

УДК 619:616.39.
1612.31:636.2
© 2012

С.П. Долецький,
кандидат
ветеринарних наук
Національна академія
аграрних наук України

КЛІНІКО-БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС КОРІВ, ЩО ЛАКТУЮТЬ, ЗА ПОРУШЕНЬ ФОСФОРНО- КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ

Проведено клініко-біохімічне обстеження корів, що лактують, з метою визначення вмісту в сироватці їхньої крові есенційних макроелементів, а також паратгормону та 25ОНD₃. Дослідження проведено як на клінічно здорових тваринах, так і за порушень у них фосфорно-кальцієвого обміну. Установлено, що найвищий рівень паратгормону був обернено пропорційний вмісту загального кальцію.

Важливою складовою підтримання гомеостазу організму тварин є обмін мінеральних речовин, однак розподіл іонів у внутрішньо- і зовнішньоклітинній рідині нерівномірний. Дослідження останніх років свідчать, що баланс переважно внутрішньоклітинних іонів важко оцінити, використовуючи їхню позаклітинну концентрацію.

Різне зменшення неорганічного фосфору плазми крові зазвичай є результатом раптового порушення рівноваги між споживанням фосфору, його втратами та перерозподілом. Абсолютне значення гіпофосфатемії в цих випадках не зрозуміле, оскільки у таких тварин визначають нестачу кальцію та магнію [3, 4, 7]. Установлено незбалансованість зазначених макроелементів може бути спричинена раптовим підвищенням молочної продуктивності на початку лактації, зменшенням споживання кормів хворими тваринами та ін. [2, 8].

Обмін фосфору та кальцію тісно пов'язаний з обміном вітаміну D та його метаболітами. Так, 1,25(OH)₂D₃ впливає на абсорбцію кальцію з кишечника, проникаючи в ентероцити (клітини-мішені), він контактує зі специфічними рецепторами ядра клітини та індукує синтез Са-зв'язувального білка.

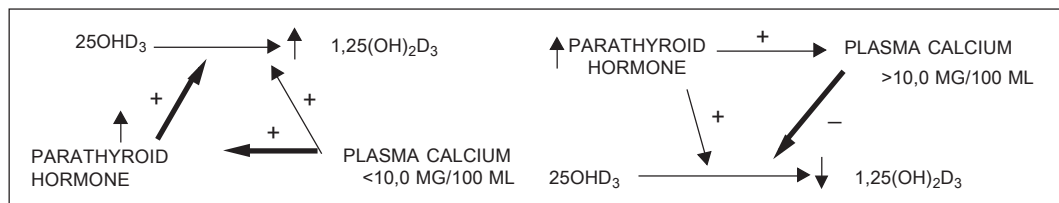
Механізми впливу 1,25(OH)₂D₃ на абсорбцію неорганічного фосфору вивчено ще недостатньо, ймовірно, дія його опосередкована лужною

фосфатазою. Під впливом останньої на поверхні кишкового епітелію відбувається гідроліз монофосфатів фосфорної кислоти, що призводить до підвищення концентрації аніонів фосфору [1].

Метаболіт 25ОНD₃ є більше транспортною формою і має нижчу активність ніж 1,25(OH)₂D₃; останній у своєму обміні тісно пов'язаний з паратгормоном і в багатьох джерелах наведено чітку кореляцію між ними. Так, R.L. Horst запропонував схему взаємовпливу між цими метаболітами за гідроксилування у нирках 25ОНD₃. Зниження концентрації кальцію нижче 10 мг/100 мл стимулює секрецію паратгормоноутворюючого гормону, внаслідок чого посилюється конверсія 25ОНD₃ у 1,25(OH)₂D₃, що здійснюється підвищенням активності 1α-гідроксилази в нирках (рисунок). У разі підвищення рівня кальцію до норми цей механізм працює у зворотному напрямі [6].

Деякі автори стверджують, що рівень паратгормону (ПТГ) є важливим регулятором синтезу 1,25(OH)₂D₃. Вони також розрізняють два механізми впливу активних метаболітів вітаміну D на рівень ПТГ: а) непрямий — коли високий рівень кальцію сироватки крові інгібує продукцію ПТГ; б) прямий — взаємодія 1,25(OH)₂D₃ з рецепторами прямої супресії пре-ШТ гена в клітинах прищитоподібної залози [5, 9].

Інший метаболіт вітаміну D₃ — 24,25(OH)₂D₃



Механізм взаємодії між активними метаболітами вітаміну D та ПТГ (за R.L. Horst)

1. Вміст неорганічного фосфору, магнію, загального та іонізованого кальцію в сироватці крові корів, що лактують, ммоль/л

Група	Біометричні показники	nP	Ca	Ca ²⁺	Mg
Клінічно здорові корови (n=5)	M±m	1,21±0,08	2,14±0,05	0,62±0,06	0,78±0,45
	Lim	0,99–1,30	2,30–2,39	0,65–0,05	0,74–1,13
3 виявленою гіпофосфатемією (n=4)	M±m	0,62±0,05	1,69±0,07	0,42±0,48	0,97±0,04
	Lim	0,48–0,69	1,50–1,86	0,29–0,30	0,85–1,10
3 виявленою гіпокальціємією (n=3)	M±m	0,72±0,12	1,58±0,07	0,35±0,04	1,41±0,14
	Lim	0,60–1,12	0,80–0,38	0,28–0,03	0,76–1,13

порівняно з 1,25(OH)₂D₃ є менш активним щодо впливу на абсорбцію кальцію з кишечника та підтримання рівня загального кальцію в сироватці крові способом резорбції кісткової тканини. Тому 1,25(OH)₂D₃ вважають аварійним гормоном. Основна дія 24,25(OH)₂D₃ спрямована більше на мінералізацію кісткової тканини, і він виявляє високу активність у репаративному остеогенезі [1, 5].

Мета досліджень — визначити вміст паратгормону, 25OHD₃, магнію, фосфору, загального та іонізованого кальцію у корів, що лактують, голштинської породи віком 4–6 років за порушень фосфорно-кальцієвого обміну.

Матеріали і методи. Дослідження здійснено на 30 тваринах під час проведення диспансеризації за схемою, запропонованою проф. М.О. Судаковим та його учнями за раннього виявлення порушень обміну речовин. Серед відібраних корів були клінічно здорові тварини та з гіпокальціємією і гіпофосфатемією. У сироватці крові визначали концентрацію 25OHD₃ та паратгормону методом ІФА, вміст загального, іонізованого кальцію, фосфору та магнію.

Результати досліджень. Клініко-біохімічні

дослідження сироватки крові тварин свідчать, що вміст іонізованого кальцію у здорових корів був у 1,5–1,7 раза вищий порівняно з коровами, в яких виявлено гіпокальціємією та гіпофосфатемією. Уміст магнію у клінічно здорових корів становив 0,78±0,45 ммоль/л (табл. 1).

Гранична концентрація цього макроелемента, очевидно, зумовлена тим, що магній потрібний для секреції ПГТ і синтезу 1,25(OH)₂D₃. Також слід зазначити, що за гіпомагніємії нирки і кістки менш чутливі до рецепції ПГТ, оскільки синтез внутрішньоклітинних посередників дії гормону — аденілатциклази і фосфоліпази С знижений.

За даними багатьох дослідників, за гіпокальціємії спостерігається стадійність хвороби, очевидно, такий вияв характерний для високопродуктивних тварин. Нами за гіпокальціємії та гіпофосфатемії виявлено латентний перебіг, лише в окремих тварин спостерігали неспокій та залежування.

Стосовно концентрації ПГТ у сироватці крові корів, то нами встановлено, що його рівень був найвищий (348,67±96,81 пг/мл) за гіпокальціємії, при цьому рівень загального кальцію був

2. Вміст 25OHD₃ та паратгормону в сироватці крові корів

Група тварин	Біометричні показники	25OHD ₃ , нмоль/л	ПГТ, пг/мл
Клінічно здорові корови (n=5)	M±m	18,74±1,42	40,98±11,32
	Lim	15,56–22,27	12,7–98,76
3 виявленою гіпокальціємією (n=4)	M±m	22,13±3,70	348,67±96,81
	Lim	12,44–31,76	127,66–535,41
3 виявленою гіпофосфатемією (n=3)	M±m	19,97±3,65	139,61±49,12
	Lim	12,88–24,29	71,23–235,89

найнижчий. Водночас у здорових корів рівень ПТГ становив $40,98 \pm 11,32$ пг/мл (табл. 2). Уміст 25ОНD_3 у здорових корів становив у середньо-

му $14,65 \pm 1,14$ нмоль/л. Концентрація цього метаболіту була вищою за гіпокальціємії та гіпофосфатемії.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що порушення фосфорно-кальцієвого обміну у корів, що лактують, характеризується вираженою гіпокальціємією та гіпофосфатемією. Встановлено, що найвищий рівень паратгормону

був обернено пропорційний вмісту загально-го кальцію в сироватці крові корів. Отримані дані потрібні для уточнення діагнозу у разі порушень мінерального обміну у великої рогатої худоби.

Бібліографія

1. *Ветеринарна клінічна біохімія*/В.І.Левченко, В.В.Влізло, І.П.Кондрахін [та ін.]; за ред В.І. Левченка і В.І. Галяса. — Біла Церква, 2002. — 400 с.
2. *Кондрахін І.П.* Послеродова гіпокальціємія коров/І.П. Кондрахін//Вет. медицина України. — 2010. — № 1. — С. 17–19.
3. *Divers Thomas J.* Rebhun's diseases of dairy cattle/Thomas J. Divers, Simon Francis Peek. — Elsevier Health Sciences, 2nd edition, 2008. — P. 600.
4. *Goff J.P.* Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders/J.P. Goff//Vet. Clin. Food Anim. — 2000. — V. 16. — P. 319–338.
5. *Handbook of vitamins*/Robert B. Rucker, John W. Suttie, Donald B. McCormick [et. al.]. — New York, 2001. — P. 51–94.
6. *Horst R.L.* Vitamin D metabolism in ruminants and its relevance to the periparturient cow/R.L. Horst, T.A. Reihardt//J.Dairy Sci. — V. 66. — 1983. — P. 661–678.
7. *Kaya A.* Studies on the aetiology and treatment of hypophosphataemia developed naturally in cattle from Van region of Turkey/A. Kaya, Y. Akgül, N. Yüksek//Medycyna Wet. — 2008. — V. 64 (2). — P. 171–174.
8. *LittleDike E.T.* Relationship of milk secretion to hypocalcemia in the dairy cow/E.T. LittleDike//Dairy Sci. — 1976. — 59, № 11. — P. 1947–1953.
9. *Textbook of small animal orthopaedics*/Charles D. Newton, David M. Nunamaker [et. al.]. — Lippincott Company, 1985. — P. 400–430.