

## АКТИВНІСТЬ АМІНОТРАНСФЕРАЗ СИРОВАТКИ КРОВІ БУГАЙЦІВ ПРИ НІТРАТНО-НІТРИТНОМУ ТОКСИКОЗІ

*Б. В. Гутий, Д. Ф. Гуфрій, О. І. Канюка, І. І. Харів, Р. І. Хомик, Р. О. Васів*

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

*У клінічній практиці важливе прогностичне значення має визначення активності амінотрансфераз у сироватці крові. Вони стоять на межі обміну білків, жирів і вуглеводів та каталізують перенесення аміногруп до кетокислот. Функціональний стан печінки досліджували, визначаючи у крові активність аспартат- та аланін-амінотрансферази. Після згодовування бугайцям нітрату натрію активність амінотрансфераз поступово підвищувалася, починаючи з першої години дослідю. Найвищу активність ферментів у сироватці крові встановлено на шосту годину дослідю. Чим більша доза нітратів, тим вища активність амінотрансфераз у крові. При нітратному навантаженні активність аланін-амінотрансферази підвищується в більшій мірі, ніж активність аспартат-амінотрансферази.*

Одним із головних завдань ветеринарної токсикології було і залишається досі вивчення дії антропогенних забруднювачів довкілля, що є факторами ризику виникнення патологій у живих організмів і розроблення адекватних заходів щодо їх запобігання [4].

Поміж речовин, що забруднюють довкілля, азотні добрива займають перше місце. За недотримання технології їх застосування вони є причиною отруєння тварин і людей. За умов внесення у ґрунти великих кількостей азотних добрив, у рослинах нагромаджуються нітрати понад максимально допустимий рівень [4, 5]. При згодовуванні таких кормів, у тварин настають розлади репродуктивної функції, знижується продуктивність, погіршується поживна цінність тваринницької продукції, а за умов надмірної кількості нітратів у кормах, бувають масові нітратно-нітритні токсикози [1, 2, 3]. Наявна література, яка відображає численні результати досліджень впливу нітратів і нітритів на організм тварин, не повністю відображає їх токсикодинаміку. Тому наші дослідження, які мають важливе наукове та практичне значення, були спрямовані на поглиблене вивчення патогенезу нітратно-нітритного токсикозу в молодняку великої рогатої худоби,

Метою наших досліджень було встановити вплив нітрату натрію у токсичних дозах на активність аланін-амінотрансферази і аспартат-амінотрансферази у сироватці крові бугайців.

**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  $0,3 \text{ гNO}_3^-/\text{кг}$  маси тіла;
- 3 група — дослідна 2, бугайцям згодовували з кормом нітрат натрію у дозі  $0,4 \text{ гNO}_3^-/\text{кг}$  маси тіла;
- 4 група — дослідна 3, бугайцям згодовували з кормом нітрат натрію у дозі  $0,5 \text{ гNO}_3^-/\text{кг}$  маси тіла.

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

У сироватці крові досліджували: активність аспартат-амінотрансферази (АсАТ) (К.Ф. 2.6.1.1.) і аланін-амінотрансферази (АлАТ) (К.Ф. 2.6.1.2.) за методом Райтмана й Френкеля, в модифікації К. Г. Капетанакі.

**Результати та обговорення.** У крові дослідних тварин, визначали активність амінотрансфераз, адже ці ферменти відображають функціональний стан печінки. Відомо, що амінотрансферази беруть участь у процесах перемінування. Вони переносять аміногрупи від амінокислот до кетокислот.

Одним із ферментів, які належать до групи амінотрансфераз, є аспартат-амінотрансфераза. Активність цього ферменту при гострому нітратно-нітритному токсикозі наведена у таблиці 1.

Як видно із таблиці 1, активність аспартат-амінотрансферази на початку дослідження була у межах величин  $0,92 \pm 0,01 - 0,95 \pm 0,04$  ммоль год/л. У подальшому активність ферменту підвищувалася, починаючи із першої години дослідження. У бугайців групи Д<sub>1</sub> активність ферменту у першу годину дослідження зросла на 2 %, на третю годину — на 3 % і на шосту годину на — 5 %, відносно величин контрольної групи тварин. На дев'яту годину дослідження, активність аспартат-амінотрансферази досягла величин на початку дослідження і становила  $0,94 \pm 0,03$  ммоль год/л.

При згодовуванні бугайцям нітрату натрію у дозі  $0,4 \text{ г NO}_3^-/\text{кг}$  активність аспартат-амінотрансферази, у першу годину дослідження зросла на 8 %, відносно контрольної групи тварин. У наступні години дослідження активність ферменту продовжувала зростати і на шосту годину становила  $1,04 \pm 0,03$  ммоль год/л, що на 9,5 % є вище від величин у контрольній групі тварин. На дев'яту годину дослідження, активність аспартат-амінотрансферази знизилася, але відносно контролю була вищою на 4 %.

Таблиця 1

**Активність аспартат-амінотрансферази у сироватці крові бугайців при гострому нітратно-нітритному токсикозі; ( $M \pm m$ , n= 5)**

Час дослідження крові (години)	Аспартат-амінотрансфераза (ммоль год/л)			
	Групи тварин			
	Контрольна	Дослідна 1 (0,3 г $\text{NO}_3^-/\text{кг}$ )	Дослідна 2 (0,4 г $\text{NO}_3^-/\text{кг}$ )	Дослідна 3 (0,5 г $\text{NO}_3^-/\text{кг}$ )
Вихідні величини	$0,93 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,04$	$0,92 \pm 0,01$	$0,93 \pm 0,02$
Перша година	$0,92 \pm 0,02$	$0,97 \pm 0,01^*$	$0,99 \pm 0,03^*$	$1,02 \pm 0,08^*$
Третя година	$0,93 \pm 0,03$	$0,98 \pm 0,02^*$	$1,01 \pm 0,04^*$	$1,07 \pm 0,04^*$
Шоста година	$0,95 \pm 0,05$	$1,00 \pm 0,04$	$1,04 \pm 0,03^*$	$1,16 \pm 0,03^{**}$
Дев'ята година	$0,92 \pm 0,0$	$0,94 \pm 0,03$	$0,96 \pm 0,03$	$1,05 \pm 0,05^*$

Аналогічні зміни активності АсАТ встановили і при згодовуванні бугайцям нітрату натрію у дозі  $0,5 \text{ г NO}_3^-/\text{кг}$  маси тіла. На першу годину дослідження активність ферменту зросла, відносно контрольної групи тварин, на 9,7 %, а на третю годину — на 15 %.

На шосту годину дослідження, активність ферменту зросла на 22 %, а на дев'яту годину — на 14 %, відносно величин контрольної групи.

З наведених у таблиці 2 даних видно, що активність аланін-амінотрансферази, до згодовування нітрату натрію, у крові бугайців була у межах  $0,41 \pm 0,01 - 0,43 \pm 0,02$  ммоль год/л.

Після згодовування згаданого вище токсиканту, активність ферменту у тварин усіх дослідних груп зростала і найвищою була на шосту годину. У бугайців групи Д<sub>1</sub> вона становила  $0,51 \pm 0,07$  ммоль год/л, у групі Д<sub>2</sub> —  $0,53 \pm 0,06$  ммоль год/л, у групі Д<sub>3</sub> —  $0,65 \pm 0,02$  ммоль год/л. Порівняно із контролем активність аланін-амінотрансферази у тварин групи Д<sub>1</sub> була вищою на 19 %, групи Д<sub>2</sub> — на 23 %, групи Д<sub>3</sub> — на 50 %.

Зростання активності внутрішньоклітинних ферментів — аланін- і аспартат-амінотрансферази у крові дослідних бугайців, можливо, зумовлене тим, що нітрити пошкоджують біологічні мембрани клітин, внаслідок чого із гепатоцитів та серцевого м'яза у кров надходять амінотрансферази. Що глибші структурні пошкодження біологічних мембран, то вища активність амінотрансфераз у сироватці крові.

Таблиця 2

**Активність аланін-амінотрансферази у сироватці крові бугайців при гострому нітратно-нітритному токсикозі; ( $M \pm m$ , n=5)**

Час дослідження крові (години)	Аланін-амінотрансфераза (ммоль год/л)			
	Групи тварин			
	Контрольн а	Дослідна 1 (0,3 г NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /кг)	Дослідна 2 (0,4 г NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /кг)	Дослідна 3 (0,5 г NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /кг)
Вихідні величини	0,43±0,0 2	0,44±0,01	0,41±0,01	0,42±0,01
Перша година	0,41±0,0 1	0,45±0,05	0,49±0,01* *	0,54±0,02** *
Третя година	0,44±0,0 1	0,49±0,02	0,50±0,01* *	0,58±0,03** *
Шоста година	0,43±0,0 2	0,51±0,07	0,53±0,06* *	0,65±0,02** *
Дев'ята година	0,42±0,0 2	0,46±0,02	0,45±0,01	0,49±0,01**

Отже, за величинами активності амінотрансфераз у сироватці крові, можна встановити ступінь ураження печінки. Виходячи із результатів, проведених нами досліджень, встановлено, що при дії нітратів у токсичних дозах, у сироватці крові активність аланін-амінотрансферази підвищується в більшій мірі, ніж активність аспартат-амінотрансферази. Це зумовлено тим, що аланін-амінотрансфераза навіть при незначних деструктивних ураженнях мембран гепатоцитів, легко виділяється з них і надходить у кров. Натомість, фермент аспартат-амінотрансфераза міститься у мітохондріях гепатоцитів, а тому проникнення цього ферменту у кров ускладнюється тим, що, крім поверхневої оболонки клітини, фермент повинен проникнути ще й через мітохондріальну мембрану, що буває при високих дозах нітратів

## ВИСНОВКИ

1. Згодовування бугайцям з кормом нітрату натрію у токсичних дозах сприяло вірогідному зростанню активності амінотрансфераз: аланін- і аспартат-амінотрансферази.

2. Найвищою активність амінотрансфераз була у сироватці крові бугайців, яким згодовували з кормом нітрат натрію у дозі 0,5 г NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/кг.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідивши активність амінотрансфераз у сироватці крові тварин при нітратному навантаженні, ми встановили, що нітрити негативно впливають на функцію печінки, тому в подальших буде дослідженнях буде вивчено стан антиоксидантної функції печінки та її ферментативної системи.

## АКТИВНОСТЬ АМИНОТРАНСФЕРАЗ СЫВОРОТКИ КРОВИ БУГАЙЦИВ ПРИ НИТРАТНО-НИТРИТНОМУ ТОКСИКОЗЕ

*Б. В. Гутый, Д. Ф. Гуфрий, О. И. Канюка, И. И. Харив, Р. И. Хомык, Р. О. Васив*

## АННОТАЦИЯ

В клинической практике важное прогностическое значение имеет определение активности аминотрансфераз в сыворотке крови. Они стоят на грани обмена белков, жиров и углеводов и катализируют перенос аминокрупп к кетокислотам. Функциональное состояние печени исследовали, определяя в крови активность аспартат- и аланин-аминотрансфераз. После скармливания бычкам нитрата натрия активность аминотрансфераз постепенно повышалась, начиная с первого часа опыта. Наивысшую активность ферментов в сыворотке крови установлено на шестом часу опыта. Чем больше доза нитратов, тем высшая активность аминотрансфераз в крови. При нитратной нагрузке активность аланин-аминотрансферазы повышается в большей мере, чем активность аспартат-аминотрансферазы.

## BULL-CALVES BLOOD SERUM AMINOTRANSFERASES ACTIVITY

## AT NITRATE-NITRINE TOXICOSIS

*B. V. Gutyy, D. F. Gufriy, O. I. Kanyuka, I. I. Hariv, R. I. Homyk, P. O. Vasiv*

### SUMMARY

In clinical practice determination of aminotransferases activity in the blood serum has an important value. They stand on verge of albumens exchange, grew fat and carbonhydrates metabolism and catalyse transference of aminogroups to the keto-acids. The functional state of liver was probed by determining in blood activity of aspartat- and alanine-aminotransferases. As it is seen from the results of researches, activity of aminotransferases after feeding bull-calves nitrate of sodium, increased gradually, beginning from the first hour of the research. The greatest activity of enzymes in the serum of blood, it is set at six hour of the researches. Than greater dose of nitrates, the higher is the activity of aminotransferases in blood. Taking into consideration the researches results it is possible to establish, that at the nitrate loading activity of alanine-aminotransferases increases more, than activity aspartate-aminotransferases.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *Винярьська А. В.* Вплив нітратів на біохімічні показники крові на організм телят у неонатальний період розвитку за нітратного навантаження / А. В. Винярьська // Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. — Суми, 2004. — Вип. 11. — С. 150–153.
2. *Вовк Д. М.* Патогенетическая регуляция обменных процессов в организме жвачных при нагрузке рационов нитратами : Респ. конф. 17–20 сент. «Пробл. нитратов в животноводстве и ветеринарии» / Вовк Д. М., Панько Н. Ф., Духницький В. Б. — К., 1990. — С. 45–47.
3. *Гутий Б. В.* До методики вивчення впливу нітратів на стан антиоксидантної системи бичків / Гутий Б. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. — Львів, 2004. — Т.6(№2) Ч. 2. — С. 48–52
4. *Гуфрій Д. Ф.* Содержания нитратов и нитритов в химусе двенадцатиперстной кишки после введения бычкам нитрата натрия в разных дозах : тезисы докладов Респ. конференции «Проблема нитратов в животноводстве и ветеринарии» / Гуфрій Д. Ф. — К., 1990. — 28 с.
5. *Мазуркевич А. И.* Вплив тривалого надходження нітратів в організм бугайців на показники резистентності : тез. доп. наук. конф. НАУ / Мазуркевич А. И., Розстальний А. В. — К., 2001. — С. 80–81.

**Рецензент:** доктор ветеринарних наук, професор кафедри хірургії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького Завірюха В. І.