

DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-254-257

УДК 616.3:615.24

*Григоренко А. С., Єрошенко Г. А., Шевченко К. В., Донець І. М.,  
Ваценко А. В., Улановська - Циба Н. А.*

### ВПЛИВ ГЛУТАМАТУ НАТРІЮ НА ОРГАНИ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ

Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)

alionastaroverova93@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом науково-дослідної роботи Української медичної стоматологічної академії МОЗ України «Закономірності морфогенезу органів, тканин та судинно-нервових утворів у нормі, при патології та під впливом екзогенних чинників», № держреєстрації 0118U004457.

Найвідоміший і широко поширений підсилювач смаку – Е-621 глутамат (глутамат) натрію, натрієва сіль глутамінової кислоти. Солі та різні приправи змінюють смак їжі, а глутамат натрію спонукає і підсилює смакові відчуття за рахунок підвищення чутливості смакових сосочків язика. Після прийняття їжі або напою, що містять глутамат натрію, він діє на організм наркотично, не містить поживних речовин, це не консервант, – це токсин, що збуджує нервову систему, хімікат, який надмірно збуджує клітини головного мозку, а часом до повної невідконтрольності, він обманює мозок. Використовуючи низькосортну сировину, виробники додають глутамат натрію в свої продукти, ховаючи за ним погану якість і несвіжість продуктів. Часто він використовується з метою маскування присмаку олова консервованих продуктів, надання відчуття свіжості замороженим або сушеним продуктам, зменшення собівартості продуктів [1,2].

Загалом щороку людство споживає понад 200 тис. тонн глутамату. Наприклад, протягом одного року на українському ринку з'являється 3 тис. тонн глутамату натрію. Важко знайти напівфабрикати чи готові продукти, виготовлені промисловим способом, у яких не було б цієї добавки [3,4]. Зростаюче використання глутамату натрію, широко відомої харчової добавки (в тому числі для дитячого харчування) і складового компонента деяких вакцинних препаратів, викликає занепокоєння у зв'язку з потенційним впливом на здоров'я людини [5], в роботах деяких авторів повідомляється про побічні реакції на харчові добавки у дітей [6 – 10], а також вплив харчових добавок, штучних підсолоджувачів та засобів побутової гігієни на мікробіом кишечника людини та його здатність до ферментації волокон [11]. На патофізіологічні та токсикологічні аспекти глутамату натрію вказує [12], підкреслюючи шкідливий вплив на здоров'я. Особливі побоювання вчених викликає можливий вплив глутамату натрію на ожиріння і нездорові звички харчування [13-19].

Рядом досліджень, проведених ще в ХХ столітті щодо впливу глутамату натрію на органи травної системи, встановлено, що системна доступність перорально введеного глутамату є дуже низькою, навіть після великих доз. Це пов'язано з інтенсивним

метаболізмом в кишечнику, де глутамат використовується як субстрат для виробництва енергії ентероцитами тонкої кишки, обмежуючи тим самим його всмоктування в кров [20-24]. Відсутність значного збільшення концентрацій в плазмі (за винятком надмірних болюсних доз, які не можуть бути досягнуті при прийомі з їжею у людей) в значній мірі пов'язано з використанням глутамату як джерела енергії клітинами кишечника відразу після всмоктування [25]. Ряд науковців отримали певні дані щодо розвитку патологічної залежності після періодичного застосування глутамату натрію [26-27].

Проводилося дослідження впливу тривалого перорального введення глутамату натрію в дозі 30 мг/кг маси тіла впродовж 28 днів на вміст загального білка, сечовини, сечової кислоти, креатиніну в сироватці крові щурів встановило, що щоденне введення 4% розчину глутамату натрію протягом 4-х тижнів призводить до збільшення рівня загального білка на 23%, сечовини – на 44%, сечової кислоти – на 30% та креатиніну – на 18% у порівнянні з контрольною групою щурів [29]. Доведено, що тривале введення 3% розчину глутамату натрію щурам в дозі 30 мг/кг маси тіла протягом 4-х тижнів призводить до підвищення вмісту в сироватці крові загальних і тирозинмісних пептидів, речовин низької й середньої молекулярної маси, а також зростання значень коефіцієнту інтоксикації, що опосередковано вказує на порушення процесів детоксикації ендogenous метаболітів у печінці тварин [30].

Результати наукових досліджень впливу тривалого введення глутамату натрію на базальну шлункову секрецію кислоти, масу тіла і стан слизової оболонки шлунка щурів встановили, що 10, 20, 30 добове введення глутамату натрію в дозах 15 і 30 мг/кг (відповідає 1 і 2 г/людину) призводить до ерозивно-виразкових уражень слизової оболонки шлунка і до збільшення секреції соляної кислоти та маси тіла. Авторами зроблено висновок, що стимулювальний вплив глутамату натрію на базальну секрецію соляної кислоти в шлунку може бути причиною патогенезу деяких кислото залежних захворювань, а надмірне його споживання може призводити як до «синдрому китайського ресторану», так і гастритів і виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки. Максимальні добові дози глутамату натрію, як і інших харчових добавок, мають бути переглянуті з урахуванням їх впливу на секреторний потенціал шлунка. Довготривале, надмірне та системне вживання глутамату натрію викликає розвиток ожиріння [31].

Вивчаючи вплив глутамату натрію на стінку шлунка щурів за умов корегувального впливу токоферолу та альмагелю, автори роблять висновок, що приймання усередину глутамату натрію в межах рекомендованих доз не викликає виражених патологічних змін у слизовій, м'язовій та серозній оболонках стінки шлунка, але спостерігається незначне повнокрів'я судин підслизової оболонки. З'ясувалось, що у високих дозах глутамат натрію чинить місцеву патогенну дію на тканини шлунка, що проявляє себе у потоншенні всіх шарів стінки шлунка, десквамації слизової оболонки та її дезорганізації у вигляді зменшення розмірів шлункових залоз, збільшення кількості судин та їх повнокрів'я. Загальна дія цієї речовини призводила до значного зменшення ваги тіла щурів, яким вводили глутамат натрію без корегуючих впливів. У тварин досліджуваної групи, використання  $\alpha$ -токоферолу та альмагелю зменшує прояви дегенерації слизової оболонки, сприяє збереженню гістологічної будови залоз шлунка та рельєфу його слизової оболонки [32].

Групою українських науковців вивчалися структурно-функціональні зміни в стінці товстого кишечника щурів під дією глутамату натрію. В результаті досліджень встановлено, що тривале щодобове вживання глутамату натрію навіть у безпечних дозах призводить до виникнення морфологічних змін в стінці товстої кишки у вигляді вогнищевих запальних змін слизової оболонки, розладів кровообігу в стінці кишки, виникнення ерозивно-виразкових уражень, а також до диспластичних змін, що може бути небезпечним в плані потенціювання канцерогенезу в слизовій оболонці товстої кишки [33].

Вивчалась дія харчових добавок (глутамат, бензоат, тартразин) на модуляцію частоти серцевих скорочень і активності гладких м'язів шлунка та ободової кишки в гострих дослідках на щурах (наркоз тіопентал натрію, 70 мг / кг внутрішньоочеревинно). Встановлено, що одноразове введення в шлунок кожної з добавок окремо або спільно призводить до чітких ефектів підвищення або зниження сумарних потенціалів гладких м'язів без змін частоти серцевих скорочень. Після введення в шлунок глутамату внутрішньовенно введений адреналін (Adr, 10 мкг) викликає підвищення частоти серцевих скорочень, більш значне, якщо в шлунок інфузували всі добавки [34].

Існують і інші дослідження, з протилежними висновками. Так, об'єднаний комітет експертів FAO/WHO з харчових добавок і Науковий комітет з хар-

чових продуктів Європейської комісії встановили не вказану допустиму добову дозу, що вказує на те, що ця речовина не представляє небезпеки для здоров'я при використанні в якості харчової добавки. Управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів США у співпраці з Федерацією американських товариств експериментальної біології класифікували глутамат натрію як загальнодовизначну безпечну речовину [35].

А експертна група EFSA (Європейське управління безпеки харчових продуктів) з харчових добавок та поживних речовин, що додаються до їжі, представила науковий висновок щодо повторної оцінки безпеки глутамінової кислоти – глутаматів (E 620–625) при використанні в якості харчових добавок. Глутамат всмоктується в кишечнику і метаболізується в стінці кишечника. У сучасних наявних короткотермінових, субхронічних, хронічних, репродуктивних дослідженнях та дослідженнях розвитку шкідливих ефектів не спостерігалось. Єдиним ефектом, що спостерігався, було збільшення маси нирок та збільшення маси селезінки; однак збільшення маси цих органів не супроводжувалось несприятливими гістопатологічними даними, а отже, збільшення маси органу не розглядалось як несприятливий ефект. Комісія вважає, що глутамінова кислота – глутамати (E 620-625) не викликала занепокоєння щодо генотоксичності. З даних дослідження токсичності нейроредфектоскопії неможливо встановити рівень побічних ефектів (NOAEL), який не перевищував 3200 мг глутамату натрію на кг маси тіла в день [36].

Категорично не згодні з висновками EFSA Roberts A., Lynch B. Та Rietjens I. [37], доводячи що існує невідповідність між результатами оцінки ризиків EFSA (тобто встановленням допустимого добового споживання 30 мг/кг маси тіла/день) і реальністю відсутності доказів побічних ефектів, включаючи потенційну нейротоксичність, в будь-якій підгрупі населення при поточних рівнях споживання глутамату.

**Висновки.** Отже, єдиної думки щодо безпечної дози поширеної харчової добавки – глутамату натрію на сьогоднішній день не існує, недостатньо вивченими ще залишаються питання про механізм його патогенного впливу та ушкоджувальну дію глутамату натрію.

**Перспективи подальших досліджень.** Полягають у подальшому вивченні впливу глутамату натрію на морфо-функціональний стан стінки 12-палої кишки щурів.

### Література

1. Kuznetsova OY, Drozdova LY, Kurochkyina NH. Pyshechievye dobavky opasnie dlia zdorovia cheloveka. Molodezh y nauka. 2018; 3: 62. [in Russian].
2. Khatamova HKh. Vliyanye pyshechevoi dobavky E 621 na laktobakteryy u kyshechnuiu palochku in vitro. V: Byoraznoobrazye, byoresursy, voprosi byotekhnolohyy u zdorove naseleniya Severo-Kavkazskoho rehyona. Materyaly VII (64-y) ezhegodnoi nauch.-prakt. konf. Unyversytetskaia nauka – rehyonu; 2019 apr. 03-29; Stavropol. Stavropol: Severo-Kavkazskiy federal. unyversytet; 2019. s. 358-60. [in Russian].
3. Myronova A. Hlutamat natriiu (E 621) u kharchovykh produktakh: yaki nebezpeky? Standartyzatsiia. Sertyfikatsiia. Yakist. 2012;3:63-5. [in Ukrainian].
4. Halim J, Bouzari A, Felder D, Guinard J-X. The Salt Flip: Sensory mitigation of salt (and sodium) reduction with monosodium glutamate (MSG) in "Better-for-You" foods. Journal of Food Science. 2020;85(9):2902-14.
5. Rudyk MP, Pozur VV, Opeida YeV, Voieikova DO, Khranovska NM, Fedorchuk OH, ta in. Moduliatorni efekty hlutamatu natriiu na funktsii tsyrkuliiuichykh fahotsytarnykh klityn shchuriv in vivo ta in vitro. Dopovidi Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy. 2017;5:89-97. [in Ukrainian].
6. Lemoine A, Pauliat-Desbordes S, Challier P, Tounian P. Adverse reactions to food additives in children: A retrospective study and a prospective survey. Arch Pediatr. 2020;27(7):368-71.
7. Trasande L, Shaffer RM, Sathyanarayana S. Food additives and child health. Pediatrics. 2018;142(2):1410.

8. Anil H, Harmanci K. Evaluation of contact sensitivity to food additives in children with atopic dermatitis. *Postepy Dermatol Alergol.* 2020;37(3):390-5.
9. McCann D, Barrett A, Cooper A, Crumpler D, Dale L, Grimshaw K, Kitchin E, et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2007;370(9598):1560-7.
10. Budrewicz S, Banaszczak M, Piotrowski J, Czerwińska M, Stachowska E. Allergens and food additives, including potentially harmful ones, present in food products that are preferred by children and adolescents. *Dev Period Med.* 2017;21(2):131-8.
11. Gerasimidis K, Bryden K, Chen X, Papachristou E, Verney A, Roig M, et al. The impact of food additives, artificial sweeteners and domestic hygiene products on the human gut microbiome and its fibre fermentation capacity. *Eur J Nutr.* 2020;59(7):3213-30.
12. Chakraborty SP. Patho-physiolog. and toxicological aspects of monosodium glutamate. *Toxicol Mech Methods.* 2019;29(6):389-396.
13. Hernández Bautista RJ, Mahmoud AM, Königsberg M, López Díaz Guerrero NE. Obesity: Pathophysiology, monosodium glutamate-induced model and anti-obesity medicinal plants. *Biomed Pharmacother.* 2019;111:503-516.
14. Torrezan R, Malta A, de Souza Rodrigues WDN, Dos Santos AAA, Miranda RA, Moura EG, et al. Monosodium l-glutamate-obesity onset is associated with disruption of central control of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and autonomic nervous system. *J Neuroendocrinol.* 2019;31(6):e12717.
15. Rudyk MP, Pozur VV, Voieikova DO, Hurmach YV, Khranovska NM, Skachkova OV, et al. Sex-based differences in phagocyte metabolic profile in rats with monosodium glutamate-induced obesity. *Sci Rep.* 2018;8(1):5419.
16. Majewski M, Jurgoński A, Fotschki B, Juśkiewicz J. The toxic effects of monosodium glutamate (MSG) – The involvement of nitric oxide, prostanoids and potassium channels in the reactivity of thoracic arteries in MSG-obese rats. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2018;359:62-69.
17. Pelantová H, Bártová S, Anýž J, Holubová M, Železná B, Maletínská L, et al. Metabolomic profiling of urinary changes in mice with monosodium glutamate-induced obesity. *Anal Bioanal Chem.* 2016;408(2):567-78.
18. Afifi MM, Abbas AM. Monosodium glutamate versus diet induced obesity in pregnant rats and their offspring. *Acta Physiol Hung.* 2011;98(2):177-88.
19. Quines CB, Rosa SG, Velasquez D, Prado VC, Neto JSS, Nogueira CW. (p-CIPhSe) (2) stabilizes metabolic function in a rat model of neuroendocrine obesity induced by monosodium glutamate. *Food Chem Toxicol.* 2018;118:168-180.
20. Neame KD, Wiseman G. The alanine and oxo acid concentrations in mesenteric blood during the absorption of l-glutamic acid by the small intestine of the dog, cat and rabbit in vivo. *J Physiol* 1958;140:148-55.
21. Windmueller HG, Spaeth AE: Uptake and metabolism of plasma glutamine by the small intestine. *J Biol Chem.* 1974;249:5070-79.
22. Windmueller HG, Spaeth AE: Intestinal metabolism of glutamine and glutamate from the lumen as compared to glutamine from blood. *Arch Biochem Biophys.* 1975;17:662-72.
23. Windmueller HG: Glutamine utilization by the small intestine. *Adv Enzymol Relat Areas Mol Biol.* 1982;53:201-37.
24. Reeds PJ, Burrin DG, Stoll B, Jahoor F, Wykes L, Henry J, Frazer ME: Enteral glutamate is the preferential source for mucosal glutathione synthesis in fed piglets. *Am J Physiol.* 1997;273:408-15.
25. Blachier F, Boutry C, Bos C, Tomé D: Metabolism and functions of L-glutamate in the epithelial cells of the small and large intestines. *Am J Clin Nutr.* 2009;90:814-821.
26. Sudakov SK, Bohdanova NH, Alekseeva EV, Nazarova HA. Formyrovanye patolohycheskoho vlechenyia posle peryodycheskoho upotreblenyia rastvorov hlutamata natriya, no ne sakharozii yly khloryda natriya. *Biulleten eksperymentalnoi byolohyy y medytsyni.* 2020;169(3):296-9. [in Russian].
27. Sudakov SK, Bohdanova NH, Alekseeva EV, Nazarova HA. Peryodychesk. upotreblenye krisamy rastvorov hliukozy, khloryda natriya yly hlutamata natriya vizivaet povedencheskye pryznaky syndroma otmeny pry vvedenyy naloksona. *Voprosi narkolohyy.* 2019;6:73-84. [in Russian].
28. Sudakov SK, Alekseeva EV, Nazarova GA. Endogenous opioid dependence after intermittent use of glucose, sodium chloride, and monosodium glutamate solutions. *Food Science and Nutrition.* 2019;7(9):2842-6.
29. Bevzo VV. Vplyv tryvaloho vvedennia hlutamatu natriiu na riven deiakykh metabolitiv azotystoho obminu v syrovattsi krovi shchuriv. *Visnyk problem biolohii i medytsyny.* 2017;1(135):83-6. [in Ukrainian].
30. Bevzo VV. Doslidzhennia toksodynamiky hlutamatu natriiu na orhanizm shchuriv za umov tryvaloho yoho vvedennia. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia.* 2016;15(5(2)):13-6. [in Ukrainian].
31. Falalievna TM, Kukharskyi VM, Berehova TV. Vplyv tryvaloho vvedennia hlutamatu natriiu na strukturno-funktsionalnyi stan shlunka ta masu tila shchuriv. *Fiziol. zhurn.* 2010;56(4):102-10. [in Ukrainian].
32. Borodenko AO, Potapova AO, Naumko RF. Vplyv hlutamatu natriiu na stinku shlunka shchuriv za umov korehuvalnoho vplyvu tokoferolu ta almaheliu. V: Aktualni pytannia teoretichnoi medytsyny. *Materialy nauk.-prakt. konf. Aktualni pytannia klinichnoi medytsyny. Klinichni ta patohenetichni aspekty mikroelementoziv; 2011 Kvit 20-22; Sumy. Sumy: SumDU; 2011. s. 54.* [in Ukrainian].
33. Kolenchenko OO, Falalievna TM, Berehova TV, Kuryk OH. Strukturno-funktsionalni zminy v stintsii tovstoho kyshechnyka za umov vvedennia hlutamatu natriiu. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu.* 2017;5:39-43. [in Ukrainian].
34. Soltanov VV, Komarovskaia LM. Ynterotseptivnye vliyannya hliutamata natriya y pyshchevikh dobavok na aktyvnost hladkykh mishts zheludka, kyshechnyka y serdechniui deiatelnost kris. *Dokladi Natsyonalnoi akademyy nauk Belarusy.* 2019;63(3):331-42. [in Russian].
35. Maluly HDB, Ariseto-Bragotto AP, Reyes FGR. Monosodium glutamate as a tool to reduce sodium in foodstuffs: Technological and safety aspects. *Food Sci Nutr.* 2017;5(6):1039-48.
36. Mortensen A, Aguilar F, Crebelli R, Di Domenico A, Dusemund B, Frutos MJ, et al. Re-evaluation of glutamic acid (E 620), sodium glutamate (E 621), potassium glutamate (E 622), calcium glutamate (E 623), ammonium glutamate (E 624) and magnesium glutamate (E 625) as food additives. *EFSA Journ.* 2017;15(7):e04910.
37. Roberts A, Lynch B, Rietjens I. Risk Assessment Paradigm for Glutamate. *Ann Nutr Metab.* 2018;73(5):53-64.

### ВПЛИВ ГЛУТАМАТУ НАТРИЮ НА ОРГАНИ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ

**Григоренко А. С., Єрошенко Г. А, Шевченко К. В., Донець І. М., Ваценко А. В., Улановська – Циба Н. А.**

**Резюме.** У статті представлені сучасні дані вітчизняної та зарубіжної літератури про вплив харчової добавки глутамат натрію Е-621 на травну систему. Щороку людство споживає понад 200 тис. тонн глутамату.

Найвідоміший і найпоширеніший підсилювач смаку – глутамат Е-621 (глутамат) натрію, натрієва сіль глутамінової кислоти стимулює та посилює смакові відчуття, збільшуючи чутливість смакових рецепторів мови. Після прийому їжі або напоїв, що містять глутамат натрію, він надає наркотичну дію на організм, не містить поживних речовин, не є консервантом – це токсин, який збуджує нервову систему, тобто є хімічною речовиною, яка надмірно стимулює клітини мозку, іноді для завершення контролю, це обманює мозок. Зростає використання глутамату натрію, добре відомої харчової добавки (у тому числі для немовлят) та компонента деяких вакцин, викликає занепокоєння через потенційні наслідки для здоров'я людини, де деякі автори повідомляють про побічні реакції на харчові добавки. у дітей, а також вплив харчових добавок, штучних підсолоджувачів та засобів побутової гігієни на мікробіом кишечника людини та його здатність бродити волокна. Було виявлено, що системна доступність перорально введеного глутамату дуже низька, навіть після високих доз. Це пов'язано з інтенсивним метаболізмом в кишечнику, де глутамат буде використовуватися як субстрат для вироблення енергії ентероцитами тонкої кишки, обмежуючи тим самим його всмоктування в

кров. Тривале введення 3% розчину глутамату натрію щурам у дозі 30 мг/кг маси тіла протягом 4 тижнів призводить до збільшення загальних та тирозинвмісних пептидів у сироватці крові, речовин з низькою та середньою молекулярною масою, а також збільшення значення інтоксикації, що побічно свідчить про порушення детоксикації ендogenous метаболітів у печінці тварин. Є й інші дослідження з протилежними висновками, які вказують на те, що ця речовина не становить загрози для здоров'я, коли використовується як харчова добавка. Адміністрація США з питань харчових продуктів і медикаментів класифікувала глутамат натрію як загально визнану безпечну речовину. Однак єдині думки з питань щодо безпечної дози загальної дієтичної добавки – глутамату натрію на сьогодні немає, питання механізму його патогенної дії та шкідливої дії глутамату натрію залишається недостатньо вивченим.

**Ключові слова:** глутамат натрію, харчова добавка, травна система, кишківник, шлунок.

### EFFECT OF SODIUM GLUTAMATE ON THE DIGESTIVE ORGANS

**Grigorenko A. S., Yeroshenko G. A., Shevchenko K. V., Donets I. M., Vatsenko A. V., Ulanovskaya – Tsyba N. A.**

**Abstract.** The article presents current data from domestic and foreign literature on the effect of food additive E-621 glutamate (glutamate) sodium on the digestive system. Every year humanity consumes more than 200 thousand tons of glutamate.

The most famous and widespread flavor enhancer – E-621 glutamate (glutamate) sodium, the sodium salt of glutamic acid stimulates and enhances taste sensations by increasing the sensitivity of the taste buds of the tongue. After ingestion of food or drink containing monosodium glutamate, it has a narcotic effect on the body, does not contain nutrients, it is not a preservative – it is a toxin that excites the nervous system, a chemical that overstimulates brain cells, sometimes to complete control, it deceives the brain. The growing use of monosodium glutamate, a well-known food additive (including for infants) and a component of some vaccines, is a concern due to potential human health effects, with some authors reporting adverse reactions to food additives. In children, as well as the effect of food additives, artificial sweeteners and household hygiene products on the human intestinal microbiome and its ability to ferment fibers. It has been found that the systemic availability of orally administered glutamate is very low, even after high doses. This is due to the intense metabolism in the gut, where glutamate is used as a substrate for energy production by enterocytes of the small intestine, thus limiting its absorption into the blood. Prolonged administration of 3% sodium glutamate solution to rats at a dose of 30 mg/kg body weight for 4 weeks leads to an increase in serum total and tyrosine-containing peptides, low and medium molecular weight substances, as well as an increase in the values of intoxication, which indirectly indicates to disrupt the detoxification of endogenous metabolites in the liver of animals. There are other studies, with opposite conclusions, which indicate that this substance does not pose a health hazard when used as a dietary supplement. The U.S. Food and Drug Administration have classified monosodium glutamate as a generally accepted safe substance. However, there is no consensus on a safe dose of a common dietary supplement – monosodium glutamate, the question of the mechanism of its pathogenic effect and the damaging effect of monosodium glutamate remains insufficiently studied.

**Key words:** sodium glutamate, food additive, digestive system, intestine, stomach.

*Рецензент – проф. Білаш С. М.  
Стаття надійшла 22.12.2020 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-257-264

УДК 796;797;798;799;796.015.62

*Гуренко О. О., Дроздовська С. Б.*

### ДИСБІОЗ КИШКИ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ ТА ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)

[olggurenko@gmail.com](mailto:olggurenko@gmail.com)

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана робота є фрагментом планової наукової роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України «Вплив екзогенних та ендogenous факторів на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності». Державний реєстраційний номер 012U108187.

**Вступ.** Актуальним питанням у сфері біології та медицини є проблема дослідження механізмів патофізіологічного впливу мікробіому кишки на розвиток метаболічного синдрому та інсулінорезистентності.

Численні літературні джерела, головним чином, зарубіжних авторів, свідчать про значне розповсюдження та зростання метаболічного синдрому серед населення розвинених країн. Виявлену закономір-

ність порушення обміну речовин при поєднанні з діабетом 2 типу, подагрою і гіперліпідемією виявив J.P. Samus (1966) та вперше назвав метаболічним трисиндромом. З тих пір встановлено ряд інших патологічних станів, які характерні цьому захворюванню [1]. Остаточо, термін «метаболічний синдром» був запропонований робочою групою при ВООЗ у 1988 році. Його підтвердили Національний інститут здоров'я США (2001), Американська асоціація клінічних ендокринологів (2002), Українська асоціація кардіологів (2004) та запропонували виділити критерії метаболічного синдрому.

Метаболічний синдром (МС) визначається Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) як патологічний стан, що характеризується абдомінальним ожирінням, інсулінорезистентністю, гіпертен-