

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

---

ISSN 1512-0112

No 10 (319) Октябрь 2021

---

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии  
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 10 (319) 2021

Published in cooperation with and under the patronage  
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем  
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან  
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК

**GMN: Georgian Medical News** is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

**GMN** is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

**GMN: Медицинские новости Грузии** - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

**GMN: Georgian Medical News** – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებშიდან.

## МЕДИЦИНСКИЕ НОВОСТИ ГРУЗИИ

Ежемесячный совместный грузино-американский научный электронно-печатный журнал  
Агентства медицинской информации Ассоциации деловой прессы Грузии,  
Международной академии наук, индустрии, образования и искусств США.  
Издается с 1994 г., распространяется в СНГ, ЕС и США

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Николай Пирцхалаишвили

### НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Елене Гиоргадзе

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Нино Микаберидзе

### НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Зураб Вадачкориа - председатель Научно-редакционного совета**

Михаил Бахмутский (США), Александр Геннинг (Германия), Амиран Гамкрелидзе (Грузия),  
Константин Кипиани (Грузия), Георгий Камкамидзе (Грузия),  
Паата Куртанидзе (Грузия), Вахтанг Масхулия (Грузия),  
Тенгиз Ризнис (США), Реваз Сепиашвили (Грузия), Дэвид Элуа (США)

### НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Константин Кипиани - председатель Научно-редакционной коллегии**

Архимандрит Адам - Вахтанг Ахаладзе, Амиран Антадзе, Нелли Антелава, Георгий Асатиани,  
Тенгиз Асатиани, Гия Берадзе, Рима Бериашвили, Лео Бокерия, Отар Герзмава, Лиана Гогиашвили,  
Нодар Гогешашвили, Николай Гонгадзе, Лия Дваладзе, Тамар Долиашвили, Манана Жвания,  
Тамар Зерекидзе, Ирина Квачадзе, Нана Квирквелия, Зураб Кеванишвили, Гурам Кикнадзе,  
Димитрий Кордзаиа, Теймураз Лежава, Нодар Ломидзе, Джанлуиджи Мелотти, Марина Мамаладзе,  
Караман Пагава, Мамука Пирцхалаишвили, Анна Рехвиашвили, Мака Сологашвили, Рамаз Хецуриани,  
Рудольф Хохенфеллнер, Кахабер Челидзе, Тинатин Чиковани, Арчил Чхотуа,  
Рамаз Шенгелия, Кетеван Эбралидзе

Website:

[www.geomednews.org](http://www.geomednews.org)

The International Academy of Sciences, Education, Industry & Arts. P.O.Box 390177,  
Mountain View, CA, 94039-0177, USA. Tel/Fax: (650) 967-4733

**Версия:** печатная. **Цена:** свободная.

**Условия подписки:** подписка принимается на 6 и 12 месяцев.

**По вопросам подписки обращаться по тел.: 293 66 78.**

**Контактный адрес:** Грузия, 0177, Тбилиси, ул. Асатиани 7, IV этаж, комната 408  
тел.: 995(32) 254 24 91, 5(55) 75 65 99

Fax: +995(32) 253 70 58, e-mail: [ninomikaber@geomednews.com](mailto:ninomikaber@geomednews.com); [nikopir@geomednews.com](mailto:nikopir@geomednews.com)

**По вопросам размещения рекламы обращаться по тел.: 5(99) 97 95 93**

© 2001. Ассоциация деловой прессы Грузии

© 2001. The International Academy of Sciences,  
Education, Industry & Arts (USA)

## **GEORGIAN MEDICAL NEWS**

Monthly Georgia-US joint scientific journal published both in electronic and paper formats of the Agency of Medical Information of the Georgian Association of Business Press; International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (USA).  
Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

### **EDITOR IN CHIEF**

Nicholas Pirtskhalaishvili

### **SCIENTIFIC EDITOR**

Elene Giorgadze

### **DEPUTY CHIEF EDITOR**

Nino Mikaberidze

### **SCIENTIFIC EDITORIAL COUNCIL**

#### **Zurab Vadachkoria - Head of Editorial council**

Michael Bakhmutsky (USA), Alexander Gënning (Germany),  
Amiran Gamkrelidze (Georgia), David Elua (USA),  
Konstantin Kipiani (Georgia), Giorgi Kamkamidze (Georgia), Paata Kurtanidze (Georgia),  
Vakhtang Maskhulia (Georgia), Tengiz Riznis (USA), Revaz Sepiashvili (Georgia)

### **SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD**

#### **Konstantin Kipiani - Head of Editorial board**

Archimandrite Adam - Vakhtang Akhaladze, Amiran Antadze, Nelly Antelava,  
Giorgi Asatiani, Tengiz Asatiani, Gia Beradze, Rima Beriashvili, Leo Bokeria,  
Kakhaber Chelidze, Tinatin Chikovani, Archil Chkhotua, Lia Dvaladze, Tamar Doliashvili,  
Ketevan Ebralidze, Otar Gerzmava, Liana Gogiashvili, Nodar Gogebashvili,  
Nicholas Gongadze, Rudolf Hohenfellner, Zurab Kevanishvili, Ramaz Khetsuriani,  
Guram Kiknadze, Dimitri Kordzaia, Irina Kvachadze, Nana Kvirkvelia, Teymuraz Lezhava,  
Nodar Lomidze, Marina Mamaladze, Gianluigi Melotti, Kharaman Pagava,  
Mamuka Pirtskhalaishvili, Anna Rekhviashvili, Maka Sologhashvili, Ramaz Shengelia,  
Tamar Zerekidze, Manana Zhvania

### **CONTACT ADDRESS IN TBILISI**

GMN Editorial Board  
7 Asatiani Street, 4<sup>th</sup> Floor  
Tbilisi, Georgia 0177

Phone: 995 (32) 254-24-91  
995 (32) 253-70-58  
Fax: 995 (32) 253-70-58

### **CONTACT ADDRESS IN NEW YORK**

NINITEX INTERNATIONAL, INC.  
3 PINE DRIVE SOUTH  
ROSLYN, NY 11576 U.S.A.

Phone: +1 (917) 327-7732

### **WEBSITE**

[www.geomednews.com](http://www.geomednews.com)

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть представлена в двух экземплярах, на русском или английском языках, напечатанная через **полтора интервала на одной стороне стандартного листа с шириной левого поля в три сантиметра**. Используемый компьютерный шрифт для текста на русском и английском языках - **Times New Roman (Кириллица)**, для текста на грузинском языке следует использовать **AcadNusx**. Размер шрифта - **12**. К рукописи, напечатанной на компьютере, должен быть приложен CD со статьей.

2. Размер статьи должен быть не менее десяти и не более двадцати страниц машинописи, включая указатель литературы и резюме на английском, русском и грузинском языках.

3. В статье должны быть освещены актуальность данного материала, методы и результаты исследования и их обсуждение.

При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать вид и количество экспериментальных животных, применявшиеся методы обезболивания и усыпления (в ходе острых опытов).

4. К статье должны быть приложены краткое (на полстраницы) резюме на английском, русском и грузинском языках (включающее следующие разделы: цель исследования, материал и методы, результаты и заключение) и список ключевых слов (key words).

5. Таблицы необходимо представлять в печатной форме. Фотокопии не принимаются. **Все цифровые, итоговые и процентные данные в таблицах должны соответствовать таковым в тексте статьи**. Таблицы и графики должны быть озаглавлены.

6. Фотографии должны быть контрастными, фотокопии с рентгенограмм - в позитивном изображении. Рисунки, чертежи и диаграммы следует озаглавить, пронумеровать и вставить в соответствующее место текста **в tiff формате**.

В подписях к микрофотографиям следует указывать степень увеличения через окуляр или объектив и метод окраски или импрегнации срезов.

7. Фамилии отечественных авторов приводятся в оригинальной транскрипции.

8. При оформлении и направлении статей в журнал МНГ просим авторов соблюдать правила, изложенные в «Единых требованиях к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», принятых Международным комитетом редакторов медицинских журналов - <http://www.spinesurgery.ru/files/publish.pdf> и [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) В конце каждой оригинальной статьи приводится библиографический список. В список литературы включаются все материалы, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Литературный источник приводится на языке оригинала. В списке литературы сначала приводятся работы, написанные знаками грузинского алфавита, затем кириллицей и латиницей. Ссылки на цитируемые работы в тексте статьи даются в квадратных скобках в виде номера, соответствующего номеру данной работы в списке литературы. Большинство цитированных источников должны быть за последние 5-7 лет.

9. Для получения права на публикацию статья должна иметь от руководителя работы или учреждения визу и сопроводительное отношение, написанные или напечатанные на бланке и заверенные подписью и печатью.

10. В конце статьи должны быть подписи всех авторов, полностью приведены их фамилии, имена и отчества, указаны служебный и домашний номера телефонов и адреса или иные координаты. Количество авторов (соавторов) не должно превышать пяти человек.

11. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Корректур авторам не высылаются, вся работа и сверка проводится по авторскому оригиналу.

12. Недопустимо направление в редакцию работ, представленных к печати в иных издательствах или опубликованных в других изданиях.

**При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.**

## REQUIREMENTS

Please note, materials submitted to the Editorial Office Staff are supposed to meet the following requirements:

1. Articles must be provided with a double copy, in English or Russian languages and typed or computer-printed on a single side of standard typing paper, with the left margin of 3 centimeters width, and 1.5 spacing between the lines, typeface - **Times New Roman (Cyrillic)**, print size - 12 (referring to Georgian and Russian materials). With computer-printed texts please enclose a CD carrying the same file titled with Latin symbols.

2. Size of the article, including index and resume in English, Russian and Georgian languages must be at least 10 pages and not exceed the limit of 20 pages of typed or computer-printed text.

3. Submitted material must include a coverage of a topical subject, research methods, results, and review.

Authors of the scientific-research works must indicate the number of experimental biological species drawn in, list the employed methods of anesthetization and soporific means used during acute tests.

4. Articles must have a short (half page) abstract in English, Russian and Georgian (including the following sections: aim of study, material and methods, results and conclusions) and a list of key words.

5. Tables must be presented in an original typed or computer-printed form, instead of a photocopied version. **Numbers, totals, percentile data on the tables must coincide with those in the texts of the articles.** Tables and graphs must be headed.

6. Photographs are required to be contrasted and must be submitted with doubles. Please number each photograph with a pencil on its back, indicate author's name, title of the article (short version), and mark out its top and bottom parts. Drawings must be accurate, drafts and diagrams drawn in Indian ink (or black ink). Photocopies of the X-ray photographs must be presented in a positive image in **tiff format**.

Accurately numbered subtitles for each illustration must be listed on a separate sheet of paper. In the subtitles for the microphotographs please indicate the ocular and objective lens magnification power, method of coloring or impregnation of the microscopic sections (preparations).

7. Please indicate last names, first and middle initials of the native authors, present names and initials of the foreign authors in the transcription of the original language, enclose in parenthesis corresponding number under which the author is listed in the reference materials.

8. Please follow guidance offered to authors by The International Committee of Medical Journal Editors guidance in its Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals publication available online at: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)  
[http://www.icmje.org/urm\\_full.pdf](http://www.icmje.org/urm_full.pdf)

In GMN style for each work cited in the text, a bibliographic reference is given, and this is located at the end of the article under the title "References". All references cited in the text must be listed. The list of references should be arranged alphabetically and then numbered. References are numbered in the text [numbers in square brackets] and in the reference list and numbers are repeated throughout the text as needed. The bibliographic description is given in the language of publication (citations in Georgian script are followed by Cyrillic and Latin).

9. To obtain the rights of publication articles must be accompanied by a visa from the project instructor or the establishment, where the work has been performed, and a reference letter, both written or typed on a special signed form, certified by a stamp or a seal.

10. Articles must be signed by all of the authors at the end, and they must be provided with a list of full names, office and home phone numbers and addresses or other non-office locations where the authors could be reached. The number of the authors (co-authors) must not exceed the limit of 5 people.

11. Editorial Staff reserves the rights to cut down in size and correct the articles. Proof-sheets are not sent out to the authors. The entire editorial and collation work is performed according to the author's original text.

12. Sending in the works that have already been assigned to the press by other Editorial Staffs or have been printed by other publishers is not permissible.

**Articles that Fail to Meet the Aforementioned  
Requirements are not Assigned to be Reviewed.**

## ავტორთა საქურაღებოლ!

რედაქციაში სტატიის წარმოდგენისას საჭიროა დაიცვათ შემდეგი წესები:

1. სტატია უნდა წარმოადგინოთ 2 ცალად, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე დაბეჭდილი სტანდარტული ფურცლის 1 გვერდზე, 3 სმ სიგანის მარცხენა ველისა და სტრიქონებს შორის 1,5 ინტერვალის დაცვით. გამოყენებული კომპიუტერული შრიფტი რუსულ და ინგლისურენოვან ტექსტებში - **Times New Roman (Кириллица)**, ხოლო ქართულენოვან ტექსტში საჭიროა გამოვიყენოთ **AcadNusx**. შრიფტის ზომა – 12. სტატიას თან უნდა ახლდეს CD სტატიით.

2. სტატიის მოცულობა არ უნდა შეადგენდეს 10 გვერდზე ნაკლებს და 20 გვერდზე მეტს ლიტერატურის სიის და რეზიუმეების (ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე) ჩათვლით.

3. სტატიაში საჭიროა გაშუქდეს: საკითხის აქტუალობა; კვლევის მიზანი; საკვლევი მასალა და გამოყენებული მეთოდები; მიღებული შედეგები და მათი განსჯა. ექსპერიმენტული ხასიათის სტატიების წარმოდგენისას ავტორებმა უნდა მიუთითონ საექსპერიმენტო ცხოველების სახეობა და რაოდენობა; გაუტკივარებისა და დაძინების მეთოდები (მწვავე ცდების პირობებში).

4. სტატიას თან უნდა ახლდეს რეზიუმე ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე არანაკლებ ნახევარი გვერდის მოცულობისა (სათაურის, ავტორების, დაწესებულების მითითებით და უნდა შეიცავდეს შემდეგ განყოფილებებს: მიზანი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და დასკვნები; ტექსტუალური ნაწილი არ უნდა იყოს 15 სტრიქონზე ნაკლები) და საკვანძო სიტყვების ჩამონათვალი (key words).

5. ცხრილები საჭიროა წარმოადგინოთ ნაბეჭდი სახით. ყველა ციფრული, შემაჯამებელი და პროცენტული მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს ტექსტში მოყვანილს.

6. ფოტოსურათები უნდა იყოს კონტრასტული; სურათები, ნახაზები, დიაგრამები - დასათაურებული, დანომრილი და სათანადო ადგილას ჩასმული. რენტგენოგრამების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შედეგის ან იმპრეგნაციის მეთოდი და აღნიშნოთ სურათის ზედა და ქვედა ნაწილები.

7. სამამულო ავტორების გვარები სტატიაში აღინიშნება ინიციალების თანდართვით, უცხოურისა – უცხოური ტრანსკრიპციით.

8. სტატიას თან უნდა ახლდეს ავტორის მიერ გამოყენებული სამამულო და უცხოური შრომების ბიბლიოგრაფიული სია (ბოლო 5-8 წლის სიღრმით). ანბანური წყობით წარმოდგენილ ბიბლიოგრაფიულ სიაში მიუთითეთ ჯერ სამამულო, შემდეგ უცხოელი ავტორები (გვარი, ინიციალები, სტატიის სათაური, ჟურნალის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი, ჟურნალის №, პირველი და ბოლო გვერდები). მონოგრაფიის შემთხვევაში მიუთითეთ გამოცემის წელი, ადგილი და გვერდების საერთო რაოდენობა. ტექსტში კვადრატულ ფხიხლებში უნდა მიუთითოთ ავტორის შესაბამისი N ლიტერატურის სიის მიხედვით. მიზანშეწონილია, რომ ციტირებული წყაროების უმეტესი ნაწილი იყოს 5-6 წლის სიღრმის.

9. სტატიას თან უნდა ახლდეს: ა) დაწესებულების ან სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინება, დამოწმებული ხელმოწერითა და ბეჭდით; ბ) დარგის სპეციალისტის დამოწმებული რეცენზია, რომელშიც მითითებული იქნება საკითხის აქტუალობა, მასალის საკმაობა, მეთოდის სანდოობა, შედეგების სამეცნიერო-პრაქტიკული მნიშვნელობა.

10. სტატიის ბოლოს საჭიროა ყველა ავტორის ხელმოწერა, რომელთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

11. რედაქცია იტოვებს უფლებას შეასწოროს სტატია. ტექსტზე მუშაობა და შეჯერება ხდება საავტორო ორიგინალის მიხედვით.

12. დაუშვებელია რედაქციაში ისეთი სტატიის წარდგენა, რომელიც დასაბეჭდად წარდგენილი იყო სხვა რედაქციაში ან გამოქვეყნებული იყო სხვა გამოცემებში.

აღნიშნული წესების დარღვევის შემთხვევაში სტატიები არ განიხილება.



Содержание:

<b>Abdul Basith Sh., Makinyan L., Wessam A., Airapetov G., Aude F., Shindiev K.</b> SUBJECTIVE AND CLINICAL OUTCOMES OF SURGERY FOR CORRECTION OF RHEUMATOID FOREFOOT DEFORMITIES .....	7
<b>Кравченко В.И., Беридзе М.М., Лазоришинец В.В.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПАТОЛОГИИ ДУГИ, ВОСХОДЯЩЕЙ И НИСХОДЯЩЕЙ ГРУДНОЙ АОРТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДИКИ ГИБРИДНОГО «ХОБОТА СЛОНА» .....	13
<b>Gatserelia Z.</b> QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH MUSCLE INVASIVE BLADDER CANCER AFTER ORGAN-PRESERVING TREATMENT .....	17
<b>Borysenko A., Timokhina T., Kononova O.</b> COMBINED CARIES AND GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE .....	22
<b>Khabadze Z., Ahmad W., Nazarova D., Shilyaeva E., Kotelnikova A.</b> TREATMENT OF CHRONIC APICAL PERIODONTITIS: IN A SINGLE OR MULTIPLE VISITS? (REVIEW) .....	28
<b>Узденова З.Х., Залиханова З.М., Гагагажева З.М., Шаваева Ф.В., Маршенкулова З.З.</b> ФИЗИЧЕСКИЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ФАКТОРЫ В ЭТАПНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РОДИЛЬНИЦ С РАНАМИ ПРОМЕЖНОСТИ ПОСЛЕ ВАКУУМ-ЭКСТРАКЦИИ ПЛОДА .....	31
<b>Багацкая Н.В., Дынник В.А., Гавенко А.А., Верхошанова О.Г.</b> АНОМАЛЬНЫЕ МАТОЧНЫЕ КРОВОТЕЧЕНИЯ У ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ: НАСЛЕДСТВЕННЫЕ И СРЕДОВЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА .....	36
<b>Gorina L., Krylova N., Rakovskaya I., Goncharova S., Barkhatova O.</b> APPLICATION OF A COMPREHENSIVE APPROACH FOR EVALUATION OF TREATMENT EFFECTIVENESS OF MYCOPLASMA INFECTION IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA .....	41
<b>Алдибекова Г.И., Абдрахманова С.Т., Лим Л.В., Панавиене В., Старосветова Е.Н.</b> ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 50 ЛЕТ .....	45
<b>Чочия А.Т., Геладзе Н.М., Гогберашвили К.Я., Хачапуридзе Н.С., Бахтадзе С.З., Капанадзе Н.Б.</b> МЕНТАЛЬНОЕ И РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РЕГИОНАХ ГРУЗИИ .....	52
<b>Lominadze Z., Chelidze K., Chelidze L., Lominadze E.</b> COMPARISON OF THE OSCILLOMETRICALLY MEASURED AORTIC PULSE WAVE VELOCITY, AUGMENTATION INDEX AND CENTRAL SYSTOLIC BLOOD PRESSURE BETWEEN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME AND CHRONIC CORONARY SYNDROME .....	58
<b>Masik N., Matviichuk M., Masik O.</b> BONE FORMATION MARKERS (N-TERMINAL PROPEPTIDE TYPE I ROCOLLAGEN, OSTEOCALCIN AND VITAMIN D) AS EARLY PREDICTORS OF OSTEOPOROSIS IN PATIENTS SUFFERING FROM CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE .....	64
<b>Kekenadze M., Kvirkvelia N., Beridze M., Vashadze Sh., Kvaratskhelia E.</b> CLINICAL CHARACTERISTICS OF ALS IN GEORGIAN PATIENTS .....	71
<b>Хелемендик А.Б., Рябокоть Е.В., Рябокоть Ю.Ю.</b> ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ, УРОВНЕМ ВИРУСНОЙ НАГРУЗКИ И СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТКАНИ ПЕЧЕНИ ПО ДАННЫМ НЕИНВАЗИВНЫХ ТЕСТОВ У НВeAg-НЕГАТИВНЫХ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ В.....	76
<b>Гусейналиева В.Н.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПЕРВИЧНОМ МЕДИЦИНСКОМ ЗВЕНЕ ГОРОДА И СЕЛА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	81

<b>Mialovytska O., Nebor Y.</b> ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN POLYMORPHISM OF MTHFR (C677T), MTHFR (A1298C), MTR (A2756G) GENES IN THE DEVELOPMENT OF ISCHEMIC STROKE IN YOUNG PATIENTS.....	87
<b>Гасюк Н.В., Мазур И.П., Попович И.Ю., Радчук В.Б.0</b> КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19 – ЧТО НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ СТОМАТОЛОГУ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ? .....	93
<b>Türk S.M., Öztürk Z., Karataş D., Gönüllü E.</b> INACTIVATED COVID-19 VACCINE CAN INDUCE REACTIVE POLYARTHRITIS IN OLDER PATIENTS: REPORT OF TWO CASES .....	100
<b>Al-Omary Obadeh M., Bondar S.A.</b> ENDOTHELIAL DYSFUNCTION AND PATHOGENETIC PHENOTYPES OF LOCALIZED SCLERODERMA .....	102
<b>Cengiz H., Varim C., Demirci T., Cetin S., Karacaer C., Koçer H.</b> THE FAMILIAL HYPOCALCIURIC HYPERCALCEMIA PRESENTED WITH ADVANCED HYPERCALCEMIA AND EXTREMELY HIGH PARATHORMON LEVELS (CASE REPORT) .....	108
<b>Фалёва Е.Е., Маркова М.В., Харций Е.Н., Панфилова Г.Б., Чачибая Н.В.</b> ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА .....	112
<b>Мурадян А.Е., Мардяян М.А., Мкртчян С.А., Секоян Е.С.</b> ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ АРМЕНИИ .....	118
<b>Dzhoraieva S., Zapolsky M., Shcherbakova Y., Goncharenko V., Sobol N.</b> INCREASING THE EFFICIENCY OF BACTERIOLOGICAL DIAGNOSIS OF UREGENITAL TRICHOMONIASIS USING THE IMPROVED NUTRIENT MEDIUM.....	124
<b>Tuziuk N., Kramar S., Nebesna Z., Zaporozhan S.</b> EFFECT OF XENOGRAFTS SATURATED WITH SILVERNANOCRYSTALS ON HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE SKIN IN THE DYNAMICS OF EXPERIMENTAL THERMAL INJURY.....	128
<b>Осипенко С.Б., Хромагина Л.Н., Ходаков И.В., Макаренко О.А.</b> ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПАСТЫ ЧЕРНИКИ LIQBERRY® ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ ТИПА 2.....	133
<b>Metreveli M., Kodanovi L., Jokhadze M., Bakuridze A., Berashvili D., Meskhidze A</b> STUDY OF THE BIOACTIVE COMPOUNDS CONTENT IN THE FLOWERS OF <i>Polianthes tuberosa</i> L. INTRODUCED BY GREEN TECHNOLOGIES .....	138
<b>Кикалишвили Б.Ю., Сулаквелидзе Ц.П., Малания М.А., Турабелидзе Д.Г.</b> СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И СОПУТСТВУЮЩИХ ИМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГРУЗИИ.....	143
<b>Yachmin A., Yeroshenko G., Shevchenko K., Perederii N., Ryabushko O.</b> MONOSODIUM GLUTAMATE (E621) AND ITS EFFECT ON THE GASTROINTESTINAL ORGANS (REVIEW) .....	147
<b>Кравчук О.В., Налуцишин В.В., Балан М.В., Осмолян В.А., Домбровская Е.Н.</b> ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЭКСПЕРТА-ПСИХИАТРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНО-ПСИХИАТРИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ .....	152
<b>Deshko L., Lotiuk O., Sinkevych O., Kravtsova Z., Kudriavtseva O., Cherniak I.</b> THE HUMAN RIGHT TO QUALITY MEDICAL CARE: CHANGING THE PARADIGM OF INTERNATIONAL COOPERATION BETWEEN STATES AND INTERACTION OF PUBLIC AUTHORITIES AND LOCAL SELF-GOVERNMENT IN FOREIGN COUNTRIES.....	160
<b>Lomidze N., Pochkhidze N., Japaridze N., Zhvania M.</b> FINE ARCHITECTURE OF THE HIPPOCAMPUS IN ADOLESCENT, ADULT AND AGED RATS. ELECTRON MICROSCOPIC STUDY .....	165

ные составляющие. Для каждого из них рассчитан % выхода по отношению к сухому сырью. Качественно обнаружены входящие в них классы липидов. Оценены физико-химические показатели. Методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии проведена качественная и количественная идентификация содержащихся в нейтральных липидах ненасыщенных и насыщенных жирных кислот и их процентный состав. В суммах полярных липидов качественно идентифицированы и количественно оценены входящие в

их состав фосфолипиды. Показано наличие каротиноидов и аминокислот.

Согласно полученным данным, липидный состав (неполярные, полярные компоненты) исследованных масел содержит значительный ряд биологически активных компонентов, что придает исследуемым маслам определенную ценность в вопросах фармакологической конкурентности и нуждается в дальнейших научно-практических исследованиях.

### რეზიუმე

საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი მცენარის შესწავლა ლიპიდების და თანმხლები აქტიური ნაერთების შემცველობაზე

ბ.კიკალიშვილი, ც.სულაქველიძე, მ.მალანია, დ.ტურაბელიძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საქართველოში მოზარდი ზოგიერთი მცენარის: კრაზანას თესლის *Hyperium perforatum L.*, ოჯახი კრაზანასებრი, სიმინდის თესლის *Zea mays L.*, ოჯახი მარცვლოვნები და შვიტას *Equisetum arvenses L.* ოჯახი შვიტასებრი მიწისზედა ნაწილების შესწავლა ლიპიდების და თანმხლები ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე. საკვლევი ობიექტებიდან მიღებულია ნეიტრალური და პოლარული ლიპიდების ჯამები სხვადასხვა პროცენტული გამოსავლით, დადგენილია მათში შემავალი ძირითადი კლასები, განსაზღვრულია ზოგიერთი ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებელი, გაზურ ქრომატოგრაფიული მეთოდით ნ/ლ ჯამებში თვისობრივად და რა-

ოდენობრივად იდენტიფიცირებულია ნაჯერი, უჯერი და პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ზოგიერთი მათგანის მაღალი პროცენტული შემცველობით. პ/ლ ჯამებში თვისობრივად დადგენილია და რაოდენობრივად განსაზღვრულია ფოსფოლიპიდები. კვლევის საფუძველზე აღნიშნულ ობიექტებში დადგენილია ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კაროტინოიდების, ამინომჟავების არსებობა. მიღებული შედეგების საფუძველზე, საკვლევი ობიექტებიდან გამოყოფილი მცენარეული ზეთები მდიდარია სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთებით, რომელიც გვაძლევს აღნიშნული ზეთების გამოყენების შესაძლებლობას კოსმეტოლოგიაში და პრაქტიკულ მედიცინაში.

## MONOSODIUM GLUTAMATE (E621) AND ITS EFFECT ON THE GASTROINTESTINAL ORGANS (REVIEW)

Yachmin A., Yeroshenko G., Shevchenko K., Perederii N., Ryabushko O.

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine

Currently, synthetic food additives are considered the most hazardous since they are xenobiotics that are unusual for the human body from the time of its evolutionary development and, therefore, it lacks enzymes that can convert them into non-toxic metabolites [1].

Monosodium glutamate (E621) is widely used in the marketing as a taste enhancer and is added to many processed foods. Monosodium glutamate, added to food products ( $\leq 10$  g/kg), enhances their natural flavor that weakened in the course of processing and storage, and disguises certain negative components of the flavor and smell. Currently, about 50% of on-the-shelf products contain the above additive, with the average daily human consumption of about 0.3-1.0 g in European highly developed countries [2]. Although food safety regulatory authority considers the consumption of monosodium glutamate to be safe, some preclinical and clinical studies have questioned its safety,

especially after chronic exposure. The controversy is probably caused by the involvement of endogenous glutamate in both physiological and pathological processes [3].

The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), the US Food and Drug Administration (FDA) and the European Food Safety Association (EFSA) considered monosodium glutamate to be a safe substance (GRAS). The food additive is included in the GRAS list if it was widely used in food products before 1958 (approval is based on the experience) or when its safety has been confirmed by scientific toxicological reports based on expected food consumption. However, currently, some authors state that the GRAS inclusion criteria, both for science-based and experience-based procedures, need to be updated based on the events conducted in toxicity testing [4].

Currently, the European Commission is considering the revision of the current standards for toxic elements in the EU speci-

fications for monosodium glutamate (E621) to ensure that they are not a significant source of exposure to the toxic elements in food, particularly in the food categories most conducive to overall exposure to glutamic acid and its salts: small bakery products, soups and broths, sauces, meat and meat products, spices and food additives [5].

The paper was aimed at the analysis of the literature data on the effect of monosodium glutamate on various organs and systems of the human body.

**Material and methods.** In the course of research, the following techniques have been used: bibliosemantic method for the analysis of scientific publications. The paper provides assessment of 40 literary sources. Particular attention is paid to sources over the last 5 years (2016-2021), but some earlier publications that have not lost their relevance are also included in the review. The sources were taken from scientific metric databases Scopus, Web of Science, PubMed, Medline, Google Scholar and the portal of scientific periodicals of V.I. Vernadsky National Library of Ukraine.

**Results and discussion.** Monosodium glutamate (MSG) or E621 is a widely used flavor enhancer and salt substitute derived from L-glutamic acid, an amino acid of natural origin found in various foods. Common synonyms for sodium glutamate are Monosodium L-glutamate monohydrate; sodium glutamate monohydrate; L-glutamic acid, sodium salt, monohydrate (1: 1); L-glutamic acid monosodium salt monohydrate, Natriumglutaminat, Glutamate sodium, Sodium L-glutamate. MSG was discovered by Rithhausen in 1866. The stimulating effect of L-glutamic acid was studied in the 50s of the last century, though only in the 70s it was proven to be excitatory mediator for the CNS of vertebrates [6].

MSG has a special umami taste, which was initially considered the predominant taste in Asia, and then in Western cultures. This molecule was identified about 100 years ago by Kikunae Ikeda as the fifth main taste, apart from sweet, sour, salty and bitter [7]. MSG is found in foods high in protein, such as meat or fish, as well as in some types of cheese (Roquefort and Parmesan) or vegetables (tomatoes, mushrooms, broccoli). In addition to its main specificity, the umami taste can enhance the overall flavor intensity and improve the food taste. This effect depends on many factors, the most important of which are the concentration of the umami molecule and the food matrix [8].

In recent years, many scientific studies have been conducted to study several effects that affect the umami mechanism, which is detected and enhanced by certain concentrations of MSG and umami compounds [9]. Previous behavioral studies have shown that L-glutamate, an umami substance, is found in the intestine and glutamate-related information is transmitted from the intestine to the tonsils and lateral hypothalamus (LH) through the vagus nerve to establish predominance of glutamate [10]. There is a complex bidirectional communication system between the gastrointestinal tract and the brain. Originally called the “intestinal-brain axis”, it has been currently renamed to “microbiota-intestinal-brain axis”, given the key role of the intestinal microbiota in regulation of the local and systemic homeostasis [11]. This explains the physiological role of the dietary signal of glutamate through the intestine and brain axis due to efficient digestion and absorption through the innervation of the duodenum by vagus nerve [12].

There is a concept of monosodium glutamate dependence. For an individual who often uses the taste enhancer, regular food seems to be “flat” and tasteless. Over time, lingual taste buds fail to perceive a variety of tastes. The observed effect of

monosodium glutamate deprivation may indicate the formation of a pathological urge to consume it [13]. It is not surprising that monosodium glutamate is called a contemporary legal drug [14]. Sociological consumer survey reports that 53% of respondents have no idea what kind of substance it is, 16% never thought about its harmfulness, and 31% who have long known it, do not look at the composition and disregard its content in food products [15].

Currently, no reliable data, showing at what doses and under what conditions monosodium glutamate, consumed regularly, is harmful to health, have been found. There are studies showing that consumption of 3 g/day monosodium glutamate is already harmful to human health. According to the updated food safety information on monosodium L-glutamate, high quality monosodium glutamate is safe at all stages of the life cycle, regardless of the ethnicity or culinary preferences. MSG researchers are encouraged to use appropriate scientific methodologies, to consider the glutamate metabolism and its normal consumption in food before extrapolating pharmacological studies in rodents to humans [16]. The investigations report that daily administration of monosodium glutamate to rats, even in safe human health doses (15 and 30 mg/kg, corresponding to 1 and 2 g per average person) has a toxic effect [14, 17].

In addition to the well-known effect on the food flavor, glutamate performs various physiological functions: monosodium glutamate enhances saliva secretion and disrupts carbohydrate metabolism, as well as affects the feeling of satiety and recovery after eating [18]. It is the main substrate for energy production in enterocytes, an intermediate in protein metabolism, a precursor of the essential metabolites such as glutathione (GSH, oxidative stress modulator) or N-acetylglutamate (regulator of metabolism), and excites the central nervous system neurotransmitter [19].

After oral administration, glutamate is oxidized in enterocytes in the small intestine [20]. Subsequently, only a very small amount of it is detected in the portal blood and, most likely, this is due to glutamine catabolism as a result of glutaminase activity in the intestine, rather than the absorption of dietary glutamate [21]. After oxidation, glutamate is further converted to other amino acids or used as a precursor for the synthesis of various bioactive compounds [22].

Consumption of monosodium glutamate also correlates with changes in the homeostasis of antioxidant protection, secondary to the loss of integrity and functionality of neuronal membranes, with increased nonspecific permeability for several ions and pathological changes in the intracellular metabolic processes [23].

Monosodium glutamate in high doses has an unpleasant taste and can cause discomfort in the gastrointestinal tract, indicating its harmful effect and signaling to stop its consumption immediately [24]. As for the constant use in acceptable, almost imperceptible doses, most researchers emphasize the prolonged effect of monosodium glutamate in its long-time use, which leads to the development of pathological effects [25]. It has been reported about the significant changes in neuronal redox homeostasis (increased levels of lipid peroxidation, nitrite concentrations, decreased levels of antioxidants) and histology of hippocampal neurons, along with increased levels of cholinesterase in the brain and serum [26].

Studies have shown that excess monosodium glutamate can provoke the development of hypertension and stroke, diabetes, Alzheimer’s disease and the nervous system disorders. Studies associate its consumption with neurotoxicity, cardiotoxicity, fibrosis and neoplastic changes, liver and kidney dysfunction, and metabolic and weight gain disorders [3, 27]. The following behavioral and physiological changes were observed: increased

aggression; decreased motor activity and loss of muscle strength [28]. Diet with excess glutamate led to vision loss in rats caused by acute neuronal degeneration of retinal ganglion cells and its thinning [29].

Currently, more and more researchers are studying the ways monosodium glutamate affects the physiology of the gastrointestinal tract. However, the mechanism of absorption and subsequent transfer of dietary lipids into the lymph is unknown to date. There is still little information on how the consumed monosodium glutamate affects lipid lipolysis, absorption, intracellular etherification, and chylomicron formation and secretion. One of the studies has shown that monosodium glutamate causes a significant decrease in the secretion of triglycerides and cholesterol into the lymph of rats, which were administered with 2% monosodium glutamate solution. This is the first demonstration of the effect of monosodium glutamate on the lymphatic transport of lipids in the intestine [30].

Most authors emphasize that the prolonged consumption of the above food additive affects eating behavior, motility of the gastrointestinal tract, the structure and functional state of the stomach [31]. It also affects the body weight of rats, causes metabolic disorders and weight gain and leads to obesity [32]. Obesity is also promoted by the ability of monosodium glutamate to increase the distension of the antrum and the level of amino acids in plasma, even after a standard meal [33].

The effect of long-term administration of monosodium glutamate on the rats' gastric mucosa and basal secretion of gastric juice acid has also been demonstrated. It has been found that 10-, 20-, 30-day feeding of rats with monosodium glutamate at the doses of 15 to 30 mg/kg (equivalent to 1 and 2 g per person) leads to erosive and ulcerative lesions of the gastric mucosa and increased secretion of hydrochloric acid and weight gain. Excessive consumption of monosodium glutamate can cause the "Chinese restaurant syndrome" and gastritis, gastric and duodenal ulcers [34].

The analysis of many literature sources revealed that in high doses, monosodium glutamate has a local pathogenic effect on gastric tissue, revealed by thinning of all layers of the gastric wall, desquamation of the mucous membrane and its disorganization by reducing the size of gastric glands, increasing the number of vessels and their plethora. One of the mechanisms of pathogenic effect of monosodium glutamate is the contact local and free radical oxidizing effect on gastric tissues. It is caused by the stimulating effect on parietal cells, i.e., systemic consumption of monosodium glutamate pathologically excessively increases the secretion of hydrochloric acid in the stomach. Consequently, monosodium glutamate becomes a pathogenic factor in the formation of erosive-ulcerative lesions in the gastric mucosa and hyperphagia, which is the cause of obesity [35]. In addition, the long-term administration of monosodium glutamate is associated with a significant reduction and contraction of the rough endoplasmic reticulum in the epithelial cells of the small intestine, which is also characteristic of obesity [36]. In turn, the functional deterioration of the adhesion structures between the epithelial cells of the small intestine causes dysfunction of the gastrointestinal barrier, which leads to increased intestinal permeability of blood vessels and, consequently, systemic inflammation, characterized by macrophage infiltration. Thus, in animals with chronic obesity, induced by administration of monosodium glutamate, numerous gaps between the epithelial cells of the small intestine were found, and the levels of both desmosomal and dense proteins were significantly lower in the epithelial cells of the small intestine. Moreover, there was a significant increase in the number of inflammatory intestinal

cells, especially macrophages, and blood samples showed an increase in markers of inflammation, tumor necrosis factor-alpha and interleukin-1-beta [37].

It has been found that consumption of MSG for 1 month also leads to structural reorganization of the mucous membrane of the rats' colon, disruption of mucus production by goblet cells due to their hypertrophy and hyperplasia, increased content of sialo- and fucoglycoproteins and decreased lysozyme activity [38].

Reports on the impact of monosodium glutamate on gastrointestinal motility are quite inconsistent. The umami taste amino acid, glutamate, acts as a signaling molecule in many cellular systems of the body, including the brain and gastrointestinal tract. Consequently, glutamate, influencing the appetite, can regulate the motility of the gastrointestinal tract, thus affecting gastric emptying (promotes emptying) and peristalsis of the duodenum [39].

The study of the impact of complex food additives (sodium nitrite, monosodium glutamate and Ponceau 4R) on the adaptive responses of rats, even at the doses twice less than the permissible norm in food products, has established the effect on the behavioral responses of experimental animals. The "open field" test has shown that from the first week of observation, rats experienced increased anxiety, fear, blunting of adaptive responses, decreased activity and disturbance of the emotional state, which were intensified up to week 16 of the experiment. It is also believed that excessive intake of complex food additives is a direct threat of stomach damage, namely, the development of peptic ulcer disease, which is preceded by the development of acute and chronic gastritis [40].

**Conclusions.** The study of the mechanisms of influence of various food additives on the human body and animals is one of the most pressing problems to date. Physicians, toxicologists, physiologists are interested in the mechanisms of their toxic effect, as well as the study of compensatory-adaptive reactions in response to entry into the body.

The analysis of the publications has shown that the views on the effect of monosodium glutamate on the human body are quite contradictory: from the complete safety of the above additive to the confirmation of its negative effect on various organs and systems.

The present scientific literature review proves the importance of further study of the food additives and their effect to develop a scientifically grounded strategy to increase tolerance of humans and animals to xenobiotics by activating genetically fixed mechanisms, as well as by creating new perfect adaptogens.

## REFERENCES

1. Motarjemi Y, Moy Ge, Todd E. Encyclopedia of Food Safety. 1st ed. Motarjemi Y, chief editor. Elsevier Inc; Academic Press; 2013, 2304.
2. Beyreuther K, Biesalski HK, Fernstrom JD et al. Consensus meeting: monosodium glutamate - an update. // European Journal of Clinical Nutrition. 2017;61(3):304-313.
3. Zanfrescu A, Ungurianu A, Tsatsakis AM et al. A review of the alleged health hazards of monosodium glutamate. // Compr Rev Food Sci Food Saf. 2019 Jul;18(4):1111-1134. doi: 10.1111/1541-4337.12448.
4. Barraji L, Murphy M, Tran N et al. Chemistry, manufacturing and exposure assessments to support generally recognized as safe (GRAS) determinations. // Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2016;79(2):99-104. doi.org: 10.1016/j.yrtph.2016.07.003.

5. Mortensen A, Aguilar F, Crebelli R 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 Journal*. 2017;15(7):4910. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Monosodium-L-glutamate>
6. Watkins JC, Jane DE. The glutamate story. // *Brit. J. Pharmacol.* 2006;147:100-108.
7. Stanska K, Krzeski A. The umami taste: from discovery to clinical use. // *Otolaryngologia Polska*. 2016; 70(4):10–15. doi: 10.5604/00306657.1199991.
8. Masic U, Yeomans MR. Does monosodium glutamate interact with macronutrient composition to influence subsequent appetite. // *Physiology & Behavior*. 2013;116–117:23–29. doi: 10.1016/j.physbeh.2013.03.017.
9. Greisinger S, Jovanovski S, Buchbauer G. An Interesting Tour of New Research Results on Umami and Umami Compounds. // *Nat Prod Commun*. 2016;11(10):1601-1618.
10. Magerowski G, Giacona G, Patriarca L et al. Neurocognitive effects of umami: association with eating behavior and food choice. // *Neuropsychopharmacology*. 2018;43(10): 2009–2016.
11. Baj A, Bistoletti M et al. Glutamatergic Signaling Along the Microbiota-Gut-Brain Axis. // *Int J Mol Sci*. 2019; 20(6): 1482.
12. Qu T, Han W, Niu J et al. On the roles of the Duodenum and the Vagus nerve in learned nutrient preferences. // *Appetite*. 2019;139:145-151.
13. Ackroff K, Sclafani A. Flavor Preferences Conditioned by Dietary Glutamate. // *Adv Nutr*. 2016;7(4):845–852.
14. Kolyadina AG. Monosodium glutamate – a cause of food addiction. *FORCIPE*. 2019;2:583-584. (in Russian).
15. Gizatulina GF. Monosodium glutamate and all its secrets. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2014;4(5):878. (in Russian).
16. Henry-Unaeze HN. Update on food safety of monosodium l-glutamate (MSG). // *Pathophysiology*. 2017;24(4):243-249. doi: 10.1016/j.pathophys.2017.08.001.
17. Bevzo VV. Research of toxodynamic MSG on the rat's body during its prolonged entering. // *Klinichna ta Experimental'na Patologiya*. 2016;15(2): 13–16.
18. Zanfrescu A, Ungurianu A, Tsatsakis AM et al. A review of the alleged health hazards of monosodium glutamate. // *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2019;18(4):1111–1134.
19. Meldrum BS. Glutamate as a neurotransmitter in the brain: review of physiology and pathology. // *The Journal of Nutrition*. 2000;130:1007S–1015S. doi:10.1093/jn/130.4.1007S
20. Blachier F, Boutry C, Bos C et al. Metabolism and functions of L-glutamate in the epithelial cells of the small and large intestines. // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;90(3):814S-821S. doi:10.3945/ajcn.2009.27462S.
21. Battezzati A, Brillon DJ, Matthews DE. Oxidation of glutamic acid by the splanchnic bed in humans. // *American Journal of Physiology*. 1995;269(2Pt1):269-276. doi:10.1152/ajpendo.1995.269.2.E269.
22. Wu G. Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. // *Amino Acids*. 2009;37(1):1-17. doi:10.1007/s00726-009-0269.
23. Ayupova R, Aralbaeva A, Lesova Zh. Estimation of influence monosodium glutamate on the condition of cellular membranes. *Estestvenny`e i matematicheskie nauki v sovremennom mire*. 2015;28:42-47. (in Russian).
24. Obayashi Y, Nagamura Y. Does monosodium glutamate really cause headache?: a systematic review of human studies. // *The Journal of Headache and Pain*. 2016;17:54. doi:10.1186/s10194-016-0639-4.
25. Husarova V, Ostatnikova D. Monosodium glutamate toxic effects and their implications for human intake: a review. // *JMED Research*. 2013; Article ID608765. doi:10.5171/2013.608765.
26. Onaolapo OJ, Onaolapo AY, Akanmu MA et al. Evidence of alterations in brain structure and antioxidant status following 'low-dose' monosodium glutamate ingestion. // *Pathophysiology*. 2016;23(3):147–156. doi: 10.1016/j.pathophys.2016.05.001.
27. Kohan AB, Yang Q, Xu M et al. Monosodium glutamate inhibits the lymphatic transport of lipids in the rat. // *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2016;311(4):648–654.
28. Hussein UK, Hassan NE-HY, Elhalwagy MEA et al. Ginger and Propolis Exert Neuroprotective Effects against Monosodium Glutamate-Induced Neurotoxicity in Rats. // *Molecules*. 2017;22(11):1928.
29. Magerowski G, Giacona G, Patriarca L et al. Neurocognitive effects of umami: association with eating behavior and food choice. // *Neuropsychopharmacology*. 2018;43(10):2009-2016.
30. Ohguro H. Too much MSG could cause blindness. // *Journal of Experimental Eye Research*. 2001;75: 307-315.
31. Falalieieva TM, Kukhars'kyi VM, Berehova TV. Effect of long-term monosodium glutamate administration on structure and functional state of the stomach and body weight in rats. // *Fiziol Zh*. 2010;56(4):102-110. (in Ukrainian).
32. Hermanussen M, Garcia AP, Sunder M et al. Obesity, voracity, and short stature: the impact of glutamate on the regulation of appetite. // *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(1):25-31.
33. Hordiienko LP, Falalieieva TM, Berehova TV et al. Activity of Ornithine Decarboxylase and  $\alpha$ -amylase in Rats' Salivary Gland Tissues under Monosodium Glutamate-Induced Obesity. // *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. 2013;3(1(102)):52-57. (in Ukrainian).
34. Boutry C, Matsumoto H, Airinei G et al. Monosodium glutamate raises antral distension and plasma amino acid after a standard meal in humans. // *AJP-Gastrointest Liver Physiol*. 2011;300:137-145. doi:10.1152/ajpgi.00299.2010.
35. Falaleeva TM, Samonina GE, Beregovaya TV et al. The influence of glyprolines on structure and functional state of stomach and body weight in rats during long-term monosodium glutamate feeding. // *Fizika zhivogo*. 2010;18(1):154-159. (in Russian).
36. López-Miranda V, Soto-Montenegro ML, Uranga-Ocio JA, Vera G, Herradón E, González C. Effects of chronic dietary exposure to monosodium glutamate on feeding behavior, adiposity, gastrointestinal motility, and cardiovascular function in healthy adult rats. // *Neurogastroenterol Motil*. 2015;27(11):1559-70. doi: 10.1111/nmo.12653. Epub 2015 Aug 24. PMID: 26303145
37. Torii K, Uneyama H, Nakamura E. Physiological roles of dietary glutamate signaling via gut-brain axis due to efficient digestion and absorption. // *J Gastroenterol*. 2013;48(4):442-451.
38. Nakadate K, Hirakawa T, Tanaka-Nakadate S. Small intestine barrier function failure induces systemic inflammation in monosodium glutamate-induced chronically obese mice. // *Appl Physiol Nutr Metab*. 2019;44(6):587-594.
39. Martsynkevich EV, Kondrashova SB, Lukashenko TM. The effect of soy milk diet on the structural and functional status of rats colon during monosodium glutamate treatment. // *Problemy` zdorov`ya i e`kologii*. 2014;3(41):89-93. (in Russian).
40. Yachmin AI, Kononov BS, Yeroshenko GA et al. A measure of the effect of complex food additives on rats' adaptive responses. // *World of Medicine and Biology* 2020;1(71):232-235.

## SUMMARY

### MONOSODIUM GLUTAMATE (E621) AND ITS EFFECT ON THE GASTROINTESTINAL ORGANS (REVIEW)

Yachmin A., Yeroshenko G., Shevchenko K., Perederii N., Ryabushko O.

*Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine*

The study of the mechanisms of the effect of various food additives on the human and animal organism is one of the most pressing problems today. The work of physicians, toxicologists, physiologists is aimed at studying the mechanisms of the toxic effect of food additives, as well as studying compensatory-adaptive reactions in response to their ingestion. Monosodium glutamate (E621) is widely used in marketing as a flavor enhancer and is added to many processed foods. Today, about 50% of store products contain this additive, while the average daily human consumption in industrialized European countries is approximately 0.3-1.0 g.

The purpose of this work is to analyze the literature data on the effect of monosodium glutamate on various organs and systems of the human body. The research used the bibliosemantic method of analyzing scientific publications. The article assesses 40 literary sources. Special attention is paid to the sources for the last 5 years (2016-2021).

This review of the scientific literature proves the importance of further study of food additives and their effect for the development of a scientifically based strategy for increasing the tolerance of humans and animals to xenobiotics by activating genetically fixed mechanisms, as well as by creating new perfect adaptogens.

**Keywords:** monosodium glutamate, rats, gastrointestinal organs.

## РЕЗЮМЕ

### ГЛУТАМАТ НАТРИЯ (E621) И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА (ОБЗОР)

Ячминь А.И., Ерошенко Г.А., Шевченко К.В.,  
Передерий Н.А., Рябушко Е.Б.

*Полтавский государственный медицинский университет,  
Украина*

Изучение механизмов воздействия различных пищевых добавок на организм человека и животных - актуальная проблема современности. Работа медиков, токсикологов, физиологов направлена на изучение механизмов токсического действия пищевых добавок и изучение компенсаторно-приспособительных реакций в ответ на попадание их в организм. Глутамат натрия (E621) широко используется в маркетинге как усилитель вкуса и добавляется во многие обработанные пищевые продукты. На сегодняшний день около 50% магазинных продуктов содержат эту добавку. Средняя дневная норма потребления глутамата натрия в ев-

ропейских промышленно развитых странах составляет примерно 0,3-1,0 г.

Цель исследования - анализ литературных данных о влиянии глутамата натрия на различные органы и системы организма человека. В ходе исследования использовался библиосемантический метод анализа научных публикаций. В статье представлена оценка 40 литературных источников. Особое внимание уделяется источникам за последние 5 лет (2016-2021 гг.).

Настоящий обзор научной литературы доказывает значимость дальнейшего изучения пищевых добавок и их влияния для разработки научно обоснованной стратегии повышения толерантности человека и животных к ксенобиотикам путем активации генетически фиксированных механизмов и создания новых совершенных адаптогенов.

## რეზიუმე

ნატრიუმის გლუტამატი (E621) და მისი გავლენა საჭმლის მომწელებელი ტრაქტის ორგანოებზე (მიმოხილვა)

ა.იაჩმინი, გ.ეროშენკო, კ.შევჩენკო, ნ.პერედერი, ე.რიაბუშკო

პოლტავის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, უკრაინა

ადამიანის და ცხოველების ორგანიზმზე სხვადასხვა კვებითი დანამატის გავლენის კვლევა თანამედროვეობის აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს. მედიკოსების, ტოქსიკოლოგების, ფიზიოლოგების მუშაობა მიმართულია საკვები დანამატების ტოქსიკური მოქმედების მექანიზმებისა და ორგანიზმში მათი მოხვედრის საპასუხოდ განვითარებული კომპენსაციურ-შემუშავებლობითი რეაქციების შესწავლაზე. ნატრიუმის გლუტამატი (E621) ფართოდ გამოიყენება მარკეტინგში, როგორც გემოს გამაძლიერებელი; იგი ემატება ბევრ გადაამუშავებულ საკვებ პროდუქტს. დღეს მაღაზიის პროდუქტების თითქმის 50% შეიცავს ამ დანამატს. ნატრიუმის გლუტამატის მოხმარების დღიური ნორმა ევროპის განვითარებულ ქვეყნებში შეადგენს დაახლოებით 0,3-1,0 გრამს.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ლიტერატურის მონაცემების ანალიზი ნატრიუმის გლუტამატის გავლენის შესახებ ადამიანის ორგანიზმის სხვადასხვა ორგანოსა და სისტემაზე. კვლევის დროს გამოყენებული იყო სამეცნიერო პუბლიკაციების ანალიზის ბიბლიოსემანტიკური მეთოდი. სტატიაში მოცემულია ლიტერატურის 40 წყაროს შეფასება. განსაკუთრებული ყურადღება დათმობილია ბოლო 5 წლის (2016-2021 წწ.) წყაროებისათვის.

წარმოდგენილი სამეცნიერო მიმოხილვა ადასტურებს საკვები დანამატების და მათი გავლენის შემდგომი კვლევის მნიშვნელობას ადამიანისა და ცხოველების ტოლერანტობის მომატების სტრატეგიის შემუშავების მიზნით ქსენობიოტიკების მიმართ გენეტიკურად ფიქსირებული მექანიზმების აქტივაციის და ახალი, სრულყოფილი ადაპტოგენების შექმნის გზით.