

Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр «Институт иммунологии»
Федерального медико-биологического агентства



И.И. Мечников

Том 44
2023

5

Volume 44, Number 5, 2023

ИММУНОЛОГИЯ

Научно-практический рецензируемый журнал

Основан в 1980 г.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий,
рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации
для публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук
Журнал индексируется в Scopus, Biological Abstracts, Chemical Abstracts,
Ulrich's International Periodicals Directory, International Nuclear Information System (INIS Atomindex),
Excerpta Medica, Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), elibrary

Главный редактор
член-корреспондент РАН Хаитов Муса Рахимович



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Хаитов М.Р., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (главный редактор)
(Москва, Россия)

Караулов А.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Петров Р.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Чехонин В.П., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Валента Р., иностр. член РАН, MD, профессор (Вена, Австрия)

Гущин И.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Кудлай Д.А., член-корр. РАН, доктор мед. наук (Владимир, Россия)

Симбирцев А.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Фрейдлин И.С., член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор
(Санкт-Петербург, Россия)

Акдис Ч., MD, профессор (Давос, Швейцария)

Агаче И., MD, профессор (Брашов, Румыния)

Атауллаханов Р.И., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Болдырева М.Н., доктор мед. наук (Москва, Россия)

Гудима Г.О., доктор биол. наук, профессор (заместитель главного редактора,
научный редактор) (Москва, Россия)

Джонстон С., MD, профессор (Лондон, Великобритания)

Емельянов А.В., доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Ильина Н.И., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Кадагидзе З.Г., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Мураро А., MD, профессор (Падуа, Италия)

Пашенков М.В., доктор мед. наук (Москва, Россия)

Пинегин Б.В., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Резников Ю.П., доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Сенников С.В., доктор мед. наук, профессор (Новосибирск, Россия)

Сизякина Л.П., доктор мед. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия)

Филатов А.В., доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

Шиловский И.П., доктор биол. наук (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Козлов В.А., академик РАН, доктор мед. наук, профессор
(Новосибирск, Россия)

Медуницын Н.В., академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

Трофимов Д.Ю., член-корреспондент РАН, доктор биол. наук (Москва, Россия)

Борисевич И.В., доктор мед. наук, профессор (Москва, Российская Федерация)

Карамов Э.В., доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

Николаева И.А., доктор биол. наук (Москва, Россия)

Сотникова Н.Ю., доктор мед. наук, профессор (Иваново, Россия)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Арипова Т.У., академик АН РУз, доктор мед. наук, профессор
(Ташкент, Узбекистан)

Титов Л.П., академик НАН Беларуси, иностр. член РАН, доктор мед. наук,
профессор (Минск, Беларусь)

Гамбаров С.С., доктор мед. наук, профессор (Ереван, Армения)

Потапнев М.П., доктор мед. наук, профессор (Минск, Беларусь)

Научно-практический рецензируемый журнал
«Иммунология»
Том 44, № 5, 2023

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-83504 от 13.07.2022

ISSN 0206-4952 (print)
ISSN 2412-1312 (online)

Периодичность: 6 номеров в год.

Редакция журнала доводит до сведения
читателей, что в издании соблюдаются принципы
международной организации
«Комитет по издательской этике»
(Committee On Publication Ethics – COPE).

Никакая часть издания не может быть
воспроизведена без согласия редакции.
При перепечатке публикаций с согласия редакции
ссылка на журнал
«Иммунология» обязательна.

Ответственность за достоверность
информации, содержащейся в рекламных
материалах, несут рекламодатели.

Адрес редакции:
115478, г. Москва,
Каширское шоссе, д. 24

Редакция журнала:
editorial@immunologiya-journal.ru
(для корреспонденции)

Сайт журнала: www.immunologiya-journal.ru

Журнал распространяется по подписке.
Подписка через Интернет: www.aks.ru; www.pressa-rf.ru
Индекс по каталогу «Пресса России»: 27878

Издатель
ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа»:
115035, г. Москва,
ул. Садовническая, д. 11, стр. 12
Телефон: (495) 921-39-07
www.geotar.ru

Верстка: Килимник А.И.
Корректор: Макеева Е.И.
Выпускающий редактор: Исаева А.В.,
isaeva@geotar.ru

Отдел рекламы: Туралина О.А.,
turalina@farm-media.ru

Подписано в печать: 04.10.2023.
Дата выхода в свет: 30.10.2023.
Тираж 3000 экземпляров.
Формат 60×90 1/8.

Печать офсетная. Печ. л. 19.

Отпечатано в ООО «Фотоэксперт»:
115201, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42
Заказ №

Цена свободная.

Все права защищены.

© ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа», 2023.

Russian Academy of Sciences

National Research Center –
Institute of Immunology
Federal Medical-Biological Agency of Russia

IMMUNOLOGIYA

Scientific-Practical Peer Reviewed Journal

Since 1980

Indexed in:

Scopus, Biological Abstracts,
Chemical Abstracts, Excerpta Medica,
Ulrich's International Periodicals Directory,
International Nuclear Information System
(INIS Atomindex),
Russian Science Citation Index
(on the Web of Science platform), elibrary

Editor-in-Chief

Musa Khaitov, corresponding member
of Russian Academy of Sciences

Immunologiya

Volume 44, No. 5, 2023

Mass media registration certificate
PI № FS 77-83504 from 13.07.2022

ISSN 0206-4952 (print)
ISSN 2412-1312 (online)

Periodicity: 6 issues per year.

Journal follows the standards of publication ethics
of international organization
«Committee On Publication Ethics» (COPE).

No part of the publication can be reproduced
without the written consent of editorial
office. Any reprint of publications
with permission of editorial office should
obligatory contain the reference
to «Immunologiya» provided the work
is properly cited.

Responsibility for authenticity
information contained in the advertisement
materials are borne by advertisers.

Address of the editorial office:
Kashirskoe shosse, 24, Moscow, 115478, Russia

Editorial office:

editorial@immunologiya-journal.ru
(for correspondence)

The website of the journal:

www.immunologiya-journal.ru

Publisher

GEOTAR-Media Publishing Group:
Sadovnicheskaya str., 11/12, Moscow, 115035, Russia
Phone: + 7 (495) 921-39-07
www.geotar.ru

Signed in print: 04.10.2023.

Publication date: 30.10.2023.

Circulation of 3000 copies. Format 60×90 1/8.
Offset printing. Scientific 19 sh.

Uncontrolled price.

All rights reserved.

© GEOTAR-Media Publishing Group, 2023.

EDITORIAL BOARD

Khaitov Musa, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (Editor-in-Chief)
(Moscow, Russia)

Chekhonin Vladimir, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Karaulov Alexander, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Petrov Rem, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Valenta Rudolf, foreign member of RAS, MD, PhD, prof. (Vienna, Austria)

Freydlin Irina, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof.

(St. Petersburg, Russia)

Gushchin Igor, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Kudlay Dmitry, corresponding member of RAS, MD, PhD (Vladimir, Russia)

Simbirtsev Andrey, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof.

(St. Petersburg, Russia)

Akdis Cezmi, MD, PhD, prof. (Davos, Switzerland)

Agache Ioana, MD, PhD, prof. (Brasov, Romania)

Ataullakhanov Ravshan, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Boldyreva Margarita, MD, PhD (Moscow, Russia)

Emel'yanov Alexander, MD, PhD, prof. (St. Petersburg, Russia)

Filatov Alexander, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Gudima Georgii, Dr.Sci, PhD, prof. (Deputy Editor-in Chief, Scientific Editor)

(Moscow, Russia)

Ilna Natalia, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Johnston Sebastian, MD, PhD, prof. (London, United Kingdom)

Kadagidze Zaira, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Muraro Antonella, MD, PhD, prof. (Padova, Italy)

Pashenkov Mikhail, MD, PhD (Moscow, Russia)

Pinegin Boris, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Reznikov Yuriy, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Sennikov Sergey, MD, PhD, prof. (Novosibirsk, Russia)

Sizyakina Ludmila, MD, PhD, prof. (Rostov-on-Don, Russia)

Shilovskiy Igor, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

Kozlov Vladimir, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Novosibirsk, Russia)

Medunitsyn Nikolay, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Trofimov Dmitry, corresponding member of RAS, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

Borisevich Igor, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Karamov Edward, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

Nikolaeva Irina, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

Sotnikova Natalia, MD, PhD, prof. (Ivanovo, Russia)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Aripova Tamara, academician of AS RUz, MD, PhD, prof. (Tashkent, Uzbekistan)

Titov Leonid, academician of NAS of Belarus, foreign member of RAS, MD,
PhD, prof. (Minsk, Belarus)

Gambarov Spartak, MD, PhD, prof. (Yerevan, Armenia)

Potapnev Mikhail, MD, PhD, prof. (Minsk, Belarus)

Содержание

Врожденный иммунитет

Масютина А.М., Пашенков М.В.
Транскрипционный ответ макрофагов на сочетанную стимуляцию NOD-подобного и Toll-подобного рецептора (сообщение 2)

Молекулярная иммунология

Тимотиевич Е.Д., Шиловский И.П., Юмашев К.В., Ковчина В.И., Никольский А.А., Каганова М.М., Русак Т.Е., Андреев С.М., Смирнов В.В., Сергеев И.В., Маерле А.В., Кофиади И.А., Шатилов А.А., Шатилова А.В., Кудлай Д.А., Хаитов М.Р.
Подавление репликации респираторно-синцитиального вируса *in vitro* комплексом молекул малых интерферирующих РНК и бифункционального пептида-носителя

Клеточная иммунология

Атауллаханов Р.И., Ушакова Е.И., Пичугин А.В., Лебедева Е.С., Иванов С.В., Ожаровская Т.А., Попова О., Щербинин Д.Н., Банделюк А.С., Зубкова О.В., Шмаров М.М., Логунов Д.Ю., Народицкий Б.С., Гинцбург А.Л.
Исследование антигенной специфичности Т-клеточных иммунных реакций в ответ на иммунизацию лабораторных мышей рекомбинантным аденовирусным вектором, кодирующим Spike-белок SARS-CoV-2

Бязрова М.Г., Порошина А.С., Сухова М.М., Фролов Е.А., Шилкина А.Б., Латышева Е.А., Латышева Т.В., Филатов А.В.
Продукция цитокинов наивными В-лимфоцитами и В-клетками памяти при стимуляции *in vitro*

Механизмы аллергических реакций

Шиловский И.П., Тимотиевич Е.Д., Каганова М.М., Ковчина В.И., Юмашев К.В., Никольский А.А., Вишнякова Л.И., Сундукова М.С., Тюлюбаев В.В., Брылина В.Е., Русак Т.Е., Курбачева О.М., Дынева М.Е., Петухова О.А., Гудима Г.О., Кудлай Д.А., Хаитов М.Р.
Синтетические молекулы миРНК подавляют экспрессию генов *Il4* и *Il13* и уменьшают аллергическое воспаление и ремоделирование верхних дыхательных путей в модели на мышах

Иммунология репродукции

Низяева Н.В., Амирасланов Э.Ю., Артемьева К.А., Степанова И.И., Шамаракова М.В.
Изменение экспрессии рецепторов врожденного иммунитета NOD-1, TLR8, ZBP-1, RIG-1 в миометрии при преэклампсии

Методы

Королёва-Ушакова А.Г., Панфёрцев Е.А., Баранова Е.В., Шевяков А.Г., Горбатов А.А., Игнатов С.Г., Бикетов С.Ф.
Перспектива использования рекомбинантных белков *M. leprae* в серодиагностике лепры

Contents

Innate immunity

534 Masyutina A.M., Pashenkov M.V.
Transcriptional response of macrophages to combined stimulation of NOD-like and Toll-like receptors (report 2)

Molecular immunology

545 Timotievich E.D., Shilovskiy I.P., Yumashev K.V., Kovchina V.I., Nikolskii A.A., Kaganova M.M., Rusak T.E., Andreev S.M., Smirnov V.V., Sergeev I.V., Maerle A.V., Kofiadi I.A., Shatilov A.A., Shatilova A.V., Kudlay D.A., Khaitov M.R.
Suppression of respiratory syncytial virus infection *in vitro* by small interfering RNAs complexed with bifunctional peptide carrier

Clinical immunology

557 Ataullakhanov R.I., Ushakova E.I., Pichugin A.V., Lebedeva E.S., Ivanov S.V., Ozharovskaia T.A., Popova O., Shcherbinin D.N., Bandelyuk A.S., Zubkova O.V., Shmarov M.M., Logunov D.Yu., Naroditsky B.S., Gintsburg A.L.
Study of the antigenic specificity of T-cell immune reactions in response to immunization of laboratory mice with a recombinant adenoviral vector encoding the Spike-protein of SARS-CoV-2

575 Byazrova M.G., Poroshina A.S., Sukhova M.M., Frolov E.A., Shilkina A.B., Latysheva E.A., Latysheva T.V., Filatov A.V.
Production of cytokines by *in vitro* stimulated naive B lymphocytes and memory B cells

Mechanisms of allergic reactions

586 Shilovskiy I.P., Timotievich E.D., Kaganova M.M., Kovchina V.I., Yumashev K.V., Nikolskii A.A., Vishnyakova L.I., Sundukova M.S., Tyulyubaev V.V., Brylina V.E., Rusak T.E., Kurbacheva O.M., Dyneva M.E., Petukhova O.A., Gudima G.O., Kudlay D.A., Khaitov M.R.
Synthetic siRNA molecules suppress *Il4* and *Il13* gene expression and reduce allergic inflammation and remodeling of upper airways in mouse model

Immunology of reproduction

607 Nizyaeva N.V., Amiraslanov E.Yu., Artem'eva K.A., Stepanova I.I., Shamarakova M.V.
Changes of the expression of innate immunity receptors NOD-1, TLR8, ZBP-1, RIG-1 in myometrium during preeclampsia

Methods

616 Korolyova-Ushakova A.G., Panfertsev E.A., Baranova E.V., Sheviakov A.G., Gorbатов A.A., Ignatov S.G., Biketov S.F.
Perspective of the use of *M. leprae* recombinant proteins in serodiagnostics of leprae

Обзоры

Гринько Е.К., Донецкова А.Д., Варлачев А.В., Митин А.Н.
**Роль блокаторов костимуляции в трансплантологии:
от эксперимента к клинике**

Ганковская Л.В., Артемьева О.В., Греченко В.В.,
Насаева Е.Д., Хасанова Е.М.
**Возраст-ассоциированные заболевания: роль
инфламмасомного комплекса**

Зиядуллаев Ш.Х., Худайбердиев Ш.Ш., Арипова Т.У.,
Ризаев Ж.А., Камалов З.С., Султонов И.И., Пардаев Б.Б.,
Ким А.А.
**Иммунные изменения в синовиальной жидкости
при ревматоидном артрите**

Хроника

Гудима Г.О., Мартынов А.И.
Институт иммунологии – 40 лет успеха

Юбилей

Владимир Викторович Уйба
Владимир Павлович Чехонин
Сергей Анатольевич Лукьянов

Reviews

626 Grinko E.K., Donetskova A.D., Varlachev A.V., Mitin A.N.
**The role of costimulation blockade in transplantology:
from experiment to clinic**

640 Gankovskaya L.V., Artemyeva O.V., Grechenko V.V.,
Nasaeva E.D., Khasanova E.M.
**Age-associated diseases: the role of the inflammasome
complex**

653 Ziyadullaev Sh.Kh., Khudaiberdiev Sh.Sh., Aripova T.U.,
Rizaev J.A., Kamalov Z.S., Sultonov I.I., Pardaev B.B.,
Kim A.A.
Immune changes in synovial fluid in rheumatoid arthritis

Chronicle

663 Gudima G.O., Martynov A.I.
Institute of Immunology – 40 years of success

Jubilees

672 Uyba Vladimir Viktorovich
674 Chekhonin Vladimir Pavlovich
676 Lukyanov Sergey Anatolyevich