

## ЗМІНИ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ У КРОВІ ХВОРИХ НА КЕТОЗ ТА ЗДОРОВИХ КОРІВ

*М. Р. Сімонов*

Інститут біології тварин НААНУ

*У роботі представлений аналіз вмісту глюкози, піровиноградної кислоти, інсуліну та кортизолу у крові здорових та хворих високопродуктивних корів до та після отелення. Проведені дослідження показали, що у хворих корів реєструється порушення вуглеводного обміну. У крові хворих корів вірогідно знижується вміст глюкози та інсуліну, а також зростає вміст кортизолу та піровиноградної кислоти.*

Одним із найбільш поширених захворювань високопродуктивних корів є кетоз. У стадах корів із високим рівнем продуктивності (5000 л і більше молока за лактацію), кетоз реєструється у близько 30 % тварин [1].

Найчастіше кетоз діагностується в перші два місяці лактації [2]. Під час переходу від тільності до лактації в організмі корови за декілька днів відбуваються кардинальні зміни в обміні речовин. Три тижні перед отеленням є коротким, але дуже важливим відрізком часу в житті корови, від якого залежить здоров'я і продуктивність в наступну лактацію та збереженість поголів'я, в цілому. У цей ж час (останні три тижні тільності) витрати поживних речовин на ріст плода, збільшення плаценти і молочної залози максимальні. Крім цього, в перший місяць лактації відбувається втрата живої маси тіла в зв'язку з дефіцитом енергії. Однак, неможна стимулювати накопичення запасів енергії в організмі, оскільки це прямий шлях до кетозу. Якщо корова споживає недостатню кількість корму, організм звертається до своїх внутрішніх запасів і, в першу чергу, використовує жири тіла, які розщеплюються до вільних жирних кислот. З кров'ю вільні жирні кислоти потрапляють в печінку і м'язи, де використовуються в якості джерела енергії, посилюється кетогенна функція печінки. У випадку, якщо недостатньо пропіонатів, які синтезується в рубці з легкоперетравних вуглеводів, печінка починає перетворювати жирні кислоти в кетонів тіла (ацетон і  $\beta$ -оксимасляна кислота) і виникає кетоз [3].

Не дивлячись на те, що в останні десятиріччя вдалось встановити ряд закономірностей цього критичного періоду, даних, які стосуються змін в гормональному обміні корів, є недостатньо.

**Матеріали і методи.** Матеріалом для досліджень була голштинізована чорно-ряба велика рогата худоба, у віці від 2 до 3 років, продуктивністю понад 5500 л молока за лактацію. Проби крові брали за три тижні до отелення та два тижні після родів. Проводили клінічний огляд корів та за допомогою індикаторних смужок (Ketophan, Pliva) визначали вміст кетонових тіл у сечі. Тварин з позитивним результатом на вміст кетонових тіл у сечі виділяли у окрему групу. Кров відбирали із яремної вени. У сироватці крові визначали вміст глюкози глюкозооксидазним методом, інсуліну та кортизолу методом імуно-ферментного аналізу із використанням тест-наборів фірми «Human». Вміст піровиноградної кислоти визначали у цільній крові модифікованим методом Умбрайта.

Одержані дані опрацьовували на комп'ютері в програмі Excel, визначаючи середню арифметичну величину (M), статистичну похибку середньої арифметичної величини (m), вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів (p<).

**Результати та обговорення.** Проведені лабораторні дослідження показали, що після отелення у сироватці крові здорових корів вірогідно знижується (на 22,2 %;  $p < 0,01$ ) вміст глюкози та інсуліну (21,6 %;  $p < 0,01$ ; рис. 1). При цьому, зростає вміст кортизолу (на

19,3 %; рис. 2) та пірвіноградної кислоти (5,8 %; табл. 1). Такі зміни показників вуглеводного обміну, очевидно, можна розглядати, як результат невідповідності рівня поступлення енергії з кормом і витрати глюкози на метаболічні процеси і синтез молока. Із наближенням до отелу концентрація прогестерону в крові знижується, тоді як вміст естрогенів залишається високим або, навіть, зростає [4]. Високий рівень естрогенів у крові корів є провідним регулятором, понижуючим апетит [5].

Таблиця 1

**Вміст глюкози та пірвіноградної кислоти у крові здорових та хворих на кетоз корів; (M±m, n=5)**

Група тварин	Глюкоза, ммоль/л	Пірвіноградна кислота, мкмоль/л
Здорові до отелення	4,09±0,14	105,2±8,71
Здорові після отелення	3,18±0,21**	111,7±10,84
Хворі після отелення	1,98±0,06**###	192,1±3,84***###

Примітка: 1. \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ , порівняно зі здоровими тваринами до отелення;  
2. ## —  $p < 0,01$ ; ### —  $p < 0,001$ , порівняно зі здоровими тваринами після отелення.

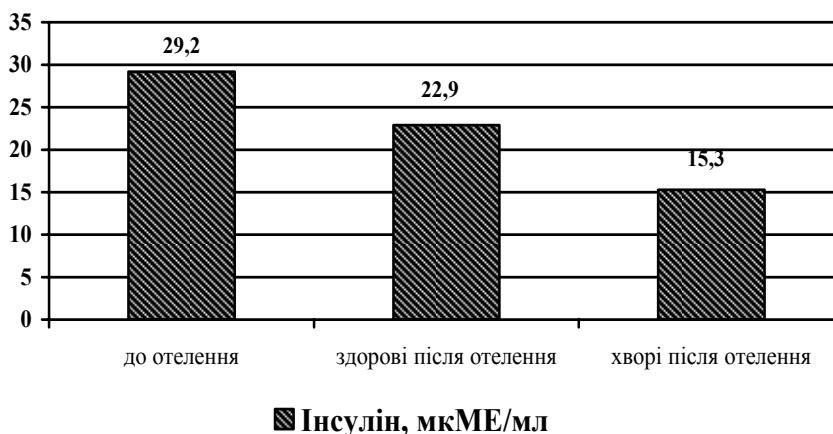


Рис. 1. Вміст інсуліну у сироватці крові здорових та хворих на кетоз корів; (M±m, n=5)

При проведенні клінічного дослідження корів, хворих на кетоз, було встановлено, що тварини більше лежать, у них швидко знижувалася жива маса та надій, вони були пригніченими, рухи ставали повільні та обережні, у деяких реєструвалося м'язове тремтіння. При контакті індикаторних смужок із сечею забарвлення змінилось на фіолетове, що свідчить про наявність у сечі кетонових тіл.

Отримані результати лабораторних досліджень свідчать, що у корів, хворих на кетоз, вміст глюкози після отелення знизився на 51,6 % ( $p < 0,001$ ) і складав  $1,98 \pm 0,06$  ммоль/л (норма 2,5–3,5 ммоль/л). При цьому, порівняно зі здоровими тваринами після отелення, у хворих концентрація інсуліну була нижча на 33,4 % ( $p < 0,001$ ; рис. 1), а кортизолу вища на 41 % ( $p < 0,01$ ; рис. 2). У хворих тварин зріс (на 41,9 %;  $p < 0,001$ ) вміст пірвіноградної кислоти (табл. 1), що може бути пов'язано з інтенсивним розпадом глікогену і глюкози в тканинах при окисненні молочної кислоти.



Рис. 2. Вміст кортизолу у сироватці крові здорових та хворих на кетоз корів; ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Інсулін підвищує проникність клітинних мембран для глюкози, чим забезпечує зниження рівня глюкози у крові. Головний метаболічний ефект кортизолу виникає при зменшенні секреції інсуліну. Внаслідок зменшення синтезу білка у м'язах посилено вивільняються амінокислоти, з яких під впливом кортизолу в печінці прискорюється синтез глюкози (глюконеогенез) [6]. З отриманих даних можна зробити висновок про залучення організмом захисних пристосувань за низького вмісту глюкози у крові.

## ВИСНОВКИ

1. Накопичення у крові корів кетонових тіл спричиняє напруженню компенсаторних механізмів, що виражається у вірогідному зниженні вмісту інсуліну та зростанні кортизолу.

2. У корів, хворих на кетоз, реєструється вірогідне зниження рівня глюкози на 51,6 % ( $p < 0,001$ ), інсуліну на 21,5 % ( $p < 0,01$ ) та зростання кортизолу на 19,2 % та піровиноградної кислоти на 5,8 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження вуглеводного, білкового, мінерального обмінів та змін у гормональному статусі у хворих на кетоз корів дадуть змогу розробити інформативні діагностичні тести і ефективні методи профілактики та лікування.

## CHANGES OF SOME CARBONIC METABOLISM INDICES IN BLOOD OF HEALTHY AND SICK WITH KETOSIS COWS

*M. R. Simonov*

### SUMMARY

Analysis of glucose, pyruvic acid, insulin and cortisol levels in blood of healthy high-yielder cows and with ketoacidosis before and after calving is discussed in the article. Conducted researches showed disturbances in carbonic metabolism in sick cows. In their blood probable decrease of glucose and insulin level was observed, also increasing of cortisol and pyruvic acid levels was revealed.