

М.І. Ващенко
Л.Р. Матешук-Вацеба

Львівський національний
медичний університет імені
Данила Галицького
Львів, Україна

Надійшла: 24.08.2024

Прийнята: 18.09.2024

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2024.3.26-33>

УДК 611.814.3

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ ЯДЕР ГІПОТАЛАМУСА ПРИ ТРИВАЛОМУ ВПЛИВІ ГЛУТАМАТУ НАТРІЮ ТА ЙОГО ВІДМІНИ

Vashcheniuk M.  , Mateshuk-Vatseba L.   Ultrastructural changes of hypothalamic nuclei under long-term influence of monosodium glutamate and its absence.

Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

ABSTRACT. Background. Monosodium glutamate (MSG) is a widely used food additive found in fast food, meat preservation, and marinating. While MSG is generally considered safe for consumption, increasing reports suggest it may have negative effects. A notable concern is the rapid weight gain associated with its appetite-stimulating effects. Hunger, satiety, and lipid metabolism are regulated by the hypothalamic nuclei. **Objective.** This study aims to analyze the ultrastructural changes in the components of the hypothalamic tuber cinereum following prolonged MSG exposure and its withdrawal in an experimental setting. **Methods.** The research material consists of ultrathin sections of the tuber cinereum from three groups of male Wistar rats weighing 218-260 g (control and two experimental groups). Material was collected after 6 weeks of MSG administration and 2 weeks after its withdrawal. Reproductive-age male rats were given MSG orally at a dose of 0.07 g/kg/day once daily via pipette. Electron microscopy was performed using a PEM-125K electron microscope to examine the ultrastructural features of the tuber cinereum under MSG exposure and withdrawal compared to control animals. **Results** revealed specific ultrastructural changes in the tuber cinereum. Prolonged MSG administration led to a predominance of pyramid-shaped and oval neurons with altered ultrastructure, including neuroplasmic edema, destruction of some membrane organelles, swelling and expansion of certain endoplasmic reticulum tubules, vacuolation of Golgi complex cisternae, increased numbers of vesicles and microvesicles, and reduced density of polysomes formed from ribosomes, along with partially reduced cristae in mitochondria and a cleared matrix. **Conclusion.** Prolonged MSG consumption causes significant ultrastructural changes in the hypothalamic tuber cinereum, and its withdrawal does not trigger sufficient compensatory processes to restore the submicroscopic organization of neural tissue.

Key words: nervous system, tuber cinereum, hypothalamus, monosodium glutamate, Wistar rat, ultrastructure.

Citation:

Vashcheniuk M, Mateshuk-Vatseba L. [Ultrastructural changes of hypothalamic nuclei under long-term influence of monosodium glutamate and its absence]. *Morphologia*. 2024;18(3):26-33. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2024.3.26-33>

 Vashcheniuk M. 0000-0002-6220-2586

 Mateshuk-Vatseba L. 0000-0002-3466-5276

 lvatseba@gmail.com

 vashcheniuk.mariia@gmail.com

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Вступ

Фаст-фуд став невід'ємною частиною сучасного харчування завдяки своїй зручності та доступності. Однак, висока популярність цього типу їжі викликала занепокоєння щодо її впливу на здоров'я людини, зокрема через вміст різноманітних харчових добавок, серед яких особливе місце займає глутамат натрію (E621) [1]. Глутамат натрію – це сіль глутамінової кислоти, амінокислоти, яка є частиною багатьох білків. Його застосування в якості підсилювача смаку в продуктах харчування почалося ще в середині XX століття

[2]. Незважаючи на широке використання, існують суперечки щодо безпеки його споживання у великих кількостях. Багато досліджень показали, що надмірне споживання глутамату натрію може бути пов'язане з розвитком неврологічних розладів, таких як мігрень, тривога і депресія [3]. В експериментальних моделях на тваринах спостерігається розвиток нейродегенеративних захворювань [4]. Глутамат натрію може впливати на обмін речовин, сприяючи збільшенню апетиту та змінам у вазі [5]. Враховуючи, що проблема ожиріння стає поширеною як у розвинених країнах,

так і країнах, що розвиваються [6], достатньо гострим постає питання вивчення безпечності харчових добавок. Дослідження показали, що глутамат натрію стимулює розвиток метаболічного синдрому, що в свою чергу збільшує ризик діабету II типу та серцево-судинних захворювань [7]. Також відмічено появу ерозивних уражень шлунково-кишкового тракту [8], негативного впливу на сечовидільну [9], лімфатичну [10] та репродуктивну системи [11]. Попередні дослідження показали можливість негативного впливу цієї добавки на здоров'я, проте детальні ультраструктурні зміни органів і тканин залишаються недостатньо вивченими. Саме електронна мікроскопія дозволяє отримати детальне зображення клітинних структур і виявити потенційні мікроморфологічні зміни, спричинені дією глутамату натрію.

Мета

Аналіз ультраструктурної організації ядер сірого горба гіпоталамуса білого щура при тривалому впливі глутамату натрію та його відміні в експерименті.

Матеріали та методи

Матеріалом дослідження слугували препарати сірого горба гіпоталамуса білих щурів самців лінії Вістар. Загальну кількість піддослідних тварин (26) було розділено на 2 групи: I – введення глутамату впродовж 6 тижнів (8), II – введення глутамату натрію впродовж 6 тижнів з наступною двотижневою відміною його застосування (8). Окремо проводився забір біологічного матеріалу 10 щурів контрольної групи. Щурам-самцям репродуктивного віку вводили глутамат натрію в дозі 0.07 г/кг/добу перорально через піпетку один раз на добу з подальшим вільним доступом до їжі впродовж доби. Виведення тварин з досліду проводили шляхом передозування ефірного наркозу (попередньо не годувавши одну добу). Після трепанації черепа, відпрепарований головний мозок (маленькі шматочки органу) фіксували у 2,5 % розчині глютаральдегіду, який приготовлений на основі фосфатного буферу із рН середовищем 7,2–7,4. Постфіксацію здійснювали у 1% розчині тетраокису осмію, опісля проводили його дегідратацію у пропіленоксиді та заливали в суміш епоксидних смол. Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікромомі LKB-3, контрастували ураніацетатом та цитратом свинцю відповідно до методу Рейнольдса і вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ–125 К [12]. Для визначення топографії досліджуваних структур використовували стереотаксичний атлас мозку щура [13].

Усі дослідження проведено з дотриманням основних положень GCP (1996), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю

людини (1964–2013), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009, № 616 від 03.08.2012 і «Порядку вилучення біологічних об'єктів від померлих, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі і патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей», вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006 р.) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18.03.1986 р.).

Результати дослідження

Проведене електронно-мікроскопічне вивчення сірого горба гіпоталамуса щурів контрольної групи показало наявність нейрональних двох типів: перші – великі пірамідні, і другі – менші, овальної форми нейрони оточені нейропілем. Також наявні чисельні судини, зокрема гемомікроциркуляторного русла – гемокапіляри. Ультраструктура великих пірамідних нейронів характеризується великою площею нейроплазми, відносно великим, округлим ядром з одним або декількома ядерцями. Ядро міститься переважно в центрі клітини, біомембрани каріолеми чіткі, рівномірні, наявні чисельні ядерні пори, перинуклеарний простір вузький, рівномірний. Каріоплазма ядра містить переважно еухроматин, гетерохроматин формує невеликі грудки. Ядерце досить об'ємне, містить гранулярний та фібрилярний компоненти. У нейроплазмі визначаються добре розвинені органели синтетичного та енергетичного апаратів. Канальці гранулярної ендоплазматичної сітки чисельні, розгалужені. Переважно в парануклеарному просторі містяться мікропухирці та цистерни диктіосом комплексу Гольджі. Також наявні розетки вільних рибосом які формують полісоми. Мітохондрії невеликих розмірів, з цілісними зовнішньою і внутрішньою мембраною, що формує кристи, містять помірно осміофілії матрикс. Також у нейроплазмі зрідка виявили невеликі лізосоми, що характеризувалися підвищеною осміофілією (рис. 1).

Ультраструктура нейронів 2 типу характеризується досить об'ємним, округлим ядром, що становить значну площу нейроплазми та міститься в центрі клітини. В каріоплазмі локалізується переважно електронно-світлий еухроматин та інколи визначаються електронно-щільні грудки гетерохроматину. Каріолема суцільна, рівна, без інвагінацій. Нейроплазма невеликої площі, містить органели загального призначення розвинені помірно. Гранулярна ендоплазматична сітка формує розгалужену систему канальців, до яких фіксуються рибосоми. Виявлено рівномірні, сплюснені цистерни комплексу Гольджі. Також наявні невеликі, округлі або видовжені мітохондрії із чіткими кристами та з переважно низької електронної щільності матриксом (рис. 2).

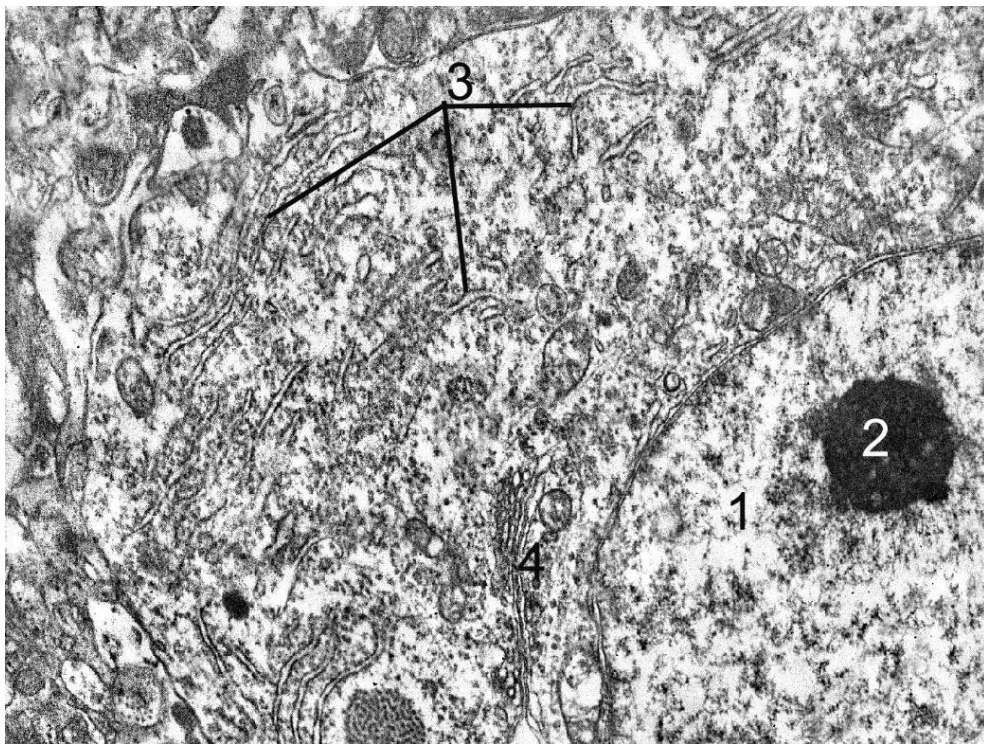


Рис. 1. Ультраструктурний стан пірамідного нейрона сірого горба гіпоталамуса щура контрольної групи. Позначення: 1 – ядро; 2 – ядрець; 3 – каналці гранулярної ендоплазматичної сітки; 4 – цистерни комплексу Гольджі. $\times 12000$.

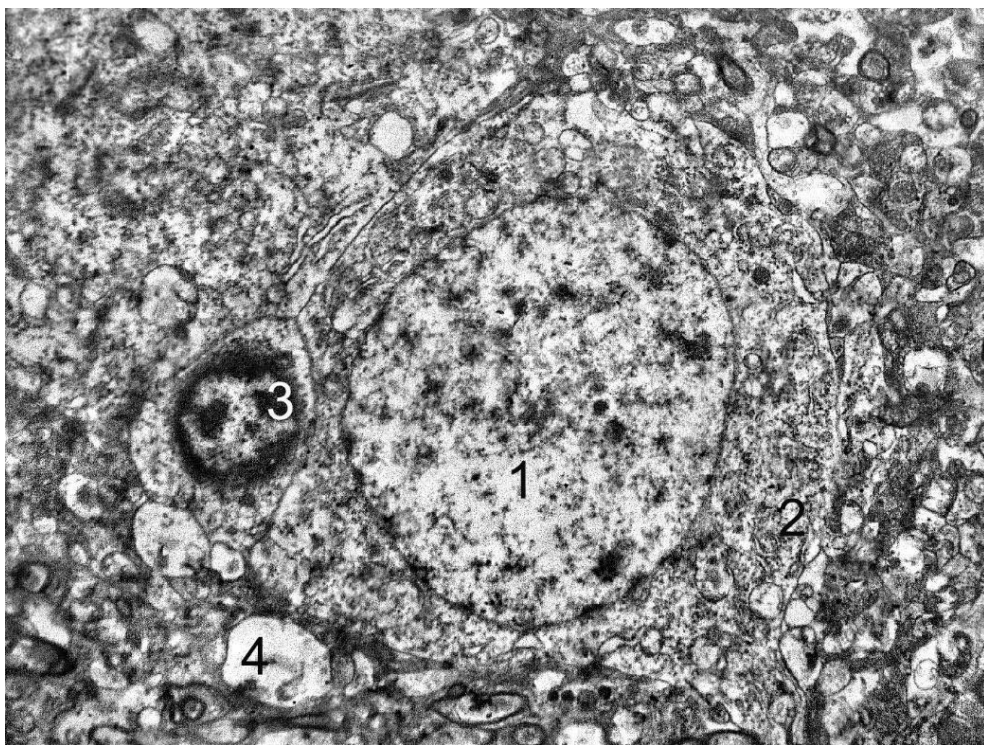


Рис. 2. Ультраструктурний стан овального нейрона сірого горба гіпоталамуса тварини контрольної групи. Позначення: 1 – ядро; 2 – нейроплазма; 3 – гліцит; 4 – нейропіль. $\times 8000$.

Для пірамідних нейронів сірого горба гіпоталамуса щурів через 6 тижнів введення глутамату натрію характерний набряк нейроплазми, деструкція частини мембранних органел, зокрема набряк та розширення деяких каналців ендоплазматичної сітки, вакуолізація цистерн комплексу Гольджі, зростання кількості везикул та мікропухирців. Зменшення щільності полісом, що утворені з рибосом. В мітохондріях частково

редуковані кристи, просвітлений матрикс, частина з них збільшена в розмірах, вакуолізована. Ядра клітин округлі, проте виявляються інвагінації каріолеми, на деяких ділянках її мембрани нечіткі, розмиті, локально розширений перинуклеарний простір. В каріоплазмі переважає еухроматин, проте збільшується площа маргінально розміщеного електронно-щільного гетерохроматину. Ядерця виявляли рідко, переважно вони були невеликими за розмірами (рис. 3).

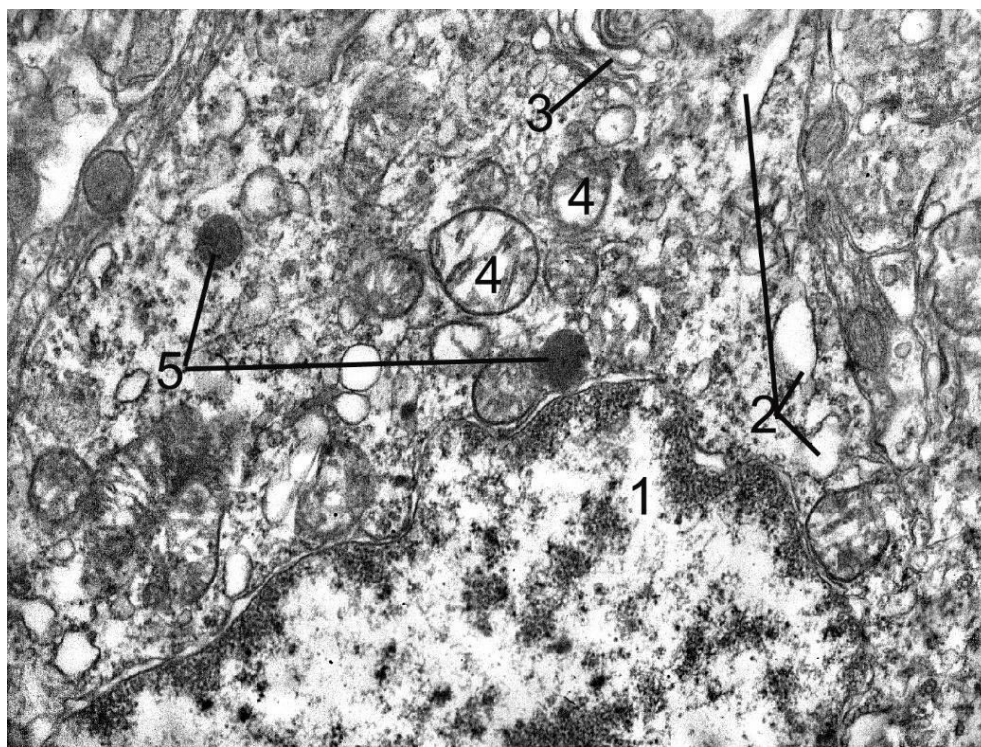


Рис. 3. Субмікроскопічні зміни нейрона сірого горба гіпоталамуса щура за умов 6-ти тижневого введення глутамату натрію. Позначення: 1 – фрагмент ядра; 2 – розширені каналці ендоплазматичної сітки; 3 – диктіосома комплексу Гольджі; 4 – вакуолізовані мітохондрії; 5 – лізосоми. $\times 13000$.

Ультраструктура овальних нейронів сірого горба гіпоталамуса щурів через 6 тижнів введення глутамату натрію також змінюється, зазнають деструкції як ядро, так і нейроплазма клітин. Для ядер характерне зростання вмісту електронно-щільного гетерохроматину, каріолема на деяких ділянках нечітко контурована, перинуклеарний простір локально розширений, що свідчить про порушення ультраструктури ядра. Щільність органел в нейроплазмі відносно невелика, частина мембранних органел вакуолізована, зокрема для мітохондрій характерне просвітлення матриксу та редукція крист. Зростає число везикул. Поодинокі трапляються первинні осміофільні лізосоми та вторинні фагосоми (рис. 4).

Після двотижневої відміни введення глутамату натрію експериментальним тваринам з по-

переднім його шеститижневим введенням у нейронах сірого горба гіпоталамуса спостерігали подібні зміни їх ультраструктури як і в попередній термін дослідження (6-ти тижневе введення глутамату натрію), проте ознаки деструкції ядра та нейроплазми відносно менші порівняно із попередньою групою спостереження. В пірамідних нервових клітинах органи подекуди вакуолізовані, каналці ендоплазматичної сітки частково розширені. Мітохондрії переважно невеликі, з чіткими кристами, а деякі осміофільні з погано контурованими кристами. Деякі мітохондрії об'ємні вакуолізовані з редукованими кристами та просвітленим матриксом. Ядра клітин округлі або деформовані, характерним є нечіткість ядерних мембран каріолеми, в каріоплазмі переважав еухроматин на відміну від попередньої групи спостереження (рис. 5).

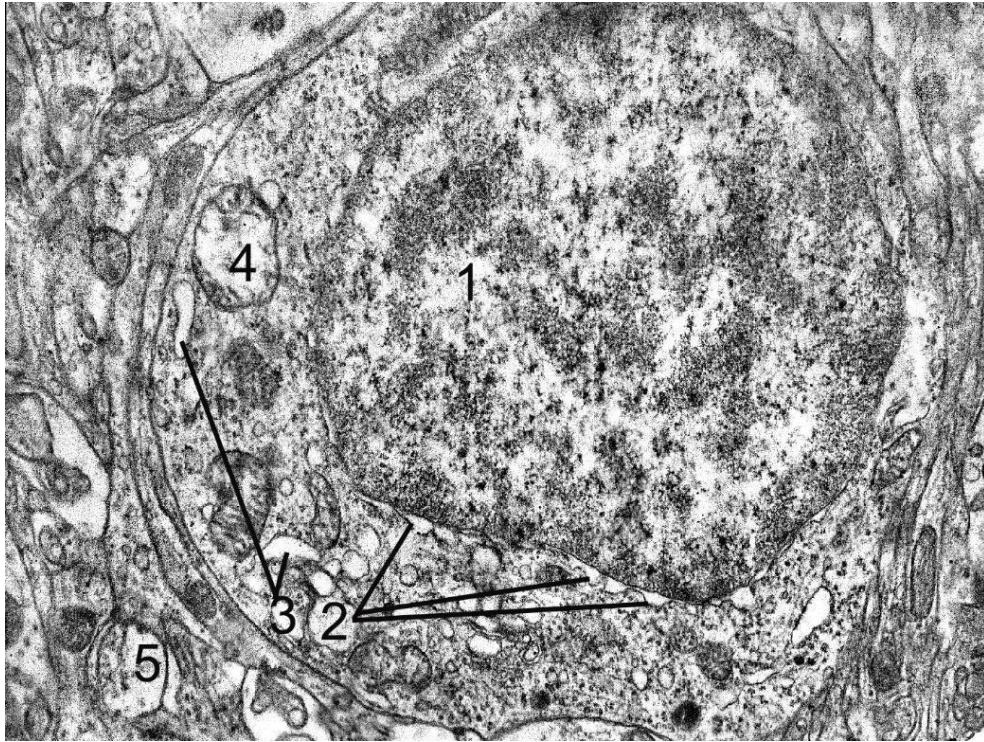


Рис. 4. Субмікроскопічні зміни овального нейрона сірого горба гіпоталамуса щура за умов 6-ти тижневого введення глутамату натрію. Позначення: 1 – ядро; 2 – розширений перинуклеарний простір; 3 – каналці ендоплазматичної сітки; 4 – деструктуризовані мітохондрії; 5 – нейрофіл. $\times 9000$.

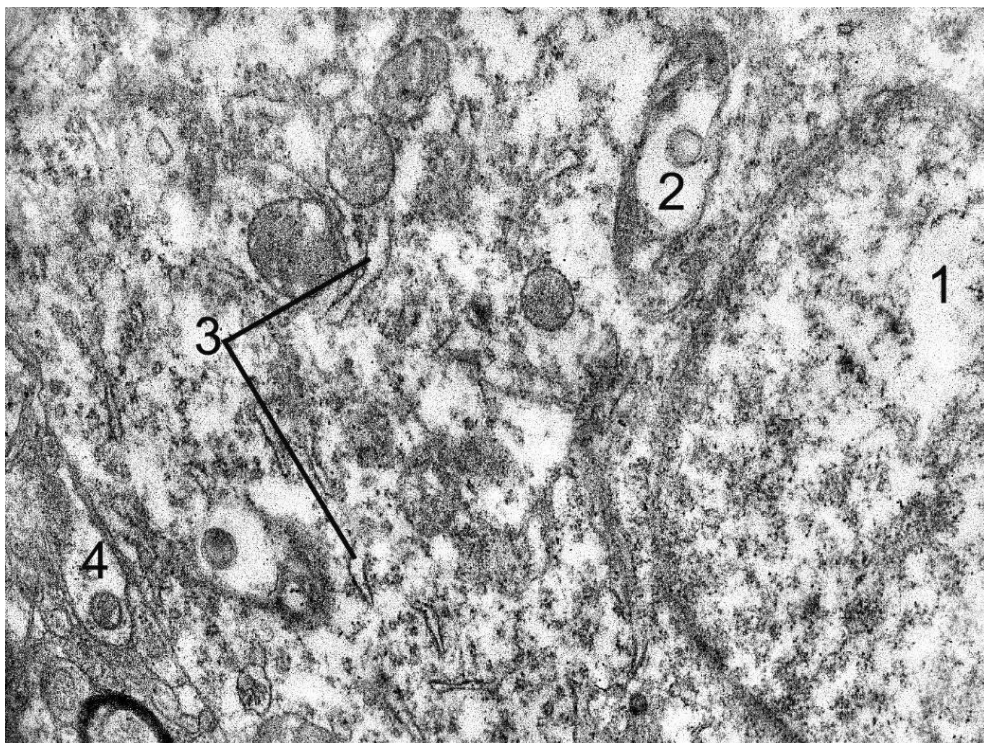


Рис. 5. Ультраструктурні зміни пірамідного нейрона сірого горба гіпоталамуса щура за умов 6-ти тижневого введення глутамату натрію з наступною 2-тижневою відміною його введення. Позначення: 1 – фрагмент ядра; 2 – деструктуризована мітохондрія; 3 – каналці ендоплазматичної сітки; 4 – нейрофіл. $\times 12000$.

Ультраструктура овальних нейрокитів була подібною до таких нервових клітин за умов 6-ти тижневого введення глутамату натрію, проте нейроплазма клітин була відносно електронно-щільною, в якій органи нечисельні і частково деструктуризовані, виявляли електронно-світлі

вакуолі. Мітохондрії невеликі, з осміофільним матриксом та нечіткими кристами. В нейроплазмі зростало число осміофільних мітохондрій. Ядро округле, з нечітко вираженою каріолемою, з локальною її фрагментацією (рис. 6).

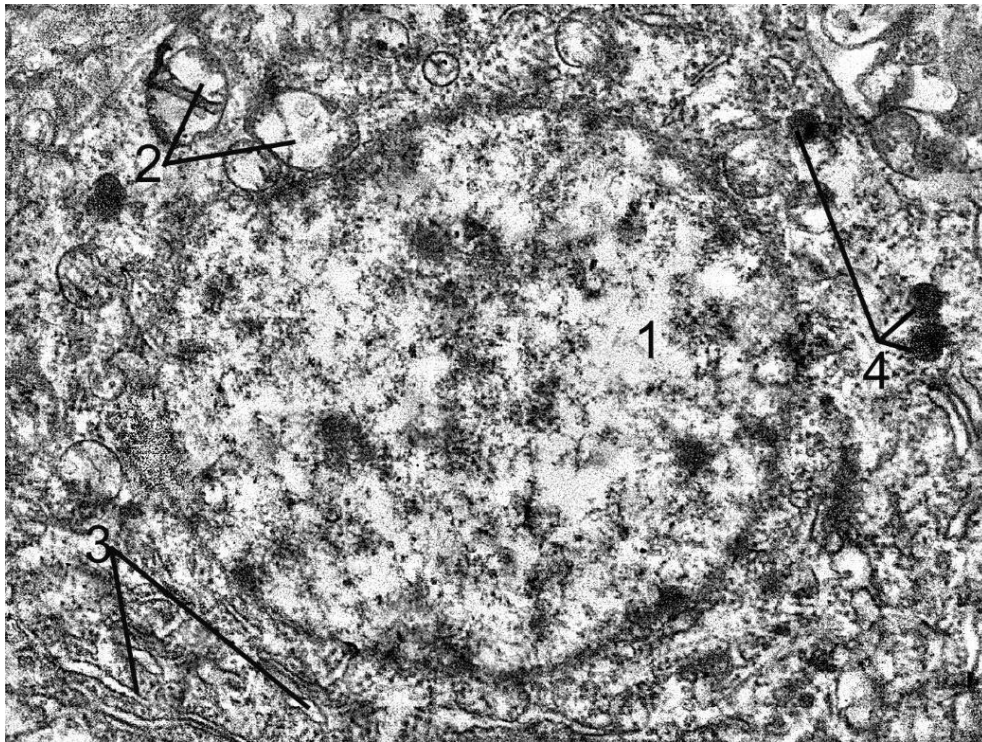


Рис. 6. Ультраструктурні зміни овального нейрокита сірого горба гіпоталамуса щура за умов 6-ти тижневого введення глутамату натрію та наступною 2-тижневою відміною його введення. Позначення: 1 – округле ядро; 2 – деструктуризовані мітохондрії; 3 – каналці гранулярної ендоплазматичної сітки. $\times 10\,000$.

Обговорення результатів дослідження

Отримані нами результати дослідження підтверджують, що в тварин контрольної групи ультраструктура сірого горба гіпоталамуса відповідає видовій нормі, тривале введення глутамату натрію щурам в експерименті веде до значних деструктивних змін клітин ядер сірого горба гіпоталамуса. Подібні ультраструктурні зміни спостерігали при дослідженні гепатоцитів за умов введення глутамату натрію у дозі 30 г/кг щурам лінії Вістар. Зокрема, виявлено збільшення розмірів мітохондрій і їхньої часткової деформації, а також накопичення ліпідних включень у цитоплазмі [14]. В нирках щурів спостерігали ознаки гіпертрофії епітеліальних клітин каналців, а також деякі зміни в складі і структурі базальної мембрани. Мітохондрії у клітинах нирок також показали ознаки стресу [15]. У корі мозочка було виявлено дегенеративні зміни нейронів та порушення структури клітин Пуркінє при тривалому введенні глутамату натрію у дозі 4 г/кг маси тіла [16], що може слугувати підтвердженням результатів нашого експерименту.

При вивченні змін лімфатичного вузла під

дією глутамату натрію на ультраструктурному рівні відмічено також наявність деструктивно-змінених лімфоцитів, що мають каріолему з глибокими інвагінаціями, просвітлену цитоплазму, каналці гранулярної ендоплазматичної сітки в клітинах з ознаками набряку, розширені, мітохондрії набрякли, пошкоджені [17]. Частина лімфоцитів усіх популяцій з ознаками апоптозу. Інша частина має нерівний контур каріолеми, ядерце візуалізується не у всіх лімфоцитах, цитоплазма прозора, містить органи [18]. Такі зміни не є специфічними, адже також спостерігалися і при вивченні нами клітин сірого горба гіпоталамуса.

Схожі зміни відмічено при вивченні тканин селезінки на ультраструктурному рівні: розширюються міжклітинний простір, каналці ендоплазматичної сітки при тривалому впливі глутамату натрію. Також відмічено відсутність достатніх регенеративних механізмів після його відміни [19]. Деструктивний вплив на ядра клітин також відмічено при вивченні морфології каротидного синуса під дією даної харчової добавки [20].

Результати досліджень свідчать про те, що

хоча глутамат натрію вважається безпечним у помірних кількостях, його надмірне споживання, може мати негативні наслідки для здоров'я. Продовження досліджень необхідне для уточнення безпечних меж споживання та розробки рекомендацій для споживачів.

Висновки

1. Для пірамідних нейронів сірого горба гіпоталамуса шурів через 6 тижнів введення глутамату натрію характерний набряк нейроплазми, деструкція частини мембранних органел, зокрема набряк та розширення деяких каналців ендоплазматичної сітки, вакуолізація цистерн комплексу Гольджі, зростання кількості везикул та мікропухирців.

2. Ультраструктура овальних нейронів сірого горба гіпоталамуса шурів через 6 тижнів введення глутамату натрію змінюється, зазнають деструкції як ядро, так і нейроплазма клітин. Зростає число везикул. Поодинокі трапляються первинні осміофільні лізосоми та вторинні фагосоми.

3. Через 2 тижні після відміни введення експериментальним тваринам глутамату натрію з попереднім 6-тижневим його застосуванням в нейронах сірого горба гіпоталамуса спостерігали відносно менші ознаки деструкції ядра та

нейроплазми нервових клітин, проте повного відновлення ультраструктурної організації нейронів не відбувалося.

Перспективи подальших досліджень

З огляду на потенційні ризики, пов'язані з вживанням глутамату натрію, важливо забезпечити обґрунтоване регулювання його використання у харчових продуктах. Додаткові дослідження допоможуть зрозуміти всі аспекти впливу цієї добавки на здоров'я та розробити рекомендації щодо її безпечного використання. Отримані дані дозволять створити моделі впливу глутамату натрію на ядра гіпоталамуса з метою пошуку шляхів профілактики та лікування патологічних станів даної структури.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науково-дослідної теми «Морфо-функціональні особливості органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу, при впливі опіоїдів, харчових добавок, реконструктивних операцій та ожирінні» (номер державної реєстрації 0120U002129).

Літературні джерела References

1. Mortensen A, Aguilar F, Crebelli R, Di Domenico A, Dusemund B, Frutos MJ, et al. Re-evaluation of glutamic acid (E620), sodium glutamate (E621), potassium glutamate (E622), calcium glutamate (E623), ammonium glutamate (E624) and magnesium glutamate (E625) as food additives. *EFSA Journal*. 2017;15(7):e04910. DOI: 10.2903/j.efsa.2017.4910
2. Wang W, Zhou X, Liu Y. Characterization and evaluation of umami taste: A review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2020;127:3-10. DOI: 10.1016/j.trac.2020.115876
3. Magerowski G, Giacoma G, Patriarca L, Papadopoulos K, Garza-Naveda P, Radziejowska J, et al. Neurocognitive effects of umami: association with eating behavior and food choice. *Neuropsychopharmacology*. 2018;43(10):2009-2016.
4. Fuchsberger T, Yuste R, Martinez-Bellver S, Blanco-Gandia MC, Torres-Cuevas I, Blasco-Serra A, et al. Oral monosodium glutamate administration causes early onset of Alzheimer's disease-like pathophysiology in APP/PS1 Mice. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2019;72(3):957-975. DOI: 10.3233/JAD-190274
5. Banerjee A, Mukherjee S, Maji BK. World-wide flavor enhancer monosodium glutamate combined with high lipid diet provokes metabolic alterations and systemic anomalies: An overview. *Toxicol*

Rep. 2021;8:938-961.

6. Sarma S, Sockalingam S, Dash S. Obesity as a multisystem disease: Trends in obesity rates and obesity-related complications. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23(1):3-16. DOI: 10.1111/dom.14290
7. Sharon M. Fruh. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long term weight management. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2017;29(1):3-14. DOI: 10.1002/2327-6924.1251
8. Kochmar M, Golosh Ju, Hetsko O. Effect of monosodium glutamate on organs of the digestive system in humans and rats. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2022;3(166):58-69. DOI: 10.29254/2077-42144
9. Pongking T, Haonon O, Dangtakot R, Onsurathum S, Jusakul A, Intuyod K, et al. A combination of monosodium glutamate and highfat and highfructose diets increases the risk of kidney injury, gut dysbiosis and host-microbial co-metabolism. *PLoS One*. 2020;15(4):e0231237. DOI: 10.1371/journal.pone.0231237
10. Harapko T, Mateshuk-Vatseba LR. Effects of MSG on the lymph nodes of the albino rat: ultrastructural and morphometric studies. *Eur J Anat*. 2021;25(1):75-81.
11. Mondal M, Sarkar K, Nath PP, Paul G. Monosodium glutamate suppresses the female reproductive function by impairing the functions of ovary

and uterus in rat. *Environmental Toxicology*. 2018;33(2):198–208. DOI: 10.1002/tox.22508

12. Horalskyi L, Khomych V, Kononskyi O, authors. [Fundamentals of histological technique and morphofunctional research methods in normal and pathological conditions]. Zhytomyr: Polissja; 2011. 288 p. Ukrainian.

13. George Paxinos, editor. *The Rat Nervous System*. 3rd. Academic Press; 2004. 1309 p. DOI: 10.1016/B978-0-12-547638-6.X5000-7

14. Abd-Elkareem M, Soliman M, Abd El-Rahman MA, Abou Khalil NS. The protective effect of *Nigella sativa* seeds against monosodium glutamate-induced hepatic dysfunction in rats. *Toxicology Reports*. 2020;9:147-153.

15. Abd-Elkareem M, Soliman M, Abd El-Rahman MA, Abou Khalil NS. Effect of *Nigella sativa* L. seed on the kidney of monosodium glutamate challenged rats. *Frontiers in pharmacology*. 2022;13:789988.

16. Mohammed H, Hassan N, Aidaros AEM, Ibrahim A. Effect of monosodium glutamate on the cerebellar cortex microscopic structure in suckling

rats, and possible protective role of vitamin C. *Journal of Medical Histology*. 2020;4(1):97-118.

17. Harapko T. Electron microscopic changes of lymph nodes during correction of sodium glutamate action by melatonin. *Rep. of Morph*. 2020;26(1):59-64.

18. Mateshuk-Vatseba L, Holovatskyi A, Harapko T, Foros A, Lytvak Y. Changes in the structural organization of lymph nodes during short-term exposure to monosodium glutamate. *Rep. of Morph*. 2022;28(4):34-40.

19. Harapko T, Mateshuk-Vatseba L. Submicroscopic Changes of Structural Components of the Spleen Due to the Action of Monosodium Glutamate. *International Academy Journal Web of Scholar*. 2020;6(48). DOI: 10.31435/rsglobal_wos/30062020/7126

20. Sodomora O, Mateshuk-Vatseba L, Harapko T, Kovalyshyn V, Kolishetska M. Morphology of Carotid Sinus Wall under the Influence of Monosodium Glutamate and Following Its Withdrawal: an Experimental Study. *European Journal of Anatomy*. 2023;27(4):401-415.

Вашенюк М.І., Матешук-Вацеба Л.Р. Ультраструктурні зміни ядер гіпоталамуса при тривалому впливі глутамату натрію та його відміні.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Глутамат натрію – широко розповсюджена харчова добавка, яка використовується у їжі швидкого приготування, при консервації та маринуванні м'яса. Хоча вплив глутамату натрію на організм переважно вважається безпечним, проте все частіше з'являються повідомлення щодо негативного ефекту застосування вказаної харчової добавки. Особливо яскраво можна спостерігати швидкий набір маси тіла, зумовлений ефектом стимулювання апетиту. Голод, насичення, а також ліпідний обмін контролюється роботою ядер гіпоталамуса. **Метою** роботи є аналіз ультраструктурних змін компонентів ядер сірого горба гіпоталамуса при тривалому впливі глутамату натрію та його відміні в експерименті. **Матеріал** дослідження представлений ультратонкими зрізами сірого горба гіпоталамуса трьох груп білих щурів самців лінії Вістар, вагою 218-260 г (контрольних та двох груп експериментальних). Збір матеріалу здійснювали через 6 тижнів введення глутамату натрію та через 2 тижні після його відміни). Щурам-самцям репродуктивного віку вводили глутамат натрію в дозі 0.07 г/кг/добу перорально через піпетку один раз на добу. Електронну мікроскопію проводили на електронному мікроскопі ПЕМ – 125 К, вивчали особливості ультраструктурної будови компонентів сірого горба гіпоталамуса за умови впливу глутамату натрію та його відміни у порівнянні з контрольними тваринами. **Результати** дослідження дозволили описати особливості ультраструктурної організації сірого горба у контролі та експерименті. Після тривалого введення глутамату натрію в субмікроскопічній картині домінують пірамідні та овальні нейрони зі зміненою ультраструктурою, спостерігається набряк нейроплазми, деструкція частини мембранних органел, зокрема набряк та розширення деяких каналців ендоплазматичної сітки, вакуолізація цистерн комплексу Гольджі, зростання кількості везикул та мікропухирців, зменшення щільності полісом, що утворені з рибосом, в мітохондріях частково редуковані кристи, просвітлений матрикс. **Підсумок.** Тривале споживання глутамату натрію зумовлює глибокі ультраструктурні зміни ядер гіпоталамуса, відміна його споживання не викликає достатніх компенсаторних процесів для відновлення субмікроскопічної організації нервової тканини.

Ключові слова: нервова система, сірий горб, гіпоталамус, глутамат натрію, білий щур, ультраструктура.