

DOI: 10.21802/artm.2023.1.25.101
УДК 616.12-005.4-036-07-08**ГЛУТАМАТ НАТРІЮ: ПРО МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ НА РІЗНІ ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

М.І. Ващенко

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
кафедра нормальної анатомії, м. Львів, Україна,
ORCID ID: 0000-0002-6220-2586, e-mail: vashcheniuk.mariia@gmail.com*

Резюме. У фаховій літературі все частіше порушується проблема негативного впливу глутамату натрію на структурну організацію органів, зокрема нервової, травної, імунної та інших систем.

Мета. Проаналізувати дані сучасної наукової літератури щодо впливу глутамату натрію на морфофункціональний стан органів та систем організму.

Матеріали і методи. Інформація з публікацій у Google Scholar, PUBMED і Web of Science (за рекомендаціями Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), виданих не більше 10 років тому. Також взято до уваги деякі давніші праці, які є фундаментальними для розуміння даної проблеми.

Результати. Глутамат натрію – харчова добавка, яка більше 100 років відома як «підсилювач смаку», у Японії є п'ятим різновидом смаку – «умамі», після кислого, гіркого, соленого та солодкого. Згідно з рекомендаціями Управління з продовольства та медикаментів США (FDA), вживання глутамату натрію не є шкідливим у безпечних дозах. У теперішній час більшість звичних продуктів харчування містять глутамат натрію. Під час вживання таких продуктів у пацієнтів не виявлено суттєвих побічних ефектів, і тому практично неможливо встановити безпечну дозу. На сьогодні немає однозначної відповіді щодо безпечності даної харчової добавки, що потребує подальшого вивчення та проведення глибокого аналізу значного об'єму літератури.

Висновки. У результаті аналізу нової інформації виявлено, що глутамат-індуковані ушкодження проявляються у вигляді метаболічних та дистрофічних змін, а також порушень поведінкових реакцій. Проте питання впливу глутамату натрію на структурну організацію органів вимагає глибшого вивчення.

Ключові слова: харчові добавки, глутамат натрію, ожиріння, нейротоксичність.

Вступ. На сьогоднішній день зростає кількість захворювань, пов'язаних із порушенням нейроендокринної регуляції. Серед яких доволі часто зустрічається ожиріння, що зумовлено застосуванням харчових добавок. За даними ВООЗ у 2016 році близько 1,9 млрд людей, віком від 18 років, мали надмірну масу тілу, з яких 650 млн людей страждали на ожиріння. Велику роль у розвитку ожиріння відіграє характер харчування людини, вживання безлічі харчових добавок. Найпоширеніша із них – глутамат натрію. Харчова добавка, що більше 100 років відома як «підсилювач смаку», у Японії є п'ятим різновидом смаку – «умамі», після кислого, гіркого, соленого та солодкого. Вперше виявлена японським науковцем, професором Кікунае Ікеда та впроваджена у масове виробництво як одна з найбільш поширених харчових добавок після солі і перцю. Виробництво проводилося трьома способами: 1) гідроліз рослинних білків за допомогою соляної кислоти (1909-1962 рр.); 2) прямий хімічний синтез (1962-1973 рр.); 3) бактеріальна ферментація – сучасний метод [1, 2]. У фаховій літературі все частіше трапляється інформація щодо негативного впливу глутамату натрію на структурну організацію органів, зокрема нервової, травної, імунної та інших систем. Тому метою нашого дослідження було проаналізувати дані сучасної наукової літератури щодо впливу глутамату натрію на морфофункціональний стан органів та систем організму. Значна частина роботи містить відомості з відповідних джерел, що стосуються глутамат-індукованого

ожиріння, впливу вказаної харчової добавки на нервову систему та поведінкові реакції.

Обґрунтування дослідження. Аналізуючи сучасну наукову літературу, можна сказати, що, незважаючи на глобальне вивчення проблем впливу глутамату натрію на різні органи, багато питань залишається недостатньо вивченими. Більшість праць присвячено вивченню впливу глутамату натрію на печінку, підшлункову залозу, статеву та імунну системи, проте питання впливу на мозок та його структури залишається маловивченим. Відсутня інформація про дослідження в ділянці сірого горба гіпоталамуса.

Мета дослідження. Встановити особливості структурної організації сірого горба гіпоталамуса у нормі та за умов впливу глутамату натрію.

Матеріали і методи. Під час пошуку інформації використовувалися рекомендації PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) [3]. Критеріями включення були: стаття українською або англійською мовами, період – останні 10 років, а також фундаментальні роботи, що були виконані раніше, матеріал зі зразками лабораторних тварин і людини. Критерії виключення – тези, матеріали конференцій. Пошук виконувався в базах даних Google Scholar, PUBMED і Web of Science.

Пошукові слова включали: структурна організація органів, харчові добавки, глутамат натрію, синдром китайського ресторану, ожиріння, нейротоксичність.

Результатами пошуку стали 14 україномовних і 51 англійське джерело, з яких 53 відповідали критеріям включення (4 кирилицею і 31 латиницею).

Результати дослідження та їх обговорення.

Глутамат натрію та мозок. Глутамінова кислота – незамінна амінокислота, кодоном якої є ГАГ та ГАА. Глутамат є збуджуючим нейромедіатором у центральній нервовій системі та відповідає за тривалу потенціацію. Нормальний рівень глутамату допомагає пізнавати, навчатися та пам'ятати. Накопичення великої кількості глутамату натрію в мозку пов'язана з такими неврологічними захворюваннями, як: боковий аміотрофічний склероз, хвороба Альцгеймера, розсіяний склероз, хвороба Паркінсона, інсульт тощо [4,5]. Проблеми з виробленням або використанням глутамату натрію також були пов'язані з розладами психічного здоров'я, включаючи аутизм, депресію, обсессивно-компульсивний розлад і шизофренію [6,7]. Надмірна кількість глутамату натрію в організмі може негативно вплинути на нервові клітини та мозок. Він може бути шкідливим у двох випадках: якщо його надто багато у мозку або рецептори до глутамату є надчутливі, тобто це означає, що для їх збудження потрібна менша кількість молекул глутамату [8-10]. У високих концентраціях глутамат натрію може перебуджувати нервові клітини і викликати їх загибель. Тривале збудження є токсичним для нервових клітин і в подальшому може спричинити їх пошкодження. Цей термін відомий як ексайтотоксичність. Таким чином, у лікуванні, наприклад, бокового аміотрофічного синдрому, науковцям необхідно знайти терапію, яка би пригнічувала активність глутамату натрію [11-13].

Синдром китайського ресторану. У квітні 1968 року виходить колонка у журналі «The New England Journal of Medicine» з цікавою назвою «Синдром китайського ресторану», в якій вперше згадується про негативний вплив глутамату натрію на самопочуття автора. Його порівнювали з гіперчутливістю до ацетилсаліцилової кислоти і в оригіналі ця інформація звучала, як: симптоми, оніміння або печії в задній ділянці шиї, іррадіації в обидві руки, а іноді і в передню частину грудної клітки, які починаються близько через 20 хвилин після прийому їжі, що супроводжувалися відчуттями загальної слабкості і серцебиття [14]. З того часу питання негативного впливу харчової добавки неодноразово порушувалося у науковій спільноті. Вважалося, що глутамат натрію є тригером до появи «синдрому китайського ресторану». Проте не було достатньо причин розпочинати глобальне вивчення щодо діагностики токсичного впливу глутамату натрію [15]. Після досліджень тривалістю півстоліття можна зробити висновок, що довести взаємозв'язок вищезгаданих симптомів з харчовою добавкою дуже важко, а поширеність типових симптомів надзвичайно низька. У 1979 році проводять масштабне опитування серед 3222 респондентів і тільки 1,2% з них вказують на симптоми, схожі на «синдром китайського ресторану», а 0,19% асоціюють зі споживанням китайської їжі.

Глутамат-індуковане ожиріння. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я ожиріння є глобальною епідемією, яка має тенденцію до значного зростання. Це найбільш помітна і водночас найбільш занедбана проблема. Ожиріння – це друга після

паління причина передчасної смерті, якої б можна було уникнути [16]. Однією з особливостей ожиріння як у тварин, так і в людей є змінений баланс активності вегетативної нервової системи (зниження активності симпатичної нервової системи і підвищення активності парасимпатичної нервової системи). Такий дисбаланс провокує гормональні та метаболічні зміни, що сприяють розвитку ожиріння [17]. В експериментальних дослідженнях із неонатальним введенням глутамату натрію щурам провокувалось переддіабетичне ожиріння із підвищеною парасимпатичною активністю та гіперінсулінемією [18,19]. Також спостерігалися порушення роботи ділянок гіпоталамуса головного мозку, які контролюють масу тіла та енергетичний обмін [17,20,21,22]. Високі дози глутамату натрію мають нейротоксичну дію та пошкоджують клітини дугоподібного ядра гіпоталамуса і найближчих ділянок, зокрема спричиняють некроз нейронів. Нейрони дугоподібного ядра відіграють вирішальне значення для регуляції метаболічного гомеостазу, включаючи секрецію та дію інсуліну [23,24,25,35].

Глутамат та травна система. При надмірному вживанні глутамату було відзначено появу підвищених сироваткових біомаркерів, пошкодження структури стінки кишки, загострення запалення та зміну мікрофлори. Все це в комплексі може спричинити дисфункцію кишки та розлади мікробіому у мишей. Проте є дослідження щодо споживання низьких доз глутамату натрію, які свідчать про безпеку і навіть користь для здоров'я мишей, і сприяють розвитку кишки та регулюють структуру кишкової флори завдяки збільшенню кількості пробіотиків [26].

Також зміни виявлені і в печінці. Розширення центральної вени, лізовані еритроцити, зміна цитоархітектоники гепатоцитів, атрофічні та дегенеративні зміни в печінці тварин, які отримували корм із додаванням глутамату натрію [34]. Крім того, біохімічні параметри були значно вищими в групі, яка піддавалася впливу глутамату натрію, ніж у контрольних групах. Ці зміни були більш серйозними в групі, яка отримувала 0,08 мг/кг глутамату натрію в корм [27]. Оскільки печінка бере участь у детоксикації та метаболізмі, то на неї можуть безпосередньо впливати токсичні хімічні речовини або їхні метаболіти. За даними Онуєта та ін. [33] у щурів, які отримували глутамат протягом 10 днів поспіль, починають розвиватися симптоми ураження печінки. Спостерігалось значне підвищення пероксидного окислення ліпідів і активності ферментів печінки, включаючи глутатіон-S-трансферазу, каталазу та супероксидоксидазу в печінці щурів.

Глутамат натрію і репродуктивна система. Є дані, що свідчать про порушення функції яєчників, ймовірно, шляхом збільшення секреції ЛГ, ФСГ і естрадіолу, що сприяє окислювальному захисту та розвитку фолікулів. Також можливе порушення функції матки, ймовірно, через стимулювання чутливості естрадіолу до окситоцину [28]. Хоча є напрацювання, в яких описана відсутність відмінностей між концентрацією у крові прогестерону та естрадіолу у мишей під час введення низьких доз глутамату натрію [29]. Глутамат натрію може мати шкідливий вплив і на сім'яники щурів і, як наслідок, сприяти появі чоловічого безпліддя. Під час одного з досліджень, під

впливом глутамату натрію маса тіла щурів значно збільшувалася, у просвіті сім'яних каналців та інтерстиціальних тканинах містився гіаліновий матеріал, спостерігалася відшарування сперматоцитів і сперматид в піддослідній групі. Багато клітин різних типів сперматогенезу піддалися некрозу, з пікнотичними ядрами. Також у клітинах сім'яних каналців у піддослідній групі спостерігалася розширені застійні кровоносні судини та вакуольна дегенерація [30,31,32].

Глутамат натрію та імунна система. Електронно-мікроскопічне дослідження показало, що шеститижневе споживання їжі з додаванням глутамату натрію зумовлювало структурні зміни лімфатичних вузлів. Було виявлено лімфоцити з ушкодженими ядрами, зокрема каріорексис та каріолізіс. Також було відзначено, що: ядерна оболонка з інвагінаціями, цитоплазма лімфоцитів просвітлена, органели дезорганізовані. Більшість макрофагів містили у цитоплазмі багато лізосом. Ядра ретикулоендотеліоцитів надмірно великі та деформовані, органели ушкоджені, мітохондрії з просвітленим матриксом, каналці гранулярної ендоплазматичної сітки розширені [36].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри нормальної анатомії та кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією «Морфо-функціональні особливості органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу, при впливі опіоїдів, харчових добавок, реконструктивних операціях та ожирінні», № державної реєстрації 0120U002129.

Висновки. Сьогодні не існує єдиної думки щодо безпечності застосування глутамату натрію, оскільки, по-перше, дослідження переважно були проведені на тваринах, по-друге, вказані дослідження проводилися в різних умовах та при різній концентрації харчової добавки. Проте очевидно, що під час введення глутамату натрію спостерігаються дистрофічні, некротичні зміни, які виявлені у багатьох системах: нервовій, травній, репродуктивній, імунній.

Перспективи подальших досліджень. У сучасній науці питання конкретних змін у системах організму саме після відміни введення глутамату натрію є недостатньо вивчене, що є перспективою нашого подальшого дослідження.

References:

1. Aramesh M, Ajoudanifar H. Alkaline protease producing *Bacillus* isolation and identification from Iran. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(16):140-147. doi: 10.7904/2068-4738-VIII(16)-140.
2. Sato Y, Nakanishi T, Takeda M, et al. Effects of supplementary mother liquor, by-product of monosodium glutamate, on in vitro ruminal fermentation characteristics. *Animal science journal*. 2019; 90(1):90-97. doi: 10.1111/asj.13132.
3. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009 Jul; 6(7):e1000100. PMID: 19621070. PMCID: PMC2707010. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100.

4. Menkovska M, Damjanovski D, Levkov V, et al. Content of B-glucan in cereals grown by organic and conventional farming. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(16):39-47.
5. Semnani SN, Hajizadeh N, Alizadeh H. Antibacterial effects of aqueous and organic quince leaf extracts on gram-positive and gram-negative bacteria. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(16):54-61. doi: 10.7904/2068-4738-VIII(16)-54.
6. Vucic M, Cojbasic I, Vucic J, et al. The effect of curcumin and PI3K/Akt inhibitor on monosodium glutamate-induced rat thymocytes toxicity. *Gen Phys Biophys*. 2018; 37(3):329-336. doi: 10.4149/gpb_2017050.
7. Egu UN, Okonkwo JC. Effect of gonadotrophin (diclair (R)) on semen characteristics, hormonal profile and biochemical constituents of the seminal plasma of mature Balami rams. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(15):90-97. doi: 10.7904/2068-4738-VIII(15)-90.
8. Aghajani A, Mortazav SA, Tabbai Yazdi F, et al. Color, microbiological and sensory properties of low-fat probiotic yogurt supplemented with *Spirulina platensis* and *Ferulago angulata* hydroalcoholic extracts during cold storage. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2019; 10(19):20-34. doi: 10.1155/2022/7923899.
9. Zarkani AA. Antimicrobial activity of *Hibiscus sabdariffa* and *Sesbania grandiflora* extracts against some G-ve and G+ve strains. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2016; 7(13):17-23. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-13-313.
10. Ghasemi E, Kohnhrouz BB. Cloning the cotton *rrn23-rrn5* region for developing a universal interfamily plastidial vector. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2016; 7(14):81-88.
11. Ojogu NA, Annune PA, Okayi GR. Toxicological effects of aqueous extract of *piptadeniastrium africanum* bark on *Clarias gariepinus* juveniles. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(15):123-135. doi: 10.7904/2068-4738-VIII(15)-123.
12. Yalaz S, Matpan Bekler F, Acer Ö. Combined effects of some chemicals on beta-galactosidase activity using a new semiparametric error in variables model. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2019; 10(19):42-50.
13. Ould Yerou K, Meddah B, Touil AT, et al. *Laurus nobilis* from Algeria and immune response. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017; 8(15):119-122. doi: 10.7904/2068-4738-VIII(15)-119.
14. Davies NE. Chinese-restaurant syndrome. *N Engl J Med*. 1968 May; 278(20):1124. PMID: 5646236. doi: 10.1056/NEJM196805162782014.
15. Zautcke JL, Schwartz JA, Mueller EJ. «Chinese Restaurant Syndrome: A Review», *Annals of Emergency Medicine*. 1986; 15(10):1210-3. doi: 10.1016/s0196-0644(86)80869-1.
16. Sharon M. Fruh. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long term weight management, *J Am Assoc Nurse Pract*. 2017 Oct; 29(Suppl 1):S3-S14. doi: 10.1002/2327-6924.12510.
17. Imbernon M, et al. Central melanin-concentrating hormone influences liver and adipose metabolism via specific hypothalamic nuclei and efferent

- autonomic/JNK1 pathways. *Gastroenterology*. 2013; 144(3):636-649.e6. doi: 10.1053/j.gastro.2012.10.051.
18. Hernandez-Bautista RJ, et al. Biochemical alterations during the obese-aging process in female and male monosodium glutamate (MSG)-treated mice. *Int. J. Mol. Sci.* 2014; 15(7):11473-11494. doi: 10.3390/ijms150711473.
19. Jin L, et al. Monosodium glutamate exposure during the neonatal period leads to cognitive deficits in adult Sprague-Dawley rats. *Neurosci. Lett.* 2018; 682:39-44. doi: 10.1016/j.neulet.2018.06.008.
20. Martin JM, et al. Maternal diet supplementation with n-6/n-3 essential fatty acids in a 1.2 : 1.0 ratio attenuates metabolic dysfunction in MSG-Induced obese mice. *Int. J. Endocrinol.* 2016. P.92. doi: 10.1155/2016/9242319.
21. Jin YJ, et al. BDNF levels in adipose tissue and hypothalamus were reduced in mice with MSG-induced obesity. *Nutr. Neurosci.* 2015; 18(8):376-38. doi: 10.1179/1476830515Y.0000000039.
22. Yulyaningsih E, et al. Acute lesioning and rapid repair of hypothalamic neurons outside the blood-brain barrier. *Cell Rep.* 2017; 19(11):2257-2271. doi: 10.1016/j.celrep.2017.05.060.
23. Miranda RA, et al. Insulin oversecretion in MSG-obese rats is related to alterations in cholinergic muscarinic receptor subtypes in pancreatic islets. *Cell. Physiol. Biochem.* 2014; 33(4):1075-1086. doi: 10.1159/000358677.
24. Ma J, et al. Repair of glutamate-induced excitotoxic neuronal damage mediated by intracerebroventricular transplantation of neural stem cells in adult mice. *Neurosci. Bull.* 2007; 23(4):209-214. doi: 10.1007/s12264-007-0031-0.
25. Leshchenko IV, Shevchuk VH, Savchenyuk OA, Falalyeyeva TM, Sukhodolya SA, Berehova TV. Ekzokrynnafunktsiya pidshlunkovoi zalozy u shchuriv za umov eksperymentalnoho ozhyrinnya [Exocrine function of the pancreas in rats under experimental obesity]. *Fiziolohichniy zhurnal.* 2014; 60(1):41-48. [Ukrainian]. PMID:24809173. doi: 10.15407/fz60.01.041.
26. Jinzhao Xu, Mengqi Tang, Yini Liu, Jinghan Xu, Xiaoxi Xu. Safety assessment of monosodium glutamate based on intestinal function and flora in mice. *Food Science and Human Wellness.* 2022; 11:155-164. doi: 10.1016/j.fshw.2021.07.016.
27. Eweka AO, Igbigbi PS, Ucheya RE. Histochemical Studies of the Effects of Monosodium Glutamate on the Liver of Adult Wistar Rats. *Annals of Medical and Health Sciences Research.* 2011 January; 1(1):101-112.
28. 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; 33:198-208. doi: 10.1002/tox.22508.
29. Nnadozie JO, Chijioke UO, Okafor OC, Olusina DB, Oli AN, Nwonu PC, et al. Chronic toxicity of low dose monosodium glutamate in albino Wistar rats. *BMC Res Notes.* 2019 Sep; 12(1):593. PMID: 31533812. PMCID: PMC6751858. doi: 10.1186/s13104-019-4611-7.
30. Aisha D. Alalwani. Monosodium glutamate induced testicular lesions in rats (histological study). *Middle East Fertility Society Journal.* 2014 Dec; 19(4):274-280. doi: 10.1016/j.mefs.2013.09.003
31. Egbuonu A, Obidoa O, Ezeokonkwo C, Ezeanyika L, Ejikeme P. Hepatotoxic effects of low dose oral administration of monosodium glutamate in male albino rats. *Afr J Biotechnol.* 2009; 8:3031-5.
32. Igwebuike U, Ochiogu I, Ihedinihu B, Ikokide J, Idika I. The effects of oral administration of monosodium glutamate (MSG) on the testicular morphology and cauda epididymal sperm reserves of young and adult male rats. *Vet Arch.* 2011; 81:525-34.
33. Onyema OO, Farombi EO, Emerole GO, Ukoha AI, Onyeze GO. Effect of Vitamin E on Monosodium Glutamate Induced Hepatotoxicity and Oxidative Stress in Rats. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics.* 2006; 43:20-24.
34. Bevzo VV. Superoksyddysmutazna, katalazna y zahalna antyoksydantna aktyvnosti krovi ta pechinky shchuriv za diyi hlutamatu natriyu [Superoxide, Catalase and General Antioxidant Activity of Blood and Liver of Rats Based on Action of MSG]. *Ukr Zh Med Biol Sportu.* 2017; 1(3):12-16. [Ukrainian]. doi: 10.26693/jmbs02.01.012.
35. Konopelnyuk IYu, Pybytko IYu, Tsyryuk OI, Falalyeyeva TM. [Pathophysiology characteristics of the experimental model of obesity in female rats induced neonatal administration of monosodium glutamate]. *ScienceRise: Biological Science.* 2016; 3(2):14-8. [Ukrainian] doi: 10.15587/2519-8025.2016.83570.
36. Harapko T, Mateshuk-Vatseba L, Goncharuk-Khomyn M, Bekesevych A, Lytvak Y. Changes in the Structural Organization of Lymph Nodes and Biochemical Indicators of Blood Due to the Action of Sodium Glutamate. *Journal of International Dental and Medical Research.* 2020; 13(4):1578-1584.

UDC 616.12-005.4-036-07-08

SODIUM GLUTAMATE: MECHANISMS OF INFLUENCE ON DIFFERENT ORGANS AND BODY SYSTEMS (LITERATURE REVIEW)

M.I. Vashcheniuk

*Danylo Halytsky Lviv National Medical University,
Department of normal anatomy, Lviv, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0002-6220-2586,
e-mail: vashcheniuk.mariia@gmail.com*

Abstract. There are lots of reports about the negative impact of monosodium glutamate on the structural organization of organs, in particular, the nervous, digestive, immune and other systems in the medical literature. The hypothalamus is a part of the midbrain that receives impulses, coordinates and regulates the activity of the entire body, the gray hump is the higher vegetative center of thermoregulation and metabolism, so the study of morphological changes in the structural elements of the gray hump of the hypothalamus will make it possible to understand the cause and method of obesity correction. Although the US Food and Drug Administration (FDA) recommends

that monosodium glutamate is not harmful in safe doses, and no adverse effects have been observed when monosodium glutamate is taken with food, it is virtually impossible to establish a safe dose because most common foods today contain monosodium glutamate.

Goal. To analyze the data of modern scientific literature regarding the influence of monosodium glutamate on the morpho-functional state of the body's organs and systems.

Research rationale. Analyzing the modern scientific literature, it can be said that, despite the large-scale study of the problems of the effects of monosodium glutamate on various organs, many issues remain insufficiently studied. Most of the works are devoted to the study of the effect of monosodium glutamate on the liver, pancreas, reproductive and immune systems, but the issue of the effect on the brain and its structures remains poorly studied. There is no information about research in the area of the gray hump of the hypothalamus.

The aim of the study. To establish the features of the structural organization of the gray humerus of the hypothalamus in normal conditions and under the influence of monosodium glutamate.

Materials and methods. The research was performed among publications in Google Scholar, PUBMED and Web of Science (according to the recommendations of Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), published no more than 10 years ago. Individual older works that are fundamental to understanding this problem are also taken into account.

The results. Monosodium glutamate is a food additive that has been known as a «taste enhancer» for more than 100 years. In Japan, it is the fifth type of taste – «umami», after sour, bitter, salty and sweet. According to US Food and Drug Administration (FDA) guidelines, monosodium glutamate is not harmful in safe doses. No significant side effects have been observed during taking monosodium glutamate with food. It is virtually impossible to establish a safe dose, because most common foods today contain glutamate. Today, there is no unequivocal answer regarding the safety of this food supplement, so the analysis of literature is required.

Conclusions. Analyzing current information, it can be argued that glutamate-induced damage is manifested by metabolic and dystrophic changes, as well as impaired behavioral responses. However, the question of the effect of monosodium glutamate on the structural organization of organs requires a deeper study. It is planned for the first time to investigate the micro- and ultrastructure of the gray humerus of the hypothalamus under the influence of monosodium glutamate and under the conditions of its withdrawal. The results of the work will make it possible to create a morphological basis for the development of correction of conditions that develop under long-term exposure to monosodium glutamate and under the conditions of its withdrawal, and will also help to prevent the development of glutamate-induced diseases.

Keywords: nutritional supplements, monosodium glutamate, obesity, neurotoxicity.

Стаття надійшла в редакцію 20.12.2022 р.
Стаття прийнята до друку 06.02.2023 р.