

ВПЛИВ НІТРАТІВ НА МОРФОЛОГІЧНІ І БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ БИЧКІВ

В. О. Губерук, Б. В. Гутий, Д. Ф. Гуфрій

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

Відомо, що кров — одна з важливих зв'язуючих ланок організму, яка забезпечує живлення й дихання усіх органів і систем та постачає до тканин кисень, ферменти, гормони, вітаміни, антитіла, гуморальні речовини, без яких неможливе функціонування організму. Вона має чітко визначену структуру та різноманітні функції, які підпорядковані регуляції й координації гомеостазу. Надходження нітратів в організм тварин позначається на зміні показників крові. Варто зауважити, що кров є однією з перших систем, яка реагує на надходження нітратів в організм тварин, що супроводжується змінами обміну речовин в організмі. Встановлено, що при надходженні нітратів у надмірних кількостях в організм тварин змінюються біохімічні показники крові, а це супроводжується змінами метаболічних процесів.

Аналіз доступної вітчизняної та зарубіжної літератури дає підстави стверджувати, що у зв'язку з постійно зростаючим викидом азотовмісних сполук у повітряний і водний басейни, питанням токсичності нітратів і нітритів у наш час приділяється значна увага [1, 2, 3]. Необхідно зазначити, що надмірне накопичення нітратів і нітритів у кормах і водах становить реальну загрозу для здоров'я та продуктивності сільськогосподарських тварин, для яких використовують ці корми та воду. Наявна література, яка відображає численні результати досліджень впливу нітратів і нітритів на організм тварин, не повністю відображає механізм їх дії. Саме тому наші дослідження, були спрямовані на поглиблене вивчення патогенезу нітратно-нітритного токсикозу в молодняку великої рогатої худоби, які мають важливе наукове та практичне значення.

Метою наших досліджень було встановити токсичний вплив нітратів у дозах 0,3–0,5 гNO₃⁻/кг маси тварини на морфологічні та біохімічні показники крові бичків.

Матеріали і методи. Досліди проводились на бугайцях шестимісячного віку, які були сформовані у 4 групи по 5 тварин у кожній:

- 1 група — контрольна, бугайці знаходились на звичайному раціоні згідно норм ВІТа;
- 2 група — дослідна 1, бугайцям згодовували з кормом нітрат натрію у дозі 0,3 гNO₃⁻/кг маси тіла;
- 3 група — дослідна 2, бугайцям згодовували з кормом нітрат натрію у дозі 0,4 гNO₃⁻/кг маси тіла;
- 4 група — дослідна 3, бугайцям згодовували з кормом нітрат натрію у дозі 0,5 гNO₃⁻/кг маси тіла.

Кров для аналізу брали з яремної вени через 1, 3, 6, і 9 годин після згодовування нітрату натрію.

У крові визначали наступні показники: кількість лейкоцитів — за допомогою сітки Горєва у лічильній камері; кількість еритроцитів фотоелектроколометрично за методикою Є. С. Гаврилець і співавт. (1966); концентрацію гемоглобіну — за методом Л. М. Піменової і співавт. (1975); концентрацію метгемоглобіну — за І. Ф. Боярчуком і співавт. (1966), концентрацію нітратів і нітритів — за методикою В. М. Полякової (1979), у модифікації З. П. Скородинського і співавт. (1987).

Результати та обговорення. Відомо, що за дії різних подразників, а також при патологічних станах, вся система крові залучається до процесів обміну речовин як цілісний механізм. Проте, за надмірної дії подразників, настає порушення кількісного складу і функцій окремих груп клітин крові. Саме тому, аналіз морфологічної картини та біохімічних показників крові, може дати відносно чітку характеристику дії патогенного чинника на організм тварин.

Із повідомлень у літературі відомо, що при надходженні нітратів в організм тварин, змінюються величини показників крові. Ми провели експериментальні дослідження вивчення рівня нітратів у сироватці крові бичків залежно від їх кількості в кормі (табл. 1).

Таблиця 1

Концентрація нітратів у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові (години)	Нітрати (мг/л)			
	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	0,031±0,001	0,04±0,002	0,024±0,001	0,033±0,0015
Перша година	0,024±0,001	0,50±0,024***	0,90±0,003***	1,05±0,05***
Третя година	0,034±0,0015	1,62±0,08***	2,01±0,09***	2,84±0,08
Шоста година	0,031±0,001	2,49±0,08***	3,33±0,09***	4,16±0,09***
Дев'ята година	0,023±0,001	1,03±0,05***	1,34±0,06***	1,65±0,06***

На початку дослідю, до введення нітрату натрію, концентрація нітратів у крові становила 0,024±0,001–0,04±0,002 мг/л. Це є нормальні показники для телят шестимісячного віку. Після згодовування бичкам нітрату натрію у бичків групи Д₁, Д₂, і Д₃ концентрація нітратів вірогідно підвищилася (P ≤ 0,001) у всі періоди досліджень.

Отже, виходячи із результатів досліджень, ми дійшли висновку: що більша доза нітрату натрію згодовувалась дослідним тваринам, то більша концентрація нітратів була у крові тварин.

Водночас із накопиченням нітратів, у крові бичків встановлено високий рівень нітритів (табл. 2). На початку дослідю у крові бичків наявність нітритів не встановлена. Після згодовування нітрату натрію, рівень нітратів у крові зростав протягом дослідю. На першу годину дослідю вміст нітритів у крові дослідних тварин становив: у групі Д₁ — 0,045±0,0016 мг/л, у групі Д₂ — 0,053±0,0017, у групі Д₃ — 0,06±0,0017 мг/л.

Таблиця 2

Концентрація нітритів у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові (години)	Нітрити (мг/л)			
	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	0	0	0	0
Перша година	0	0,045±0,0016	0,053±0,0017	0,06±0,0017
Третя година	0	0,071±0,0018	0,08±0,0015	0,094±0,0025
Шоста година	0	0,09±0,0026	0,13±0,0032	0,17±0,002
Дев'ята година	0	0,069±0,0017	0,072±0,0018	0,09±0,0016

На третю годину, вміст нітритів дослідних бичків трьох груп зріс, відповідно, на 58, 51 і 57 %. У подальшому вміст нітритів у крові бичків зростав, а на дев'яту годину, дещо знизився порівняно з контрольною групою тварин.

Надходження нітритів у кров тварин, спричиняє окиснення гемоглобіну і він трансформується у метгемоглобін. Останній втрачає функцію зв'язувати і транспортувати кисень. Як видно із даних таблиці 3, до введення нітрату натрію, вміст гемоглобіну знаходився в межах величин 4,6±0,08–5,1±0,08 %. Після згодовування бичкам із кормом нітрату натрію, вміст метгемоглобіну у крові змінювався залежно від дози препарату і від тривалості токсикозу. При згодовуванні бичкам нітрату натрію у дозі 0,3 г NO₃⁻/кг рівень метгемоглобіну зріс, у першу годину дослідю на 98 % відносно величин контрольної групи тварин.

Таблиця 3

Рівень метгемоглобіну у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові	Метгемоглобін (%)
-----------------------	-------------------

(години)	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	4,6±0,08	4,4±0,08	4,9±0,07	4,8±0,08
Перша година	4,8±0,08	9,51±0,15***	11,34±0,14***	11,89±0,28***
Третя година	4,6±0,09	12,63±0,17***	15,92±0,18***	19,76±0,12***
Шоста година	4,1±0,07	19,11±0,20***	26,01±0,16***	38,29±0,50***
Дев'ята година	4,9±0,08	8,75±0,12***	9,63±0,11***	17,10±0,15***

При згодовуванні бичкам дослідних груп Д₂ і Д₃ нітрату натрію у дозах 0,4–0,5 г NO₃⁻/кг маси тіла, рівень метгемоглобіну був вищим, порівняно з бичками першої дослідної групи і становив, відповідно, 11,34±0,14 і 11,89±0,28 %, тобто величини показників зросли у 1,4 та 1,5 раза, відносно контрольної групи тварин. Найвищим рівень метгемоглобіну був на шосту годину дослідження, а на дев'яту годину зменшився до величин першої години дослідження. Результати досліджень свідчать, що при нітратно-нітритному токсикозі, внаслідок утворення у крові надмірної кількості метгемоглобіну, в тканини недостатньо надходить кисень, і розвивається тканинна гіпоксія. Відомо, що утворення метгемоглобіну взаємопов'язане з кількістю нітритів, які надходять у кров та з швидкістю виведення їх з організму.

Як видно із даних таблиці 4, вміст гемоглобіну, на початку дослідження, був у межах величин 99,9±1,04–102,3±1,29 г/л. Після згодовування бичкам нітрату натрію в дозі 0,3 г NO₃⁻/кг маси тіла, вміст гемоглобіну у крові дослідних тварин прогресивно знижувався, на першу годину — на 6,7 %, на третю годину — на 12 %, на шосту годину — на 14 %.

Таблиця 4

Рівень гемоглобіну у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові (години)	Гемоглобін (г/л)			
	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	101,0±0,90	102,3±1,29	99,9±1,04	100,7±0,92
Перша година	102,1±1,28	95,4±1,36**	92,1±1,20***	86,7±1,42***
Третя година	99,9±1,04	89,7±1,35***	87,9±1,43***	83,1±1,26***
Шоста година	101,8±1,28	87,9±1,28***	82,6±1,35***	72,6±1,40***
Дев'ята година	101,5±1,25	98,9±1,23	89,3±1,12***	84,3±1,14***

На дев'яту годину дослідження, вміст гемоглобіну у крові тварин становив 98,9±1,23 г/л. При згодовуванні бичкам нітрату натрію у дозах 0,4–0,5 г NO₃⁻/кг встановлено аналогічні зміни динаміки рівня гемоглобіну як і у першому досліді. Проте, нітрат натрію в дозі 0,5 г NO₃⁻/кг спричиняв вірогідне зниження рівня гемоглобіну крові протягом шести годин дослідження.

Найнижчий вміст гемоглобіну крові у дослідних тварин встановлено на шосту годину досліджень. При дозі 0,4 г NO₃⁻/кг маси тіла, він знизився на 19 %, а при згодовуванні нітрату натрію у дозі 0,5 г NO₃⁻/кг — на 29 % відносно тварин контрольної групи. На дев'яту годину дослідження вміст гемоглобіну в крові бичків дослідних груп підвищувався і досягав початкових величин дослідження. Зниження рівня гемоглобіну в крові бичків, необхідно розцінювати як пригнічення еритропоетичної функції кісткового мозку внаслідок прояву токсичної дії нітратів і нітритів, та трансформацією гемоглобіну в метгемоглобін. У механізмах токсичної дії нітратів і нітритів важливу роль відіграє стан кровотворної системи.

Як бачимо з таблиці 5, згодовування бичкам нітрату натрію у дозах 0,3–0,5 г NO₃⁻/кг маси тварини спричинило зниження кількості еритроцитів у крові. На початку дослідження кількість еритроцитів у крові дослідних тварин була у межах величин 6,99±0,13–7,08±0,13 10¹²/л.

Таблиця 5

Кількість еритроцитів у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові (години)	Еритроцити (10 ¹² /л)
	Групи тварин

	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	7,08±0,13	7,10±0,15	7,06±0,14	7,02±0,15
Перша година	7,05±0,15	6,75±0,16	6,52±0,13*	6,17±0,10***
Третя година	7,03±0,14	6,10±0,15***	5,92±0,16***	5,43±0,12***
Шоста година	6,99±0,13	5,66±0,15***	5,29±0,14***	4,90±0,13***
Дев'ята година	7,05±0,14	6,61±0,18*	6,56±0,15*	5,36±0,14***

При згодовуванні бичкам дослідної групи Д₁ нітрату натрію у дозі 0,3 г NO₃⁻/кг, у першу годину досліду, кількість еритроцитів крові знизилася на 4 %, на третю годину — на 13 %, відносно тварин контрольної групи бичків. Найнижчу кількість еритроцитів у крові тварин встановлено на шосту годину досліду — 5,66±0,15 10¹²/л. У подальшому, кількість еритроцитів у крові тварин, порівняно до контролю, зросла на 6 %. У тварин другої та третьої дослідних груп встановили суттєвіші зміни кількості еритроцитів у крові, ніж у попередньому досліді, зокрема, кількість еритроцитів у крові піддослідних тварин у першу годину досліду знизилася: у групі Д₂ — на 8 %, у бичків групи Д₃ — на 12 %, відносно контролю. У наступні години досліду кількість еритроцитів у крові продовжувала знижуватися, і на третю годину досліду становила: у бичків групи Д₂ — 5,92±0,16 10¹²/л, у бичків групи Д₃ — 5,43±0,12 10¹²/л. На шосту годину досліду, встановлено найнижчі показники кількості еритроцитів у крові бичків. Порівняно з телятами контрольної групи, кількість еритроцитів крові у тварин групи Д₂ знизилася на 25 %, у групі Д₃ — на 30 %. Зменшення загальної кількості еритроцитів, могло бути внаслідок пригнічення їх продукції у кістковому мозку.

Кількість лейкоцитів у крові бичків у нормі і під впливом нітратів наведено у таблиці 6. До введення нітрату натрію кількість лейкоцитів у тварин дослідних груп була у межах величин фізіологічної норми.

Таблиця 6

Кількість лейкоцитів у крові бичків при гострому нітратно-нітритному токсикозі; (M±m, n=5)

Час дослідження крові (години)	Лейкоцити (10 ⁹ /л)			
	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO ₃ ⁻ /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO ₃ ⁻ /кг)
Вихідні величини	7,26±0,12	7,30±0,15	7,19±0,15	7,24±0,16
Перша година	7,19±0,15	7,46±0,15	7,55±0,14	7,71±0,16*
Третя година	7,24±0,12	7,71±0,13*	7,89±0,16*	8,15±0,12***
Шоста година	7,29±0,15	7,96±0,14*	8,19±0,16***	8,47±0,14***
Дев'ята година	7,26±0,14	7,14±0,15	7,16±0,16	7,43±0,11

Після згодовування дослідним бичкам нітрату натрію у дозах 0,3–0,5 г NO₃⁻/кг маси, кількість лейкоцитів у крові тварин упродовж усього досліду була високою. У бичків дослідних груп, кількість лейкоцитів крові на першу годину досліду становила, відповідно 7,46±0,15 10⁹/л, 7,55±0,14 10⁹/л і 7,71±0,16 10⁹/л. На шосту годину досліду, встановлено найвищий рівень лейкоцитів у крові дослідних тварин. У бичків групи Д₁ кількість лейкоцитів у крові була вищою на 9 %, групи Д₂ — на 14 %, групи Д₃ — на 17 % у порівнянні з контрольною групою тварин.

Збільшення кількості лейкоцитів у крові, очевидно, зумовлено розвитком запальних процесів у травному каналі та токсичним ураженням печінки під впливом нітратів і нітритів.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування нітрату натрію бичкам у дозах 0,3–0,5 г NO₃⁻/кг живої маси спричиняє розвиток гострого нітратно-нітритного токсикозу.

2. Нітратно-нітритний токсикоз проявляється високим рівнем нітратів і нітритів, метгемоглобіну, збільшенням кількості лейкоцитів, зниженням кількості еритроцитів.

3. Вірогідні зміни показників крові спостерігали у тварин, яким згодовували з кормом нітрат натрію у дозі 0,5 г NO₃⁻/кг маси тіла.

Перспективи подальших досліджень. При токсикологічних дослідженнях важливим діагностичним показником є визначення характеру та тривалості зміни активності ферментів

у сироватці крові. Ферменти, як найбільш чутливі біологічні структури, зменшують або збільшують свою активність ще задовго до клінічного прояву токсикозу. Тому у подальшому ми будемо досліджувати ферментативну систему організму тварин при нітратно-нітритному токсикозі.

ВЛИЯНИЕ НИТРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ

В. О. Губерук, Б. В. Гутый, Д. Ф. Гуфрий

А Н Н О Т А Ц И Я

Известно, что кровь — одно из важных связывающих звеньев организма, которое обеспечивает питание и дыхание всех органов и систем и доставляет к тканям кислород, ферменты, гормоны, витамины, антитела, гуморальные вещества, без которых невозможно функционирование организма. Она имеет четко определенную структуру, постоянные, хотя и разнообразные функции, которые подчинены регуляции и координации гомеостаза. Поступление нитратов в организм животных отражается на изменении показателей крови. Стоит заметить, что кровь является одной из первых систем, которая реагирует на поступление нитратов в организм животных, что сопровождается изменениями обмена веществ в организме.

INFLUENCE OF NITRATES ON THE MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDEXES OF BLOOD OF BULL-CALVES

V. O. Huberuk, B. V. Hutyj, D. F. Hufrij

S U M M A R Y

It is known that blood is one of the important relating links of organism, which provides a nutrition and respiration of all of organs and systems and supplies oxygen, enzymes, hormones, vitamins, antibodies to tissues, without which the functioning of organism is impossible. It has an expressly certain structure and stable, though various functions which are inferior to regulation and co-ordination of homeostasis. Entering of nitrates into the organism of animals influence the change of blood indexes. It is worth mentioning that blood is one of the first systems, which reacts on entering of nitrates into the organism of animals, which is accompanied by the changes of metabolism in the organism.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Гутый Б. В.* Показники крові бичків при хронічному нітратно-нітритному токсикозі / *Б. В. Гутый, А. В. Винярьська, Д. Ф. Гуфрій, С. Д. Мурська, А. Д. Гуфрій* // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. — Дніпропетровськ, 2005. — С. 246–249
2. *Гуфрий Д. Ф.* Нитратно-нитритный токсикоз у бычков и изменения активности дыхательных ферментов в их крови : тез. докл. 4-й Межгосуд. науч.-практ. конф. „Новые фармакологические средства в ветеринарии.” — Санкт-Петербург, 1992. — С. 69–70
3. *Хмельницький Г. А.* Патогенез, диагностика, лечение и профилактика отравлений крупного рогатого скота карбамидом и нитратами : автореф. дис. д-ра вет. наук. — М., 1980. — 32 с.

Рецензент: доктор ветеринарних наук, професор кафедри хірургії Завірюха В. І.