

GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

№ 7-8 (316-317) Июль-Август 2021

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 7-8 (316-317) 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

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; 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, 4th 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

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 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.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 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:

| | |
|--|----|
| Wollina U. JUXTA-ARTICULAR ADIPOSIS DOLOROSA IN LIPEDEMA PATIENTS | 7 |
| Диденко С.Н., Субботин В.Ю., Ратушнюк А.В., Присяжна Н.Р., Халимовский Б.Я. РОЛЬ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ДЕБИТОМЕТРИИ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ С ХРОНИЧЕСКОЙ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ..... | 10 |
| Usenko A., Vasiliev O., Tsubera B. USING THE METHOD OF PANCREATOGASTROSTOMY AT THE STAGE OF RECONSTRUCTION IN PANCREATODUODENECTOMY..... | 16 |
| Тодуров Б.М., Харенко Ю.А., Хартанович М.В., Мокрик И.Ю., Зеленчук О.В. СРАВНЕНИЕ УРОВНЕЙ МАРКЕРОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА И СОСТОЯНИЯ КИСЛОРОДНОГО БЮДЖЕТА У ПАЦИЕНТОВ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА КАРДИОПРОТЕКЦИИ | 22 |
| Dzidzava Z., Giorgobiani M., Tsuleiskiri I., Zenaishvili B., Mosidze E. COMPARATIVE ASSESSMENT OF RISK-BENEFIT RATIO OF USE OF SILICONE BOUGIE VERSUS ALTERNATIVE METHODS IN POSTOPERATIVE MANAGEMENT OF ESOPHAGEAL ATRESIA | 27 |
| Беляк Е.А., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Лазко М.Ф., Маглаперидзе И.Г. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО НЕВРОЛИЗА ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ У ПАЦИЕНТА С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ПЛЕКСОПАТИЕЙ | 30 |
| Дубовик С.Л., Бодня А.И. РАННЯЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ..... | 36 |
| Turchin O., Liabakh A., Omelchenko T., Poliachenko I. FACTORS INFLUENCING RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF METATARSALGIA AND THEIR PROGNOSTIC VALUE..... | 41 |
| Гук Ю.М., Зима А.М., Кинчая-Полищук Т.А., Чеверда А.И., Скуратов А.Ю. МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ КОРРЕКЦИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРОЗНОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ | 46 |
| Vasilchenko I., Vasilchenko V. EFFICACY OF RADIOSURGERY IN TREATMENT OF MALIGNANT TUMOR OF LARYNX | 52 |
| Javrishvili V., Aleksidze A., Shurgaia A., Todria M. CHANGES IN BLOOD AND INTRAOCULAR PRESSURE ON DIFFERENT STEPS OF CATARACT PHASOEMULSIFICATION | 56 |
| Javrishvili V., Aleksidze A.T., Shurgaia A.T., Todria M. ROLE OF DIACARB (ACETAZOLAMIDE) PREMEDICATION IN PREVENTION OF CATARACT PHASOEMULSIFICATION COMPLICATIONS..... | 61 |
| Нижарадзе Н.О., Мамаладзе М.Т. ГЕНЕЗИС КАРИЕСА В ЭРЕ ОМИК ТЕХНОЛОГИЙ..... | 64 |
| Картон Е.А., Островская И.Г., Зарецкая Э.Г., Островская Ю.А., Чантурия Н.З., Давыдова А.В. СОСТОЯНИЕ МЕСТНОГО ИММУНИТЕТА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ БРЕКЕТ-СИСТЕМЕ | 70 |
| Иванюшко Т.П., Поляков К.А., Аразашвили Л.Д., Аршинова С.С. ОЦЕНКА ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БОЛЬНЫХ МЕДИКАМЕНТОЗНЫМ ОСТЕОНЕКРОЗОМ ЧЕЛЮСТЕЙ..... | 74 |
| Сохов С.Т., Цветкова М.А. ПЕРВИЧНАЯ ДИАГНОСТИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИЕЙ И ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИЕЙ | 79 |
| Prots H., Rozhko M., Ozhogan Z., Hajoshko O., Nychyporchuk H. DIAGNOSTIC VALUE OF BIOCHEMICAL MARKERS OF BONE REMODELING FOR PREDICTING THE RESULTS OF DENTAL IMPLANTATION IN PATIENTS WITH GENERALIZED PERIODONTITIS..... | 83 |

| | |
|--|-----|
| Slabkovskaya A., Abramova M., Morozova N., Slabkovsky R., Alimova A., Lukina G. BIOMECHANICS OF CHANGING THE POSITION OF PERMANENT TEETH WITH EARLY LOSS OF THE FIRST TEMPORARY MOLARS | 89 |
| Дахно Л.А., Вышемирская Т.А., Флис П.С., Бурлаков П.А. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ТРАНСВЕРЗАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОСЛЕ БЫСТРОГО РАСШИРЕНИЯ В ПЕРИОД СМЕННОГО ПРИКУСА. АНАЛИЗ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ..... | 96 |
| Ardykutse V. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF DISTAL OCCLUSION IN CHILDREN WITH NASAL BREATHING DISORDERS..... | 103 |
| Mkrtchyan S., Chichoyan N., Mardiyani M., Sakanyan G. Dunamalyan R. THE USE OF THE ARMENIAN VERSION OF COMQ-12 QUESTIONNAIRE FOR QUALITY OF LIFE ASSESSMENT IN TEENAGERS WITH OTITIS MEDIA..... | 107 |
| Зинченко В.В., Кабацкий М.С., Герцен И.Г. КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ | 114 |
| Зедгинидзе А.Г., Шенгелая А.Т., Джашиашвили С.З. НЕКОТОРЫЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ЛЕЙКОЗОМ, АССОЦИИРОВАННЫМ С ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 (СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ)..... | 119 |
| Кайсинова А.С., Гербекова Д.Ю., Гусова Б.А., Морозова Т.И. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ МЕТОДОВ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОЧАГОВЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ ПО ДИНАМИКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ..... | 124 |
| Akhmetova A., Akilzhanova A., Bismilda V., Chingissova L., Kozhamkulov U. USE OF 15 MIRU-VNTR GENOTYPING FOR DISCRIMINATING <i>M. TUBERCULOSIS</i> CLINICAL ISOLATES | 129 |
| Пивторак Е.В., Яковлева О.А., Пивторак Н.А., Феджага И.В., Дорошкевич И.А. МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АДИПОКИНОВ У БОЛЬНЫХ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ (ОБЗОР)..... | 135 |
| Милославский Д.К., Мысниченко О.В., Пенькова М.Ю., Щенявская Е.Н., Коваль С.Н. АБДОМИНАЛЬНОЕ ОЖИРЕНИЕ И КИШЕЧНАЯ МИКРОБИОТА (ОБЗОР) | 142 |
| Сергеева Л.Н., Бачурин Г.В., Строгонова Т.В., Коломоец Ю.С. ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА У БОЛЬНЫХ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ | 147 |
| Тикарадзе Э.Т., Бакрадзе Л.Ш., Цимакуридзе М.П., Зедгинидзе А.Г., Саникидзе Т.В., Ломадзе Э.Д., Ормоцадзе Г.Л. БАЙЕСОВСКИЙ АНАЛИЗ СМЕСЕЙ ВЕРОЯТНОСТНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ УРОВНЕЙ МИКРОЯДЕР В КЛЕТКАХ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ В ПОПУЛЯЦИЯХ СЕЛ САЧХЕРСКОГО РАЙОНА ГРУЗИИ..... | 154 |
| Gunina L., Vysochina N., Danylchenko S., Mikhalyuk E., Voitenko V. APPROACHES TO PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STRESS IN ATHLETES..... | 158 |
| Gobirakhashvili A., Gobirakhashvili M., Chitashvili D., Korinteli E., Egoyan A. PHYSICAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN MIDDLE AND LONG DISTANCE RUNNERS UNDER VARIOUS CONDITIONS..... | 164 |
| Kushta A., Shuvalov S., Shamray V., Misurko O. DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF ALIMENTARY DYSTROPHY EXPERIMENTAL MODEL IN RATS | 169 |
| Пастух В.В., Павлов А.Д., Карпинский М.Ю., Карпинская Е.Д., Сова Н.В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА И ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТА, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ 3Д-ПЕЧАТИ С РАЗНОЙ ПОРИСТОСТЬЮ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ГИДРАТАЦИИ | 173 |
| Kajaia D., Kochiashvili D., Muzashvili T., Gachechiladze M., Burkadze G. MOLECULAR CHARACTERISTICS OF THE HETEROGENEITY OF NON-INVASIVE PAPILLARY UROTHELIAL CARCINOMAS AND THE MARKERS OF THEIR RECURRENCE | 178 |

ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА У БОЛЬНЫХ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Сергеева Л.Н., Бачурин Г.В., Строгонова Т.В., Коломоец Ю.С.

Запорожский государственный медицинский университет, Украина

Задача поиска точных предикторов развития и течения болезней остается значимым рубежом в эпоху нанотехнологий и перехода к персонализированной медицине. Особенно важной эта задача становится при выборе тактики лечения острых и неотложных состояний, когда речь идет о риске ненужного оперативного вмешательства, связанных с ним осложнениях и возможной ятрогении.

Мочекаменная болезнь (МКБ) является грозным заболеванием, занимающим в Украине второе место среди всех урологических патологий, необратимые осложнения которой могут привести к инвалидности и даже смерти пациента [1,2]. Одним из значимых факторов снижения частоты осложнений со стороны почек играет ранняя диагностика [3,4].

В современной медицине ранняя диагностика больных с острым повреждением почек предполагает, наряду с классическими анализами, определение при помощи иммуноферментного анализа в моче биомаркеров, которые продуцируются клетками почек в ответ на различные повреждающие воздействия. К биомаркерам раннего повреждения почек можно отнести IL-1 β , моноцитарный хемотоксичный фактор (MCP-1), β 2-микроглобулин и человеческий липокалин, ассоциированный с нейтрофильной желатиназой (NGAL). Механизмы ранней диагностики различных патологий по сей день мало изучены и требуют доказательств диагностической ценности маркеров.

Использование практикующими врачами принципов доказательной медицины, в которой клиническая полезность диагностики и лечения описывается с помощью статистических методов, позволит клиницистам обогатить свой опыт научными подходами для принятия более обоснованных решений о клиническом ведении пациента. Надежность результатов и быстрота проведения статистического анализа напрямую связаны с выбором подходящих методов анализа, умением наглядно представить имеющиеся данные, правильно интерпретировать результаты. Именно с помощью статистических методов можно значимо доказать эффективность диагностики и выбранной тактики лечения.

Анализ литературы показал, что для оценки эффективно-

сти использования биомаркеров острых неотложных состояний почки, в основном используются парные тесты сравнения средних [5,6], а также ROC-анализ и статистика полезности -чувствительность метода (Se), специфичность (Sp), отношение шансов (OR) и относительный риск (RR) [7-11].

Для выявления связей между информативными признаками, характеризующими диагностический процесс на основе законов распределения и значений вероятностей присутствия, полезным представляется использование методов многомерного статистического анализа. К ним можно отнести различные виды дисперсионного анализа, кластерный, факторный, дискриминантный анализы. Особенностью этих методов является возможность изучения различия между двумя и более группами объектов по нескольким переменным одновременно.

Использование дискриминантного анализа (ДА) имеет ряд преимуществ, например, позволяет учитывать вариабельность изучаемых параметров, рассматривать совокупность различных клинико-лабораторных показателей, взятых со своими весовыми коэффициентами, отражающими удельный вес влияния каждого показателя на итоговое решение о принадлежности пациента к одной из групп.

Целью данной статьи является исследование возможности использования дискриминантного анализа как инструмента поддержки принятия решения в медицинских исследованиях на примере выбора тактики лечения больных мочекаменной болезнью по результатам иммуноферментного анализа.

Материал и методы. Дискриминантный анализ проводился на массиве клинико-лабораторных данных 70 пациентов с МКБ, находившихся на стационарном лечении на базе урологического отделения КУ «Больница экстренной и скорой медицинской помощи» Запорожского городского совета, которая является клинической базой кафедры урологии Запорожского государственного медицинского университета. В дискриминантную модель отобраны 11 показателей (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика показателей построения дискриминантной модели

| Тип клинико-лабораторных исследований | Показатели | Тип данных |
|---|--|--|
| Анамнез | Возраст Пол | Количественные бинарные |
| Общеклинические исследования крови и мочи | Лейкоциты Палочкоядерные СОЭ | Количественные Количественные Количественные |
| Биохимические методы исследования крови | Креатинин | Количественные |
| Имуноферментный анализ | IL-1 β (интерлейкин) β 2 микроглобулин моноцитарный хемотоксичный фактор (MCP-1) NGAL - липокалин, ассоциированный с нейтрофильной желатиназой | Количественные Количественные Количественные Количественные |

Для определения эффективности использования предикторов воспаления у больных МКБ, с целью выявления ранних признаков инфекционно-воспалительных осложнений и развития почечной недостаточности, сформировано две группы: I группа включала 36 пациентов, которым проведена консервативная терапия; II группу сформировали 34 больных, которым выполнено оперативное вмешательство.

Статистический анализ выполнялся в лицензионной программе Statistica 13 (JPZ8041382130ARCN10-J). Уровень значимости - $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Несмотря на то, что согласно литературным данным, общий анализ крови на ранних стадиях болезни не всегда отображает тяжесть поражения почки [11], значимой исследовательской задачей является определение характера изменений основных показателей инфекционно-воспалительных процессов развития МКБ и их связи с показателями предикторов раннего повреждения почек. При помощи ROC анализа определены пороговые значения 3 биомаркеров: $\beta 2$ -микроглобулина, IL-1 β и NGAL. Применение критериев сравнения средних позволило сравнить попарно показатели общего, биохимического и иммуноферментного анализа пациентов между 3 группами и найти статистически достоверные отличия для некоторых из них. В то же время, рассматривая организм как единое целое, как систему, можно предположить, что существуют устойчивые паттерны, комбинации параметров общего, биохимического анализа крови и показателей иммуноферментного анализа мочи, которые характеризуют работу защитных подсистем организма при остром состоянии МКБ.

С математической точки зрения можно рассматривать эти комбинации как вектора матрицы, которые различаются достоверно в зависимости от статуса конкретного пациента. В этом аспекте, основная задача статистического анализа состоит в нахождении способа, позволяющего на основании этих характеристик определить группу, к которой относится каждый из объектов в имеющейся совокупности. С медицинской точки зрения, целью анализа является выявление совокупности признаков, на основании значений которых с минимальной вероятностью ошибки возможно определить необходимость оперативного вмешательства, имея данные клинико-лабораторного обследования.

Таким образом, статистический метод должен помочь врачу ответить на следующие вопросы, объединив в единую картину показатели разной природы и размерности:

1. Возможно ли, используя определенные комбинации предикторов воспаления и показателей общего анализа, отличить группу пациентов, требующих оперативного вмешательства, от группы консервативного лечения.
2. Достоверно ли эти показатели позволяют провести дискриминацию.
3. Какие из показателей наиболее информативны и какие могут быть удалены из пространства признаков в связи с избытком.

Для ответа на эти вопросы предлагается использовать следующую последовательность различных процедур ДА в программном приложении Statistica 13. Преимуществом использования готовых процедур является высокая вычислительная мощность, простота и скорость построения дискриминантных моделей, удобные средства визуализации, облегчающие клиницисту интерпретацию сложных математических выводов.

Исходя из факта, что количество переменных влияет на качество модели и набор статистически значимых предикторов не всегда является оптимальным, нами предложен следующий план исследования:

1. Определение значимости исходной модели.
2. Отбор значимых признаков методом Пошагового анализа с исключением.
3. Проверка эффективности классификации на имеющихся значениях.
4. Перебор таких комбинаций признаков, дополняющих обязательный статистически значимый признак так, чтобы в функции дискриминации присутствовали как биомаркеры, так и показатели общего анализа.
5. Анализ полученной модели и сравнение ее с предшествующей.
6. Выбор оптимальной модели и ее визуализация средствами программного обеспечения.

Результаты анализа приведены ниже. На первом этапе группирующей переменной присвоены значения, соответствующие проведенному лечению. Вычислив общие дисперсии и ковариации, а также матрицы внутригрупповых дисперсий и ковариаций, эти две матрицы сравнивались с помощью многомерного F-критерия с целью определения, имеются ли значимые различия между группами (с точки зрения всех переменных). При включении в дискриминантную модель всех переменных получена модель с общей статистикой лямбда Уилкса=0,78; F=10,59; $p < 0,12$ (таблица 2).

Таблица 2. Исходная дискриминантная модель с $F_{кр-искл} = 1,59$

| N=70 | Итоги анализа дискриминантн. функций (Таблица.sta) | | | | | |
|---|---|----------------|-----------------|----------|----------|------------------|
| | Переменных в модели: 10; Группир.: группа (2 гр.) Лямбда Уилкса: ,78418 пригл. F (10,59)=1,6238 p< ,1221 | | | | | |
| | Уилкса Лямбда | Частная Лямбда | F-исключ (1,59) | p-уров. | Толер. | 1-толер. (R-кв.) |
| Возраст | 0,785085 | 0,998848 | 0,068048 | 0,795109 | 0,712816 | 0,287184 |
| Пол | 0,786463 | 0,997098 | 0,171691 | 0,680116 | 0,737162 | 0,262838 |
| Лейкоциты | 0,787715 | 0,995513 | 0,265910 | 0,608016 | 0,806090 | 0,193910 |
| палочкоядерные | 0,784431 | 0,999681 | 0,018842 | 0,891287 | 0,864692 | 0,135308 |
| СОЭ | 0,785337 | 0,998527 | 0,087017 | 0,769040 | 0,540020 | 0,459980 |
| Креатинин | 0,787718 | 0,995509 | 0,266142 | 0,607860 | 0,820930 | 0,179070 |
| бета 2-микроглобулин | 0,873577 | 0,897666 | 6,725998 | 0,011964 | 0,890978 | 0,109022 |
| Интерлейкин | 0,793587 | 0,988147 | 0,707696 | 0,403607 | 0,055327 | 0,944673 |
| Липокалин (NGAL) | 0,811072 | 0,966844 | 2,023276 | 0,160170 | 0,061600 | 0,938400 |
| Моноцитарный хематоксический фактор (MCP-1) | 0,803219 | 0,976297 | 1,432426 | 0,236156 | 0,815469 | 0,184531 |

Таблица 3. Результат оптимизации исходной модели

| Итоги анализа дискриминантн. функций (Таблица. sta) | | | | | | |
|---|----------|----------------|-----------------|----------|----------|------------------|
| Переменных в модели: 2; Группир.: группа (2 гр.) | | | | | | |
| Лямбда Уилкса: ,83226 прилб. F (2,67)=6,7516 p< ,0021 | | | | | | |
| N=70 | Уилкса | Частная Лямбда | F-исключ (1,67) | p-уров. | Толер. | 1-толер. (R-кв.) |
| бета 2 микроглобулин | 0,928681 | 0,896179 | 7,761836 | 0,006934 | 0,996113 | 0,003887 |
| Липокалин (NGAL) | 0,898975 | 0,925793 | 5,370378 | 0,023545 | 0,996113 | 0,003887 |

Таблица 4. Стандартизированные коэффициенты для канонических корней

| Переменная | Стандартиз. коэффициенты (Таблица. sta) для канонич. переменных | |
|----------------------|---|--|
| | Кор. 1 | |
| Липокалин (NGAL) | -0,666432 | |
| бета 2 микроглобулин | -0,788271 | |
| Соб. зн. | 0,201541 | |
| Кум. доля | 1,000000 | |

Как следует из таблицы 2, не все признаки вносят одинаковый вклад в разделение пациентов на группы. Одним из способов исключения малозначимых переменных и снижения размерности исходного пространства признаков является алгоритм пошагового дискриминантного анализа, основанный на идее поэтапного исключения наиболее неинформативных переменных из модели. Общий принцип отбора состоит в следующем: на каждом шаге с помощью какого-либо статистического критерия выбирается переменная, которая вносит наименьший вклад в различие между совокупностями в сочетании с отобранными ранее переменными. Процесс продолжается до тех пор, пока оставшиеся переменные не перестанут улучшать дискриминацию.

Результатом выполнения пошагового анализа с исключением стала модель, которая в отличие от предыдущей является статистически значимой (Лямбда Уилкса: 0,8322647 прилб. F (2,67)=6,751616 p < 0,0021).

В результате процедуры обратного отбора наиболее информативных признаков при критическом значении статистики $F_{кр}$ -исключения=1,67 и критическом значении толерантности T=0.003, в оптимальное множество включены 2 дискриминирующие переменных (таблица 3). Хотя модель статистически значима и обе переменных статистически значимы (p<0,05), дискриминация между группами невысокая (общая статистика лямбда Уилкса=0,8). F критерий позволяет проранжировать вошедшие в модель переменные по доле их вклада в различение классов. На этой стадии исследования следует заключить, что показатели $\beta 2$ микроглобулина и липокалина являются главными переменными, которые позволяют различать группы пациентов, требующих оперативного или консервативного лечения, что подтверждает сделанные клинические выводы.

Таблица 6. Функции классификации

| Переменная | Функции классификации; группировка: группа (Таблица. sta) | |
|----------------------|---|------------|
| | к p=,51429 | о p=,48571 |
| бета 2 микроглобулин | 2,163464 | 4,43821 |
| Липокалин (NGAL) | 0,006665 | 0,02623 |
| Конст-та | -0,897115 | -1,89475 |

Таблица 5. Критерий χ^2 с последовательно исключенными корнями

| Корни исключенные | Критерий хи-квадрат с послед. исключ. корнями (Таблица. sta) | | | | | |
|-------------------|--|------------|---------------|----------|---------|----------|
| | Собств. знач. | Канонич. R | Уилкса Лямбда | Хи-квад. | ст. св. | p-уров. |
| 0 | 0,201541 | 0,409555 | 0,832265 | 12,30151 | 2 | 0,002132 |

Проанализируем независимые вклады каждой переменной модели в предсказание. Из двух маркеров больший вклад в общую дискриминацию вносит $\beta 2$ микроглобулин, что явствует и из статистики Лямбда Уилкса и результатов проведенного канонического анализа. Для оценки относительного вклада каждой переменной в различение групп (в значение дискриминантной функции) вычислены стандартизированные дискриминантные коэффициенты (таблица 4).

Данные таблицы 5 указывают на удовлетворительную дискриминацию групп, однако следет отметить, что ее коэффициента канонической корреляции R не соответствует высокому показателю связи между этой функцией и делением на группы; статистика χ^2 значима с уровнем p<0,002.

ДА позволил найти функции классификации (таблица 5), позволяющие различать пациентов по виду тактики лечения, показателям $\beta 2$ -микроглобулина и липокалина. ДА дает возможность обнаружить неявные зависимости, которые могут быть определены при анализе корреляций переменных и функций дискриминации.

На основании представленных данных может быть построена результирующая матрица классификации (таблица 8), которая содержит информацию о количестве и проценте корректно классифицированных наблюдений в каждой группе.

По результатам расчетов, общая точность предсказаний, оцененная с помощью апостериорных вероятностей, составила 62,86%. Оказалось, что процент правильно предсказанных моделью пациентов с консервативным типом лечения составил 80,5%, а с оперативным - 44,1%. Таким образом, классификационные функции наилучшим образом определяют пациентов, которым показано консервативное лечение.

Таблица 7. Классификация пациентов по принадлежности к группам согласно дискриминантной модели

| Наблюдение | Классификация наблюдений (Таблица.sta) Неправильные классификации отмечены * | | |
|------------|---|---------------|---------------|
| | Наблюд. Класс. | 1 p=,51429 | 2 p=,48571 |
| 1 | к | к | о |
| 2 | к | к | о |
| 3 | к | к | о |
| * 4 | к | о | к |
| 5 | к | к | о |
| * 6 | к | о | к |
| 7 | к | к | о |
| 8 | к | к | о |
| 9 | к | к | о |
| 10 | к | к | о |
| 11 | к | к | о |
| 12 | к | к | о |
| 13 | к | к | о |
| * 14 | к | о | к |
| * 15 | к | о | к |
| 16 | к | к | о |

Таблица 8. Матрица классификации

| Группа | Матрица классификации (Таблица.sta) Строки: наблюдаемые классы Столбцы: предсказанные классы | | |
|--------|--|---------------|---------------|
| | Процент правиль. | к p=,51429 | о p=,48571 |
| к | 80,55556 | 29 | 7 |
| о | 44,11765 | 19 | 15 |
| Всего | 62,85714 | 48 | 22 |

Таблица 9. Дискриминантная модель, построенная на основе алгоритма выбора тактики лечения по значению β2-микроглобулина

| N=70 | Итоги анализа дискриминантн. функций (Таблица.sta) Переменных в модели: 4; Группир.: бета (2 гр.) Лямбда Уилкса: ,51224 прилб. F (4,65)=15,473 p< ,0000 | | | | | |
|---|---|-------------------|--------------------|----------|----------|---------------------|
| | Уилкса Лямбда | Частная Лямбда | F-исключ (1,65) | p-уров. | Топер. | 1-топер. (R-кв.) |
| Пол | 0,566765 | 0,903794 | 6,91904 | 0,010637 | 0,820138 | 0,179862 |
| СОЭ | 0,583318 | 0,878146 | 9,01958 | 0,003789 | 0,830083 | 0,169917 |
| Монокитарный хематоксический фактор (МСР-1) | 0,538569 | 0,951110 | 3,34117 | 0,072157 | 0,885998 | 0,114002 |
| бета-2 микроглобулин | 0,818936 | 0,625493 | 38,91798 | 0,000000 | 0,924102 | 0,075898 |

Таким образом, обнаруженное оптимальное множество показателей, состоящее из 2 дискриминантных переменных, возможно, не является максимальной (наилучшей) комбинацией. Для получения лучшего решения требуется проверить всевозможные сочетания переменных (пар, троек). Так как на практике такая проверка может занимать много времени, автоматизация вычислений делает этот этап исследования более простым. Использование статистических компьютерных программ облегчает расчеты и позволяет быстро проверить матрицу классификации для различных комбинаций переменных вручную.

Перебором удалось найти более эффективную комбинацию переменных, которая включала не только значения биомаркеров, но и показатели общего анализа крови и биохимии. Приняв пороговое значение микроглобулина равным 0,11 ед., мы трансформировали исходный массив данных и получили модель (Лямбда Уилкса: 0,5122389, прилб. F (4,65)=15,47348, p<0,0000), таблица 9.

Как видно из таблицы 9, в этой модели появились 2 значимых предиктора, отсутствующих в исходной модели, изменение которых связано с изменением уровня β2-микроглобулина (показатели СОЭ и пол).

Таблица 10. Матрица классификации дискриминантной модели, построенной на основе алгоритма выбора тактики лечения по значению $\beta 2$ -микроглобулина

| Матрица классификации (Таблица.sta) | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Строки: наблюдаемые классы | | | |
| Столбцы: предсказанные классы | | | |
| Группа | Процент правиль. | к p=,44286 | о p=,55714 |
| к | 93,54839 | 29 | 2 |
| о | 74,35897 | 10 | 29 |
| Всего | 82,85714 | 39 | 31 |

Таблица 11. Матрица классификации дискриминантной модели построенной на основе алгоритма выбора тактики лечения по значению липокалина

| Итоги анализа дискриминантн. функций (Таблица.sta) | | | | | | |
|---|------------------|-------------------|--------------------|----------|----------|---------------------|
| Переменных в модели: 4; Группир.: липокал (2 гр.) | | | | | | |
| Лямбда Уилкса: ,50596 при бл. F (4,65)=15,867 p<,0000 | | | | | | |
| N=70 | Уилкса Лямбда | Частная Лямбда | F-исключ (1,65) | p-уров. | Толер. | 1-толер. (R-кв.) |
| Возраст | 0,554451 | 0,912551 | 6,22892 | 0,015115 | 0,829029 | 0,170971 |
| СОЭ | 0,609793 | 0,829732 | 13,33852 | 0,000520 | 0,656397 | 0,343603 |
| Липокалин (NGAL) | 0,648351 | 0,780387 | 18,29197 | 0,000063 | 0,079631 | 0,920369 |
| Интерлейкин 1 бета | 0,582494 | 0,868618 | 9,83154 | 0,002576 | 0,072627 | 0,927373 |

В этой модели присутствует связь между уровнем липокалина относительно порогового значения и показателями интерлейкина (IL-1 β), СОЭ и возраста пациентов. Можно предположить, что при выборе тактики лечения вместе с значениями липокалина следует обращать внимание на показатели СОЭ, интерлейкина и возраст пациента.

Таблица 12. Матрица классификации дискриминантной модели, построенной на основе алгоритма выбора тактики лечения по значению липокалина

| Матрица классификации (Таблица.sta) | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Строки: наблюдаемые классы | | | |
| Столбцы: предсказанные классы | | | |
| Группа | Процент правиль. | к p=,77143 | о p=,22857 |
| к | 98,14815 | 53 | 1 |
| о | 50,00000 | 8 | 8 |
| Всего | 87,14286 | 61 | 9 |

Согласно матрицы из классификации следует, что процент правильных классификаций увеличился, а правильно классифицированных пациентов, отнесенных к группе оперативного лечения – уменьшился, из чего следует сделать вывод, что при формировании паттерна комбинации показателей пациента, лучшая статистическая мощность характерна для $\beta 2$ -микроглобулина в сравнении с липокалином (таблица 12).

Для визуализации проведенного анализа построены диаграммы рассеяния на которых видно, что группировка пациентов по уровню бета микроглобулина дает более устойчивый паттерн разделения пациентов на группы по типам лечебной тактики (рис. 1).

В новой дискриминантной модели процент правильно определенных случаев увеличился для группы оперативного вмешательства почти в 2 раза (76,9%).

На следующем этапе исследования исходный массив данных был преобразован так, что группирующей переменной стал, фактически, уровень липокалина (выше порогового значения 11 и ниже него). При группировке данных относительно значений порогового уровня липокалина (NGAL), полученная модель имела гораздо более высокую точность в сравнении с предыдущей моделью (Лямбда Уилкса: 0,5; F (4,65)=15,87; p < ,0000) и в нее вошло еще 3 значимых переменных (таблица 11).

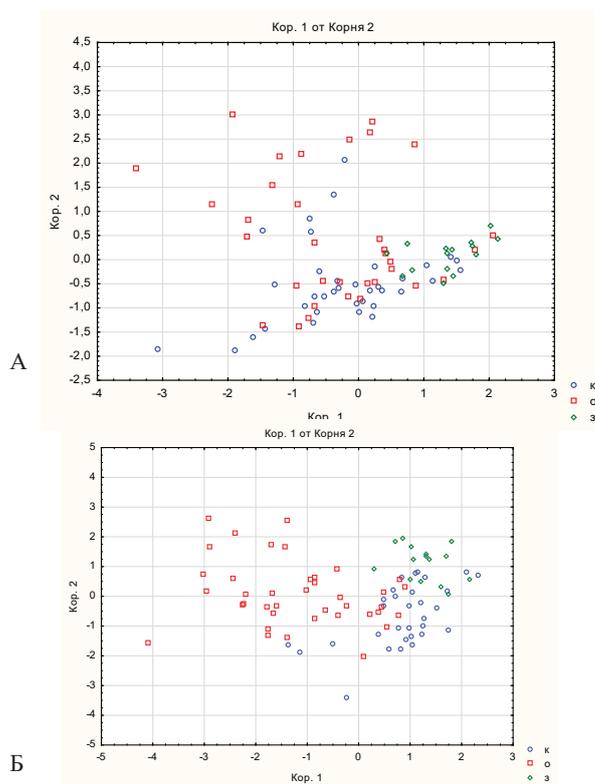


Рис. 1. Визуализация результатов ДА
А - распределение пациентов по группам в наблюдаемом классе; Б - распределение пациентов по группам в модели, разделенной по уровню $\beta 2$ -микроглобулина

Выводы. ДА использовался для определения характера изменений основных показателей инфекционно-воспалительных процессов развития МКБ и их связи с показателями предикторов повреждения почек, а также доказательств диагностической эффективности биомаркеров при выборе тактики лечения пациентов с МКБ по результатам иммуноферментного анализа.

Пользуясь результатами ДА, исследователь может сделать следующие выводы, имеющие клиническое значение: доказана достоверность связи уровня определенных иммунных показателей с изменениями некоторых общеклинических показателей; подтверждена эффективность использования пороговых значений биомаркеров β 2-микрoglobулина и липокалина в решении о выборе тактики лечения МКБ.

Таким образом, дискриминантный анализ может являться дополнительным методом принятия диагностических решений в практике врача уролога, работающего с иммунологическими показаниями. Кроме задач дискриминации и классификации, применение указанного многомерного метода может быть полезным в анализе новых диагностических алгоритмов при проверке точности предложенных решающих правил диагностики и тактики лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коломоец Ю.С. Прогностическое значение маркеров раннего повреждения почек в диагностике и лечении инфекционно-воспалительных осложнений у больных мочекаменной болезнью. *Georgian Medical News*. 2019; 12 (297); С. 51-56.
2. Сайдакова Н.О., Старцева Л.М., Кравчук Н.Г. Основні показники урологічної допомоги в Україні за 2014–2015 роки: відомче видання / ДУ «Інститут урології НАМН України», Центр мед. стат. – К.: Поліум, 2016. – 205 с.
3. Возіанов С.О., Бойко А.І., Спиридоненко В.В., Мороз О.Л., Гур-

- женко А.Ю., Купрін Д.І., Шматюк Т.І., та ін. Оптимізація зменшення рецидивів пієлонефриту в осіб з уретеролітіазом єдиної нирки після контактної літотрипсії. *Урологія*. 2015;19(2):30-9
4. *Урологія : нац. підруч. для студ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / С. П. Пасечніков [та ін.] ; за ред. С. П. Пасечнікова. - 2-ге вид., випр. і допов. - Вінниця : Нова книга, 2015. - 432 с.*
5. Taşdemir, M., Fuçucuoğlu, D., Küçük, S.H. et al. Urinary biomarkers in the early detection and follow-up of tubular injury in childhood urolithiasis. *Clin Exp Nephrol* 22, 133–141 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10157-017-1436-3>
6. Schmid, M., Dalela, D., Tahbaz, R., Langetepe, J., Randazzo, M., Dahlem, R., Fisch, M., Trinh, Q. D., & Chun, F. K. (2015). Novel biomarkers of acute kidney injury: Evaluation and evidence in urologic surgery. *World journal of nephrology*, 4(2), 160–168. <https://doi.org/10.5527/wjn.v4.i2.160>
7. Квасневский А. Я. Роль липокаинол в диагностике острого повреждения почек у больных с мочекаменной болезнью / А. Я. Квасневский, А. А. Нетребко, О. П. Никитенко, А. И. Гоженко // *Вісник морської медицини*. - 2016. - № 2. - С. 100-104.
8. Hoste, E.A.J., Bagshaw, S.M., Bellomo, R. et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 41, 1411–1423 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3934-7>
9. Libório AB, Leite TT, Neves FM, et al. AKI complications in critically ill patients: association with mortality rates and RRT. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10:21
10. Kellum JA, Chawla LS, Keener C, et al. The Effects of Alternative Resuscitation Strategies on Acute Kidney Injury in Patients with Septic Shock. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193:281
11. Куцик Д. Предиктори ураження нирок у хворих із метаболічним синдромом / Д. Куцик, С. Складаров // *Галицький лікарський вісник*. - 2017. - Т. 24, число 2. - С. 24-26. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2017_24_2_9.

SUMMARY

DISCRIMINANT ANALYSIS AS A SUPPORTING METHOD OF DECISION-MAKING IN MEDICAL INVESTIGATIONS ON THE EXAMPLE OF THE ENZYME IMMUNOASSAY IN PATIENTS WITH UROLITHIASIS

Sergeeva L., Strogonova T., Kolomoets Yu., Bachurin G.

Zaporizhzhya State Medical University, Ukraine

The purpose of this article is to study the possibilities of discriminant analysis as a statistical decision support tool in medical research, using the example of the problem of choosing a tactics for treating patients with urolithiasis. based on the results of enzyme-linked immunosorbent assay.

Discriminant analysis was carried out on an array of clinical and laboratory data of 70 patients with urolithiasis, of which two groups were formed: Group I included 36 patients who underwent conservative therapy; Group II consisted of 34 patients who underwent surgery. In the discriminant model, 11 indicators of general clinical examination of blood and urine, biochemical methods of blood testing and indicators of enzyme immunoassay were selected.

The analysis of the constructed discriminant model made it possible to combine indicators of different nature into a single picture and solve the following tasks: find a combination of inflammation predictors and general analysis indicators in order to distinguish a group of patients requiring surgery from a group of conservative treatment; select the most informative indicators.

Discriminant analysis showed the statistical significance of using the threshold values for the level of β 2-microglobulin and NGAL-lipocalin. According to the discriminant model, a change in the level of β 2-microglobulin is associated with changes in ESR parameters and the gender of patients (Wilks' Lambda: 0.51, approx. F (4.65)=15.47, p <0.01), and lipocalin values - with indicators of ESR, interleukin and the patient's age (Wilks' Lambda: 0.5; F (4.65)=15.87; p <0.01).

Also, according to the used model, in the early diagnosis of Urolithiasis, the level of β 2-microglobulin is a more informative sign than the level of lipocalin.

Thus, the combinations of parameters of general, biochemical blood analysis and indicators of enzyme-linked immunosorbent assay of urine, found using discriminant analysis, which characterize the work of the body's defense subsystems in an acute state of the urolithiasis, may be useful in making a doctor's decision on the choice of treatment tactics.

Keywords: discriminant analysis, urolithiasis, β 2-microglobulin, lipocalin, biomarkers.

РЕЗЮМЕ

ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА У БОЛЬНЫХ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Сергеева Л.Н., Бачурин Г.В., Строгонова Т.В., Коломеец Ю.С.

Запорожский государственный медицинский университет, Украина

Целью исследования явилось определение возможностей дискриминантного анализа как статистического инструмента поддержки принятия решения в медицинских исследованиях на примере выбора тактики лечения больных мочекаменной болезнью по результатам иммуноферментного анализа.

Дискриминантный анализ проводился на массиве клинико-лабораторных данных 70 пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ), из которых сформировано две группы: I группа включала 36 пациентов, которым проведена консервативная терапия; II группу составили 34 больных, которым выполнено оперативное вмешательство. В дискриминантную модель отобраны 11 показателей общеклинического исследования крови и мочи, биохимических методов исследования крови и показателей иммуноферментного анализа.

Анализ построенной дискриминантной модели позволил объединить в единую картину показатели разной природы и решить следующие задачи: выявить комбинацию предикторов воспаления и показателей общего анализа для дифференциации группы пациентов, требующих оперативного вмешательства, от группы консервативного лечения; определить наиболее информативные показатели.

Дискриминантный анализ показал статистическую значимость использования пороговых значений уровня $\beta 2$ -микроглобулина и NGAL-липокалина. Согласно дискриминантной модели, изменение уровня $\beta 2$ -микроглобулина связано с изменениями показателей СОЭ и полом пациентов (Лямбда Уилкса: 0,51, прил. F (4,65)=15,47, $p<0,01$), а значения липокалина - с показателями СОЭ, интерлейкина и возраста пациентов (Лямбда Уилкса: 0,5; F (4,65)=15,87; $p<0,01$).

Согласно использованной модели, при ранней диагностике МКБ, уровень $\beta 2$ -микроглобулина является более информативным признаком, чем уровень липокалина.

Таким образом, выявленные с помощью дискриминантного анализа комбинации параметров общего, биохимического анализа крови и показателей иммуноферментного анализа мочи, которые характеризуют работу защитных подсистем организма в остром состоянии МКБ, могут оказаться полезными при принятии врачом решения о выборе тактики лечения.

რეზიუმე

დისკრიმინანტული ანალიზი, როგორც სამედიცინო კვლევებში გადაწყვეტილების მიღების ხელშეწყობი მეთოდი, იმუნო-ფერმენტული ანალიზის მაგალითზე, პაციენტებში შარდკენჭოვანი დაავადებით

ლ. სერგეევა, გ. ბაჩურიანი, ტ. სტროგონოვა, ი. უ. კოლომეცი

ზაპოროჟიეს სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, უკრაინა

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა დისკრიმინანტული ანალიზის შესაძლებლობების განსაზღვრა, როგორც სამედიცინო კვლევებში გადაწყვეტილების მიღების ხელშეწყობი ინსტრუმენტის, შარდკენჭოვანი დაავადებით პაციენტების მკურნალობის ტაქტიკის არჩევის მაგალითზე იმუნო-ფერმენტული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

დისკრიმინანტული ანალიზი ჩატარდა შარდკენჭოვანი დაავადებით 70 პაციენტის კლინიკო-ლაბორატორიული მონაცემების მასივზე. ჩამოყალიბებული იყო ორი ჯგუფი: I ჯგუფი შეადგინა 36 პაციენტმა, რომლებსაც ჩატარდა კონსერვატიული თერაპია; II ჯგუფი - 34 პაციენტმა, რომელთაც ჩატარდა ქირურგიული ჩარევა. დისკრიმინანტულ მოდელში შერჩეული იყო სისხლისა და შარდის ზოგადი კლინიკური გამოკვლევების II მაჩვენებელი, სისხლის ბიოქიმიური კვლევის და იმუნო-ფერმენტული ანალიზის მაჩვენებლები.

დისკრიმინანტული მოდელის ანალიზი საშუალებას იძლევა სხვადასხვა მაჩვენებლების გაერთიანების და შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტის უფლებას: ანთების პრედიქტორების გამოვლენა და იმ მაჩვენებლების საერთო ანალიზი, რათა გამოიყოს პაციენტთა ჯგუფი, რომელიც საჭიროებს ქირურგიულ ჩარევას, კონსერვატიული მკურნალობის ჯგუფისგან. დისკრიმინანტულმა ანალიზმა გამოავლინა $\beta 2$ -მიკროგლობულინისა და NGAL-ლიპოკალინის დონეების ზღვრული სიდიდეების გამოყენების სტატისტიკური მნიშვნელობა. აღნიშნული მოდელის თანახმად, $\beta 2$ -მიკროგლობულინის დონის ცვლილება დაკავშირებულია ედს-ის მაჩვენებლების ცვლილებებთან და პაციენტების სქესთან (უილკის ლამბდა: 0,51, დაახლ. F (4,65)=15,47, $p<0,01$), ხოლო ლიპოკალინის მნიშვნელობა დამოკიდებულია ედს-ის, ინტერლეიკინის მაჩვენებლებზე და პაციენტების ასაკზე (უილკის ლამბდა: 0,5; F (4,65)=15,87; $p<0,01$).

გამოყენებული მოდელის მიხედვით, შარდკენჭოვანი დაავადების ადრეული დიაგნოსტიკისათვის $\beta 2$ -მიკროგლობულინის დონე წარმოადგენს უფრო მატად ინფორმატიულ მაჩვენებელს, ვიდრე ლიპოკალინის დონე. ამგვარად, დისკრიმინანტული ანალიზის საშუალებით აღმოჩენილი ზოგადი, ბიოქიმიური სისხლის ანალიზის პარამეტრების კომბინაცია და შარდის იმუნო-ფერმენტული ანალიზის მაჩვენებლები, რომლებიც ახასიათებენ ორგანიზმის დამცავი ქვესისტემების მუშაობას შარდკენჭოვანი დაავადების მწვავე მდგომარეობისას, შეიძლება დაეხმაროს ექიმს მკურნალობის ტაქტიკის შერჩევაში.