

ВПЛИВ РАЦІОНУ ІЗ КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

***О.М. Якубчак, доктор ветеринарних наук, професор
Л.А. Кондрасій, студентка***

Визначено зміни біохімічних показників сироватки крові лабораторних щурів за згодовування їм картопляних чіпсів в умовах хронічного дослідження. На підставі показників біохімічного аналізу крові і клінічного огляду встановлено токсичну дію та прогресування патологічного впливу на організм щурів тривалого згодовування чіпсів.

Картопляні чіпси, лабораторні щури, біохімічні показники сироватки крові.

Один із останніх звітів Європейської інформаційної ради з харчових продуктів EUFIC (European food information council), що підсумовує результати досліджень у галузі безпеки харчових продуктів протягом останніх років, присвячений проблемі вмісту у багатьох термічно оброблених (понад 120 °С) продуктах акриламід, що у сотні і навіть тисячі разів перевищує його норму, дозволена для питної води та методам його мінімізації [5].

Акриламід – токсичний мономер, вражає нервову систему, печінку і нирки; легко проникає через неушкоджену шкіру та подразнює слизові оболонки очей. Факт, встановлений вченими Стокгольмського університету (2002 р.), наявності акриламід у традиційних харчових продуктах спонукав у світі у галузі біобезпеки цілу систему наукових досліджень. Крім того, публікується спеціальний інформаційний вісник – «TheCIAAAcrylamide «Toolbox» (2006 р.), введені певні пропозиції до Законів – Proposition 65 (Закон штату Каліфорнія) та заплановано здійснення заходів Європейським управлінням з безпеки продуктів харчування (03.2013 р.) [1,5,8].

Припустимою нормою вмісту акриламід у харчових продуктах є доза не більше 0,2 мг/кг. Добова доза його споживання для людини не повинна перевищувати 1 мкг/кг. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, вміст акриламід найвищий у картопляних чіпсах і сягає до 1,343 мг/кг [1]. Крім того, чіпси вважаються продуктом з високим вмістом гідрогенізованих і насичених жирів.

Сьогодні також потребує використання, переважно у продуктах тривалого терміну зберігання, зокрема у чіпсах та деякої снєкової продукції, синтетичних та ідентичних натуральним харчових добавок. В Україні використання добавок регулюється Законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [7]. Однак чинні норми є

умовними, оскільки вони не враховують і не визначають, яку кількість продукту можна спожити, щоб не отримати шкоди для здоров'я. Невідомим залишається і холістичний вплив декількох добавок на організм, як це трапляється під час споживання різних продуктів, насичених консервантами, антиоксидантами і барвниками одночасно [1, 6].

Мета дослідження – дослідити комплекс біохімічних показників сироватки крові лабораторних щурів за умов тривалого згодовування їм картопляних чіпсів.

Матеріали і методи дослідження Для досліду сформовано групи лабораторних щурів за методом аналогів. Дослідній групі згодовували раціон, який складався виключно з картопляних чіпсів, контрольній – спеціальний корм для білих щурів. До води гризуни мали вільний доступ.

Біохімічний склад крові щурів визначали після першого та третього місяця досліду з подальшим аналізом отриманих даних і зіставленням їх із показниками клінічних ознак. Маніпуляції з тваринами проводили відповідно до правил "Європейської конвенції із захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей" (Strasbourg, 18.11.1986) [9].

Біохімічні показники крові щурів (холестерин, загальний білок, альбумін, аланін амінотрансферазу, аспартатамінотрансфразу, глюкозу, сечовину, лужну фосфатазу, креатинін) визначали колориметричним методом.

Результати дослідження. Під час проведення клінічного огляду вже на 10 добу досліду у щурів дослідної групи виявили набряки слизових оболонок очей, розчіси у ділянці морди та розрідження шерсті. Загальна поведінка щурів характеризувалися періодичним збудженням та агресивністю. Іноді спостерігали ознаки полідепсії. У представників контрольної групи жодних із зазначених ознак виявлено не було. Попри виявлені відхилення клінічних змін у перші 30 днів досліду також спостерігали перевагу щодо збільшення живої маси тіла особин дослідної групи.

Через місяць досліду провели відбір проб крові від щурів контрольної та дослідної груп. Отримані результати наведено у табл. 1.

1. Біохімічні показники крові щурів через 30 днів проведення досліду

Показники	Одиниці вимірювання	Результати вимірювань	
		контрольна група	дослідна група
Загальний білок	г/л	71,1±1,8	60,6±2,5
Альбумін	г/л	44,1 ±0,4	32,4±1,2
АлАТ	Од/л	73,5±1,5	116,1±2,0
АСАТ	Од/л	117,1±2,0	464,4 ±2,0
Лужна фосфатаза	Од/л	109,3±0,5	881,8±2,0
Холестерин	ммоль/л	2,1±0,01	2,9±0,05
Глюкоза	ммоль/л	8,9±0,4	18,2±0,2
Сечовина	ммоль/л	5,4±0,5	6,7±0,2
Креатинін	ммоль/л	45,8±0,5	66,2±0,5

$P < 0,05$, порівняно з контрольною групою

Отримані результати свідчать, що за умов згодкування щурам картопляних чіпсів (дослідна група) у сироватці крові виявили підвищення вмісту холестерину на 38 %, що свідчить про порушення у печінці процесів утворення жовчних кислот та жовчовиділення. Відомо, що майже 80 % холестерину синтезується з ацетилкоензиму А у печінці, а виведення можливе із жовчю. Типовою ознакою ураження печінки є також зниження вмісту альбумінів, синтез яких перебігає у печінці, та загального білка (переважно відбувається за зниження альбумінів – фракції, яка легко проникає через судини та клубочки нирок). Зменшення вмісту альбумінів спричиняє зниження онкотичного тиску крові (порушення водного обміну), а отже, перехід рідини з крові у тканини [2, 4].

Дані біохімічних показників сироватки крові дослідної групи щурів свідчать про підвищення активності щодо специфічних для печінки ферментів: аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ) та лужної фосфатази в 1,5, 4 та 8 разів порівняно з контролем відповідно. Підвищена активність зазначених ензимів може бути спричинена деструкцією гепатоцитів.

Підвищення вмісту глюкози у сироватці крові щурів дослідної групи у 2 рази свідчить про зниження толерантності тканин до цього моносахариду. Це також може бути пов'язано з порушенням функціонування мембранних транспортних систем клітин та ферментних процесів утилізації глюкози [4].

Концентрація сечовини як кінцевого продукту обміну білків та основної складової частини залишкового Азоту у ссавців, залежить від інтенсивності її синтезу та виведення [2]. Тому визначення сечовини є важливим діагностичним тестом як для печінки, де вона синтезується, так і для нирок, через які вона виводиться. Дані, наведені в табл.1, свідчать про те, що станом на 30 добу згодкування чіпсів посилюється сечовиносинтетична функція печінки. Це підтверджується підвищенням вмісту сечовини у сироватці крові щурів дослідної групи на 24 %, порівняно з таким у контрольній групі. Одночасно цей показник слугує доказом можливого зниження активності видільної функції нирок за цих умов [1, 2]. Щодо активності видільної функції нирок, то важливими є дані підвищеного вмісту креатиніну у сироватці крові щурів дослідної групи на 44,5 % порівняно з контрольною. Як відомо, креатинін повністю фільтрується клубочковим апаратом нефрону і не реабсорбується у канальцях. Тому високий показник креатиніну дає підстави вважати про належну фільтраційну функцію лише незначної кількості клубочків нирок.

Упродовж другого й третього місяця досліду зміни клінічного статусу у дослідній групі щурів наростали. На кінець 3 місяця досліду жива маса щурів знизилася до позначки, що відповідає віку місячних щурів. При цьому клінічно спостерігалось схуднення всіх щурів у дослідній групі, тварини мали пригнічений загальний стан. Крім того, у дослідній групі спостерігали погіршення відновлення шерстного покриву, він був

скуйовджений та забруднений. Контрольна група мала природний вигляд, жива маса протягом дослідів підвищувалася поступово і відповідала нормам щодо приростів цих лабораторних тварин.

По закінченні трьох місяців згодовування щурам чіпсів відібрали проби крові та провели біохімічні дослідження, результати яких наведено в табл. 2.

2. Біохімічні показники крові щурів через 90 діб дослідів

Показники	Одиниці вимірювання	Результати вимірювань	
		контрольна група	дослідна група
Загальний білок	Г/л	72,9±1,8	67,6±2,5
Альбумін	Г/л	43,3±0,2	33,2±0,2
АЛТ	Од/л	76,8±1,5	105,2 ±2,0
АСТ	Од/л	131,5 ±2,0	256,3 ±2,0
Лужна фосфатаза	Од/л	107,2 ±1,5	510,4 ±1,2
Холестерин	ммоль/л	2,2±0,05	3,2 ±0,05
Глюкоза	ммоль/л	9,5 ±0,4	4,8±0,2
Сечовина	ммоль/л	5,3±0,5	4,6±1,0
Креатинін	ммоль/л	42,9 ±2,5	70,1±2,5

$P < 0,05$ порівняно з контрольною групою

Отримані результати біохімічного дослідження сироватки крові, свідчать, що у щурів дослідної групи у разі тривалого згодовування чіпсів виявлено суттєві зміни показників порівняно з контролем. Зокрема вміст холестерину у сироватці крові щурів дослідної групи підвищився на 45 %, а порівняно з показником першого місяця дослідів – на 7 %. Це пояснюється розладами у регуляторній здатності печінки через її токсичне ураження. Згідно з даними показників біохімічного аналізу одночасно виникає гіпопротеїнемія з тенденцією до зниження вмісту альбуміну та сечовини. Це може свідчити про зниження інтенсивності білоксинтетичних процесів у гепатоцитах, що характерно для цитолітичного синдрому за ураження печінки [2, 4]. Оскільки АсАТ та АлАТ містяться у цитоплазмі печінкових клітин (ЛсАТ - також у мітохондріях), то зниження показників їх активності станом на 90-ту добу, порівняно з 30, свідчать про тенденцію до розвитку компенсаторних процесів у печінці. Однак рівень АсАТ ще залишався підвищеним на 95 %. Одночасно активність лужної фосфатази була підвищеною на 376 %, тобто, майже у 5 разів. Така динаміка змін наведених ферментів може свідчити про процеси деструкції гепатоцитів та внутрішньопечінкового холеостазу внаслідок порушення архітекtonіки печінки [2].

Зниження показника вмісту глюкози у сироватці крові щурів дослідної групи на 49 % може слугувати ознаками надмірного ураження паренхіми печінки. При цьому зниження рівня окиснювальних процесів у гепатоцитах призводить до зниження активності глікогенолізу, та як наслідок, до порушення участі печінки у регуляції рівня глюкози у крові.

Підвищення рівня креатиніну у сироватці крові дослідних тварин свідчить про порушення функціонування ниркового фільтра, що збігається

з літературними даними [2, 4]. Варто зазначити, що підвищення показника креатиніну на 90-ту добу, порівняно з 30, є ознакою продовження зменшення кількості клубочків нирок, що належно функціонують.

Висновки

1. Отримані результати змін біохімічних показників сироватки крові щурів, яким згодовували картопляні чіпси, свідчать про ураження органів перетворення продуктів метаболізму – печінки та нирок.

2. Зміни показників вмісту у сироватці крові щурів дослідної групи загального білка, альбуміну, сечовини та холестерину свідчать про порушення білкового, водного та жирового обмінів.

3. Наростання ступеня прояву змін клінічних ознак та стійкий патологічний прояв біохімічних показників за період досліду свідчать про прогресування токсичного впливу на організм лабораторних щурів тривалого згодовування чіпсів.

Список літератури

1. АКРИЛАМИД [Електронний ресурс] / [XuMuK.ru](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/90.html) - Химическая энциклопедия <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/90.html>

2. Левченко В.І. Ветеринарна клінічна біохімія / За ред. В. І. Левченка. - Біла Церква, 2002. – С. 400.

3. Постанова Кабінета Міністрів України від 4 січня 1999 р. N 12 Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах».

4. Приходько О.О. Вплив солей важких металів на біохімічні показники крові турів різних вікових груп // О.О. Приходько // Вісник Сумського державного університету. Серія медицина – 2010. – № 2. – С. 42-47.

5. Рибалка О. Плата за смак та аромат [Електронний ресурс]/ О.Рибалка // Агробізнес Сьогодні № 9(232) травень 2012 <http://www.agro-business.com.ua>

6. Смоляр В.І. Токсичні ефекти харчових добавок / В.І. Смоляр// Проблеми харчування. – 2005. – №1.– С. 5–15.

7. Щегленко В. Харчові добавки: не обійтися, але стерегтися [Електронний ресурс] / В. Щегленко // Чорноморські новини № 065-066 (21329-21330) 23.08.2012 р. <http://chornomorka.com/archive/a-l 184.html>

8. Euronews 25 03. 2013 [Електронний ресурс] <http://ru.euronews.com>

9. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes [Електронний ресурс] <http://conventions.coe.int/treaty/en/Treaties/Html/I 23.htm>