

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

---

ISSN 1512-0112

NO 4 (373) Апрель 2026

---

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии  
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

## 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.  
Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

**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 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 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 ბაზებიდან.

### 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. რენტგენოგრაფიების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შედეგების 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.

Kazantsev A.D, Lipatov K.V, Deushev A.D, Kovtun A.V, Harina A.S, Sahnó D.A, Kapustina D.S, Davydov P.K, Frolova M.O, Vajntrub G.V, Silaeva A.S, Kirsanova A.A, YUgrina D.V, Haimov S.A, Tembotova L.A, Tret'yakova D.A, Matveeva V.V, Kozak A.S, Israfilova A.F, Efimenko V.V. ELECTRONIC TRAINING PROGRAM «DRAINAGE IN MINE-BLAST INJURIES» FOR STUDYING THE MODULES OF GENERAL SURGERY.....	6-12
S. Lutvinov, O. Malinina, O. Taran, I. Sorokoumova, A. Vozniuk, M. Jaruchowska. RARE CLINICAL CASE OF CHORIOCARCINOMA WITH MULTIPLE METASTASES AND A FAVORABLE OUTCOME: DIAGNOSTIC CHALLENGES.....	13-21
Yuxin Zhu, Tong Deng, Wenjie Wen, Chao Deng, Rui Li, Donglin Zhang. EXPLORING POTENTIAL KEY GENES AND MECHANISMS OF PERIODONTITIS THROUGH INTEGRATED BIOINFORMATICS ANALYSIS.....	22-29
Davit Rekhviashvili, Giorgi Chakhunashvili, Maia Chkhaidze, Nino Abdushelishvili, Gvantsa Arveladze, Shalva Kevlishvili, Iamze Taboridze. ASSESSMENT OF THE LIPID SPECTRUM IN GEORGIAN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS.....	30-35
Nazarova Dinara, Kemelbekov Kanatshan, Doltayeva Bibigul, Seidakhmetova Aizat, Sergazina Aigul, Khatamov Furkhat, Syzdykova Assem, Yrysbay Symbat. DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE RESPIRATORY SYSTEM IN CHILDREN DURING COMPLEX REHABILITATION.....	36-42
Ellen Safadi, Nithin Raj, Sara Musa Abdalla Elamin, Lutfullayeva Gulnoza Umrilloeyvna, Marwan Ismail. IMMEDIATE POST-ANAESTHESIA CONFUSION AND AGITATION IN ADULT SURGICAL PATIENTS: INCIDENCE AND CLINICAL CORRELATES.....	43-49
Ermira Jahja, Ardita Koçi, Irina Nakashidze. INTERLEUKIN-1 GENE POLYMORPHISMS AND SUSCEPTIBILITY TO PERIODONTITIS ACROSS ETHNICITIES AND POPULATIONS: A LITERATURE REVIEW.....	50-60
Zhanylsyn Urasheva, Alima Khamidulla, Aigul Yermagambetova, Gulnar Kabdrakhmanova, Andrej M Grjibovski. NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO AS A POTENTIAL PREDICTOR OF IN-HOSPITAL MORTALITY AMONG ISCHEMIC STROKE PATIENTS: A PROSPECTIVE COHORT STUDY.....	61-66
Denys Oklei, Serhii Nemenko. APPLICATION OF LOCAL HEMOSTATIC AGENTS FOR STRENGTHENING THE SEAMS OF COLONIC ANASTOMOSES.....	67-73
Tetiana Salií, Liliia Salií. DEEP SELF-REGULATION METHOD: A HYPNOTHERAPEUTICAL AND COACHING APPROACH TO STRESS AND BURNOUT.....	74-82
Varduhi Papoyan, Anna Nadoyan, Vahan Manukyan. PSYCHOPHYSIOLOGICAL RELATIONSHIPS BETWEEN EMOTIONAL STATES AND RESPIRATORY DYNAMICS IN DRIVERS UNDER COGNITIVE LOAD.....	83-92
Wafa H Mohamed Ahmed, Ayman Abdelaziz Idres Elfaki, Azza O Alawad. ASSESSMENT OF CARDIOVASCULAR DISEASE RISK USING ANKLE-BRACHIAL INDEX IN EMERGENCY PHYSICIANS WORKING 24-HOUR DUTIES: A CROSS-SECTIONAL STUDY.....	93-97
Madina Rashova, Aliya Kabduova, Zhanbolat Sailau, Gulzhan Serikberli, Karilkhan Nurmukhamed, Assem Munaidarova. COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BIOFILM FORMATION AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF <i>STAPHYLOCOCCUS</i> IN PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES.....	98-108
Aryam Ayad Al-Rashidi, Anas Ali Alhur, Aryam Faleh Al-Anazi, Yara Awad Al-Anazi, Aryam Aziz Al-Rashidi, Atha Ayad Alshammari, Bayan Nasser Alshammari, Fatima Saud Alsaeed, Karima Hamad Alazmi, Shahad Ghazi Alshammari. THE ROLE OF MEDICAL SECRETARIES IN HOSPITAL WORKFLOW, COMMUNICATION, AND HEALTH INFORMATION MANAGEMENT: A QUALITATIVE STUDY AT AL-HAIT GENERAL HOSPITAL, SAUDI ARABIA.....	109-118
Ioannis Galitsianos, Nikolaos Geropoulos, Ioannis Alexiou, Antonios Ziakas, Charalampos Karvounis. FROM COST CONTAINMENT TO VALUE CREATION: INTEGRATING PATIENT-REPORTED OUTCOMES IN CARDIOLOGY REIMBURSEMENT FRAMEWORKS-THE PARADIGM OF SELECTED EUROPEAN COUNTRIES.....	119-127
Wasan Raheem Mubark Al khafaji, Marwa Habeeb Nazzal Eswad, Aseel Mosa Jabber. ORAL N-ACETYLCYSTEINE FOR MENSTRUAL PAIN IN ADOLESCENTS: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY OF OXIDATIVE STRESS REDUCTION WITHOUT HORMONAL MODULATION.....	128-135
Alexandre Pateishvili, Tamar Lomidze, Manana Kalandadze, Vladimer Margvelashvili, Ann Margvelashvili. ORAL HEALTH STATUS AND ASSOCIATED RISK FACTORS AMONG PROFESSIONAL ATHLETES IN GEORGIA.....	136-143
Abdulrahman S. Alsaqabi, Ebtehal Almogbel, Faisal A. Al-Harbi, Sultan S. Al-Ruqaie, Ayoub S. Alharbi, Eyad A. Alkharraz, Abdulaziz T. Alturki, Reema K. Al-mutairi, Abdulhakim A. Al-Kharraz, Asim Ibrahim Alghelfes. ANALYSIS OF THE TYPES AND PATTERNS OF LIMB AMPUTATIONS RELATED TO DIABETIC FOOT CONDITIONS IN THE	

QASSIM REGION: A RETROSPECTIVE STUDY.....	144-152
Abrar Ghalib, Alaa Mohammed Mahmoud Qasem, Abdelgadir Elamin, Ahmed L. Osman, Mutaz Ibrahim Hassan, Ellen Safadi, Gulandom Shodikulova, Ikromi Turakhon Sharbat, Bobokalonzoda Jamoliddin Murodali, Namoz Mavlonov Xalimovich, Maxmudjon Butaboyev, Marwan Ismail.	
AEROBIC AND RESISTANCE TRAINING SHOW DIVERGENT ASSOCIATIONS WITH INSULIN SENSITIVITY AND SHORT-TERM GLYCEMIC EXPOSURE IN PREDIABETES: A CROSS-SECTIONAL STUDY.....	153-164
F.T. Khalilova, A.A. Kerimov, G.R. Kerimova.	
CLINICAL AND MOLECULAR GENETIC CHARACTERISTICS OF POLYCYTHEMIA VERA AND CURRENT TREATMENT APPROACHES.....	165-173
Malika M. Meirmanova, Aizhan A. Abiltayeva, Yoshihiro Noso, Askar M. Abiltayev, Rustem S. Kazangapov, Olga S. Makhmetova.	
CLINICAL CHARACTERISTICS, IMAGING EFFICACY, AND SAFETY OF MRI-GUIDED FOCUSED ULTRASOUND ABLATION (FUS-MRI) IN THE TREATMENT OF UTERINE FIBROIDS: A SINGLE-CENTER EXPERIENCE.....	174-182
Tskaev T.A, Tkhakumashev A.R, Panov A.V, Veselova A.V, Dibirova M.D, Seryi I.F, Mosina P.A, Shvets D.D, Gekmen M.A, Khlynov D.A, Medjidov A.N.	
COMPARATIVE ANALYSIS OF ACUTE UPPER AND LOWER EXTREMITY ISCHEMIA DUE TO ARTERIAL EMBOLISM.....	183-188
Long Huang, Zijian Yao, Xin Jin, Xin Sheng, Guoping Wang, Jin Zhou.	
THE EFFECT OF TEACHER SUPPORT ON LEARNING BURNOUT: THE MEDIATING ROLE OF SCHOOL BELONGING AND ACADEMIC RESILIENCE.....	189-197
Ghukasyan N.N.	
POST-CESAREAN SCAR ENDOMETRIOSIS: LONG LATENCY, FREQUENT MISDIAGNOSIS, AND OUTCOMES OF SURGICAL EXCISION (A CASE SERIES OF 5 PATIENTS).....	198-203
Togzhan Algazina, Dinara Azanbayeva, Natalya Tsoy, Gulnaz Touir, Tatyana Kotlyarova.	
CYTOKINE – ASSOCIATED PARAMETERS OF THE IMMUNE RESPONSE IN PSORIASIS AND THEIR CORRELATIONS WITH ALPHA – AND BETA – DIVERSITY OF THE GUT MICROBIOME.....	204-210
Tchernev G, Tchernev KG Jr, Kordeva S.	
DERMATOSURGERY ROUNDS: THE DOUBLE ROTATION (YIN-YANG) FLAP AS BASIC WEAPON IN THE FIGHT AGAINST KERATINOCYTE CANCER OF THE SCALP.....	211-214
Veen Sagvan Jamil, Mohammed Rashed Nabi Aldoski, Bahar Jaafar Selivany, Doaa Waleed Jameel.	
MORPHOLOGY AND PREVALENCE OF C-SHAPED CANALS IN MANDIBULAR FIRST MOLARS OF AN IRAQI KURDISTAN REGION POPULATION: A CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY ASSESSMENT.....	215-218
Petro Rogozhan, Olga Drobot, Olena Kostiuchenko, Viktoriia Stamat, Oleg Nazarov.	
PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF USING SUGGESTIVE METHODS IN COGNITIVE-BEHAVIORAL THERAPY.....	219-226
Natia Jojua, Tinatin Gognadze, Tamar Zarginava, Sopia Samkharadze, Maia Tsanova.	
EVALUATION OF GEORGIAN MEDICAL DOCTORS’ RESEARCH EXPERIENCE AND PERCEPTIONS TOWARD COLLABORATIVE RESEARCH WITH UNIVERSITIES.....	227-230
Solmaz Imanova, Babek Zeynalov, Adalat Rustam, Rana Jafarova.	
CLINICAL RESULTS OF DELORME’S AND ALTEMEIER’S PROCEDURES IN RECTAL PROLAPSE.....	231-237
Faisal A. Al-Harbi, Mohanad A. Alkuwaiti, Rasil Sulaiman Alayed, Khalid A Alkhalifah, Mayadah Assaf Alawaj, Hussam J. Alshehri, Nora Mohammed Alzoum, Abdulaziz Alroshodi, Mohammed AL Mulhim.	
NON-PHARMACOLOGICAL INTERVENTIONS FOR RESTLESS LEG SYNDROME IN HEMODIALYSIS PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND NETWORK META-ANALYSIS.....	238-253

## NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO AS A POTENTIAL PREDICTOR OF IN-HOSPITAL MORTALITY AMONG ISCHEMIC STROKE PATIENTS: A PROSPECTIVE COHORT STUDY

Zhanylsyn Urasheva<sup>1\*</sup>, Alima Khamidulla<sup>1</sup>, Aigul Yermagambetova<sup>1</sup>, Gulnar Kabdrakhmanova<sup>1</sup>, Andrej M Grjibovski<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup>Department of Neurology, West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan.

<sup>2</sup>University «REAVIZ», Saint Petersburg, Russia.

<sup>3</sup>M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia.

### Abstract.

**Background:** Ischemic stroke is a major cause of death and disability worldwide. Recent evidence highlights the role of systemic inflammation in stroke pathophysiology and prognosis. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), an accessible biomarker from routine blood tests, has been shown to be associated with stroke severity and outcome, but more research is needed to corroborate these findings.

**Objective:** To study the association between NLR at admission and stroke severity and probability of death in patients with acute ischemic stroke.

**Methods:** This prospective cohort study included 241 patients with confirmed ischemic stroke admitted to a regional hospital in Aktobe, Kazakhstan. Neurological status was assessed using the NIH Stroke Scale (NIHSS), Modified Rankin Scale (mRS), and Glasgow Coma Scale (GCS) on days 1 and 10. NLR was calculated from admission blood tests. Due to skewed distributions, data were presented as medians (Q1; Q3), and non-parametric tests were applied. Multivariable logistic regression analysis was performed to assess factors associated with in-hospital mortality, with adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) reported.

**Results:** The median NLR at admission was 2.67 (1.85; 4.36). Patients who died during hospitalization had significantly higher NLR values compared to survivors (4.73 [2.30; 8.91] vs. 2.50 [1.83; 3.77];  $p < 0.001$ ). Higher NLR was associated with greater stroke severity and poorer functional outcomes, reflected by higher NIHSS and mRS scores on days 1 and 10. In multivariable analysis, log-transformed NLR was associated with 50% greater odds of in-hospital mortality; however, this association did not reach statistical significance ( $p = 0.142$ ).

**Conclusion:** Elevated NLR at admission is associated with more severe neurological deficits, worse functional outcomes, and in-hospital mortality in unadjusted analyses. Although NLR was not an independent predictor in multivariable analysis, it needs to be further studied as a simple and cost-effective potential additional biomarker for early risk stratification in acute ischemic stroke. Further large-scale, multicenter studies are needed to clarify the prognostic value of NLR in clinical practice.

**Key words.** Ischemic stroke, neutrophil-to-lymphocyte ratio, inflammation, prognosis, NIHSS, mRS.

1. Higher NLR is significantly associated with greater stroke severity and worse functional status.
2. Higher NLR levels are associated with in-hospital mortality.
3. NLR may potentially serve as an additional biomarker for the risk of in-hospital mortality.

### Introduction.

Stroke is the third leading cause of mortality and the primary cause of long-term disability worldwide leading to permanent disability in approximately 80% of survivors [1]. Ischemic stroke, which accounts for about 87% of all cases, results from an interruption of cerebral blood flow, typically due to arterial occlusion by a thrombus or embolus [2]. This vascular obstruction leads to a critical reduction in the delivery of oxygen, glucose, and lipids to brain tissue, ultimately causing neuronal injury and necrosis of the brain parenchyma. Several pathophysiological mechanisms have been implicated in ischemia-induced brain damage, including excitotoxicity, oxidative stress, and neuroinflammation [3].

Neuroinflammation refers to the activation of the brain's innate immune system in response to inflammatory stimuli such as cerebral ischemia, involving immune cells, blood vessels, and a variety of molecular mediators [4]. Inflammatory responses may exert both detrimental and beneficial effects: while they can exacerbate neuronal injury in the acute phase, they also contribute to tissue repair and functional recovery during later stages of stroke.

Ischemia-induced disruption of cellular ion homeostasis leads to excessive glutamate release, resulting in increased intracellular calcium influx and excitotoxicity, which activates both necrotic and apoptotic cell death pathways [5].

Neutrophils are the earliest circulating immune cells to infiltrate ischemic brain tissue. Following stroke, they undergo conformational changes facilitated by adhesion molecules and transmigrate across the endothelial barrier. Neutrophil infiltration into the ischemic region is guided by chemokine gradients, and once recruited, they contribute to secondary injury by releasing proinflammatory cytokines, reactive oxygen species, proteases, and matrix metalloproteinases [6].

Lymphocytes also play a key role in modulating the post-ischemic immune response, primarily through T cell-mediated mechanisms. T cells cross the blood-brain barrier by adhering to endothelial cells via specific adhesion molecules. CD4<sup>+</sup> and CD8<sup>+</sup> T cells infiltrate the ischemic brain parenchyma within hours after stroke onset and secrete interleukin-17, which further amplifies neuroinflammation and contributes to the progression of ischemic injury [4].

The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) is defined as the absolute neutrophil count divided by the absolute lymphocyte count in peripheral blood [7]. The normal reference range for NLR in healthy adults has been reported to vary between 0.78 and 3.53 while NLR greater than 5 has been shown to be associated with poorer clinical outcomes and unfavorable prognosis in

patients with various conditions, including ischemic stroke [8]. A recent study demonstrated that NLR measured at 72 hours post-admission may serve as a reliable predictor of in-hospital mortality in patients with acute ischemic stroke [9] warranting replication in other settings.

In this study, we aimed to investigate the relationship between NLR and prognosis of ischemic stroke, including adverse outcome, functional disability, and in-hospital death.

## Materials and Methods.

This is a prospective cohort study using a sample of 241 patients with a confirmed diagnosis of ischemic stroke who were hospitalized in the Stroke Department of the State Public Institution “Multidisciplinary Regional Hospital” in the Aktobe Region. Primary ischemic stroke confirmed by clinical and instrumental (imaging) methods, hospital admission within the first 24 hours after symptom onset, age  $\geq 18$  years, stroke severity  $>6$  points on the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and absence of comorbidities that could interfere with the neurological assessment were the inclusion criteria. Exclusion criteria included hemorrhagic stroke or transient ischemic attack, severe cognitive impairment impeding patient cooperation, presence of benign or malignant tumors; stroke severity  $\leq 6$  NIHSS points.

Neurological status was evaluated at admission and on the 10th day of hospital stay. Neurological deficits were assessed by the NIHSS. Modified Rankin Scale (mRS) was used to evaluate the degree of functional disability. Peripheral venous blood samples were collected from all patients on the first day of illness to perform a complete blood count, including calculation of the NLR. Cholesterol data were also used for the purpose of this study.

Distribution of numeric variables was assessed by Shapiro-Wilk tests. Given that all variables except age had skewed distributions, they were presented as medians (Md) and the first- and the third quartiles (Q1, Q3) and compared using non-parametric Mann-Whitney tests. Categorical variables were analyzed using Pearson’s chi-squared tests. Associations between NLR concentration and severity of stroke was assessed by Spearman’s correlation coefficient. A logistic regression was used to study independent associations between in-hospital mortality, NLR and results of neurological assessment. Initial

model included the following variables: logNLR, age, gender, hypertension, diabetes, NIHSS, mRS, BMI, and cholesterol. Logarithmic transformation was performed to account for right-sided skewness of the distribution. A backward elimination procedure was applied to select the variables significantly associated with the outcome. Significance level for removal was set to 0.15 due to small sample size and exploratory nature of the study. Adjusted odds ratios were presented with 95% confidence intervals (CI). All statistical analyses were performed using Stata software (Stata Corp., TX, USA).

The Research Ethics Board of the West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University approved the study (Protocol No. 9 from November 19, 2021).

## Results.

A total of 241 patients were included in the study. The cohort consisted of 138 men (57.3%) and 103 women (42.7%) with the mean age of the participants was 65.5 years. The data on NLR were available for 240 of them. The remaining analyses were performed on a sample of these 240 patients. The median NLR on admission was 2,66 (Q1=1,85; Q3=4,36). On day 1 after stroke onset, the median NIHSS score was 9 (Q1=6; Q3=15). Functional status, assessed using the mRS, had a median value of 4 (Q1=3, Q3=4).

Of the 240 patients included in the study 38 died (15.8%). Patients who died after admission had significantly higher levels of NLR ( $p < 0.001$ ), but lower levels of cholesterol ( $p = 0.003$ ). No significant differences between the groups were observed by age and BMI. Proportions of patients who died in the hospital were 18.4% among women vs. 13.9% among men ( $p = 0.336$ ). Stroke severity, assessed using the NIHSS on day 1, was significantly greater in the deceased group ( $p < 0.001$ ). Functional dependence, as assessed by the mRS was also higher in the deceased group ( $p < 0.001$ ). Details of the abovementioned characteristics on day one across groups are presented in Table 1.

Significant correlations were observed for associations between NLR and stroke severity measured by NIHSS score on day 1 ( $\rho = 0.293$ ,  $p < 0.001$ ) and between NLR and the modified Rankin Scale on day 1 ( $\rho = 0.249$ ,  $p < 0.001$ ), suggesting that elevated NLR was associated with worse functional outcomes. Moreover, positive correlations between NLR and NIHSS ( $\rho =$

**Table 1.** Characteristics of Ischemic Stroke Patients on Day 1 who Survived and who Died in a Hospital Surviving and Deceased Patients.

Characteristics	Survived (n=202)	Died (n=38)	p
	Md (Q1; Q3)	Md (Q1; Q3)	
Age	64.0 (59.0; 72.0)	69.5 (60.0; 77.0)	0.055
BMI	27.0 (24.6; 29.7)	26.1 (23.5; 31.3)	0.285
NLR	2.5 (1.8; 3.8)	4.7 (2.3; 8.9)	<0.001
Cholesterol	5.4 (4.4; 6.1)	4.3 (3.2; 5.7)	0.003
NIHSS (1 day)	8.0 (6.0; 12.0)	16.0 (13.0; 18.0)	<0.001
mRS (1 day)	3.0 (3.0; 4.0)	4.5 (4.0; 5.0)	<0.001

**Table 2.** Results of multivariable regression analysis with backward elimination procedure.

Characteristic	Odds Ratio	95% CI
NIHSS on day 1	1.22	1.12 – 3.12
Cholesterol	0.65	0.48 – 0.89
logNLR	1.50	0.87 – 2.57

0.139,  $p = 0.05$ ) and mRS ( $\rho = 0.156$ ,  $p < 0.027$ ) were observed among survivors on the 10th day after stroke. However, the differences in either NIHSS ( $\rho = 0.122$ ,  $p < 0.080$ ) or mRS scores ( $\rho = -0.022$ ,  $p < 0.756$ ) were not associated with NLR among survivors.

Multivariable logistic regression revealed three predictors associated with the risk of in-hospital death at the significance level set for this model. The strongest predictor was NIHSS on day 1 followed by cholesterol and logNLR (Table 2). The association between logNLR and the outcome adjusted for the two abovementioned factors was not significant at the conventional level of significance ( $p=0.142$ ).

## Discussion.

The results of our prospective cohort study are in line with earlier findings and suggest that NLR was higher in deceased patients than in survivors, which can potentially be used for further research on NLR as a potential predictor of in-hospital mortality. Although an increase in logNLR was associated with 50% greater odds of in-hospital death, the results were not significant in multivariable models.

A retrospective study demonstrated that the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) at admission is an independent predictor of short-term mortality in patients with acute stroke and is significantly associated with unfavorable outcomes within a 60-day follow-up period. These findings were obtained in patients with acute cerebral infarction who sought medical attention within 24 hours of symptom onset. Hemogram analysis of peripheral venous blood samples was performed at admission [10].

Previous studies have shown that neutrophil levels are significantly elevated in stroke patients and are higher among those with fatal outcomes [11]. Previous studies have shown that patients with higher NLR values were more likely to have severe neurological deficits at discharge. Higher NLR was associated with an unfavorable shift in the mRS score. This association remained significant after adjusting for clinical and laboratory variables, including age, sex, hypertension, hypercholesterolemia, atrial fibrillation, stroke severity, and glucose levels. However, the risk of death or severe disability (mRS scores of 3–6) and in-hospital mortality did not differ significantly across NLR tertiles. NLR also appeared to differ across stroke treatment groups, with patients undergoing intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy exhibiting higher NLR values compared to other groups, likely reflecting greater disease severity [12,13]. Furthermore, NLR levels may predict outcomes and response to treatment—higher levels 24 hours after mechanical thrombectomy were associated with worse functional outcomes, whereas pretreatment NLR was not [14,15].

High NLR may also predict hemorrhagic transformation after stroke. The results of a meta-analysis suggested that NLR with a cutoff value of 7.5–11 predicts hemorrhagic transformation rates and 3-month mortality in patients with ischemic stroke, regardless of country and sampling time [16]. In large vessel occlusion stroke, high NLR levels were correlated with early neurological deterioration, although this association was observed primarily in patients with in situ thrombosis [17].

Recently, in a cohort of 553 patients, post-reperfusion NLR was identified as a predictor of severe cerebral edema, with an area under the curve of approximately 0.7. An  $NLR \geq 7$  demonstrated an accuracy, sensitivity, and specificity of about 60%, suggesting its potential role in identifying patients at risk of secondary brain injury following reperfusion therapy [18].

High NLR has also been shown to be associated with stroke-associated pneumonia. A study of 1,317 patients with a mean age of 67 years and a mean time from symptom onset of 9 hours was conducted among ischemic stroke patients who developed lower respiratory tract infections according to modified Centers for Disease Control and Prevention criteria within the first 7 days after the index stroke. All patients with pneumonia diagnosed prior to admission were excluded. The study found that higher NLR was associated with stroke-related pneumonia and correlated with its severity. Moreover, stroke-associated pneumonia significantly affected clinical outcomes during hospitalization as well as functional outcomes after discharge [19]. Additionally, elevated NLR levels at admission have been associated with an increased risk of post-stroke depression [19].

The results of our study should be interpreted with caution due to several limitations. First, the inclusion of patients from a single institution limits the generalizability of the findings. Second, although patients with active inflammatory diseases were excluded, the influence of subclinical or chronic inflammatory conditions on NLR cannot be completely ruled out. Third, the study did not include follow-up of long-term outcomes such as disability at 3 or 6 months, which limits the assessment of long-term prognostic value. Fourth, the small sample size allowed us to identify only relatively strong predictors of mortality, potentially leading to the exclusion of other relevant factors.

Nevertheless, we identified important clinical associations between NLR and stroke severity, as well as functional outcomes. However, logNLR did not reach statistical significance at the conventional level in multivariable analysis, despite being associated with a 50% increase in the odds of in-hospital death. This may reflect either a lack of independent association or insufficient statistical power. Given the routine use and low cost of hemogram analysis, NLR or logNLR may have the potential to be used as predictors of short-term mortality in patients with acute stroke, but further large-scale studies are needed to confirm these findings.

## Conclusion.

Our study suggests that higher NLR values at admission are associated with greater stroke severity, worse functional outcomes, and increased in-hospital mortality in patients with acute ischemic stroke in unadjusted analyses. NLR values were positively correlated with higher NIHSS and mRS scores, reflecting more severe neurological deficits and greater functional impairment. Moreover, patients who died during hospitalization exhibited significantly higher NLR levels compared to survivors.

In multivariable regression analysis, an increase in logNLR was associated with a 50% increase in the odds of in-hospital death; however, this association did not reach statistical significance, which may reflect insufficient statistical power and does not prove the absence of association.

Given its simplicity, cost-effectiveness, and availability as part of routine blood testing, NLR may still have a role in early risk stratification in the acute phase of ischemic stroke. Incorporating NLR into clinical assessment may improve prognostic evaluation and support clinical decision-making; however, further research is required.

Further large-scale, prospective, and multicenter studies are warranted to explore the integration of NLR into predictive models for individualized stroke management and outcome prediction.

### Conflict of Interest.

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

### Author Contributions.

Conceptualization, Z.U.U.; Data curation, Z.U.U., A.A.K. and A.P.Y.; Formal analysis, Z.U.U., A.A.K. and A.P.Y.; Methodology, Z.U.U., A.A.K., G.B.K., A.M.G. and A.P.Y.; Project administration, A.A.K.; Resources, G.B.K., A.P.Y.; Software, Z.U.U., A.A.K., G.B.K., A.P.Y. and A.M.G.; Supervision, Z.U.U., A.A.K. and A.P.Y.; Validation, Z.U.U. and A.A.K.; Visualization, Z.U.U., A.A.K., G.B.K., and A.P.Y.; Writing, original draft, Z.U.U.; Writing, review and editing, Z.U.U., A.A.K., G.B.K., A.P.Y., and A.M.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### Funding.

West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University (13/2-18-142 dated 03/14/2023).

### Acknowledgments.

Not applicable

### Supplementary Material.

Applicable

### Appendices.

Not applicable

### Data Availability Statement.

All data generated or analyzed in this study can be obtained from the corresponding author upon inquiry.

## REFERENCES

1. Mckay J. The atlas of heart disease and stroke. World Health Organization. 2004:46.
2. Krishnamurthi R.V, Feigin VL, Forouzanfar MH, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Glob Health*. 2013;1:e259-81.
3. Moskowitz M.A, Lo E.H, Iadecola C. The science of stroke: mechanisms in search of treatments. *Neuron*. 2010;67:181-198.
4. Jurcau A, Simion A. Neuroinflammation in Cerebral Ischemia and Ischemia/Reperfusion Injuries: From Pathophysiology to Therapeutic Strategies. *Int J Mol Sci*. 2021:23.
5. Yang C, E. Hawkins K, Doré S, et al. Neuroinflammatory mechanisms of blood-brain barrier damage in ischemic stroke. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2019;316:C135-c153.

6. Martynov M.Y, Gusev E.I. Current knowledge on the neuroprotective and neuroregenerative properties of citicoline in acute ischemic stroke. *J Exp Pharmacol*. 2015;7:17-28.
7. Shaafi S, Bonakdari E, Sadeghpour Y, et al. Correlation between red blood cell distribution width, neutrophil to lymphocyte ratio, and neutrophil to platelet ratio with 3-month prognosis of patients with intracerebral hemorrhage: a retrospective study. *BMC Neurol*. 2022;22:191.
8. Du Y, Wang A, Zhang J, et al. Association Between the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Adverse Clinical Prognosis in Patients with Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2022;18:985-993.
9. Radu R.A, Terecoasa E.O, Tiu C, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as an Independent Predictor of In-Hospital Mortality in Patients with Acute Intracerebral Hemorrhage. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57:622.
10. Tokgoz S, Kayrak M, Akpınar Z, et al. Neutrophil lymphocyte ratio as a predictor of stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013;22:1169-74.
11. Celikbilek A, Ismailogullari S, Zararsiz G. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts poor prognosis in ischemic cerebrovascular disease. *J Clin Lab Anal*. 2014;28:27-31.
12. Yu S, Arima H, Bertmar C, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio and early clinical outcomes in patients with acute ischemic stroke. *J Neurol Sci*. 2018;387:115-118.
13. Pektezel M.Y, Yilmaz E, Arsava EM, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Response to Intravenous Thrombolysis in Patients with Acute Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019;28:1853-1859.
14. Kömürçü H.F, Gozke E, Pelin Dogan AK, et al. Changes in neutrophil, lymphocyte, platelet ratios and their relationship with NIHSS after rtPA and/or thrombectomy in ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29:105004.
15. Lux D, Alakbarzade V, Bridge L, et al. The association of neutrophil-lymphocyte ratio and lymphocyte-monocyte ratio with 3-month clinical outcome after mechanical thrombectomy following stroke. *J Neuroinflammation*. 2020;17:60.
16. Zhang R, Wu X, Hu W, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts hemorrhagic transformation in ischemic stroke: A meta-analysis. *Brain Behav*. 2019;9:e01382.
17. Goyal N, Tsivgoulis G, Chang JJ, et al. Admission Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as a Prognostic Biomarker of Outcomes in Large Vessel Occlusion Strokes. *Stroke*. 2018;49:1985-1987.
18. Ferro D, Matias M, Neto J, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Predicts Cerebral Edema and Clinical Worsening Early After Reperfusion Therapy in Stroke. *Stroke*. 2021;52:859-867.
19. Nam K.W, Kim T.J, Lee J.S, et al. High Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Predicts Stroke-Associated Pneumonia. *Stroke*. 2018;49:1886-1892.

**Нейтрофильно-лимфоцитарное отношение как потенциальный предиктор госпитальной летальности при ишемическом инсульте: проспективное когортное исследование**

**Аннотация.**

**Введение:** Ишемический инсульт является основной причиной смерти и инвалидности во всем мире. Недавние исследования подчеркивают роль системного воспаления

в патофизиологии и прогнозе инсульта. Было показано, что нейтрофильно-лимфоцитарное отношение (НЛО), доступный биомаркер, определяемый в ходе рутинных анализов крови, связано с тяжестью инсульта и его исходом, однако для подтверждения этих результатов необходимы дополнительные исследования.

**Цель:** Изучить взаимосвязь НЛО при поступлении и тяжестью инсульта, а также вероятностью летального исхода у пациентов с острым ишемическим инсультом.

**Методы:** В проспективное когортное исследование включены 241 пациент с подтвержденным ишемическим инсультом, госпитализированные в региональную больницу г. Актобе, Казахстан. Неврологический статус оценивали с использованием шкал NIHSS, модифицированной шкалы Рэнкина (mRS) и шкалы комы Глазго (GCS) на 1-й и 10-й дни. НЛО рассчитывали на основании данных анализа крови при поступлении. Данные представлены в виде медиан (Md) и квартилей (Q1; Q3). Для анализа использовались непараметрические методы. Для оценки факторов, ассоциированных с летальным исходом, применяли многофакторную логистическую регрессию с расчетом скорректированных отношений шансов.

**Результаты:** Медианное значение НЛО при поступлении составило 2,67 (1,85; 4,36). У пациентов с летальным исходом НЛО было достоверно выше, чем у выживших (4,73 [2,30; 8,91] против 2,50 [1,83; 3,77];  $p < 0,001$ ). Повышенные значения НЛО были ассоциированы с большей тяжестью инсульта и худшими функциональными исходами (более высокие показатели NIHSS и mRS) как на 1-й, так и на 10-й день. В многофакторном анализе НЛО (logNLR) было связано с 50% увеличением шансов внутрибольничной смерти, однако результаты не достигли статистической значимости ( $p = 0,142$ ).

**Заключение:** Повышенные значения НЛО при поступлении ассоциированы с более выраженным неврологическим дефицитом, худшими функциональными исходами и внутрибольничной смертностью при однофакторном анализе. Несмотря на отсутствие статистически значимой независимой связи в многофакторной модели, НЛО может рассматриваться как потенциальный дополнительный доступный биомаркер для ранней стратификации риска у пациентов с ишемическим инсультом. Требуются дальнейшие крупные проспективные исследования для уточнения его прогностической ценности в клинической практике.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, нейтрофильно-лимфоцитарное отношение, воспаление, прогноз, NIHSS, mRS.

1. Более высокий уровень NLR значительно связан с большей тяжестью инсульта и худшим функциональным состоянием.

2. Более высокие уровни NLR связаны с внутрибольничной смертностью.

3. NLR потенциально может служить дополнительным биомаркером риска внутрибольничной смертности.

ნეიტროფილებისა და ლიმფოციტების თანაფარდობა, როგორც იმემიური ინსულტის დროს საავადმყოფოში სიკვდილიანობის პოტენციური პროგნოზირების ფაქტორი: პერსპექტიული კოჰორტული კვლევა ანოტაცია.

**შესავალი:** იმემიური ინსულტი მსოფლიოში სიკვდილიანობისა და ინვალიდობის წამყვანი მიზეზია. ბოლოდროინდელი კვლევები ხაზს უსვამს სისტემური ანთების როლს ინსულტის პათოფიზიოლოგიასა და პროგნოზში. ნეიტროფილებისა და ლიმფოციტების თანაფარდობა (NLR), რომელიც რუტინული სისხლის ანალიზების დროს იზომება, დაკავშირებულია ინსულტის სიმძიმესა და შედეგთან; თუმცა, ამ დასკვნების დასადასტურებლად საჭიროა შემდგომი კვლევები.

**მიზანი:** ჰოსპიტალიზაციის დროს ულტრაბერითი გამონადენისა და ინსულტის სიმძიმეს შორის კავშირის, ასევე მწვავე იმემიური ინსულტის მქონე პაციენტებში სიკვდილის ალბათობის შესწავლა.

**მეთოდები:** ამ პერსპექტიულ კოჰორტულ კვლევაში მონაწილეობდა 241 პაციენტი დადასტურებული იმემიური ინსულტით, რომლებიც მოთავსებულნი იყვნენ ყაზახეთის ქალაქ აქტობეს რეგიონულ საავადმყოფოში. ნევროლოგიური სტატუსი შეფასდა NIHSS-ის, მოდიფიცირებული რანკინის შკალის (mRS) და გლაზგოს კომის შკალის (GCS) გამოყენებით 1 და 10 დღეს. NLO გამოითვალა მოთავსებისას სისხლის ანალიზის მონაცემების საფუძველზე. მონაცემები წარმოდგენილია მედიანების (Md) და კვარტილების (Q1; Q3) სახით. ანალიზისთვის გამოყენებული იქნა არაპარამეტრული მეთოდები. სიკვდილიანობასთან დაკავშირებული ფაქტორების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა მრავალცვლადიანი ლოგისტიკური რეგრესია კორექტირებული შანსების კოეფიციენტების გამოთვლით.

**შედეგები:** ჰოსპიტალიზაციისას NLR-ის მედიანური მაჩვენებელი იყო 2.67 (1.85; 4.36). NLR მნიშვნელოვნად მაღალი იყო ფატალური შედეგის მქონე პაციენტებში, ვიდრე გადარჩენილებში (4.73 [2.30; 8.91] 2.50-ის წინააღმდეგ [1.83; 3.77];  $p < 0.001$ ). NLR-ის უფრო მაღალი მაჩვენებლები ასოცირდებოდა ინსულტის უფრო მაღალ სიმძიმესთან და ფუნქციური შედეგების გაუარესებასთან (NIHSS და mRS ქულების უფრო მაღალი მაჩვენებლები) როგორც პირველ, ასევე მე-10 დღეს. მრავალვარიანტულ ანალიზში, logNLR ასოცირდებოდა საავადმყოფოში სიკვდილის 50%-ით გაზრდილ ალბათობასთან, მაგრამ შედეგებმა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ვერ მიაღწია ( $p = 0.142$ ).

**დასკვნა:** უნივარიანტულ ანალიზში ჰოსპიტალიზაციისას NLO-ს მომატებული მაჩვენებლები დაკავშირებულია უფრო მძიმე ნევროლოგიურ დეფიციტთან, ფუნქციური შედეგების გაუარესებასთან და საავადმყოფოში სიკვდილიანობასთან. მრავალვარიანტულ მოდელში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დამოუკიდებელი კავშირის არარსებობის მიუხედავად, NLO შეიძლება ჩაითვალოს

პოტენციურ დამატებით ხელმისაწვდომ ბიომარკერად იშემიური ინსულტის მქონე პაციენტებში ადრეული რისკის სტრატეგიკაციისთვის. კლინიკურ პრაქტიკაში მისი პროგნოზული ღირებულების გასარკვევად საჭიროა შემდგომი მასშტაბური პერსპექტიული კვლევები.

საკვანძო სიტყვები: იშემიური ინსულტი, ნეიტროფილებისა და ლიმფოციტების თანაფარდობა; ანთეზა; პროგნოზი; NIHSS; mRS.

1. NLR-ის მაღალი დონე მნიშვნელოვნად ასოცირდება ინსულტის სიმძიმის ზრდასთან და ფუნქციური მდგომარეობის გაუარესებასთან.

2. NLR-ის მაღალი დონე ასოცირდება საავადმყოფოში სიკვდილიანობასთან.

3. NLR-ს აქვს პოტენციალი, რომ საავადმყოფოში სიკვდილიანობის რისკის დამატებითი ბიომარკერის ფუნქცია შეასრულოს.