blood. The level of 25-hydroxycholecalciferol is considered as a total reflection of the endogenous formation of cholecalciferol in the skin and its receipts from feed or vitamin preparations. The concentration of 25OHD₃ in the blood of the examined animals was detected by means of the enzymelinked immunoassay using the test system developed by the Immunodiagnostik. The method is based on the competitive binding of 25OHD₃ serum and 25OH D₃-biotin with vitamin D₃-binding protein (VDBP), that immobilized on 96-well immunological plates. The content of calcium (total, bounded with protein and ultrafiltrated), inorganic phosphorus, magnesium and alkaline phosphatase (ALP) activity were detected using the biological test kits produced by the Pliva Lachema firm (the Czech Republic).

The performed research reported that the content of 25-hydroxycholecalciferol in serum of calves at 5–7-days age old was in the range of 29 to 34 nmol/l and slightly increased for the 28–30-days. It was established the dynamics of changes in the content of total calcium and its fractions, inorganic phosphorus, magnesium and activity of alkaline phosphatase and its isoenzymes in calves blood from 5–7- to 28–30-day-olds. The concentration of 25-hydroxyvitamin D₃ in the blood of calves in the first days after birth was lower, and the concentration of calcium and inorganic phosphorus – higher compared with their values in the blood of mothers in the postpartum period. It was found that the activity of alkaline phosphatase in the calf serum was higher, compared with its value in the serum of mothers. The increase in activity of alkaline phosphatase in the calf serum is expressed to a greater extent due to its bone enzyme.

Key words: cows, calves, vitamin D₃, metabolism, blood, 25-hydroxycholecalciferol

Вступ

Умови годівлі і утримання тільних корів мають значний вплив на життєздатність новонароджених телят, їх фізіологічну зрілість, подальший ріст і розвиток та реалізацію генетичного потенціалу продуктивності. Важливе місце у забезпеченні життєдіяльності телят у ранньому постнатальному періоді займає вітамін D. У молодняку ВРХ у віці 1–12 місяців легкі форми D-дефіцитного стану діагностують більш ніж у 40%. Причому телята, що народилися восени і зимою, хворіють частіше (Levchenko et al., 1981; Levchenko, 2004; Maslova, 2005; Vlizlo, 2007).

На D-вітамінний статус організму в ранньому постнатальному періоді має безпосередній вплив забезпеченість їхніх матерів цим вітаміном та рівень його активних метаболітів у молозиві і молоці, яке споживає потомство (Horst and Reinhardt, 1983; Kurtyak and Yanovych, 2004; Van Saun, 2004; Luk'yanova, 2005).

Критерієм оцінки щодо потреби у вітаміні D, яку запропонували Horst R.L. і співавт. (Horst et al., 1936) є концентрація 25-гідроксиколекальциферолу у крові. Рівень 25-гідроксиколекальциферолу вважається су-

марним відображенням ендогенного утворення холекальциферолу в шкірі та його надходження із корму або вітамінних препаратів.

Незважаючи на велику кількість робіт, що ведуться різними групами дослідників задля встановлення нормального рівня вітаміну D в крові тварин (Wagner et al., 2008), актуальним залишається питання щодо оптимального рівня вітаміну D в організмі телят у різні періоди їх росту і розвитку та впливу регіональних факторів і умов утримання корів на процеси засвоєння і трансформації холекальциферолу в їхнього потомства.

Метою роботи було дослідити вміст активного метаболіту вітаміну D₃ – 25-OHD₃, концентрації кальцію, фосфору, магнію та активності лужної фосфатази в крові корів та їхніх телят у ранній постнатальний період.

Матеріал і методи досліджень

Дослід проведено на високопродуктивних коровах-аналогах української чорно-рябої молочної породи у період сухостою і після отелення та отриманих

від них телятах. Дослід проводили у зимово-стійловий період у Державному підприємстві «Дослідне господарство» «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. До раціону годівлі корів входили корми, які традиційно використовуються в цьому господарстві. Він відповідав рівню молочної продуктивності корів і їх фізіологічному стану та загальноприйнятими нормам (Kalashnikov, 2003; Bohdanov, 2012).

Для біохімічних досліджень від корів брали кров з яремної вени на 5–7-й день після отелення. Кров від телят брали на 5–7-й і 28–30-й дні після народження. У крові визначали вміст 25-OHD₃ імуноензимним методом ELISA, відповідно до протоколу для використання набору 25-Hydroxy Vitamin D «Immundiagnostik» (Kondrahin, 2004; Vlizo, 2012). Вміст кальцію (загального, протеїнзв'язаного і ультрафільтрувального), фосфору неорганічного, магнію та активність лужної фосфатази (ЛФ) у сироватці крові визначали, використовуючи біотест-набори фірми «Pliva Lachema» (Чехія) (Vlizo, 2012). Активність ізоензимів лужної фосфатази вивчали з використанням інгібіторів і розраховували згідно з методом, описаним в роботі (Vagner et al., 1981; Levchenko, 2010).

Статистичну обробку експериментальних даних проводили загальноприйнятими методами варіаційної

статистики з вирахуванням середнього значення (M) й похибки ($\pm m$). Задля визначення достовірності відмінностей між одержаними величинами двох вибірок використовували t-критерій Стюдента. Результати вважали вірогідними при $P < 0,05 - 0,001$. Опрацювання і статистичну обробку одержаних цифрових даних виконували за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення

На основі проведених досліджень, ми встановили, що вміст 25-гідроксихолекальциферолу в сироватці крові телят у 28–30-денному віці суттєво не відрізнявся від його значення у 5–7-денному віці і становив у середньому 32,55 нмоль/л (табл.1). Також подібними були більшість показників мінерального обміну в крові телят від 5–7-денного до 28–30-денного віку. Зокрема, вміст кальцію загального на 28–30 день після народження у крові телят був нижчим, ніж у 5–7-денному віці. При цьому вміст кальцію протеїнзв'язаного в 28–30-денному віці також був нижчим в 1,37 рази порівняно з його значенням у 5–7-денному віці ($P < 0,01$). Вміст ультрафільтрувального кальцію у 28–30-денному віці, навпаки, мав тенденцію до зростання.

Таблиця 1

Вміст 25-OHD₃ і показники мінерального обміну у сироватці крові телят (M \pm m, n = 5)

Показники	Вік (дні)	
	5–7	28–30
25-OHD ₃ , нмоль/л	31,44 \pm 2,56	32,55 \pm 2,05
Кальцій загальний, ммоль/л	2,65 \pm 0,08	2,50 \pm 0,06
Кальцій протеїн-зв'язаний, ммоль/л	0,93 \pm 0,03	0,68 \pm 0,01**
Кальцій ультрафільтрувальний, ммоль/л	1,72 \pm 0,05	1,82 \pm 0,04
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,77 \pm 0,05	1,83 \pm 0,05
Магній, ммоль/л	0,88 \pm 0,04	0,82 \pm 0,02
Лужна фосфатаза загальна (ЛФ), Од/л	160,76 \pm 9,08	177,04 \pm 8,65
Кишковий ізоензим ЛФ, Од/л	38,58 \pm 2,18	38,35 \pm 1,74
Кістковий ізоензим ЛФ, Од/л	120,57 \pm 6,81	137,13 \pm 6,46

Примітка: в цій таблиці ** – $P < 0,01$, порівняно з показниками в 5–7-денному віці

Із наведених у таблиці даних видно, що вміст неорганічного фосфору на 5–7-й день після народження становив всередньому 1,77 ммоль/л. У 30-денному віці вміст неорганічного фосфору підвищився, проте різниці були невірогідними, порівняно із його значенням у 5–7-денному віці. Також не було істотних відмінностей у концентрації магнію в сироватці крові телят у 5–7- і 28–30-денному віці.

Активність лужної фосфатази та її ізоензимів у сироватці крові телят від 5–7-денного до 28–30-денного віку змінювалась подібно до рівня 25-OHD₃. У 5–7-денному віці активність лужної фосфатази була у середніх межах 152–170 Од/л. У 30-денному віці активність ензиму дещо підвищилась відносно рівня у 5–7-денному віці. Це збільшення відбувалось, в основному, за рахунок кісткового ізоензиму лужної фосфатази.

У своїй роботі ми вважали за потрібне порівняти вміст 25OHD₃ і показники мінерального обміну в крові корів і їхніх телят. На основі проведених досліджень ми встановили, що вміст 25OHD₃ в крові телят

на 5–7 день після народження був нижчим, а вміст кальцію і неорганічного фосфору – вищим, ніж у їхніх матерів на 5–7 день після отелення (рис. 1, 2).

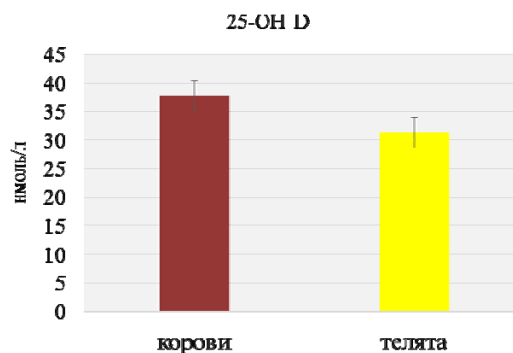


Рис. 1. Вміст 25OHD₃ у сироватці крові корів на 5–7-й день після отелення і їхніх телят у 5–7-добовому віці (M \pm m, n = 5)

Виявлена нами нижча концентрація 25OHD₃ в крові новонароджених телят порівняно з його вмістом

у їх матерів на 5–7-й день після отелення, очевидно, зумовлена тим, що активність 25-гідроксилази у печінці новонароджених телят є дуже низькою (Nonneske et al., 2009), і концентрація 25-гідроксиколекальциферолу в крові телят у перші дні після народження залежить від вмісту цього метаболіту у крові матерів, і, відтак, у випоюваному молозиві.

Висока концентрація Ca в крові телят у перші дні після народження, ймовірно, може бути результатом впливу високої концентрації 1,25(OH)₂D у крові матері на плацентарний транспорт Ca, що підтверджено дослідженнями на вівцях (Durand et al., 2008).

Із наведених на рисунку 2 даних видно, що вміст неорганічного фосфору на 5–7-й день після народження був вищим, ніж його рівень у сироватці крові їхніх матерів, і становив $1,77 \pm 0,05$ ммоль/л. При цьому встановлено, що активність лужної фосфатази у сироватці крові телят була вищою, порівняно до її значення у сироватці крові матерів. Збільшення активності лужної фосфатази у сироватці крові телят виражено більшою мірою за рахунок її кісткового ензиму.

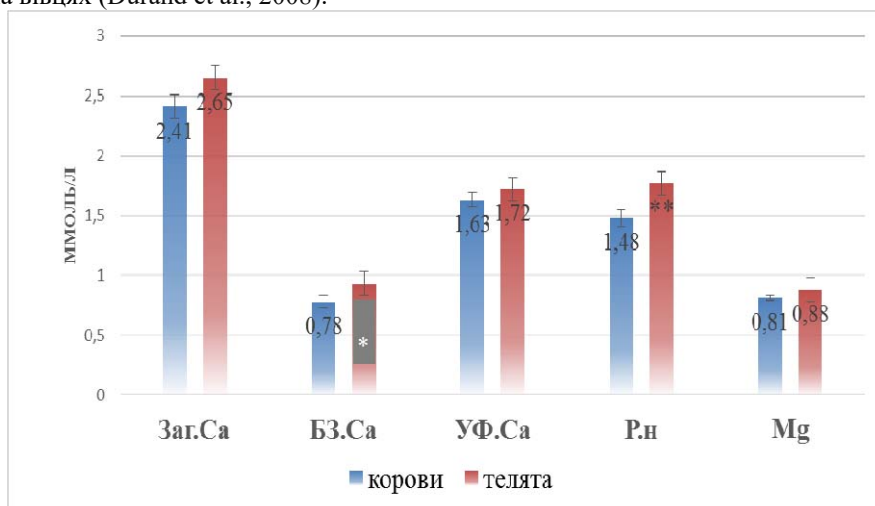


Рис. 2. Показники мінерального обміну у сироватці крові корів на 5–7-й день після отелення і їхніх телят у 5–7-добовому віці ($M \pm m$, $n = 5$)

Висновки

Отримані дані про динаміку змін біохімічних показників у крові телят від народження до місячного віку, а також результати про нижчий вміст 25-OHD₃ і вищий вміст кальцію і неорганічного фосфору та вищу активність лужної фосфатази в сироватці крові телят 5–7-денного віку порівнянно зі значеннями цих показників у сироватці крові їхніх матерів на 5–7-й день після отелення дають підставу стверджувати про вплив віку і фізіологічного стану на показники D-вітамінного і мінерального статусу в організмі великої рогатої худоби.

Бібліографічні посилання

Levchenko, V.I. (2004). Klinichna diahnozyka vnutrishnikh khvorob tvaryn. Bila Tserkva (in Ukrainian).
 Vlizlo, V.V. (2007). Biokhimichni osnovy normuvannya vitaminnoho zhyvlennya koriv. Zhyrorozchynni vitaminy. Bioloziya tvaryn. 9(1–2), 25–42 (in Ukrainian).
 Levchenko, V.I., Tykhonyuk, L.A., Apukhovs'ka, L.I. (1981). Diahnozyka rannikh form D-hipovitaminozu v telyat za vmistom fosforu i 2,3dyfosfohliteratu v erytrotsyakh. Visnyk ahrar.nauky. 9, 73–76 (in Ukrainian).
 Maslova, T.V. (2005). Jetiologicheskie faktory razvitiya D-defitsitnogo sostojaniya u teljat. Uspеhi sovremennogo estestvoznaniya. 10, 68 (in Russian).

Kurtyak, B.M., Yanovych, V.H. (2004). Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarniy medytsyni i tvarynnytstvi. L'viv: Triada plyus (in Ukrainian).
 Luk'yanova, E.M. (2005). Vytamyn D y eho rol' v obespechenyyu zdorov'ya detey y beremennykh zhynshchyn. K.: Yekspert B (in Ukrainian).
 Van Saun, R.J. (2004). Vitamin D – responsive rickets in neonatal lambs. Can Vet J., 45, 841–844.
 Horst, R.L., Reinhardt, T.A. (1983). Vitamin D metabolism in ruminants and its relevance to the periparturient cow. J. Dairy Sci. 66(4), 661–678.
 Horst, R.L., Goff, J.P., Reinhardt, T.A. (1936). Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow. J. Dairy Sci. 77, 1936–1951.
 Wagner, C.L., Taylor, S.N., Hollis, B.W. (2008). Does vitamin D make the world go «round». Breastfeed. Med. 3, 239–250.
 Kalashnikov, A.P. (2003). Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh : spravochnoe posobie. M: Agropromizdat (in Russian).
 Bohdanov, H.O. (2012). Normy i ratsiony povnotsinnoyi hodivli vysokoproduktyvnoyi velykoyi rohatoyi khudoby: dovidnyk-posibnyk. K.: Ahrarna nauka (in Ukrainian).
 Vlizlo, V.V. (2012). Laboratorni metody doslidzhen' u bioloziyi, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk. L'viv: Spolom (in Ukrainian).
 Kondrahin, I.P. (2004). Metody veterinarnej klinicheskoy laboratornej diagnostiki: spravochnik. M.: KolosS (in Russian).

- Vagner, V.K., Putilin, V.M., Harabuga, G.G. (1981). Metody i rezul'taty issledovaniya izofermentov (kishhechnoj i pechenochnoj frakcij) syvorotochnoj shhelochnoj fosfatazy pri ostryh hirurgicheskikh zabolevaniyah organov brjushnoj polosti. Vopr. med. himii. 27(6), 752–754 (in Russian).
- Levchenko, V.I. (2010). Metody laboratornoyi klinichnoyi diahnostryky khvorob tvaryn. K.: Ahrarna osvita (in Ukrainian).
- Nonnecke, B.J., Reinhardt, T.A., Waters, W.R. (2009). Short communication: The preruminant calf as a model for characterizing the effects of vitamin D status in the neonate. J Dairy Sci. 92(11), 5692–5696.
- Durand, D., Braithwaite, G.D., Baler, J.P. (1983). The effect of 1 α -hydroxycholecalciferol on the placental transfer of calcium and phosphate in sheep. Br. J. Nutr. 49, 475.

Received 29.09.2017

Received in revised form 18.10.2017

Accepted 23.10.2017