

УДК: 537.962:635.8

ВПЛИВ ТИПУ ХАРЧУВАННЯ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЩУРІВ

Т.В. Коломійчук,

Т.В. Бузика, Л.М. Карпов

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Активне застосування великої кількості добавок у їжу швидкого приготування потребує подальшого дослідження впливу цих речовин на системи організму. За умов тривалого застосування продуктів, що містять глутамат натрію, широко відомі неврологічні прояви, які обумовлені його нейроактивними властивостями. Метою наших досліджень стало вивчення впливу їжі швидкого приготування на фізіолого-біохімічні показники організму щурів. Наші дослідження показали, що чим вище концентрація добавок продуктів швидкого приготування, тим в більшому ступені відбувається їх негативний вплив на нервову, серцево-судинну та травну систему.

Ключові слова: харчові добавки, рухова активність, кисла фосфатаза, щурі

У наш час, їжа швидкого приготування набуває все більшого попиту. Як відомо, її виробники додають у свої продукти велику кількість харчових добавок (ароматизаторів, стабілізаторів, посилювачів смаку). Однією з найбільш поширених харчових добавок є глутамат натрію, який широко використовується для посилення смаку основної природної сировини при виготовленні страв з м'яса, риби, овочів, приправ та ін. Глутамат натрію стимулює чутливість закінчень смакових нервів, посилює смак, викликаючи відчуття задоволення [1, 2].

В організмі глутамат натрію перетворюється на глутамінову кислоту, або глутамат. Останній в тканинах головного мозку послідовно перетворюється на ГАМК (гальмівний медіатор нейронів головного мозку), в подальшому в бурштинову кислоту, що є одним із найбільш ефективних енергетичних субстратів. При ускладненому статусі, глутамат через глутаматзалежні рецептори нейрона запускає глутамат-кальцієвий каскад реакцій, що приводить до збільшення збудження, виснаження клітин і, в наслідок цього, змінам центральної нервової системи [3].

За даними літератури відомо, що за умов довготривалого застосування продуктів, що містили глутамат натрію, який має нейроактивні властивості, розвивались неврологічні прояви у вигляді оніміння, нудоти, головного болю та ін. [4].

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчення впливу продуктів швидкого приготування на фізіолого-біохімічні показники організму щурів.

Матеріал і методи дослідження

Дослідження було проведено на статевозрілих самцях білих нелінійних щурів, масою 185 – 210 г. Щурі були розподілені на три групи по п'ять тварин у кожній. Перша група – контрольна (стандартний раціон віварію). Друга група – тварини, що отримували тільки вермішель швидкого приготування „Мівіна”. Третя група – тварини отримували тільки Чіпси „Люкс”. При цьому враховано їх склад: "Мівіна" містила: борошно пшеничне 91 %, стеарин пальмовий, підсилювачи смаку та аромату (глутамат, гуанілат та інозінат натрію), стабілізатор поліфосфат натрію, олія рослинна пальмова, антиоксиданти E320, E321, а склад чіпсів "Люкс" - картопля, олія рослинна (олеїн пальмовий), ароматизатор "сир", підсилювач смаку та аромату глутамат натрію, олії (кокосова та рапсова), натуральний барвник(екстракт паприки). .

Впродовж чотирьох тижнів експерименту, раз у тиждень проводили моніторинг маси тварин і їх рухової активності з використанням тесту „Відкрите поле”. Були досліджені такі показники активності: кількість перетинань ліній (горизонтальна рухова активність); кількість стійок (вертикальна рухова активність); кількість норок (дослідницька активність) [5]. Для вивчення стану серцево-судинної системи у щурів визначали частоту серцевих скорочень за допомогою електрокардіографу „Малиш”. Про стан травної системи щурів свідчили результати як морфологічного аналізу, так і лабільності лізосомальних мембран слизової оболонки тонкого кишечника щурів дослідних груп. Про ступінь пошкодження мембрани лізосом тканини тонкого кишечника судили по інтенсивності зниження активності кислій фосфатази в лізосомах, яка виходить до цитозольної фракції, знижуючи таким чином активність ферменту в лізосомальній фракції [7].

Отримані данні обчислювали за допомогою програми STATISTIKA 5.5 з використанням t – критерію Ст'юдента.

Результати та їх обговорення

Для гармонійного розвитку організму необхідним є збалансований раціон харчування, де враховано не тільки калорійність їжі, але вміст і співвідношення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мікроелементів. Тому зміна балансу динних речовин може привести до порушень стану та розвитку організму [6].

У наших дослідженнях в усіх групах щурів на всіх строках спостереження було відмічено постійний приріст маси тіла тварин. Тижневий приріст маси тварин контрольної групи протягом експерименту становив 20 - 30 г, в той же час у тварин, що отримували „Мівіну” – 2 - 5 г, Чіпси – 1 - 2 грами. У щурів 1-ої групи на 30-ту добу експеримента приріст маси контрольної групи тварин становив 52,5 % по відношенню до вихідного значення цього показника (табл. 1). У тварин 2-ої групи, що

отримували „Мівіну”, приріст становив 6,2 %, а у щурів 3-ої групи, що отримували Чіпси – лише 2,2 %.

Відмічено достовірне зниження маси щурів 2-ої групи на 27 % і 3-ої групи на 50 % по відношенню до показників маси контрольної групи тварин.

Така нетипова динаміка зміни маси обумовлена тим, що у щурів під час харчування їжею швидкого приготування відбулося порушення обміну речовин. Відмічена спочатку часткова, а пізніше і повна відмова тварин від уживання „Мівіни” та Чіпсів, що обумовлено наявністю добавок, ароматизаторів, стабілізаторів, посилювачів смаку які використовуються при їх виробництві.

Згідно з отриманих результатів, рухова активність тварин залежала від раціону харчування. Вихідні показники рухової активності тварин трьох груп по інтенсивності практично не відрізнялись між собою.

Таблиця 1

Динаміка маси (г) експериментальних тварин

Строки спостереження	Статистичні показники	Групи		
		1	2	3
Вихідний показник	$M \pm m$	200 ± 7,41	210 ± 5,23	180 ± 3,23
	%	100	100	100
	p	-	-	-
1 тиждень	$M \pm m$	230 ± 8,32	215 ± 8,43	181 ± 7,46
	%	115	102,4	100,6
	p	< 0,05	> 0,05	> 0,05
2 тиждень	$M \pm m$	260 ± 6,41	218 ± 7,47	182 ± 8,37
	%	130	103,8	101,1
	p	< 0,05	> 0,05	> 0,05
3 тиждень	$M \pm m$	290 ± 6,46	220 ± 5,20	182 ± 7,45
	%	145	104,7	101,1
	p	< 0,05	> 0,05	> 0,05
4 тиждень	$M \pm m$	305 ± 6,32	223 ± 5,34	184 ± 5,36
	%	152,5	106,2	102,2
	p	< 0,05	> 0,05	> 0,05

Примітка. p - рівень вірогідності різниці даних по відношенню вихідних показників.

Однак, уже через тиждень після зміну раціону у тварин третьої групи, що одержували Чіпси, відмічено вірогідне підвищення горизонтальної та вертикальної рухової активності (рис. 1, 2).

Через тиждень після зміни раціону у щурів 3 групи відмічено вірогідне підвищення горизонтальної рухової активності на 60 % по відношенню до вихідного показника та в 2–3 рази в порівнянні з активністю щурів 1 і 2 груп. Незважаючи на подальше зниження рухової активності тварин 3 групи, вона залишалась достовірно високою протягом всього експерименту, про що свідчила підвищена збудливість щурів.

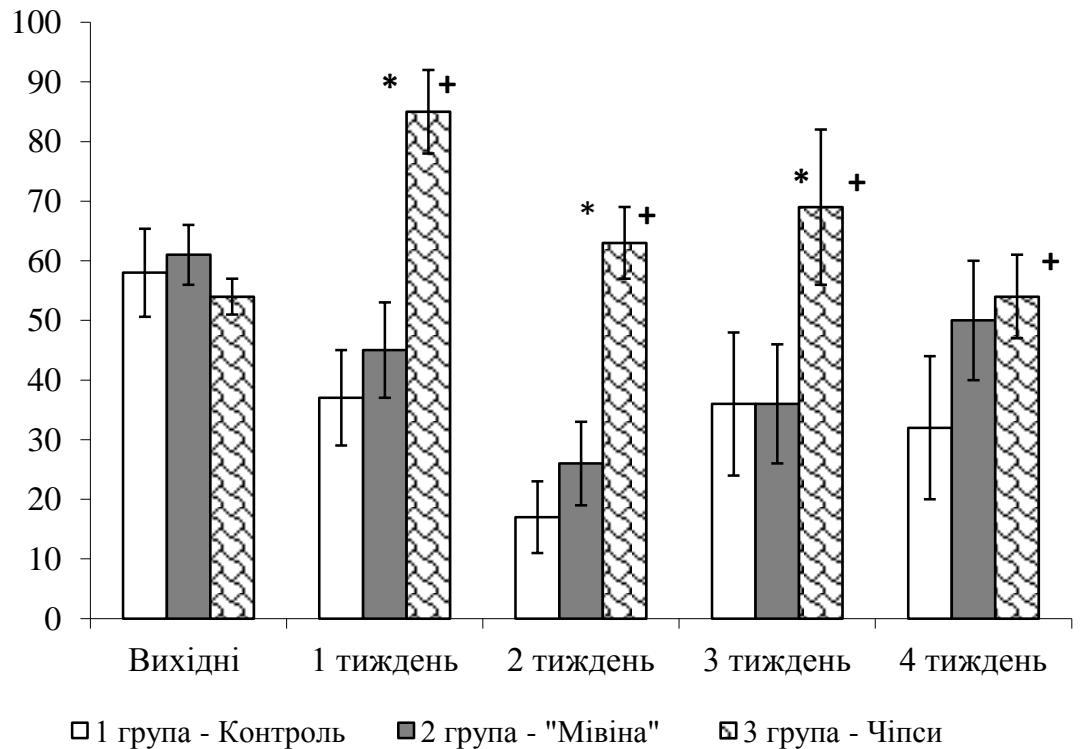


Рис. 1. Динаміка горизонтальної рухової активності щурів (по осі ординат - кількість перетинань ліній квадратів)

Примітка: * - достовірна різниця по відношенню до значення вихідного показника

+ - достовірна різниця по відношенню до значення показника контрольної групи

По мірі зменшення вживання тваринами Чіпсів, їх активність знижувалась, приближаючись до активності тварин 1 і 2 груп і значною мірою від них не відрізнялась. Така динаміка обумовлена зміною кількості поживних речовин і початком надходження в організм експериментальних тварин різних харчових добавок.

На першому тижні годування у щурів 3 групи було відмічено збільшення у 2 рази кількості стійок в порівнянні з контрольними тваринами та у 1,5 рази по відношенню до вихідного показника (рис. 2). Інтенсивність вертикальної активності збільшилась і на 3-му тижні і була у 3,5 разів вищою по відношенню до вихідного показника і показників тварин 2 групи, що отримували "Мівіну". Наприкінці експерименту активність щурів 3 групи була достовірно вище за показники інших груп тварин.

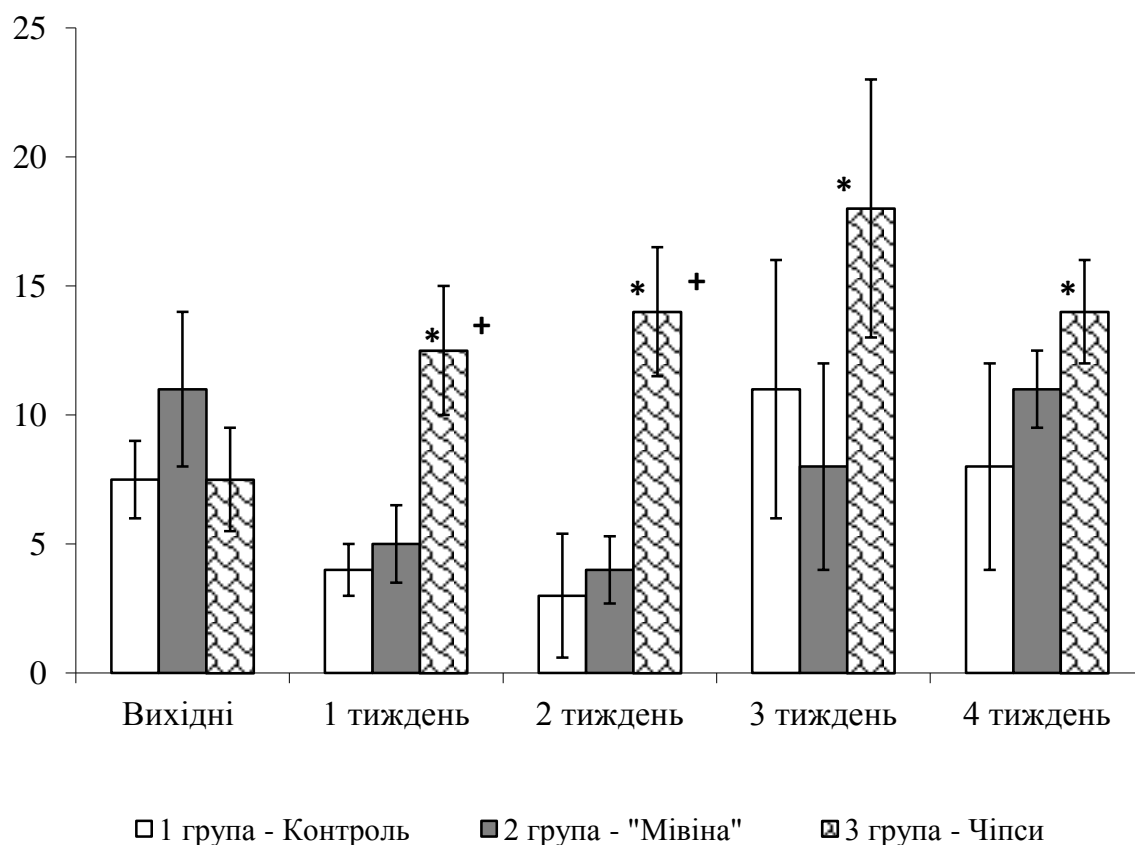


Рис. 2. Динаміка вертикальної рухової активності щурів (по осі ординат - кількість стійок)

Примітка: * - достовірна різниця по відношенню до значення вихідного показника

+ - достовірна різниця по відношенню до значення показника контрольної групи

Дослідницька активність щурів 3 групи була достовірно високою (перевищувала вихідний показник в 2 рази), але тільки на першому тижні досліджень. Через місяць спостережень дослідницька активність тварин трьох груп вірогідно не відрізнялась між собою і була відповідною вихідного рівня. Характеристикою емоційності тварин є визначення кількості актів грумінга. Так, у щурів контрольної групи їх кількість практично не змінювалась, а тривалість становила 15 – 30 секунд, тобто наявність повного грумінгу (вмивання всього тіла поетапно). У щурів, що отримували Чіпси, кількість актів грумінга достовірно збільшувалась, а їх тривалість зменшилась до 3 – 5 секунд. Такі зміни характеру грумінга обумовлені емоційністю і тривожністю тварин.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) в нормі у щурів віком 5 місяців становила 385 – 395 ударів за хвилину, що зареєстровано у щурів контрольної 1 групи (рис. 3).

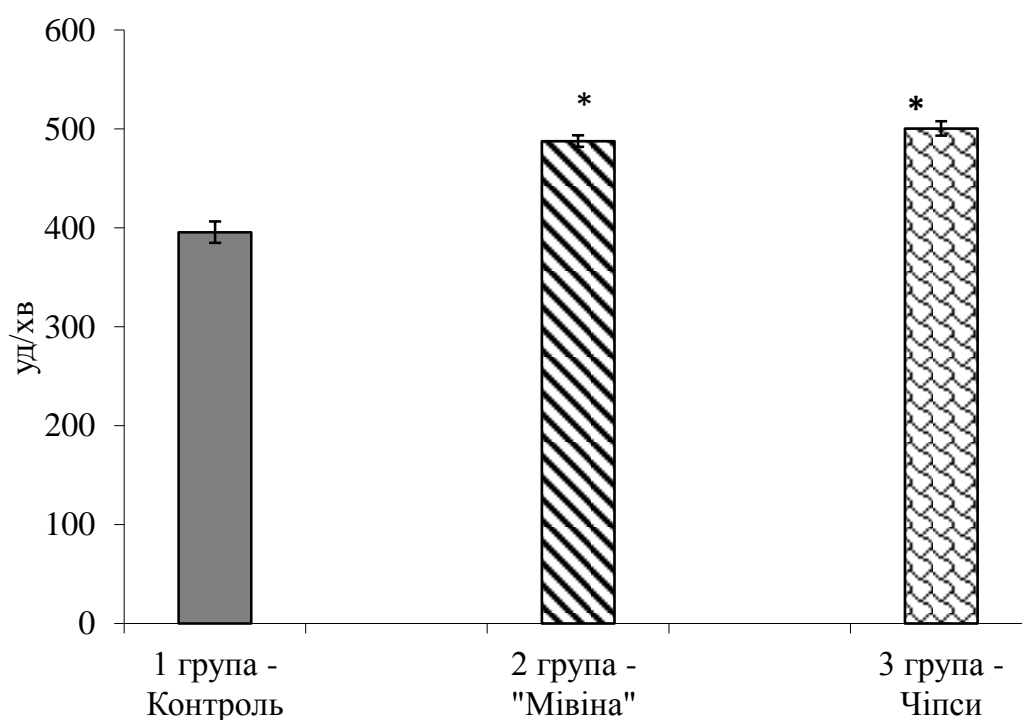
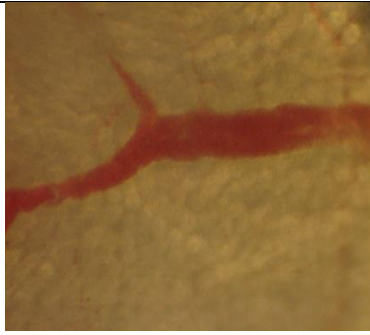


Рис. 3. Показники частоти серцевих скорочень у тварин на 30-ту добу експерименту

Примітка: * - достовірна різниця по відношенню до значення вихідного показника

Дослідження цього показника після 30-ти-добового годування виявило збільшення на 23 % ($p < 0,05$) у тварин 2-ої групи, що отримували "Мівіну" та на 26,5 % у тварин 3 групи, що отримували чіпси "Люкс", по відношенню до показника контрольної групи. Це підвищення обумовлене впливом глутамата і інших речовин, що містяться у їжі швидкого приготування, на активність нервової системи і відповідно на роботу серця.

При аналізі результатів морфологічного стану тонкого кишечника щурів, нами було відмічено наявність геморагій у тварин, які отримували нестандартний раціон. У щурів, які отримували стандартний раціон віварію, чітко реєстрували цілісність епітеліальної тканини кишечника (рис. 4 А).



Б



Б

Рис. 4. Морфологічний стан тонкого кишечника щурів, які отримували стандартний раціон віварію (А), отримували "Мівіну"(В), отримували Чіпси (С). Фотографії, збільшення мікроскопу 15 x 40.

У щурів, що отримували "Мівіну", відмічено розширення кровоносних судин (рис. 4 В). У тварин 3 групи, що отримували Чіпси, відмічено порушення циркуляції крові, що виражено скупченням еритроцитів, утворенням геморагій і появою ділянок пошкодження судин (рис. 4 С).

Для визначення ступеню пошкодження лізосом тканини тонкого кишечника щурів, що отримували різний раціон, була досліджена активність лізосомальної кислотої фосфатази в тканині кишечника (табл. 2).

Таблиця 2

Показники активності кислотої фосфатази (нкат/г тканини) у тканині кишечника щурів

Показники	Групи тварин		
	1 група - Контроль	2 група - "Мівіна"	3 група - Чіпси
М ± m	15,59 ± 0,46	14,13 ± 0,18*	13,79 ± 0,42*
%	100	90,6	88,4
p	-	p < 0,05	p < 0,05

Примітка: * - p < 0,005 достовірно по відношенню до показників контрольної групи

У щурів контрольної групи активність кислотої фосфатази становила 15,59 ± 0,46 (нкат/г тканини). У 2 та 3-ої групи щурів, які отримували "Мівіну" та Чіпси активність кислотої фосфатази була нижче показника контрольної групи на 13 і 12 % відповідно (p < 0,05).

Наявність порушень обумовлена зміною раціону їжі тварин і в більшій мірі тими добавками, що використовуються для поліпшення її смаку і тривалості зберігання.

Висновки

1. Тільки у контрольних тварин відмічено достовірний приріст маси тіла.

2. Використання Чіпсів і "Мівіни" протягом експерименту призвело до порушення функціонального стану кишечника: наявність геморагій, порушення стінок кровоносних судин та лабільності лізосомальних мембран, що обумовило достовірне зниження активності кислотої фосфатази в лізосомах тканини.

3. У тварин, що отримували "Мівіну" і Чіпси, наприкінці експерименту відмічено достовірне збільшення частоти серцевих скорочень по відношенню до показників щурів контрольної групи.

4. У тварин, що отримували Чіпси, відмічено достовірне збільшення рухової активності і тривожності на першому тижні дослідження по відношенню до вихідних даних і показників інших груп.

Література

1. Isupov V. P. Food additives and spices. History composition and application/ V. P. Isupov — SPb.: GIORD Publ, 2000. — 176 p. (In Russian)
2. Nechaev A. P. Food supplements/ A. P. Nechaev, A. A. Kochetkova, A. N. Zayceva — M.: Kolos Publ, 2001. — 256 p. (In Russian)
3. Suharev B. S. Glutamate decarboxylase: structure and catalytic properties / B. S. Suharev, E. L. Dariy, R. R. Hristoforova // Uspehi biologicheskoy himii. — 2001. — V. 41. — P. 131 — 162.
4. Vorobyev V. V. Harmful effects of food additives on seafood safety and health / V. V. Vorobyev // Rybnoe hozyaystvo. — 2008. — № 5. — P. 8 — 11.
5. Sufianova G. Z. Cyclopentyladenosine influence on orienting-exploratory behavior and emotional brain injury of rats / G. Z. Sufianova, A. A. Sufianov, A. G. Shapkin, L. A. Usov // Eksperim. i klin. farmakologiya. — 2009. — № 72 (2). — P. 20 — 23.
6. Goryachkovskiy A. M. Clinical biochemistry in the laboratory diagnosis/ A. M. Goryachkovskiy — Odessa: Ekologiya Publ., 2005. — P. 288 — 290. (In Russian)
7. Rubina E.A. Physiology supply / E.A. Rubina — M.: Akademiya Publ., 2014. — 208 p. (In Russian)

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПИТАНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КРЫС

Коломийчук Т. В., Бузыка Т. В., Карпов Л. М.

Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова

Активное использование большого количества добавок в пищу быстрого приготовления требует дальнейшего исследования действие этих веществ на системы организма. При длительном употреблении продуктов, содержащих глутамат натрия, широко известны неврологические проявления, что обусловлено его нейроактивными свойствами. Целью наших исследований явилось изучение влияния пищи быстрого приготовления на физиолого-биохимические показатели организма крыс. Наши исследования показали, что чем выше концентрация добавок в продуктах быстрого приготовления, тем в большей степени происходит его негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы.

Ключевые слова: пищевые добавки, двигательная активность, кислая фосфатаза, крысы

INFLUENCE OF THE TYPE OF POWER ON THE FUNCTIONAL STATE OF RATS

T.V. Kolomiichuk, T.V. Buzyka, L.M. Karpov

Odesa National University named after I. I. Mechnikov

Active use of a large number of additives in fast food requires further study the effect of these substances on the system. With prolonged use of products containing monosodium glutamate, commonly known neurological manifestations, due to its neuroactive properties. The aim of our study was to investigate the influence of fast food on the physiological and biochemical

parameters of rats. Our studies have shown that the higher concentration of additives in fast food, the more is its negative effect on the nervous, cardiovascular and digestive system.

Key words: dietary supplements, physical activity, acid phosphatase, rats